

4-720-594-EX-1

République algérienne démocratique
Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique
Université de Blida I
Institut d'architecture et d'urbanisme



Mémoire de master 2
Option : Architecture Efficience Energétique



Thème : Renouvellement urbain durable
La conception d'un éco quartier
Et la conception d'un centre multifonctionnel
Cas d'étude : La ville de Boufarik

Travail réalisé par :

El Ghers Ibtissem
Halima Noor El Imane

Sous l'encadrement de :

Mr Boukarta.S

Assisté par :

Mr Soukehal
Mr Oueld Khaoua

Devant un jury composé de :

Président : Mme Maachi, Enseignante à l'institut d'architecture de Blida
Membre 2 Mr Semahi, Enseignant à l'institut d'architecture de Blida.

Année universitaire 2015-2016

Tables des matières :

Remerciement 1	
Remerciement 2	
Présentation de l'atelier d'architecture et efficience énergétique (AEE).....	1
Résumé en Français	2
Résumé en Arabe	2
Mot clé	2

Chapitre Introductif :

1. Introduction	3
2. Problématique générale	3
3. Problématique spécifique	4
4. Hypothèse	5
5. Objectif	5
6. Motivation personnelle	5
7. Méthodologie suivie	5

Chapitre II :

1. Introduction	6
2. Grille d'analyse	7
I. Densité	8
1. Introduction	8
2. Développement	8
2.1 Le coefficient d'occupation du sol (COS)	10
2.2 Le coefficient d'emprise du sol (CES)	11
2.3 La densité perçue	12
2.4 La densité végétale	13
2.5 La densité du logement	13
2.6 La densité de la population	13
2.7 La compacité urbaine	13
2.8 Travaux expérimentaux et analytiques	14
3. Conclusion	14
II. La mobilité	15
1. Introduction	15
2. Développement	15
2.1 Evaluation de la mobilité	15
2.2 La théorie des graphes	15
2.3 Le nombre cyclomatique.....	16
2.4 L'indice de connectivité α	16
2.5 L'indice de connectivité β	16
2.6 L'indice de connectivité γ	17
2.7 Indice de densité	17
2.8 La densité moyenne	17
3. Conclusion	18
III. Ventilation	19
1. Introduction	19
2. Développement	19
2.1 Ventilation urbaine	19
2.1.1 Les vents urbains et les vents dominants	19
2.1.2 La rugosité urbaine	20
2.1.3 Le facteur adimensionnel	20
2.1.4 Effets aérodynamiques liés aux formes architecturales	21
2.1.5 Description des écoulements dans une rue (le rapport H/W)	22
2.1.6 La directionnalité.....	22

2.1.7 Travaux expérimentaux et analytique	23
2.2 Ilot de chaleur	23
2.2.1 Introduction	23
2.2.2 Définition	23
2.2.3 Les causes de création de l'îlot de chaleur urbaine	24
2.2.4 Facteur de vue du ciel ou (Sky View Factor SVF)	24
2.2.5 Impacte de l'îlot de chaleur sur la consommation d'énergie	24
2.2.6 Travaux expérimentaux et analytique	25
2.3 Porosité urbaine	25
2.3.1 Evaluation	26
2.3.2 Synthèse	26
2.3.3 Travaux expérimentaux et analytique	26
IV. Ensoleillement	27
1. Introduction	27
2. Développement	27
2.1 Admittance solaire	27
2.1.1 Définition	27
2.1.2 Expériences	28
2.2 Volume passif	28
2.2.1 Définition	28
2.2.2 Expérience	28
3. Conclusion	30
V. Conclusion générale	31
Partie architecturale	32
1. Introduction	33
2. Orientation d'un bâtiment	33
3. Compacité d'un bâtiment	33
4. L'isolation	34
5. Les matériaux	35
6. Les fenêtres et vitrage	35
7. Analyse paramétrique	35
8. Conclusion	38
Recherche thématique	39
1. Présentation	39
1.2 Définition du développement durable	39
1.3 Définition de l'éco-quartier	39
1.4 Les causes qui nous conduisent vers éco-quartier	39
1.5 L'objectif de l'éco-quartier	39
2. Analyse des exemples	39
2.1 1 ^{er} « éco-quartier de « Vidailhan –Toulouse – »	39
2.1.1 Situation	40
2.1.2 Fiche technique du projet	40
2.1.3 Objectif du projet	41
2.1.4 Analyse du tissu urbain	41
2.2 2eme exemple : l'éco-quartier de « Villeneuve »	42
2.2.1 Situation	42
2.2.2 Fiche technique du projet	42
2.2.3 Objectif du projet	42
2.2.4 Analyse du tissu urbain	43
2.2.5 Les points forts des projets	44
3. Classification formelle de l'éco-quartier	44
Chapitre III	
1. Introduction	45
1.1 Présentation de la Mitidja	45
1.2 Logique d'implantation de la ville	46
1.3 Synthèse	47

2. Analyse diachronique	47
2.1 Introduction	47
2.1.1 Présentation de la ville	47
2.1.2 Situation géographique	48
2.1.3 Caractéristiques géomorphologiques	48
2.2 Evolution historique de la ville	50
2.2.1 Epoque Türk	50
2.2.2 Présence française	50
2.2.3 Période coloniale	53
2.3 Synthèse	53
3. Analyse synchronique	54
3.1 L'objectif de l'analyse urbaine	54
3.2 Analyse du tissu urbain	54
3.3 Synthèse	56
4. Analyse critique	57
4.1 Le développement durable	57
4.1.1 Pilier environnemental	57
4.1.2 Pilier économique	58
4.1.3 Pilier social	58
4.2 Synthèse	59
4.3 Carte de problématique	59
5. Conception d'un éco-quartier	60
5.1 Le choix du pos	60
5.2 Présentation du pos	60
5.3 Tableau de recommandation	60
5.4 Présentation de la zone d'intervention	61
5.5 Pourquoi on a choisi ce site ?	62
5.6 Les schémas de principe	62
5.6.1 Système viaire	62
5.6.2 Système parcellaire	64
5.6.3 Système bâti	64
5.6.4 Espace libre	64
5.7 La portée énergétique de l'éco-quartier	65
5.8 Cahier de charge	66
6. Partie projet	67
6.1 Recherche thématique	67
6.1.1 Généralité	67
6.1.2 Pourquoi un centre multifonctionnel	67
6.1.3 Analyse des exemples	68
6.2 Idée de projet	71
6.3 Programmation du centre multifonctionnel	72
6.3.1 Tableau des fonctions, sous fonctions et utilisateurs	72
6.3.2 Organigramme fonctionnel	72
6.3.3 Programme du centre	73
6.4 La genèse de la forme	74
6.5 Tableau des exigences	74
6.6 Composition des plans	76
6.7 La structure	78
6.8 Traitement de façade	78
6.9 Plan de masse	80
7. Conclusion	80
Annexe.....	
Bibliographie	

Tables des Figures :

Figure 1 : Densité énergétique urbaine	10
Figure 2 : Modulations morphologiques de la densité	11
Figure 3 : Disposition spatiale et densité, Vincent Fouchier	11
Figure 4 : Variation de la densité surfacique selon la distribution verticale	12
Figure 5 : Formes urbaines et densités	12
Figure 6 : Compacité de différentes formes géométriques	14
Figure 7 : Représentation du système viaire en nœuds et en lien	15
Figure 8 : Relation de nombre cyclomatique par rapport à la consommation d'énergie	16
Figure 9 : Relation de l'indice α par rapport à la consommation d'énergie	16
Figure 10 : Relation de l'indice γ par rapport à la consommation d'énergie	17
Figure 11 : Rugosité et couche limite	20
Figure 12 : Profils thermiques des températures d'un îlot de chaleur urbain en fin d'après-midi	23
Figure 13 : Evolution temporelle des températures	23
Figure 14 : Formule de calcul d'îlot de chaleur	24
Figure 15 : Schémas explicatif sur l'intensité de l'îlot de chaleur urbain	24
Figure 16 : Phénomène d'amplification de l'îlot de chaleur urbain et système de climatisation	25
Figure 17 : Notation de l'indicateur	26
Figure 18 : La surface passive	29
Figure 19 : Urbain complexe, efficacité et résilience	29
Figure 20 : Pourcentage du volume passif dans différents tissu urbain	30
Figure 21 : L'orientation d'un habitat	33
Figure 22 : Variation du coefficient de forme	34
Figure 23 : La forme compacte	34
Figure 24 : Les zones tampons	34
Figure 25 : Liste des paramètres utilisés et du nombre de simulations effectuées	36
Figure 26 : Classement des indicateurs	37
Figure 27 : Situation de Vidailhan	39
Figure 28 : Situation de la ville de Balma	40
Figure 29 : Typologie du quartier	40
Figure 30 : Eco-quartier de Villeneuve	42
Figure 31 : Situation de la ville Cognin	42
Figure 32 : Vue 3D de l'éco-quartier Villeneuve	42
Figure 33 : Situation géographique de la Mitidja	45
Figure 34 : Apparition de parcours de crête principale	46
Figure 35 : Apparition des établissements	46
Figure 36 : Création du marché de Boufarik	46
Figure 37 : Carte de synthèse	47
Figure 38 : Situation de la ville de Boufarik	47
Figure 39 : Carte de situation, commune de Boufarik	48
Figure 40 : Carte d'état de majeur	48
Figure 41 : Carte des étages climatiques	49
Figure 42 : Les vents dominants	49
Figure 43 : Boufarik avant 1830 (époque Türk)	50
Figure 44 : Boufarik en 1835	50
Figure 45 : Boufarik en 1838	51
Figure 46 : Boufarik en 1847	51
Figure 47 : Boufarik en 1862	52
Figure 48 : Boufarik 1954	52
Figure 49 : Boufarik 1962-2006	53
Figure 50 : Carte de synthèse	53
Figure 51 : Schéma de la ville durable	57

Figure 52 : Radar du développement durable	59
Figure 53 : Carte de problématique	59
Figure 54 : Situation du pos 4	60
Figure 55 : Site d'intervention	61
Figure 56 : Radar des meilleurs ilots	65
Figure 57 : Exemple 1 des terrasses végétalisées	66
Figure 58 : Exemple 2 des terrasses végétalisées	66
Figure 59 : Exemple d'une voie	66
Figure 60 : Organigramme fonctionnel	72
Figure 61 : Plan de structure	78
Figure 62 : Façade Nord	78
Figure 63 : Vue de façade	79
Figure 64 : Façade principale	79
Figure 65 : Plan de masse	80

Tables des Tableaux :

Tableau 1 : Les expériences des chercheurs (registre de densité)	8
Tableau 2 : Synthèse (registre de mobilité)	17
Tableau 3 : Les effets aérodynamiques	21
Tableau 4 : Travaux et résultats	23
Tableau 5 : Les causes de la formation d'îlot de chaleur	24
Tableau 6 : Travaux expérimentaux et analytiques (îlot de chaleur)	25
Tableau 7 : Travaux expérimentaux et analytiques (porosité urbaine)	26
Tableau 8 : Les coefficients d'admittance solaire et le prospect	27
Tableau 9 : Expériences (admittance solaire)	28
Tableau 10 : Des recommandations à utiliser lors de la conception du projet	32
Tableau 11 : Liste des matériaux utilisés	36
Tableau 12 : Analyse du tissu urbain de Vidailhan	41
Tableau 13 : Analyse du tissu urbain de Villeneuve	43
Tableau 14 : Les points forts des projets (recherche thématique)	44
Tableau 15 : Classification formelle de l'éco-quartier	44
Tableau 16 : Température et précipitation de la ville de Boufarik	49
Tableau 17 : Analyse des tissus urbains de la ville de Boufarik	54
Tableau 18 : Critique du pilier environnemental	57
Tableau 19 : Critique du pilier économique	58
Tableau 20 : Critique du pilier social	58
Tableau 21 : Synthèse de l'analyse du pos 4	60
Tableau 22 : La portée énergétique de l'éco-quartier	65
Tableau 23 : Cahier de charge de l'éco-quartier	66
Tableau 24 : Programmation de l'exemple de STAOU LI	68
Tableau 25 : Programmation de l'exemple de SIM	69
Tableau 26 : Programmation de l'exemple de SKYLAB	70
Tableau 27 : Fonctions, sous fonctions et utilisateurs d'un centre multifonctionnel	72
Tableau 28 : Superficie des espaces du centre multifonctionnel	73

Remerciement :

Tout d'abord, nous remercions **Allah** le Tout Puissant pour nous avoir donné la santé et le courage et nous avoir guidé dans le bon chemin afin d'accomplir et de pouvoir présenter ce modeste travail.

Nous tenons en premier lieu, à exprimer notre reconnaissance envers notre encadreur **Mr Boukarta.S** qui a su nous guider et nous aider dans ce travail avec beaucoup de tact et de gentillesse, ses précieuses orientations méthodologiques et ses encouragements qui nous a permis de découvrir un domaine très intéressant.

Nous adressons également nos remerciements aux membres du jury qui ont bien accepté de donner un peu de leur temps pour porter jugement sur notre humble travail.

À mes chers parents, aucun remerciement ne saurait exprimer mon respect, mon amour éternel et ma considération pour les sacrifices que vous avez consenti pour mon instruction et mon bien être. Je vous remercie pour votre amour, vos prières et vos encouragements tout au long de ma vie. Qu'Allah vous protège.

À mes deux frères **Mohamed Amine** et **Abderrahim**, ma famille, ma grande mère, mes tentes, mes oncles, mes proches, mes cousins **Raouf**, **Billel**, **Redha**, **Hichem** et **Tarek**, mes cousines, mes amis **Saber** et **Islam**, mes copines, un grand merci.

À ma chère binôme **Ibtissem**, ma douce soeur qui a eu la patience de me supporter durant ce mémoire, et qui m'a soutenu et encouragé pendant tous les moments difficiles vécus, je t'aime beaucoup ma chère.

À tous mes camarades de promotion **Asma .L**, **Lina .L**, **Djallel. B**, **Cherif. C**, **Mohamed Amine. K**, et **Abou Bakr. M**, que je ne pourrai jamais oublier, qui m'ont soutenu dans ce parcours et avec qui j'ai partagé les plus beaux moments de ma vie.

Enfin, nous témoignons, notre gratitude à toute personne qui a contribué de près ou de loin, par la mise à notre disposition des informations à l'élaboration de ce travail...

Noor El Imane

Remerciements

*Tout d'abord je remercie **ALLAH** le tout puissant de nous avoir donné la volonté, la patience et la santé pour l'achèvement de ce modeste travail.*

*Ma reconnaissance, et mes sincères remerciements vont à mon encadreur **Monsieur BOUKARTA. S** pour nous avoir dirigés tout au long de la réalisation de ce travail. Ses orientations, ses encouragements, sa compréhension, sa disponibilité constante nous ont été d'une précieuse aide.*

Nous tenons aussi à remercier les membres de jury pour avoir accepté d'évaluer ce travail et pour toutes leurs remarques et critiques.

*Mes plus profonds remerciements vont aux êtres les plus chers à mes yeux, mes chers parents. Tout au long de mon cursus, ils m'ont toujours soutenu, encouragé et aidé. Ils ont su me donner toutes les chances pour réussir. Si je suis là aujourd'hui c'est grâce à eux. Qu'ils trouvent, dans la réalisation de ce modeste travail, l'aboutissement de leurs efforts ainsi que l'expression de ma plus affectueuse gratitude. Je vous remercie pour votre amour inestimable, pour votre confiance, votre soutien et vos sacrifices. Qu'**ALLAH** vous garde et vous protège.*

*A mes chers frères **Hichem** et **Mohamed Riadh El Djenna**, ma sœur, ma perle, **Imene**, ma très chère cousine **Lilia**, mes chers grands parents et mes adorables tantes, je vous remercie de m'avoir soutenu et de m'avoir supporté dans les moments les plus difficiles.*

*A tous mes amis, mes copines et mes proches, **Meriem. D**, **Mounia. M** et **Oussama**, à mes camarades de promotions qui m'ont tant aidé, **Asma. L**, **Lina. L**, **Cherif. C**, **Mohamed Amine. K** et **Abou barkr**, je vous remercie, Je remercie aussi, tous ceux qui ont contribué, de près ou de loin, à la réalisation de ce travail.*

*Je remercie également mon binôme, ma chère sœur, **Noor El Imane** avec qui j'ai passé le meilleur et le pire, merci de m'avoir soutenu tout le long de notre cursus ensemble, merci pour tes encouragements et ta gentillesse. C'était un plaisir de travailler avec toi et d'être ton amie.*

À tous ces intervenants, je présente mes remerciements, mon respect et ma gratitude.

IBTISSEM

Présentation de l'atelier d'Architecture et efficacité énergétique (AEE) :

Ce master tend à mettre en exergue l'aspect énergétique en phase de conception des projets d'architecture et d'urbanisme. Pour ce faire, nous avons dû initier conjointement avec les enseignants du génie mécanique les étudiants sur un ensemble de méthode d'évaluation qui permettent à l'étudiant d'évaluer leurs projets urbains et architecturaux en phase de conception en mettant l'accent principalement sur l'aspect morphologique de la problématique. L'aspect passif a été donc étudié dans le détail alors que l'aspect actif n'a pas été développé au niveau de l'atelier pour que les étudiants concentrent leurs efforts sur la maîtrise et l'efficacité de leur forme architecture et urbaine.

Les étudiants ont été orientés principalement sur les deux principales problématique qui sont ; (i) le **renouvellement urbain** : cette problématique est posée dans notre atelier selon différents contexte, on trouve par exemple, le renouvellement urbain en centre historique, ou renouvellement urbain par la reconquête des friches industrielle. (ii) **l'étalement urbain** : une autre problématique souvent considérée comme thème à éviter car toutes les expériences ou presque démontrent que l'étalement urbain est néfaste selon plusieurs point de vue, environnemental, social et économique. Mais, force est de constater qu'il y a point échappatoire, l'étalement urbain est bien là et il serait préférable de se poser la question sur le registre du comment réduire les effets négatifs de l'étalement que de la fuir complètement. C'est dans ce sillage que les étudiants ont essayé de trouver des éléments de réponses qui peuvent réduire les effets négatifs de l'étalement urbain à travers leurs projets.

L'hypothèse générale de l'atelier du projet consiste à dire qu'il est possible d'optimiser le potentiel énergétique à l'échelle architecturale comme urbaine à travers la maîtrise de quelques concepts clés liés en mettant l'accent sur le côté morphologique. Nous avons pris en considération les deux échelles urbaines et architecturales. Le souci du **contexte** est considéré comme primordial dans l'élaboration de l'aménagement urbain et le projet architecturale.

Pour que les étudiants parviennent à identifier les dysfonctionnement et proposer des solutions appropriées, nous avons adopté au sein de notre atelier l'analyse typo-morphologique qui consiste à étudier les formes urbaines selon la logique du tissu en le décomposant sous ses quatre système, bâti, parcellaire, viaire et le système des espaces libre. L'analyse a été étoffée par un ensemble de critères d'analyse que les étudiants ont appliqué en deux temps, sur la zone d'étude ainsi que sur l'exemple choisi(s) pour l'analyse. La comparaison étant possible les étudiants sont parvenus à prendre de la distance et être critiques par rapport à leurs cas d'étude. Nous avons aussi introduit entre autre l'aspect énergétique au niveau urbain en identifiant les types et en les corrélant avec la consommation d'énergie induite. Ainsi les étudiants sont arrivés à comprendre le lien entre un ensemble d'indicateur tel que le COS, le CES, la Porosité etcetera et la consommation d'énergie qui en découlent. Enfin de cette première partie, les étudiants ont élaboré un cahier de charge qui leur servira comme outil d'aide à la conception à l'échelle urbaine et architecturale.

Pour l'aspect architecturale, l'efficacité énergétique a été traitée en deux temps, à travers l'état de savoir, qui, lui a permis aux étudiants l'identification des paramètres les plus influant, pour qu'en deuxième temps, on a procédé à une contextualisation de ces paramètre à travers une série de simulations réalisée sous Ecotect ou Pleiade. Selon le projet choisi, les étudiants ont effectué une analyse thématique selon laquelle les aspects fonctionnels et énergétique ont été analysés pour développer la deuxième partie du cahier de charge qui permettra aux étudiants de développer leurs projets architecturaux. Il est à noter qu'à l'échelle

architecturale et vu le temps, le projet ponctuel n'est considéré que comme une **esquisse** permettant aux membres de jury d'apprécier la sensibilité architecturale des étudiants.

Les étudiants ont enfin développé un aménagement urbain qui prend en considération l'aspect énergétique de la question et un projet architectural (phase esquisse) comprenant toute les parties du bâtiment conçu.

Chargé d'atelier

BOUKARTA.S

Résumé en Français :

Boufarik est une commune de la wilaya de Blida en Algérie, elle est l'une des 25 communes qui forme le territoire de la wilaya, elle se situe entre deux (02) pôles économiques très importants : « Alger » et « Blida ». Elle est très connue par ses oranges et son marché qui est devenu avec les siècles le lieu d'échange le plus important des villes du nord. Aujourd'hui, le tissu urbain de la ville de Boufarik reconnaît plusieurs problèmes et obstacles, tels que la détérioration du cadre bâti surtout au niveau des périphéries, les constructions sont en mauvaises états, ainsi, des problèmes sanitaires et nuisance sur l'entourage et l'environnement.

Dans le cadre de notre recherche, nous nous sommes intéressé à mettre en évidence la relation entre la morphologie urbaine, et l'énergie, On a commencé par définir les indicateurs et les outils numériques de modélisation relatifs à la consommation énergétique à l'échelle urbaine et architecturale.

À partir d'une analyse typo morphologique nous suggérons un projet de renouvellement urbain afin de contribuer à l'amélioration urbaine à travers la préservation et la revalorisation du cadre bâti.

L'analyse profonde de ces derniers nous a permis de ressortir un Modèle d'évaluation à l'échelle urbaine et architecturale pour concevoir notre éco-quartier à la ville de Boufarik ainsi que notre projet ponctuel « centre multifonctionnel ».

Résumé en Arabe :

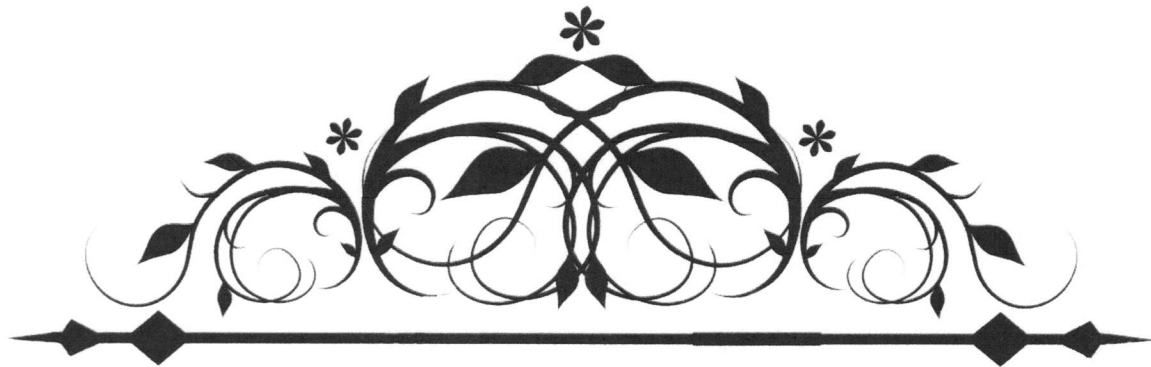
تتبع مدينة بوفاريك لولاية البليدة بالجزائر، تعتبر واحدة من 25 مدينة التي تشكل أراضي الإقليم البلدي حيث تقع بين قطبين اقتصاديين هامين للغاية " الجزائر " و " البليدة ". تشتهر مدينة بوفاريك بإنتاجها للبرتقال وسوقها الأسبوعي الذي أصبح على مر القرون أهم مكان لتبادل المدن الشمالية. في الوقت الراهن، يشهد النسيج العمراني لمدينة بوفاريك العديد من المشاكل والعقبات وذلك من خلال التدهور البيئي للمباني خاصة على الضواحي، المباني في حالة سيئة، بالإضافة إلى المشاكل الصحية بسبب تلوث المحيط والبيئة.

كجزء من بحثنا، نحن مهتمون بتسليط الضوء على العلاقة بين الشكل الحضري والطاقة، بدأنا بتحديد مؤشرات رسم الخرائط ونماذج من الأدوات الرقمية المتعلقة باستهلاك الطاقة على المستوى الحضري والمعماري.

من خلال الدراسة المرفولوجية، نقترح مشروع التجديد الحضري من أجل المساهمة في تحسين النسيج العمراني من خلال حفظ وتعزيز البيئة المبنية.

وقد مكنتنا التحليل العميق لما ذكر أعلاه من استخراج نموذج تقييم للنطاق العمراني والمعماري، لتصميم الحي الإيكولوجي في مدينة بوفاريك بالإضافة إلى مشروعنا المعماري "مركز متعدد الخدمات".

Mot clé : Développement durable, Morphologie urbaine, Energie, éco-quartier, centre multifonctionnel.



CHAPITRE INTRODUCTIF



Introduction :

« Il n'existe pas de crise énergétique, de famine ou de crise environnementale. Il existe seulement une crise de l'ignorance. »¹

Aujourd'hui, plus de 50 % de la population mondiale vit en milieu urbain ou en périphérie. D'ici à 2050, on prévoit que ce pourcentage passera à 70 %. Les conséquences sont sérieuses, les villes génèrent déjà 70 % des émissions de gaz à effet de serre liés à la consommation d'énergie. Imaginez leur rôle sur le changement climatique en 2050 !! Voilà pourquoi il est si urgent que nos villes évoluent pour faire partie de la solution au problème que présente le changement climatique. En premier lieu, il y a les activités humaines qui menacent les équilibres naturels en dépit du bon sens. En second lieu, d'un point de vue social, le mal de vivre et la pauvreté gagnent du terrain. Les situations de rupture qui en résultent peuvent mener à des actions destructrices au-delà de toute raison. C'est dans ce contexte que, de la prise de conscience de quelques Hommes, est née l'idée d'un développement plus durable, comme une concession entre le développement déraisonné que nous connaissons et la révolution des écologistes. Si l'on recherche les origines de la question du développement durable, on peut penser qu'elles sont liées à la sédentarisation humaine amorcée depuis le néolithique avec l'aménagement des « milieux naturels », l'exploitation de leurs ressources, le développement de la vie en société, et la mise en place de systèmes d'échanges économiques.

1. Problématique générale :

La ville est un produit complexe de plusieurs intervenants publics, privés et professionnels de la construction et des habitants ; qui participent d'une manière significative à la réalisation de notre cadre de vie. Avec la révolution industrielle et aussi les destructions massives dus aux deux guerres mondiales, Elle a connu une transformation radicale, suivant un développement anarchique ; l'espace public, le découpage parcellaire et le volume bâti ont perdu de leur convenance opérationnelle (construire pour répondre aux besoins d'urgence de la société actuelle), et si on continue dans cet urbanisation d'extension anarchique, et la ville s'étale de cette manière on perd notre foncier sans aucun intérêt à l'être humain. Aujourd'hui l'objectif de toutes les villes d'Algérie est d'avoir une véritable politique de la ville, commençant par un cadre de vie convenable pour toute la population par l'intégration des principes du développement durable et la gouvernance urbaine. D'ailleurs, la nécessité de restructurer et de renouveler le tissu urbain est devenu un point commun que partage la plupart des villes du pays à travers le programme de l'amélioration urbaine. L'étalement urbain n'est pas le seul mode de croissance urbaine, il existe aussi un mode de développement urbain basé sur la reconstruction de la ville sur elle-même, on parlera de renouvellement urbain. Il s'agit, soit de reconstruire des quartiers anciens, en augmentant la densité, soit de créer de nouvelles constructions. Donc, c'est une forme d'évolution qui désigne l'action de reconstruction de la ville sur elle-même et de recyclage de ses ressources bâties et foncières. Le renouvellement urbain apparaît, au même titre que celles du « développement durable », pour surmonter la crise urbaine de la ville d'aujourd'hui, et surtout pour tenter de répondre aux évolutions lourdes de la société. Le Développement durable et le renouvellement urbain sont des réponses aux problèmes sociaux, économiques, urbanistiques et environnementaux dans le

¹ Richard Buckminster Fuller, architecte, designer, inventeur, et écrivain américain

contexte de nos villes. Ce sont deux concepts très liés, ils défendent des principes de réduction de l'étalement urbain, d'économie d'énergie et de réduction des inégalités sociales

Notre choix pour cette thématique du renouvellement urbain tiens dans le fait que ce dernier est un thème d'actualité, et à travers l'idée de « **reconstruire la ville sur elle-même** », on distingue ces objectifs :

- Moderniser le tissu urbain existant pour tenter de résoudre certains problèmes sociaux. Cela peut se traduire par la réparation et la construction dans des espaces peu denses.
- Evoluer la ville en limitant la consommation d'espace, ainsi que le réaménagement, restructuration, et de recomposition de ville sur elle-même.
- Rééquilibrer l'implantation des populations et des activités conduisant à plus de mixité sociale et fonctionnelle.
- Améliorer la qualité de vie des générations actuelles et futures.
- Limiter l'étalement urbain dans les périphéries.

Du contenu de ce qui précède, la problématique de notre travail se résume à travers ces questions suivantes : « **Comment intégrer notre projet par rapport à la structure de la ville ? Et Comment optimiser l'efficacité énergétique à l'échelle urbaine et architecturale ?** »

2. Problématique spécifique :

De même que toutes les villes algériennes, notamment les villes de Mitidja, Boufarik a connue après l'indépendance une urbanisation rapide. Cette urbanisation rapide a provoqué d'une part l'augmentation des constructions illicites érigées sur des terrains privés comme les bidonvilles (notre cas d'étude) et des zones industrielles qui s'étalent sur la partie nord de la ville. Leurs paysages urbains sont caractérisés par :

- Etalement urbain sur les terrains agricoles, un phénomène d'expansion périphérique à avoir pris.
- Hétérogénéité importante des types et niveau d'équipement et de service urbain.
- Manque de la cohérence au niveau des nouveaux tissus urbains, avec des espaces extérieurs non aménagés et peu d'équipements.
- Stationnement de part et d'autre de la rue implique des encombrements le long de la journée.
- L'absence des espaces appropriés aux échanges commerciaux, influence sur la fluidité de la circulation.
- La nuisance sonore vue la proximité des habitations de la voie du fer.
- Le non-respect de l'alignement.
- Les problèmes au niveau du marché de gros, qui est devenu le lieu d'échange le plus important de la ville, tel que le problème de circulation, la pollution, le manque des espaces de décharge...etc.

Cette manière de conception de la ville nous fait poser la question de : « **Comment améliorer l'image et la qualité de la ville à travers le renouvellement urbain ? Quel type d'intervention qu'on peut adopter afin d'avoir une ville compacte ? Et Comment concevoir un éco quartier en cette zone d'étude tout en respectant les exigences urbaines du site ?** »

3. Hypothèse :

La volonté de protéger la nature et de faire face à l'urbanisation d'extension à travers le renouvellement urbain durable qui tend à améliorer l'efficacité économique, l'équité sociale et la qualité environnementale de la ville.

4. Objectif :

Notre objectif principal est de contribuer à l'amélioration de la qualité urbaine, et de reconsidérer la ville dans sa globalité pour retrouver une cohérence urbaine, ainsi que :

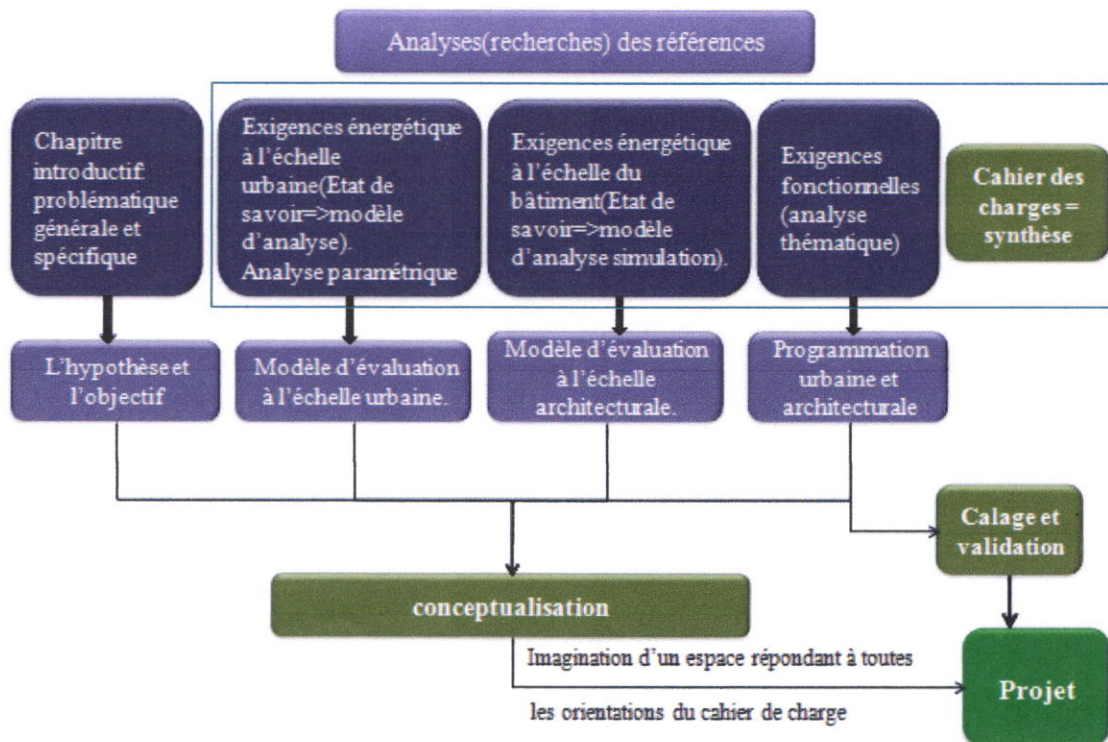
- ✓ Etudier l'évolution d'urbanisation et les éléments d'interventions sur la ville de Boufarik.
- ✓ Renouveler les quartiers touchés par la dégradation afin de les améliorer.
- ✓ Arriver à la conception d'un éco-quartier afin de réduire la consommation énergétique, diminuer la pollution et créer une mixité sociale et fonctionnelle.

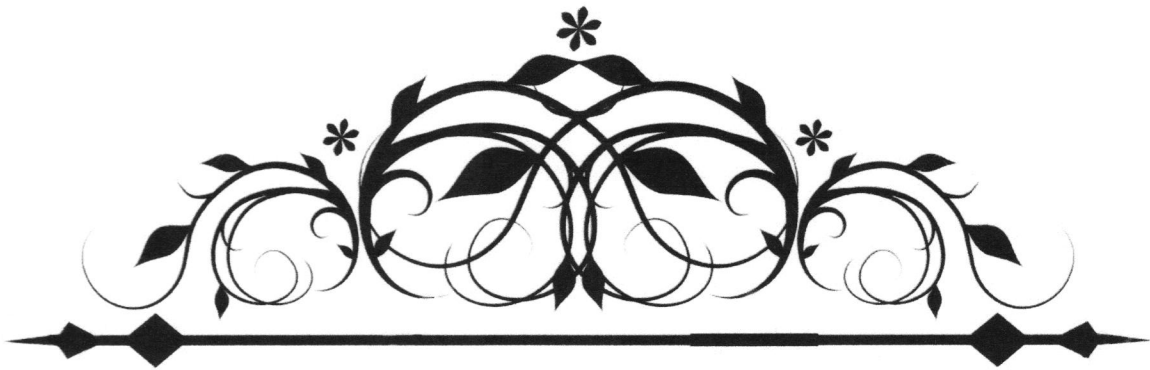
5. Motivation personnelle :

Parmi les villes d'Algérie, on a choisi la ville de Boufarik, parce qu'on connaît déjà cette ville. Donc, les données et les documents concernant cette ville plus les visites effectuées vu qu'elle n'est pas loin de l'université ce qui rend le déplacement plus facile, nous aident à bien connaître la ville.

6. Méthodologie suivie :

Nous avons élaboré notre travail en trois parties principales :





CHAPITRE II



1. Introduction :

Les études démographiques indiquent que la population des pays en développement va croître très vite et leurs besoins d'énergie seront très importants, à l'horizon 2050, la terre sera peuplée de 8 à 10 milliards de personnes. Selon les statistiques de l'année 2006, un américain consomme 8 fois plus d'énergie qu'un européen et 16 fois plus qu'un africain.

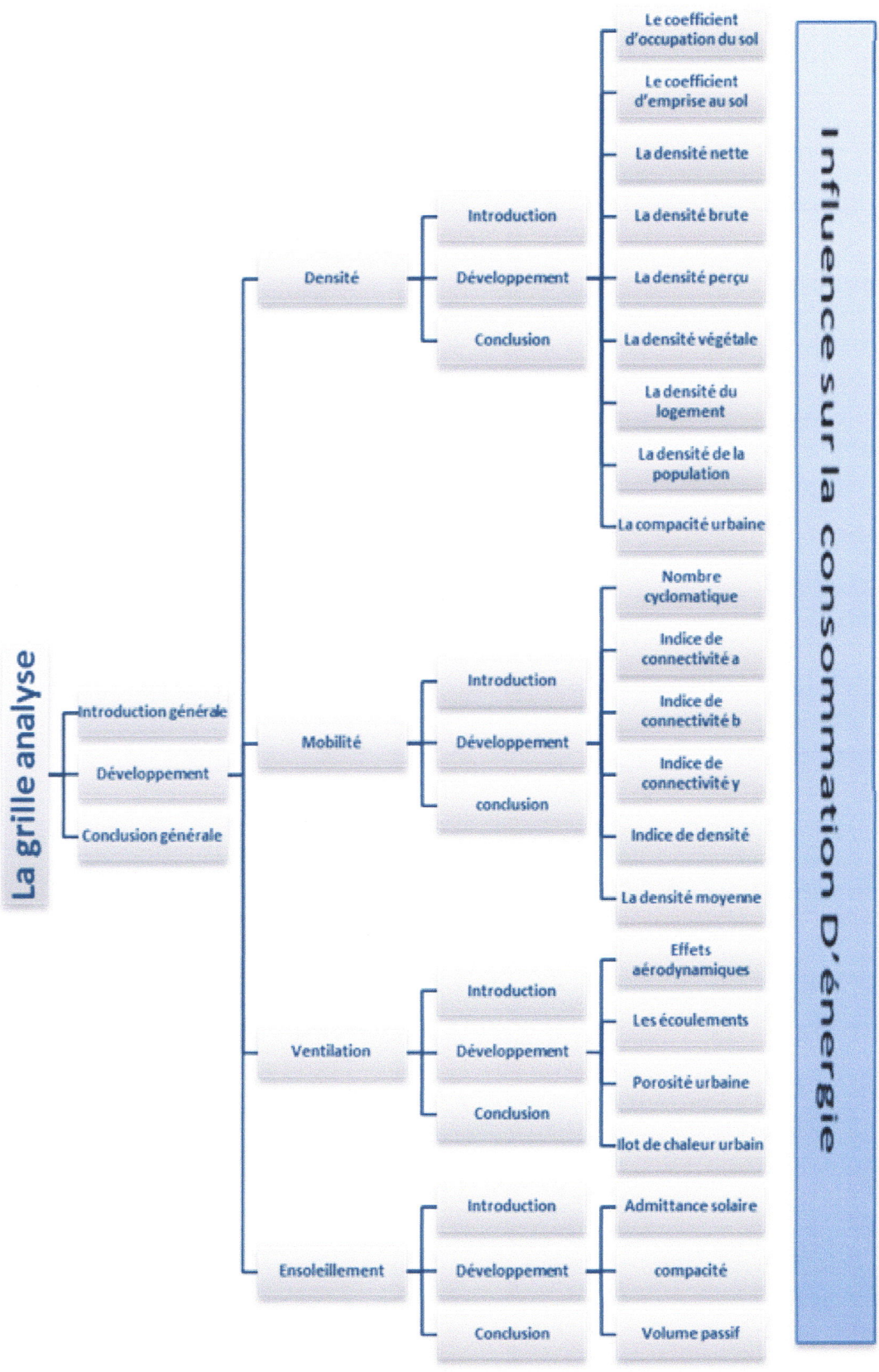
Aujourd'hui, l'épuisement annoncé des ressources d'énergie d'origine fossile qui représentent actuellement 90 % de la consommation mondiale d'énergie qui affecte l'environnement (pollution + effet de serre). La réduction des consommations d'énergie est urgente, non seulement pour des raisons écologiques, mais aussi pour des raisons économiques. Nous devons alors construire dès maintenant un avenir énergétique différent. Cependant, les solutions d'efficacité énergétique visent à améliorer la performance délivrée avec une moindre consommation d'énergie. L'efficacité énergétique désigne en général le fait d'utiliser moins d'énergie qu'avant pour fournir des services énergétiques équivalents permettant d'économiser l'utilisation des énergies et de protéger l'environnement en se basant sur l'utilisation des ressources de climat (vent, soleil...). Comme la morphologie urbaine ; le climat a aussi un impact sur la consommation de l'énergie. Donc, la question qui se pose est : Comment évaluer la portée énergétique à l'échelle urbaine ?

Dans ce contexte, nous avons étudié la relation entre la morphologie urbaine, le climat et l'énergie ; en se basant sur les quatre registres qui sont : la densité, la ventilation, la mobilité et l'ensoleillement afin de les classer, définir et mieux comprendre les indicateurs et outils numériques de modélisation relatifs à la consommation énergétique à l'échelle urbaine.

Chaque registre comprend trois à quatre indicateurs qui vont nous permettre à la fin de ce travail de comprendre et relever pour chaque outil : sa définition, l'usage destiné, sa formule, explications, chercheurs et règles d'utilisation, etc. ... Et enfin une synthèse qui englobe le tout afin d'avoir un outil qui nous permet de mieux maîtriser ces indicateurs et de répondre à la question précédente.

1. Grille d'analyse

Nous allons les aborder selon la grille suivante :



I. La Densité

1. introduction :

Étymologiquement, le terme de densité est issu du latin *dessus*, qui signifie épais. Il s'agit d'un rapport entre une masse et un ensemble de références¹. Selon Béatrice Mariolle : Dans l'agglomération des statistiques urbaines, densités et indicateurs sont parfois utilisés à des fins antinomiques. Or, ces chiffres reflètent parfois une absence de rigueur intellectuelle et de prise en compte qualitative. Dans le registre figuré, la « densité » d'une œuvre, d'un sentiment, renvoie à l'idée d'intensité, de richesse expressive, à une valeur positive. Or, dans le langage courant cette valeur positive s'efface devant les notions de « surpopulation », « surpeuplement », « concentration »... Le terme de concentration ne relève alors pas des notions de réunion, de convergence, d'assemblage, mais a une connotation négative. L'utilisation du terme de densité nécessite une détermination de la définition implicite et permet de traiter de phénomènes variés : chaque spécialiste a sa définition de la densité, selon des surfaces (nette, brute) et des critères (contenant, contenu)².

La densité peut se mesurer à différentes échelles : nationale, régionale, municipal, quartier, etc et correspond au nombre de logements, de personnes ou d'emplois dans un espace donné.

2. développement :

Tableau 1 : les expériences de quelque chercheur et le résultat obtenu par chacun d'eux :

Chercheurs	Expériences	Résultats
Steadman en 1979	Une des premières analyses comparatives prenant en compte la densité	la très haute densité réduit la demande énergétique des transports mais accroît la demande énergétique d'éclairage et de rafraîchissement tout en exigeant des modes constructifs à plus forte intensité énergétique et en limitant les opportunités de recours à l'énergie solaire. A l'inverse, la faible densité fournit des opportunités de bâtiments à forte efficacité énergétique fondée sur des gains solaires, mais au prix d'une forte demande énergétique de transport. ³
Frank et Pivo (1995)	La densité de l'emploi peut avoir un impact équivalent voire plus fort sur le mode de déplacement que la densité résidentielle (Barnes, 2003)	ont constaté une forte hausse dans l'utilisation des transports collectifs dans les zones d'emplois ayant de fortes densités. Ce qui montre que la destination des déplacements joue aussi un rôle déterminant dans les comportements de déplacements et la consommation d'énergie ⁴
Levinson et Kumar (1997)	Density and the journey to	ont montré qu'au fur et à mesure que la densité croît, les distances et les vitesses ont tendance à décliner et

¹ Les Cahiers du Développement Urbain Durable 195 unil/ université de Lausanne

² Mariolle, 2007 (d'après *Jezewski-Bec*, (2006))

³ Etat de l'art en Europe : apports et limites des Plans Climat-Energie Territoriaux à l'aune des connaissances scientifiques aspect 2050 tome 1 programme ville durable 2009

⁴ la densité résidentielle Frank et Pivo (1995)

	work	l'utilisation de des transports diminue se qui influence la consommation d'énergie positivement ⁵ .
Newman et Kenworthy (1999)	Urban design to reduce automobile dependence	une hausse des densités réduit significativement les kilomètres parcourus et donc la consommation énergétique liée à la mobilité des personnes ⁶
Frank, Stone et Bachman (2000)	Influences of the built environment on transportation emissions	ont remarqué qu'une hausse de la densité résidentielle et des emplois ainsi qu'un plus grand maillage routier tend à réduire la distance parcourue en voiture, le nombre et le temps de trajet, et par conséquent les émissions polluantes liées à l'usage de la voiture ⁷
Hui, 2001, et Larivière et al, 1999	Urban development from and energy use in buildings	Conclu que la plus forte densité peut accroître la demande énergétique à cause des restrictions sur la ventilation et l'éclairage naturels et sur les opportunités de gain solaire ⁸
Steeemers (2003)	Energy and the city density buildings and transport	conclut que les « arguments énergétiques pour et contre la densification des villes sont équilibrés et dépendent des infrastructures (par exemple les opportunités pour les bâtiments de partager les réseaux d'eau et d'énergie) ⁹
Cervero et al (2004)	Urban densities and transit	Conclu qu'une augmentation de la densité résidentielle et commerciale, accompagnée d'une amélioration des cheminements piétons autour des stations, favorise l'utilisation des transports collectifs et par la suite réduire la consommation d'énergie ¹⁰
SALAT, S., CELNIK, S., NOWACKI, C., VIALAN, D., juin 2005 Beaton (2006)	<i>Etude de la relation entre consommation d'énergie et paramètres de forme urbaine, Rapport d'analyse comparative, Université Parsi-Est, CSTB, 2009</i>	les recherches plus récentes sur l'intensité énergétique des formes urbaines aboutissent à des conclusions contrastées qui sont plus le tissu est dense et compact moins il est énergivore (Les COS plus élevés à Hong-Kong et à Paris que dans les quartiers chinois récents traduisent une utilisation plus efficace de l'espace et de l'énergie) ¹¹

La densité calculée peut être brute ou nette, suivant la surface de référence choisie.

« La densité nette ne prend en compte que les surfaces des parcelles réellement occupées par l'affectation donnée : emprise du bâti, espaces libres à l'intérieur de la parcelle ou de l'îlot, voies de desserte interne. La densité brute prend en compte l'ensemble du territoire considéré sans exclusion : équipements collectifs (bâties ou non), espaces verts, voirie principale et infrastructures ¹²

⁵ Density and the journey to work Levinson et Kumar (1997)

⁶ Urban design to reduce automobile dependence Newman et Kenworthy (1999)

⁷ Influences of the built environment on transportation emissions Frank, Stone et Bachman (2000)

⁸ Urban development from and energy use in buildings Hui, 2001, et Larivière et al, 1999

⁹ Energy and the city density buildings and transport Steemers (2003)

¹⁰ Urban densities and transit Cervero et al (2004)

¹¹ SALAT, S., CELNIK, S., NOWACKI, C., VIALAN, D., *Etude de la relation entre consommation d'énergie et paramètres de forme urbaine, Rapport d'analyse comparative, Université Parsi-Est, CSTB, 2009*

IAURIF, *Notes rapides sur l'occupation du sol, Appréhender la densité, Les indicateurs de densité, juin 2005*

¹² cours 1 *Forme urbaine et Densité, de Vincent Fouchier (d'après J. Comby)*

La densité urbaine peut s'apparenter à l'intensité d'occupation d'un territoire ou d'un secteur par le bâti (habitats, équipements), les populations et les végétations). Elle est généralement exprimée par les formules suivantes :

2.1 Le Coefficient d'Occupation du Sol :

Il représente le droit à construire. Il représente le droit à construire, c'est le rapport entre le volume construit rapporté au territoire par une hauteur moyenne des constructions occupant tout le territoire. Elle est exprimée par la formule suivante.

$$DV = \text{volume cumulé des bâtiments (m3)} / \text{surface du territoire urbain (m}^2\text{)} \dots\dots(2.1)^{13}$$

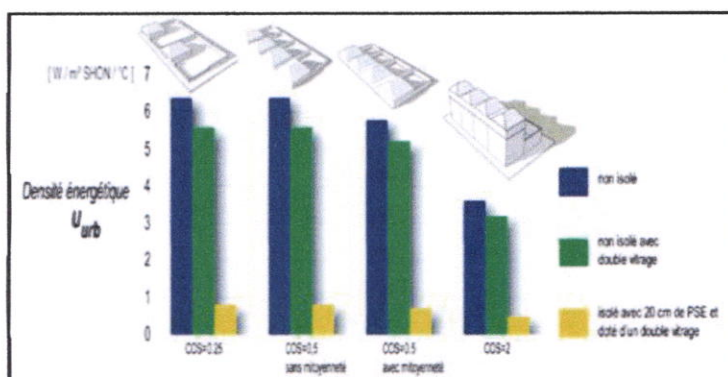


Figure 1 densité énergétique U URBAINE

Source : la densification en débat par Eric charmes institut français d'urbanisme université paris est marne la vallée

Le schéma ci-dessous montre le lien entre la densité urbaine (exprimée par le COS) et la densité énergétique U urbaine en remarquant que plus le COS est élevé, moins le bâti consomme d'énergie, donc la forme urbaine joue un rôle important dans la consommation d'énergie, est qu'elle est influencée par plusieurs facteurs comme l'isolation et le vitrage¹⁴.

Dans l'imaginaire collectif, la densité est souvent assimilée à des formes urbaines imposantes comme les tours ou les grands ensembles. En réalité, et comme le montre le schéma ci-dessous, densité et forme urbaine ne sont pas liées. On peut obtenir une même densité de logements avec une tour qu'avec un tissu de logements individuels. Un même COS peut donc correspondre à différentes formes urbaines¹⁵

¹³ (Ratti (2001) ; Ratti et al., (2003) ; Shashua-Bar et al., (2006) ; Gandemer (1976 et 1981) ; Panão et al., (2008) ; Bensalma (2012) ; Harzallah (2007)

¹⁴ la densification en débat par Eric charmes institut français d'urbanisme université paris est marne la vallée

¹⁵ Institut d'aménagement et d'urbanisme de l'Ile-de-France, « Appréhender la densité », Note Rapide, n° 383, 2005

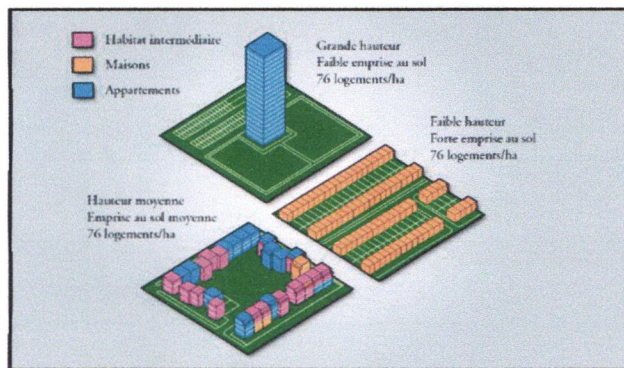


Figure 2 Source : Modulations morphologiques de la densité

Institut d'aménagement et d'urbanisme de l'Île-de-France, « Appréhender la densité », Note Rapide, n° 383, 2005

2.2 Le Coefficient d'Emprise au Sol (ces) :

Il est la surface au sol dont on dispose pour construire. Appelée aussi la densité surfacique ou densité bâtie c'est le rapport entre l'emprise au sol des constructions et la surface du terrain du projet. Elle est bornée entre 0 et 1 et définie par la relation.¹⁶

$$DS = \text{surface cumulé de l'emprise au sol des bâtiments (m}^2\text{)} / \text{surface du territoire urbain (m}^2\text{)} \dots (2.2)$$

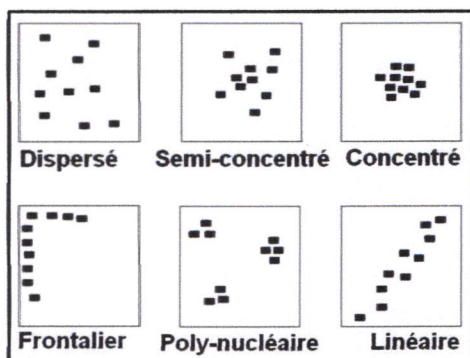


Figure 3 Disposition spatiale et Densité, Vincent Fouchier

Source : J. Comby cours 1 Forme urbaine et Densité, de Vincent Fouchier

le schéma ci-dessous montre que Quelle que soit la quantité que l'on mesure, il convient de ne pas confondre forme et densité ce sont deux choses différentes une densité équivalente peut avoir différentes configurations. Donc forme, organisation et densité sont des notions bien distinctes à la densité qui n'est qu'un rapport d'une quantité sur une surface la densité ne dit rien sur l'organisation, ni les formes¹⁷.

¹⁶ (Ratti (2001) ; Ratti et al., (2003) ; Shashua-Bar et al., (2006) ;

¹⁷ cours 1 Forme urbaine et Densité, de Vincent Fouchier (d'après J. Comby)

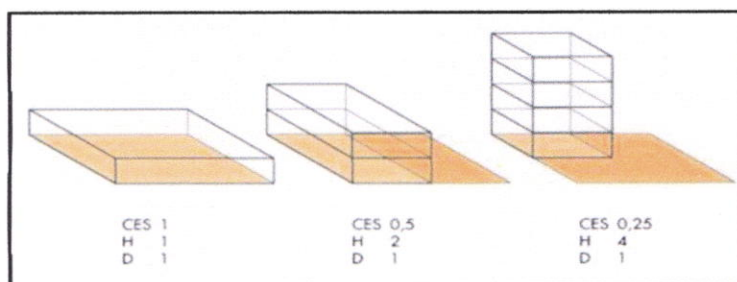


Figure 4 : variation de la densité surfacique selon la distribution verticale

Source : mémoire de fin de cycle master 2 science de l'immobilier université paris ouest Nanterre la défense densité et forme urbaine vers une meilleure qualité de vie septembre 2013

Le schéma ci-dessous démontre qu'une même densité exprimée par le rapport d'une même surface bâtie sur une même superficie de terrain peut aussi bien résulter d'un bâtiment d'un niveau et d'une certaine emprise au sol, que d'un bâtiment de deux niveaux sur la moitié de l'emprise au sol, ou de quatre niveaux sur le quart de l'emprise au sol¹⁸.

2.3 La densité perçue :

La densité perçue reflète notre avis lors de notre perception d'un espace bâti et la qualité de cet espace. La densité des grands ensembles est pourtant beaucoup plus faible que celle des quartiers anciens car l'urbanisme moderne a proposé de créer des tours et des barres justement pour lutter contre l'insuffisance d'air et d'ensoleillement dans les quartiers anciens ; mais l'urbanisme moderne n'a pas tenu ses promesses car les quartiers anciens avec leurs fortes densités ont une bonne réputation et sont mieux valorisés, exemple les tissus haussmanniens parmi les tissus les plus denses en France même si l'appartement haussmannien est le symbole des grands bourgeois comme on peut le voir dans la figure 5¹⁹

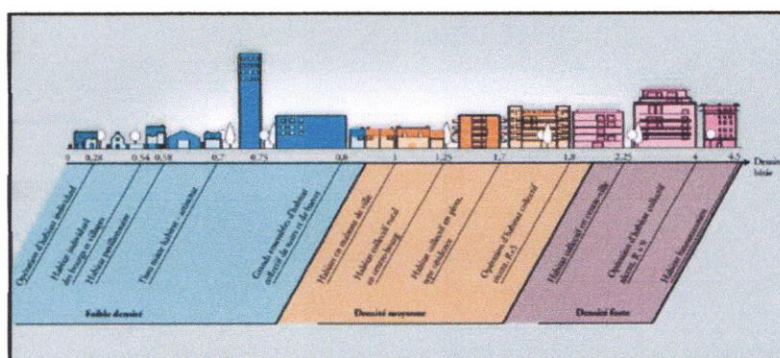


Figure 5 Formes urbaines et densité

Source : Formes urbaines et densité (Institut d'aménagement et d'urbanisme de l'Île-de-France, « Appréhender la densité », Note Rapide, n° 384, 2005

Une chose est sûre, c'est que la perception de la densité n'a rien à voir avec sa mesure quantitative. Elle ne peut pas aussi nous donner des informations sur la qualité de l'espace ni sur la densité de la population.

¹⁸ Mémoire de fin de cycle master 2 science de l'immobilier université paris ouest Nanterre la défense densité et forme urbaine vers une meilleure qualité de vie septembre 2013

¹⁹ La densification en débat Eric Charmes Institut français d'urbanisme Université Paris-Est Marne-la-Vallée charmes@msh-paris.fr

2.4 La densité végétale :

La densité végétale détermine la texture urbaine et participe d'une façon déterminante dans la perception de la densité urbaine. Elle joue aussi un rôle important dans le climat car elle a des répercussions sur les températures et l'humidité relative de l'air. Une ville idéale est une ville associée à la nature la densité végétale exprime le taux des surfaces végétalisées horizontales de la surface totale d'analyse La valeur numérique de la densité végétale est fonction de tous les aménagements végétaux, toutes essences confondues (Arbres, pelouses, broussailles, haies...). Elle est exprimée par la formule suivante²⁰ :

$Dv = (Av) \text{ surface totale de l'aménagement vert} / \text{surface totale du périmètre de calcul} (Ae)$: AHMED OUAMER, F. (2007).

2.5 La densité du logement :

La densité résidentielle (ou densité de logements) est exprimée par le rapport entre le nombre de logements et la surface d'assiette hors voirie publique ramenée à l'hectare. Elle permet de donner une mesure de l'occupation des sols par le logement)²¹

$D \text{ résidentielle} = \text{nombre de logements} / \text{surface (hectares)} \dots\dots (2.5)$

2.6 La densité de la population :

La densité de population et le rapport entre le nombre d'habitants et la surface d'assiette. Ramenée à l'hectare elle permet de déterminer la concentration de la population sur un secteur donné.²²

$D \text{ de population} = \text{nombre d'habitant} / \text{surface (kilomètres carré ou hectares)} \dots\dots(2.6)$

Les densités de logements et de population, rapportées à l'hectare permettent d'apprécier la capacité d'accueil des formes urbaines produites

2.7 La compacité urbaine

L'indice de compacité C (-), exprime la valeur de la surface d'échange de l'enveloppe des bâtiments rapportée au m² de plancher.

(1).... $C = \text{surface cumulée de l'enveloppe des bâtiments (m}^2\text{)} / \text{surface cumulée des planchers (m}^2\text{)}$

Elle est supérieure à 0,2 et généralement inférieure à 1,2 pour des configurations standards. La surface

d'enveloppe est constituée des façades verticales exposées aux conditions extérieures, de l'emprise au sol et des toitures. Plus est faible, plus les constructions sont compactes et donc moins elles subissent les effets externes (Cherqui, 2005). La Figure donne la compacité de différentes formes géométriques.²³

²⁰ thèse de ahmed ouamra fouad MORPHOLOGIE URBAINE ET CONFORT THERMIQUE DANS LES ESPACES PUBLICS Etude comparative entre trois tissus urbains de la ville de Québec NOVEMBRE 2007

²¹ Mémoire de fin de cycle master 2 science de l'immobilier université paris ouest Nanterre la défense densité et forme urbaine vers une meilleur qualité de vie septembre 2013

²² mémoire de fin d'étude université de d'artoi master génie civil ingénieur urbain et habitat étude des potentiels de densification de la ville de liège présenté par berredjem mohamed amine 2014 2015

²³ Thèse de Modélisation et simulation des microclimats urbains : ' Etude de l'impact de la morphologie urbaine sur le confort dans les espaces extérieurs. Cas des 'Eco-quartiers Khaled Athamena

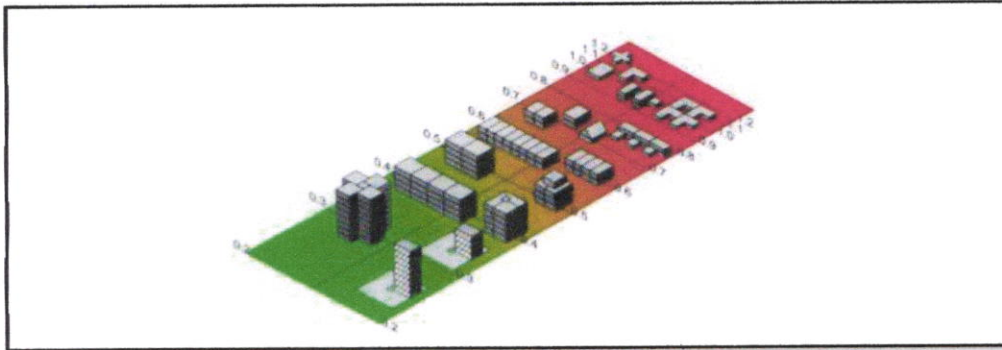


Figure 6 Compacité de différentes formes géométriques
Source : Cherqui (2005).

2.8 Travaux expérimentaux et analytiques :

Chercheur	Travail	Résultat
Cherqui (2005).	Comparaison de la compacité de différentes formes géométriques.	Plus C est faible, plus les constructions sont compactes et donc moins elles subissent les effets externes
Une expérience sur des défèrent Eco quartier	Calcul de L'indice de compacité calculée pour chaque configuration Et les comparé avec la consommation	l'analyse a montré que l'indice de compacité des îlots ouvert ou semi ouvert affichent des valeurs comprises entre 0,84 et 1,01 caractérisant un agencement compact et une organisation en hauteur des bâtiments. Pour les îlots intermédiaires les indices des compacités sont compris entre 1,30 et 1,40 traduisant des tissus étalés avec des hauteurs moins élevées des volumes. Par ailleurs, même si l'indice de compacité des îlots ouverts et semi-ouverts reste similaire, les deux descripteurs (densité surfacique et volumique) les ont clairement distingués.

3. Conclusion :

À travers les recherche effectué que La densité urbaine peut s'apparenter à l'intensité d'occupation d'un territoire par le bâti (habitats , équipements) , la populations et la végétations il apparaît donc que la très haute densité réduit la demande énergétique qu'une forte densité n'est pas forcément synonyme d'une grande hauteur c'est la compacité, la continuité du bâti, les espaces libres et les espace vert qui sont à corrélér avec la densité et qui participe dans la réduction de la consommation d'énergie la densité ne correspond pas à des formes urbaines spécifiques et Une forme urbaine ne conditionne pas la densité d'un espace donc le but n'est pas de faire une très forte densité seulement mais d'assurer aussi la mixité fonctionnelle, la place du végétal, le climat social local, l'animation et l'ambiance urbaine qui sont les facteurs déterminants pour faire de la bonne densité qui est une densité douce en équilibrant entre l'espace bâti et l' espace libre et bien penser au confort de l'espace et à son aménagement entre espace de vivre , de travail et de loisir, pour cela Les projets doivent être faits sur mesure, en tenant compte de leur contexte et leur environnement.

II .La mobilité

1. Introduction :

Les déplacements dans la ville revêtent une dimension importante, tant parce qu'ils sont responsables d'une grande partie de la pollution directe et indirecte, que parce qu'ils sont essentiels au développement économique et social de la ville. Pour qu'une ville soit efficace et agréable, il faut qu'elle soit connectée à un réseau régional, national et mondial, mais surtout que ses quartiers soient reliés entre eux et que les déplacements soient les plus fluides possible en son sein. La connectivité d'une ville peut se mesurer en temps moyen mis par les habitants pour se déplacer vers leurs différentes activités. Ce temps moyen rapporté à la distance permet de juger de l'efficacité des transports. La desserte en transports en commun, le nombre et la dispersion des arrêts, les zones que l'on peut considérer comme desservies en sont aussi des indicateurs importants. La diversité des modes de transports, leur dissémination et leur rapidité, en plus de leur participation au réchauffement climatique, doivent donc être prises en compte dans l'étude de la ville.²⁴

2. Développement :

2.1 Evaluation de la mobilité :

Comment évaluer la connectivité d'un système viaire ?

2.2 La théorie des graphes :

Depuis les années 1960, la théorie des graphes reste la principale approche utilisée pour l'étude des réseaux, cette branche de mathématique tend à abstraire le réseau pour le représenter sous forme d'un graphe comprenant un ensemble de sommets (ou nœud ou intersection) et d'arrêtes (ou lien ou voie entre deux intersections)²⁵

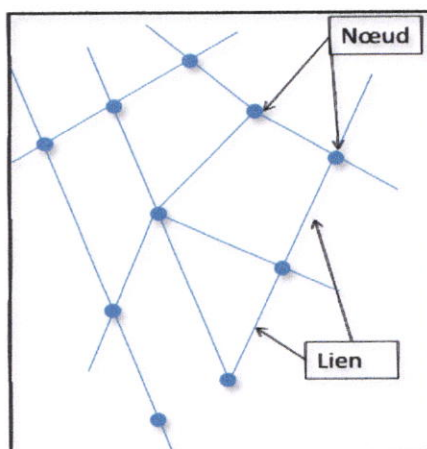


Figure 7 : Représentation du système viaire en nœuds (N) (Intersection) et en lien (voies) (L)

²⁴ Serge salat. Caroline NOWACKI Article De l'importance de la morphologie dans l'efficacité énergétique des villes

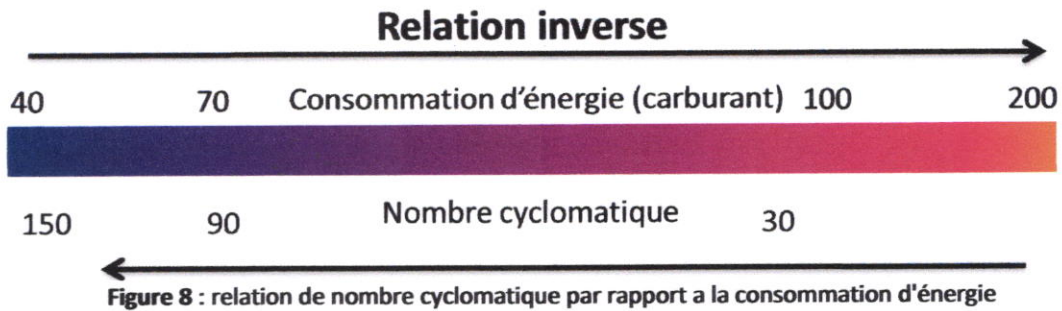
²⁵ Cour MR (Boukarta .S)

2.3 Le nombre cyclomatique :

Exprime le nombre maximal de circuits indépendants que l'on peut construire simultanément à l'intérieur d'un graphe.

$$(1) \quad u = L - N + 1$$

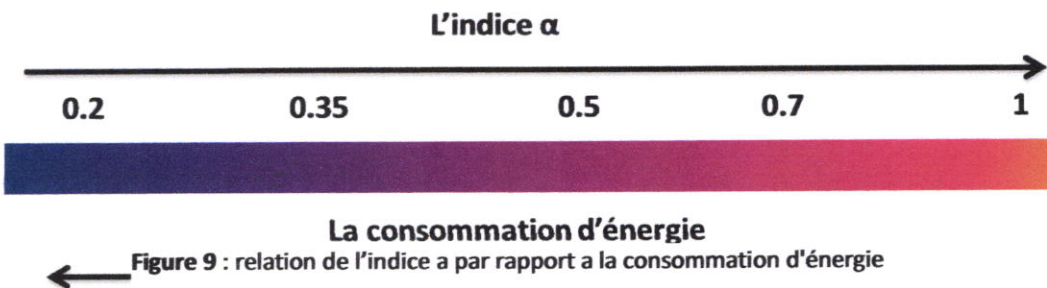
Les nombres cyclomatiques nous indiquent combien de chemins différents sont possibles pour aller d'un point à un autre en utilisant un réseau de rues donné. Plus ce nombre est élevé et plus le trafic sera réparti entre les voies, diminuant ainsi les embouteillages et améliorant la fluidité du trafic.²⁶



2.4 L'indice de connectivité α :

Est une version standardisée de l'indice précédent, avec une valeur comprise entre 0 et 1. Cet indice exprime le rapport entre le nombre observé de circuits indépendants et sa valeur maximale. Dans le cas d'un graphe planaire, le nombre maximal de circuits est égal à $(2N-5)$, ce qui donne la formule suivante:²⁷

$$(2) \quad \alpha = u / u_{\max} = L - N + 1 / 2N - 5$$



2.5 L'indice de connectivité β :

Exprime le rapport entre le nombre de liens et le nombre de sommets. Cet indice est simple à calculer. Une valeur supérieure ou égale à 1 indique la présence de circuits à l'intérieur du graphe.

$$(3) \quad \beta = L / N$$

²⁶ César Ducruet thèse sur Les mesures globales d'un réseau

²⁷ Thèse FAREH Fouzia (Les établissements Humains Sahariens Entre Localisation et Accessibilité des Nœuds et efficacité des Arête)

2.6 L'indice de connectivité γ :

Est une version standardisée de l'indice précédent, avec une valeur comprise entre 0 et 1. Il exprime le rapport entre le nombre de liens observé et le nombre maximal de liens possibles. Dans le cas d'un graphe planaire, le nombre maximal de liens est égal à $3(N-2)$, ce qui donne la formule suivante :²⁸

$$(4) \quad \gamma = L/3(N-2)$$

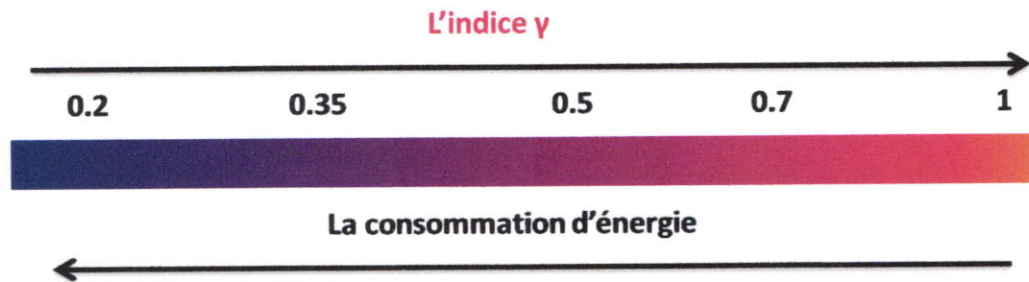


Figure 10 : relation de l'indice γ par rapport à la consommation d'énergie

2.7 Indice de densité :

(e) Indice de densité (5) $\vartheta = L/S$, représente la densité des voies.

(6) $\psi = N/S$ représente la densité des intersections.

S=surface du réseau.

La distance moyenne entre les intersections représente l'étalement de la ville et la possibilité ou non de se déplacer à pied ou en vélo.²⁹

2.8 La densité moyenne :

La densité moyenne est celle qui met en rapport la longueur totale du réseau (en km) à la superficie du territoire (en km²). Elle permet de déterminer la distance moyenne du réseau par km². Elle est exprimée de la manière suivante: (7) $D=L/S$ ³⁰

Tableau 2 : synthèse

Chercheur	Travail	Résultat
Serge Salat, Caroline Nowacki	Comparaison de la densité du bâti et des rues entre Kyoto (Japon), Paris (France) et Guangzhou (Chine)	De plus, ces formes présentent des linéaires de rue très différents, qui induisent une accessibilité et des modes de déplacement plus ou moins consommateurs en énergie. L'efficacité des réseaux de rue est analysée grâce à une théorie mathématique, la théorie des graphes, et un outil mathématique, les nombres cyclomatiques. Ces derniers nous indiquent combien de chemins différents sont possibles pour aller d'un point à un autre en utilisant un réseau de rues donné. Plus ce nombre est élevé et plus le trafic sera réparti entre les voies, diminuant ainsi les embouteillages et améliorant la fluidité du trafic. Ce nombre

²⁸ Thèse FAREH Fouzia (Les établissements Humains Sahariens Entre Localisation et Accessibilité des Nœuds et efficacité des Arête)

²⁹ Cour MR (boukarta .s)

³⁰ CHAPITRE 5. REPENSER LA VILLE, SA FORME, SES FLUX Serge Salat, Caroline Nowacki

		cyclomatique est élevé dans le centre de Paris, à Hong Kong, Kyoto, Tokyo et dans les parties anciennes des villes chinoises mais est divisé par 15 dans les nouveaux développements urbains chinois
Newman-Kenworthy	La courbe de Newman-Kenworthy liant densité démographique et énergie nécessaire au transport des différentes villes du monde	La courbe de Newman-Kenworthy montre que la consommation d'énergie pour les transports est une fonction inverse de la densité démographique : $E=k/D$. Cette loi implique que l'énergie dépensée par une région métropolitaine dans ses transports varie au carré de la taille de celle-ci : une ville d'envergure 5 fois plus grande dépensera 25 fois plus d'énergie.

3. Conclusion :

La mobilité a des impacts sur l'énergie et du développement urbain sous forme de tours ainsi que sur les problèmes de transports et de connectivité liés à l'extension du tissu urbain. Nous souhaitons finalement rappeler que la morphologie urbaine peut diminuer par 2 les émissions de carbone, mais aussi qu'elle fait partie d'une chaîne dont les maillons ont des effets multiplicatifs. Une approche systémique et une vision d'ensemble sont indispensables pour atteindre l'objectif de diminution par 4 au minimum des émissions de carbone à l'échelle de la planète. En effet, nous insérons nos analyses dans une démarche qui consiste à intégrer les formes et les flux : nos recommandations d'architecture et d'organisation urbaine sont à relier aux flux inhérents à la ville, tels que les transports, l'approvisionnement en eau, en électricité, et l'évacuation, récupération des déchets. En considérant ainsi la ville comme un écosystème de flux, et en adoptant une vision globale s'occupant de la forme de la ville, de l'efficacité des bâtiments, de l'efficacité des nouvelles technologies et du comportement des utilisateurs, nous espérons pouvoir diviser par 10 au moins nos émissions, en continuant à produire du développement et de la richesse pour chacun.

Plus le système viaire à une bonne connectivité plus sera efficient énergétiquement

III. ventilation

1. Introduction :

La ventilation naturelle a été et restera toujours un des enjeux majeurs en architecture, car elle joue un rôle essentiel dans le confort de l'homme à l'intérieur et à l'extérieure des édifices en influençant la température et la qualité de l'air intérieur (renouvellement d'air et rafraîchissement). Une ventilation est dite naturelle si l'écoulement d'air se fait sans l'intervention de méthodes mécaniques. De ce fait, connaître et comprendre le vent est donc un enjeu important.

Dans ce chapitre, nous nous intéressons à présenter quelques indicateurs permettant de comprendre ce registre en expliquant un maximum d'information concernant l'écoulement du vent au milieu urbain, les paramètres qui influent sur son comportement, les effets aérodynamiques, la porosité et l'îlot de chaleur.

À cet égard, nous allons d'abord commencer par le prospect qui est le rapport entre la hauteur moyenne des bâtiments H , entourant un espace, sur la largeur de cet espace W ³¹. D'après SANTAMOURIS, M (2001) le ratio H/W peut modifier l'écoulement initial du vent. Les façades peuvent canaliser le vent, le freiner et entraîner des mouvements tourbillonnaires au pied des constructions. D'autre part, le tracé des rues, l'orientation des bâtiments et l'agencement des îlots peuvent affecter les conditions de l'écoulement, la ventilation est optimisée lorsque les rues sont orientées dans la direction des vents dominants. Bien que la plus grande pression du côté exposé du vent d'un bâtiment, soit produite quand la façade est perpendiculaire à la direction de vent.

L'objectif sera donc de parvenir à des solutions et des paramètres afin d'avoir une meilleure ventilation.

2. Développement :

2.1 Ventilation urbaine :

Etymologique : Du latin ventilatio (exposition à l'air, ventilation, vannage du blé, action de révéler, publicité (qu'on donne))³²

La ventilation est l'action qui consiste à créer un renouvellement de l'air, par déplacement dans un lieu clos. Elle est en œuvre dans les lieux où l'oxygène risque de manquer, ou bien où des polluants et d'autres substances indésirables (humidité par exemple) risqueraient de s'accumuler en son absence : logements, bureaux, magasins, ouvrages souterrains...etc.³³ Elle est principalement utilisée pour le contrôle de la qualité de l'air intérieur et aussi pour fournir le confort thermique en été.³

2.1.1 Les vents urbains et les vents dominants :

Les mouvements de l'air à l'intérieur d'une ville sont très différents du milieu rural. Le vent est l'élément du climat le plus largement modifié par la ville, engendrant des flux complexes. Nous distinguons deux types de vent en milieu urbain : un vent régional, modifié dans sa vitesse et sa direction par la présence d'obstacles, et des vents locaux, nés de différences thermiques, également appelés brises thermiques.³⁴

³¹ Bozonnet Emmanuel, Impact des microclimats urbains sur la demande énergétique des bâtiments, cas de la rue canyon, thèse de doctorat, Université de La Rochelle, France, 2005, Ali-Toudert Fazia, Dependence of outdoor thermal comfort on street design in hot and dry climate, thèse de doctorat, Université de Freiburg, Allemagne, 2005.

³² <https://fr.wiktionary.org/wiki/ventilation> 14/01/2016.

³³ Mémoire de magister : L'apport de la cage d'escalier dans la ventilation naturelle. Ait Kaci Zouhir

³⁴ Source: Oke 1989

Pour Les vents dominants, ce sont des phénomènes observables sur plusieurs centaines de kilomètres et ils fluctuent sur des périodes de l'ordre de la journée. Ils sont considérés comme des phénomènes climatiques de grande échelle.³⁵

2.1.2 La rugosité urbaine :

La figure au-dessous, montre qu'au-delà d'une certaine hauteur Z_g au-dessus du sol, nommée **couche limite**, la vitesse moyenne du vent (160km/h) reste constante. Proportionnellement à la rugosité du site, qui est représentée par le coefficient α , la hauteur Z_g de la couche limite augmente, ainsi que son impact sur la vitesse du vent. Celle-ci décroît plus avec une rugosité plus importante.

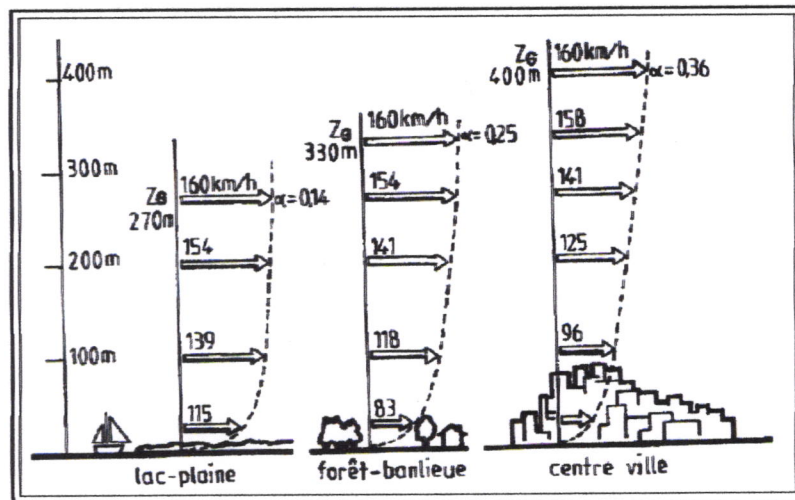


Figure 11 Rugosité et couche limite

Source : Chatelet et al ... 1998

2.1.3 Le facteur adimensionnel :

Pour mieux comprendre les effets du vent agissant sur les constructions, il faut tout d'abord définir un facteur très important appelé selon Gandemer J. et Guyot A : **le facteur adimensionnel** de confort défini comme étant le rapport de la vitesse du vent avec la construction à la vitesse de ce dernier sans construction. Il est donné par :

$$\Psi = \frac{V_m + \delta \text{ avec la construction}}{V_m + \delta \text{ avant la construction}}$$

Ainsi, si :

$\Psi < 1$, la construction réduit l'effet du vent au niveau du sol.

$\Psi > 1$, la construction a des conséquences néfastes.

Ce facteur permet de connaître l'effet du vent sur la construction, et de savoir à quelle vitesse conventionnelle de la météo (c'est la vitesse mesurée à 10 m au-dessus de sol :

V10 météo) le vent peut avoir au maximum avant la construction ; pour que le confort soit respecté pour les piétons (vitesse moyenne à 2 m de hauteur est de 5 m/s) une fois cette construction réalisée.³⁶

³⁵ Bozonnet Emmanuel, Impact des microclimats urbains sur la demande énergétique des bâtiments, cas de la rue canyon, thèse de Doctorat, Université de La Rochelle, France, 2005, p.39.

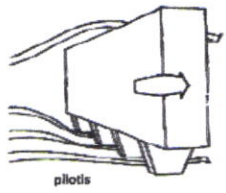
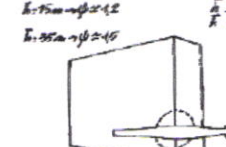
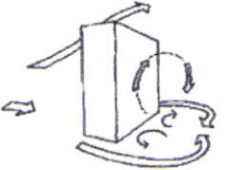
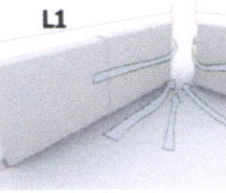
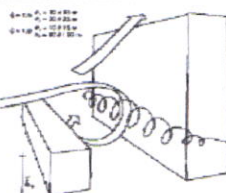
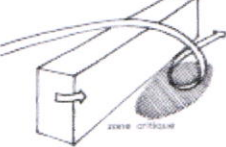
³⁶ Chatelet A., Fernandez P., Lavigne P., Op.cit., p. 50

2.1.4 Effets aérodynamiques liés aux formes architecturales :

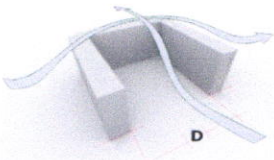
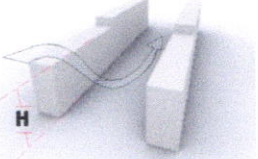
Le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB Nantes) a effectué plusieurs essais en soufflerie sur plusieurs juxtapositions de bâtiments afin d'étudier leur impact sur l'écoulement d'air. Cette étude a permis d'observer plusieurs effets aérodynamiques³⁷ tels que :

Tableau 3 : les effets aérodynamiques

Source : auteur

Figures	Définitions
 <p>Diagram illustrating the effect of holes under buildings. A building is shown on pilotis (stilts). Arrows indicate wind flow passing through the underpass. The word 'pilotis' is written below the diagram.</p>	<p>Effet de trous sous immeubles: c'est un phénomène d'écoulement qui s'observe dans les trous ou dans les passages sous immeuble qui relie l'avant du bâtiment en surpression et son arrière en dépression.</p> <ul style="list-style-type: none"> • L'effet est ressenti quand la hauteur du bâtiment dépasse 15m
 <p>Diagram illustrating the corner effect. A building corner is shown with wind flow. Handwritten notes indicate: $H=15m \rightarrow \psi = 1.2$, $H=45m \rightarrow \psi = 1.4$, $H=50m \rightarrow 160\% < F_A < 170\%$. To the right, $\frac{F}{K} = 1.5$ and $\frac{F}{K} = 1.0$ are noted.</p>	<p>Effet de coin : phénomène de décollement aux angles des constructions qui mettent en relation la zone de surpression en amont et la zone de dépression latérale des bâtiments.</p> <p>$H=15 \Rightarrow F_A = 120\%$, $H=45 \Rightarrow F_A = 140\%$, $H= 50 \Rightarrow 160\% < F_A < 170\%$</p>
 <p>Diagram illustrating the wake effect. A building is shown with wind flow. A vortex is depicted in the wake behind the building.</p>	<p>Effet de sillage : la circulation fluide tourbillonnaire en aval des formes.</p> <ul style="list-style-type: none"> • L'importance du sillage est en fonction du maître couple exposé au vent incident.
 <p>Diagram illustrating the Venturi effect. Two buildings, labeled L1 and L2, are shown with a gap between them. Wind flow is shown accelerating through the gap. The height H is indicated.</p>	<p>Effet de Venturi : Phénomène de collecteur formé par des constructions dessinant un angle ouvert au vent.</p> <ul style="list-style-type: none"> • La zone critique pour le confort se situe à l'étranglement <p>$L1+L2 > 100m$. $H=25m \Rightarrow F_A = 130\%$. $H > 15m$ $H=45m \Rightarrow F_A = 160\%$.</p>
 <p>Diagram illustrating the vortex effect. A building is shown with wind flow. A vortex is depicted at the base of the building.</p>	<p>Effet du rouleau tourbillonnaire : provoqué par l'écoulement de l'air qui descend au pied de la face au vent.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pour que l'effet soit considérable, la hauteur des bâtiments doit être supérieure à 15m. • $H_{moyenne} \approx 60m \Rightarrow F_A = 150\%$
 <p>Diagram illustrating the bar effect. A horizontal bar is shown with wind flow. A vortex is depicted at the end of the bar.</p>	<p>Effet de barre : c'est une déviation en vrille de l'écoulement au passage d'une barre pour une incidence voisine de 45°.</p> <p>Conditions d'existence : Hauteur moyenne $h < 25m$. Longueur minimale de la barre $L > 8h$. Espacement trop grand, pas d'effet.</p>

³⁷ Source : Gandemer, 1976 + le cours du monsieur Boukarta

	<p>Effet de maille : c'est un effet provoqué par une juxtaposition des bâtiments en forme de poche ou d'alvéole. Dépend de la hauteur h et de l'orientation du vent. $H > L$'épaisseur. L'ouverture $D \leq 25\%$ de périmètre.</p>
	<p>Effet de canalisation : Ensemble construit formant un couloir ciel ouvert. Une canalisation ne constitue pas une gêne particulière si ce n'est qu'il peut transmettre une anomalie sur toute sa longueur (Venturi). La largeur du couloir $> 2H$. $L_{min} \geq 6m$. Pour une Largeur $> 3h \Rightarrow$ pas de guidage de flux.</p>

2.1.5 Description des écoulements dans une rue (le rapport H/W) :

Ce rapport indique la forme de l'espace extérieur voire d'un plan de masses (dégagé, compact, et étroite) ; la valeur de ce ratio définit trois classes de typologie urbaine. Comme il permet de prévoir les différents types d'écoulement à l'intérieur de chaque espace.³⁸

Oke et Nakamura (1988) ont distingué trois types d'écoulements :

Un écoulement à rugosité isolé lorsque le rapport est supérieur à 2,5 (figure a).

Un écoulement à interface de sillage lorsque le rapport est compris entre 1,54 et 2,5 (Figure b).

Un écoulement rasant lorsque ce rapport est inférieur à 1,54 (Figure c).

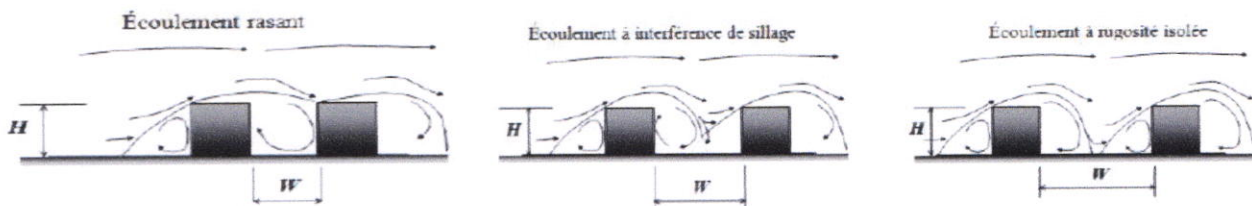


Figure a : Potentiel réduit + pollution

Figure b : Bonne ventilation + protection

Figure c : Bonne ventilation

Figure 1 : Profil de la circulation de l'air dans une rue canyon en fonction du rapport d'aspect H/W de la hauteur et de sa largeur

Source : Bozonnet E., 2005, 1988 + cours de monsieur Boukarta

2.1.6 La directionalité :

Est un concept qui a pour but, l'éclaircissement de la direction du vent. Dans la conception des espaces urbains, la directionalité est une phase qui précède l'étude d'ensoleillement. L'objectif étant un compromis entre incidence du vent et orientation solaire, afin de satisfaire simultanément les besoins d'ensoleillement et de ventilation.³⁹

³⁸ Mémoire " L'EFFET DE LA GÉOMÉTRIE URBAINE SUR L'ÉCOULEMENT DU VENT ET LA VENTILATION NATURELLE EXTERIEURE " BOUKETTA Samira, p44

³⁹ Cours de Monsieur Boukarta.

2.1.7 Travaux expérimentaux et analytiques :

Tableau 4 : Travaux et résultats

Chercheur	Travail	Résultat
Aida et Gotoh, (1982)	Des études expérimentales faites sur des rues canyon présentant différents rapports d'aspect H/W	Ces études ont montré une réduction d'absorption de l'énergie solaire incidente de 27% à 13 % lorsque le rapport H/W passe de 0,5 à 2. ⁴⁰
Une expérience en Allemagne.	Cette étude s'intéresse aux effets microclimatiques de la température et de l'incidence du vent dans les rues de type canyon en saison estivale, sous deux climats ; le premier de type chaud et aride de l'Algérie (Ghardaïa) et l'autre en Allemagne (Freiburg). Plusieurs configurations ont été simulées à l'aide du logiciel Envi-met.	Les résultats ont montré que l'angle d'incidence du vent sur le bâti est décisif : Une incidence parallèle (longitudinale) : lorsque la direction du vent est parallèle à l'axe de la rue, un effet de canalisation se produit à l'intérieur et les vitesses deviennent plus fortes. En revanche, quand l'incidence est perpendiculaire à l'axe de la rue (et donc aux bâtiments), trois type de régimes peuvent être produites (voir page 76, même chapitre). Une orientation oblique de 30°- 60°, offre le meilleur potentiel de ventilation extérieure. ⁴¹

2.2 Ilot de chaleur :

2.2.1 Introduction :

A partir de changement des villes et les changements climatique et modifications locales du bilan d'énergie en trouve un phénomène qui change le confort thermique c'est l'îlot de chaleur urbain.

2.2.2 Définition:

Observation de fortes différences de températures entre site urbain et le milieu rurale, et on peut distinguer trois type de l'îlot de chaleur, les îlots de chaleur à la surface du sol ; les îlots de chaleur de la canopée urbaine (plus intenses la nuit que le jour) et les îlots de chaleur de la couche limite urbaine.⁴²

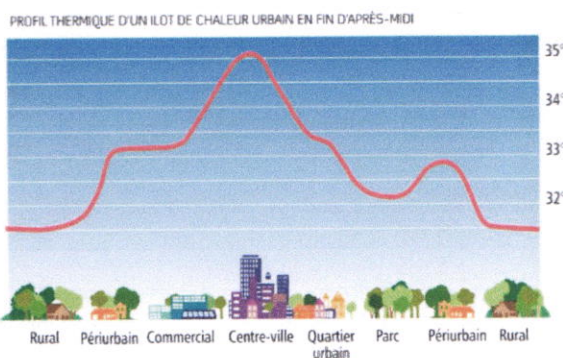


Figure 12 profils thermiques d'un îlot de chaleur urbain en fin d'après-midi

Source: ADEME (agence de l'environnement et de maîtrise de l'énergie)

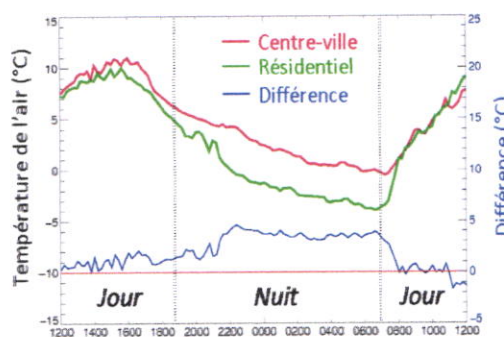


Figure 13 Evolution temporelle des températures de l'air en milieu rural et péri-urbain.

Source thèse doctorat : Mme CÉCILE DE MUNCK

⁴⁰ Thèse de doctorat 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 p32

⁴¹ Ali-Toudert Fazia, Dependence of outdoor thermal comfort on street design in hot and dry climate, thèse de doctorat, Université de Freiburg, Allemagne, 2005.

⁴² Mélissa Giguurquère: Pourquoi et comment combattre les îlots de chaleur 21 février 2012 Pourquoi et comment combattre les îlots de chaleur

2.2.3 Les causes de création de l'îlot de chaleur urbaine :

Tableau 5 : les causes de la formation d'îlot de chaleur

Source : auteur

1 : Causes de la formation d'îlots de chaleur.	
<p>Causes naturelles</p> <p>climatiques (ou météorologique) : saisons, couverture nuageuse, vitesse du vent;</p> <p>géographiques : emplacement de la ville, relief, exposition (versant sud/nord);</p>	<p>Causes anthropiques</p> <p>morphologiques : densité des bâtiments, matériaux de construction utilisés, concentration et taux de croissance des végétaux;</p> <p>politiques : pratiques d'aménagement du territoire;</p> <p>structurelles : taille de la ville, rapport de surface minéralisée/végétalisée, occupation du sol</p> <p>énergétiques : rejet de chaleur provenant de la consommation énergétique; émission de gaz à effet de serre</p>

Source : Adapté de Lachance et al. 2006.

$$\Delta (T_{u-r}) = 7.54 + 3.94 \ln (H/W).$$

$$\Delta (T_{u-r}) = 15.27 - 13.88 \Psi_{sky}$$

Figure 14 : formule de calcul de l'îlot de chaleur

source: cour de Mr. Boukarta

2.2.4 Facteur de vue du ciel ou (Sky View Factor SVF):

Le facteur d'ouverture au ciel est utilisé pour exprimer le potentiel d'échange d'air entre l'air du canyon urbain (la rue) et la couche supérieure.

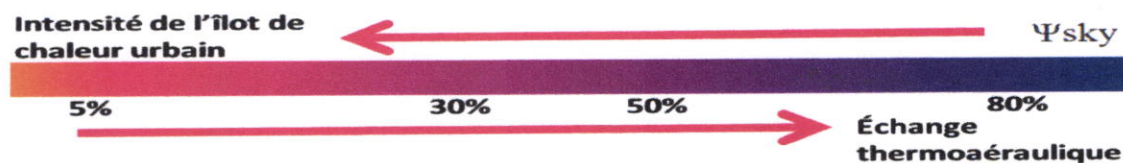


Figure 15 : Schémas explicatif sur l'intensité de l'îlot de chaleur urbain.

Source: Cour de Mr. Boukarta

2.2.5 Impacte de l'îlot de chaleur sur la consommation d'énergie :

Les îlots de chaleur urbains contribuent à une augmentation de la consommation d'énergie. En période hivernale, l'îlot de chaleur peut-être bénéfique, mais en période estivale, il agit sur notre confort. Des chercheurs américains, AKBARI, H. TAHA, H. (1992), ont remarqué que les températures hivernales, dans les zones urbaines, sont généralement plus élevées de 1 à 4°C que celles des zones rurales proches. Cependant dans des climats chauds, une augmentation de la température entraîne une augmentation de la demande énergétique en conditionnement de l'air, la consommation d'énergie peut grimper de 5 %.⁴³

⁴³ Mémoire magister de Mr. Mohamed DJAAFRI

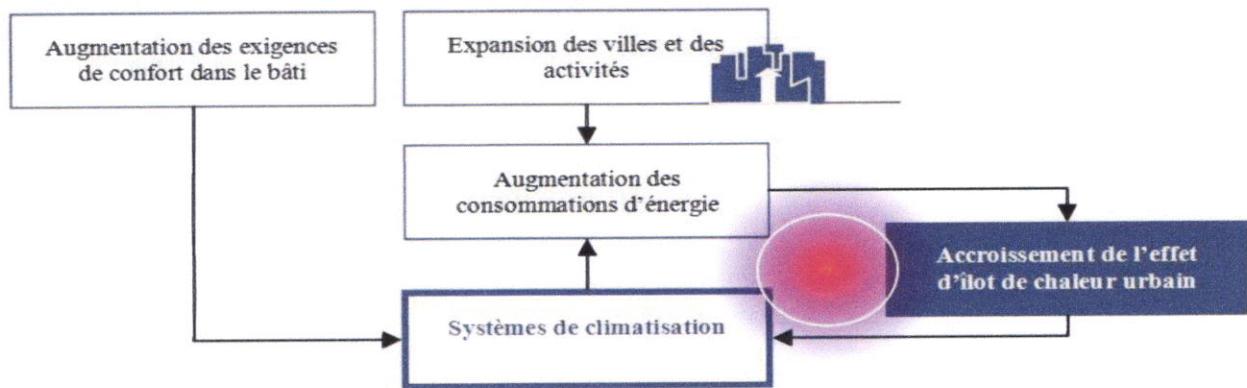


Figure 16 : Phénomène d'amplification de l'îlot de chaleur urbain et système de climatisation
Source: BOZONNET

2.2.6 Travaux expérimentaux et analytiques : Tableau 6

Chercheur	Travail	Résultat
Oke et Nakamura, (1988)	Cette étude s'intéresse aux changements de température en raison des transferts convectifs et radiatifs.	Ces études ont montré qu'une rue canyon orientée Est-Ouest. La température de l'air près de la paroi Nord face au soleil est supérieure à la température de l'air ambiant. ⁴⁴
Chandler (1965) Bornstein (1968) Oke (1973) Dettwiller (1970) Escourrou (1986)	Cette étude s'intéresse aux multiplications de vastes mégalopoles (Londres, Amérique du Nord, Paris) depuis une cinquantaine d'années a donné lieu à de très nombreuses publications sur l'ICU	Ces études ont montré que l'îlot de chaleur est augmenté dans les grandes mégalopoles. ⁴⁵

A chaque fois l'îlot de chaleur est diminuée est donnais une efficacité énergétique plus bonne et une amélioration de confort à l'intérieur et à l'extérieur.

2.3 Porosité urbaine :

La porosité urbaine est le rapport entre le volume total d'air des creux urbains et le canopée urbaine (Steamers, et Steane, 2004). Elle est classée en deux catégories:

- Creux Urbain Publics : elles sont l'ensemble des espaces libres urbains extérieurs telle que les routes les places publics c'est-à-dire à l'échelle de la ville.
- Creux Urbain Privé : elles sont l'ensemble des espaces libre à l'intérieur des ilots telle que les jardins privé les cours ... etc. ⁴⁶

La porosité d'un tissu urbain conditionne la pénétration du vent dans le tissu. Quand le vent arrivera à l'agglomération il trouvera des obstacles, donc sa vitesse va être faible et sa trajectoire va changer. ⁴⁷

⁴⁴ Khaled Athamena : Modélisation et simulation des microclimats urbains : L'Etude de l'impact de la morphologie urbaine sur le confort dans les espaces extérieurs. Cas des éco-quartiers

⁴⁵ Olivier Cantat :ilot de chaleur urbain parisien selon les type de temps

⁴⁶ Mémoire de AHMED OUAMEUR FOUAD, 2007, page 48.

⁴⁷ Idem page 48.

2.3.1 Evaluation :

Une méthode très particulière a été faite pour développer cet indicateur en raison de son aspect tridimensionnel. Premièrement, il fallait modéliser la forme tridimensionnelle des bâtiments de chaque permettre du calcul, et ensuite celui de sa canopée urbaine. La soustraction de ces deux volumes permet de définir le volume d'air des espaces creux urbains (privés et publics). Ainsi, la porosité urbaine exprime le rapport entre le volume d'air des espaces creux urbains et le volume d'air de la canopée urbaine. La modélisation et le procédé de calcul de cet indicateur ont été effectués à l'aide du logiciel de conception Autocad.⁴⁸

2.3.2 Synthèse :

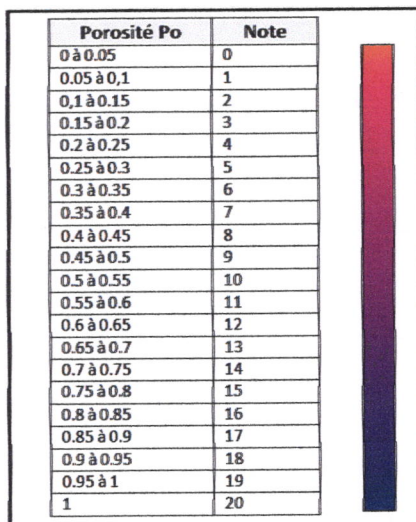


Figure 17 : notation de l'indicateur d'après la méthode de Carmen 2012

Plus que la porosité augmente plus l'intensité de formation de l'ICU diminue. La pénétration des vents permis de rafraîchir l'air dans l'espace urbain.

2.3.3 Travaux expérimentaux et analytiques :

Tableau 7

Chercheur	Travail	Résultat
Steamers, et Steane, 2004	Des études ont été faites pour calculer la porosité d'un quartier à l'aide du logiciel autocad.	Ces études ont montré que : à l'échelle urbaine, une densité basse permettait une porosité urbaine adaptée aux besoins d'exposition aux vents, dans le climat chaud et humide de la ville. La combinaison des bâtiments en hauteur avec des maisons et l'espacement entre eux assurent la porosité urbaine. La porosité urbaine est liée directement au potentiel de pénétration du vent dans le tissu ; elle concerne les vides ou les creux urbains publics (parcs, rues, boulevards...) ou privés (à l'intérieur des parcelles) (Steemers et Steane, 2004)

⁴⁸ Mémoire d'AHMED OUAMEUR FOUAD, 2007, page 49.

IV. Ensoleillement

1. Introduction

Dans ce registre nous nous retenons de présenter l'ensoleillement en tant que source d'énergie et facteur climatique à partir des indicateurs qui ont une relation avec ce dernier et leurs influences sur la consommation d'énergie à l'échelle urbaine. Le potentiel énergétique d'une ville ou de plusieurs bâtiments peut être évalué à reçoit les quantités d'énergie solaire atteignant les surfaces d'enveloppe de ces bâtiments ; les rayonnements reçus par les façades Sud, Sud-Est et Sud-Ouest des bâtiments sont les plus besoin en terme d'énergie et annule la demande de chauffage ⁴⁹ et les masques solaires peuvent être occasionnés par le relief, la végétation existante, les bâtiments voisins, ou encore par des dispositifs architecturaux liés au bâtiment lui-même ; les constructions constituent des écrans fixes pour leur voisinage, leur rôle peut être positif si l'on recherche une protection contre le Soleil, c'est l'étroitesse des ruelles et la hauteur des bâtiments réduisent considérablement le rayonnement direct et fournissent un ombrage bienvenu. Par contre, ce rôle peut être négatif si les bâtiments voisins masquent le soleil alors qu'on souhaite bénéficier d'apport solaire ⁵⁰ et si on parle d'enveloppe on parle aussi de la valeur de l'albédo et la diversité des types de matériaux correspond au flux d'énergie solaire absorbé⁵¹

2. Développement :

2.1 Admittance solaire

2.1.1 Définition :

Cet indicateur est évalué à partir des caractéristiques simplifiées de captation solaire de chaque paroi extérieure et il traduit la *capacité d'un bâtiment à recevoir la lumière du soleil sur ses façades et bénéficier ainsi d'apports thermiques et d'éclairage naturel*. Les effets cumulés de la contiguïté, de l'orientation et le prospect et de l'albédo⁵²

L'admittance solaire est calculée par l'équation suivante :

$$A-S = \sum A_n * C_n + \sum A_e * C_e + \sum A_s + \sum A_o * C_o / \sum A \quad \text{source: Cour monsieur BOUKARTA}$$

C coefficient représente le rapport de réceptivité d'une des façades, nord, est et ouest avec la façade sud ; dans ce tableau on présente les coefficients d'admittance solaire C_n, C_e, C_o, et h/l c'est le prospect présent dans le tableau⁵³

Tableau 8 : les coefficients d'admittance solaire et le prospect

Source : cour monsieur BOUKARTA

	nord	Nord – est 30	Nord- est 60	Est 90	Est-sud 120	Est- sud 150	Sud 180	Sud- ouest 210	Sud- ouest 240	Ouest 270	Ouest- nord 300	Nord- ouest 330
h/l=4	0.72	0.75	0.97	0.84	0.84	0.91	1	0.92	0.87	0.83	0.84	0.79
h/l=2	0.65	0.69	0.75	0.81	0.84	0.93	1	0.95	0.88	0.81	0.80	0.72

⁴⁹ www.ecosociosystemes.fr

⁵⁰ (Service public de Wallonie - DGO4 ; Département de l'Énergie et du Bâtiment Durable)

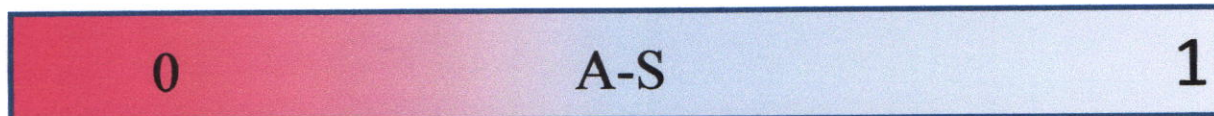
⁵¹ Mr. Mohamed DJAAFRI mémoire FORME URBAINE, CLIMAT ET ENERGIE)

⁵² Idem Mr. Mohamed DJAAFRI

⁵³ Monsieur BOUKARTA ANALYSE DE L'ENSOLEILLEMENT 2014-2015

h/l=1	0.62	0.65	0.72	0.80	0.85	0.93	1	0.96	0.89	0.81	0.77	0.69
h/l=0.5	0.61	0.65	0.71	0.80	0.84	0.93	1	0.96	0.89	0.81	0.76	0.68
Sans obstacle	0.61	0.65	0.71	0.80	0.85	0.93	1	0.97	0.90	0.81	0.77	0.68

$$0 < A-S < 1$$



2.1.2 Expériences :

Tableau 9

Chercheur	Travail	Résultat
Serge Salat ;Urban Morphology Lab Director ; September 22 2011	Une comparaison entre l'immeuble haussmannien et les trois différentes typologies de la Ville Radieuse.	Notons tout de même que contrairement aux apparences, les tours ont une admittance solaire plus faible que le bloc haussmannien. La hauteur n'est donc pas corrélée à cette admittance solaire. On constate que l'immeuble haussmannien a le meilleur coefficient d'admittance solaire.

Plus admittance solaire augmente, plus la consommation d'énergie diminue.

2.2 Volume passif :

2.2.1 Définition :

Le volume passif est la partie du bâtiment située à moins de 6 mètres d'une fenêtre et qui bénéficie donc d'un éclairage et d'une ventilation naturelle⁵⁴.

La ration est calculée par l'équation suivante :

$$\text{Ration} = \frac{\text{volume passive}}{\text{volume total}}$$

source : Scale Hierarchy, Urban Typologies and Energy

$$0\% \leq V.P \leq 100\%$$

2.2.2 Expériences :

Selon une étude qui était dirigée par Carlo Ratti, et une autre par Serge Salat; qui portait sur une comparaison entre Londres, Toulouse et Berlin, et qui analyse l'impact de critère sur les consommations d'énergie d'un bâtiment⁵⁵; le volume passif correspond à la somme des volumes compris à moins de six mètres d'une façade.

⁵⁴Source: De l'importance de la morphologie dans l'efficacité énergétique des villes, Serge SALAT et Caroline NOWACKI

⁵⁵Source: Scale Hierarchy, Urban Typologies and Energy, Serge Salat, Urban Morphology Lab Director, National Congress on Energy and Spatial Planning, Delft , September 22 2011.

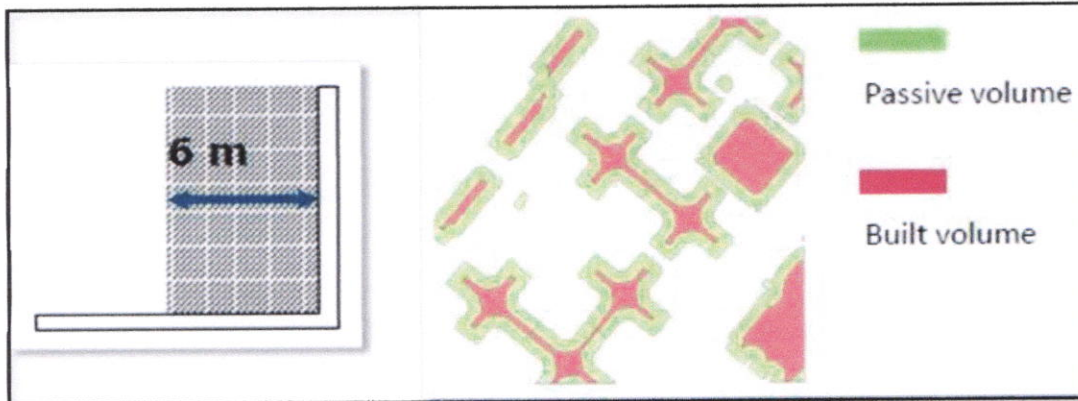


Figure 18 : La surface passive
 Source: Scale Hierarchy, Urban Typologies and Energy

L'augmentation du ratio volume passif / volume total engendrant selon des travaux scientifiques une moindre consommation énergétique.

L'analyse suivante a pour but de montrer comment le ratio du volume passif peut augmenter quand le tissu urbain (composition urbaine) est plus complexe. Les trois premiers exemples montrent des organisations urbaines simples sur lesquelles la plupart des villes modernes ont été fondées.

Les trois autres figures montrent trois structures basées sur des cours carrées, avec une complexité croissante. La construction est directement inspirée de la théorie fractale, et plus précisément la Sierpinski-carpet⁵⁶.

Cette simple analyse géométrique nous montre que les compositions urbaines complexes ont un ratio du volume passif plus élevé que les simples compositions.

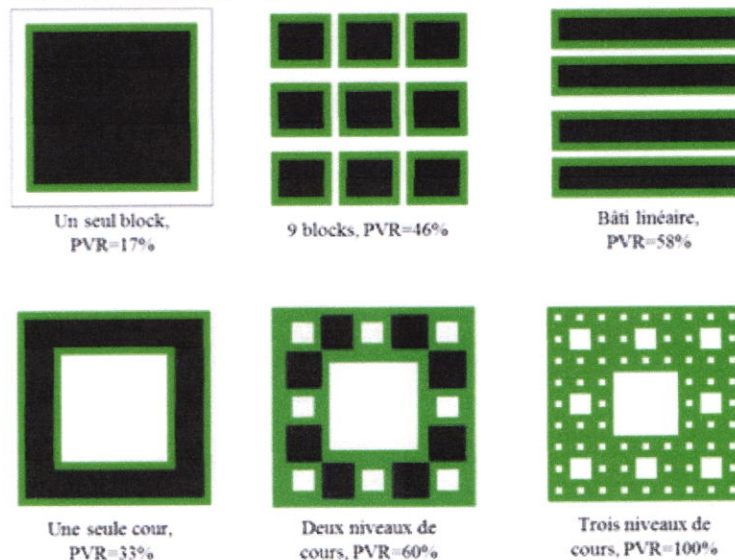


Figure19 : Urbain complexe, efficacité et résilience
 Source : serge salat et loeiz bourdic

Selon Serge Salat et Loeiz Bourdic qui ont étudié de nombreux tissus urbains, historiques et modernes, et dans des climats froids et chauds, le résultat émerger était : plus le tissu urbain est complexe, plus le pourcentage du volume passif augmente. (Zones passives en vert).

⁵⁶Urban Complexity, Efficiency and Resilience, Serge Salat and Loeiz Bourdic Urban Morphology Lab, CSTB France.

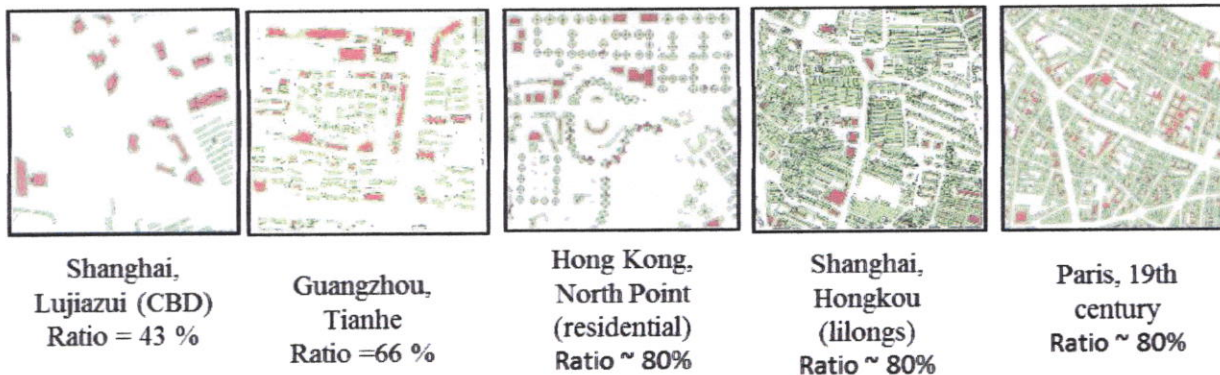


Figure 20 : pourcentage du volume passif dans différents tissu urbain

Source : Selon Serge Salat et Loeiz Bourdic

Chercheur	Le travail	Résultats
Serge Salat Loeiz Bourdic Caroline Nowacki Carlo Ratti	<ul style="list-style-type: none"> • Une comparaison entre Londres, Toulouse et Berlin, qui analyse l'impact de critères sur les consommations d'énergie d'un bâtiment • étude de nombreux tissus urbains, historiques et modernes, et dans des climats froids et chauds 	<ul style="list-style-type: none"> • Après les expériences faites par plusieurs chercheurs, ils ont arrivé à conclure que plus le ratio du volume passif augmente, plus la consommation d'énergie diminue, et plus le tissu urbain est complexe, plus le pourcentage du volume passif augmente.

D'après les études qui ont été faites on conclut que, plus le ratio volume passif/volume total augmente, plus la consommation d'énergie ne diminue.

3. Conclusion

D'après la recherche qu'on a faite ; on a conclu que l'ensoleillement est un facteur climatique très important dont on doit bénéficier de ses bienfaits ; et pour bien comprendre et utiliser l'influence du soleil il faut bien connaître la position du soleil dans le ciel à tout instant. Cette information est indispensable pour le choix de l'exposition d'un immeuble, l'exposition des masques solaires voisins, les zones passives qui peuvent bénéficier d'un éclairage et d'une ventilation naturelle, si l'on suppose que les fenêtres sont suffisamment grandes et que la ventilation naturelle est facilitée par la conception générale du bâtiment. Une complexité urbaine appropriée est un moyen d'améliorer le ratio du volume passif et un taux de volume passif élevé garantit que la majeure partie de la surface de plancher est située à moins de 6 m de l'enveloppe extérieure : les apports solaires naturels, l'éclairage et la ventilation passive permettent alors de diminuer la consommation énergétique du bâtiment, ce qui aide par la suite à optimiser l'interface entre la ville et l'extérieur ; mais parfois ça existe des risques de surchauffes en été dont il est indispensable de se protéger par le choix de vitrage, la végétation, matériaux de construction et l'isolation⁵⁷.

⁵⁷ Auteur

Conclusion générale

les recherches que nous avons effectuées pour évaluer la portée énergétique à travers l'approche paramétrique nous ont permis d'acquérir un certain niveau de connaissance sur les quatre principaux registres que nous avons fixés : 1 : densité, 2 : mobilité, 3 : ventilation, 4 : ensoleillement et d'assimiler les différents types d'indicateurs que contient chaque registre (indicateurs liés à la forme, à l'individu, au micro climat, au déplacement et transports) et leurs influences sur la consommation de l'énergie. D'après les résultats obtenus par les chercheurs nous nous sommes positionnés selon l'importance de chaque registre qui nous a conduits au raisonnement suivant :

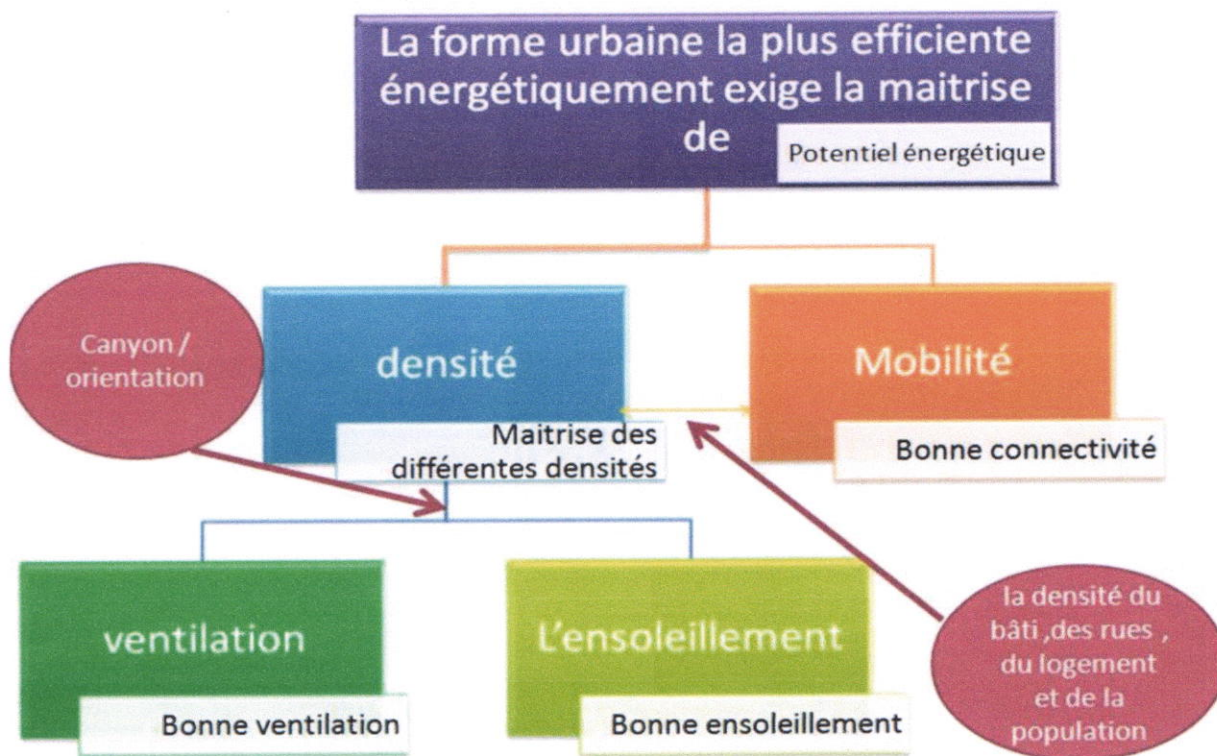


Tableau 10 : Le tableau suivant montre des recommandations à utiliser lors de la conception du projet :

Les registres	Les indicateurs	Recommandation
La densité	Le coefficient d'occupation du sol	Un cos important permet de réduire la consommation d'énergie
	Le coefficient d'emprise au sol	Favorisé le développement vertical
La mobilité	Nombre cyclomatique	Plus ce nombre est élevé et plus le trafic sera réparti entre les voies, diminuant ainsi les embouteillages et améliorant la fluidité du trafic.
	Indice de connectivité a	Plus l'indice a augmenté, plus la consommation d'énergie augmente.
	Indice de connectivité b	Plus l'indice b augmente, plus la consommation d'énergie augmente
	Indice de connectivité y	Plus l'indice y augmente, plus la consommation d'énergie augmente
	Indice de densité	Plus l'indice de densité augmente plus la consommation d'énergie diminue
Ventilation	Effets aérodynamiques	Les effets aérodynamiques favorables : Effet de sillage et effet du rouleau tourbillonnaire
	Les écoulements	Prospect $1.5 < H/W < 2.5$
	Porosité urbaine	Plus la porosité urbaine augmente, plus la consommation d'énergie diminue.
	Ilot de chaleur urbain	Plus ICU diminue plus la consommation d'énergie diminue
L'ensoleillement	Admittance solaire	Plus l'admittance solaire augmente, plus la consommation d'énergie diminue.
	compacité	Plus la compacité augmente, plus la consommation d'énergie se diminue.
	Volume passif	Plus le ratio de volume passif /volume total augmente, plus la consommation d'énergie diminue.

Partie architecturale

1. Introduction :

La recherche d'un refuge a toujours été l'une des préoccupations principales de l'homme. De la grotte à la maison contemporaine, l'habitation répond à un besoin fondamental de sécurité et de protection à des phénomènes climatique. L'homme a toujours pu produire son propre abri selon ses propres besoins et qui lui permet de pratiquer ses différentes activités quotidiennes (cas de l'igloo des Eskimos, la tente des Indiens ...) c'est ce qu'on appelle habitat vernaculaire, L'énergie a toujours constitué une quête pour l'homme afin d'améliorer son confort, La consommation d'énergie dans le secteur résidentiel en Algérie représente 35% de la consommation finale. L'Algérie a lancé un programme de 3 millions de logements en 15 ans cette rapidité d'urbanisation n'a pas permis d'introduire le souci énergétique mais face aux problèmes de pollution et de gaz à effet de serre Le développement humain s'est fait parallèlement la découverte de formes d'énergies nouvelles donc le problème posé aux acteurs du secteur du bâtiment est d'élaborer des concepts de bâtiments à forte efficacité énergétique et de disposer des outils d'évaluation visant à l'amélioration continue de ces derniers .

2. Orientation d'un bâtiment :

Les pièces occupées en permanence sont orientées plus au moins au sud, les chambres sont orientées sud-est pour bénéficier des apports solaires le matin et garder leur fraîcheur en fin de journée, la cuisine sera plutôt située au sud-ouest voire même au nord pour éviter les surchauffes dues à la préparation des plats. ¹

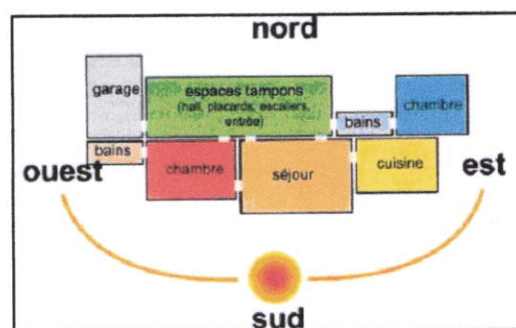


Figure 21 :L'orientation d'un habitat.

3. Compacité d'un bâtiment :

La compacité d'un bâtiment est le rapport entre son volume protégé (chauffé) et sa surface de déperdition (l'enveloppe extérieure du bâtiment) : $C = V/A$

Le rapport inverse nommé facteur de compacité ou coefficient de forme est également utilisé : $C_f = A/V$

La compacité est donc meilleure lorsque le facteur de compacité est le plus faible.

Une partie de l'énergie consommée dans un bâtiment est dissipée au travers des parois extérieures.

Le volume protégé (chauffé) nécessaire est fonction des besoins en locaux du bâtiment selon sa destination.

¹ <http://www.aquaa.fr/L-implantation-et-l-orientation.html>

Pour un volume protégé fixé (V), la réduction des surfaces de déperdition (A) permet de diminuer le facteur de compacité (Cf) d'un bâtiment, donc d'améliorer sa compacité (C). La compacité d'un bâtiment dépend de :

Sa forme : la sphère est idéale, le cube est une bonne solution.

Sa taille : pour une même forme, le facteur de compacité diminue avec la taille.
 Ses caractéristiques de contact : les parois mitoyennes ne sont pas considérées comme des surfaces de déperdition, les maisons mitoyennes ainsi que les immeubles à appartements de plusieurs étages ont une meilleure compacité. Plus un bâtiment est compact, plus il est facile d'atteindre des performances énergétiques élevées. Pour une même performance, les épaisseurs d'isolant nécessaires sont moins importantes. Les parois extérieures ont un coût économique et écologique important. Réduire leur surface permet de diminuer les déperditions, le coût et l'impact des bâtiments sur l'environnement. Le logiciel PEB prend en compte la compacité pour calculer le niveau d'isolation thermique global du bâtiment « le niveau K ».²

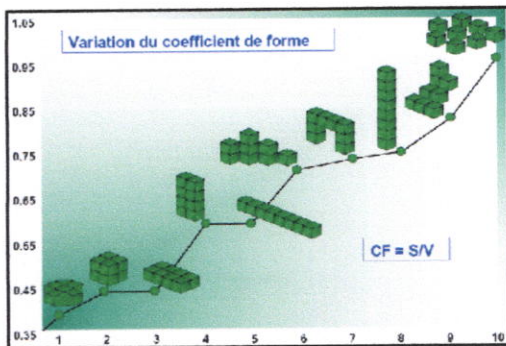


Figure 22 : variation du coefficient de forme

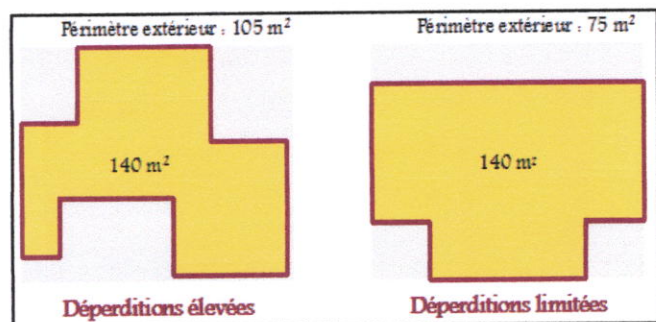


Figure 23 : La forme compacte.

4. L'isolation :

L'isolation thermique est un complément primordial au bon fonctionnement d'un habitat. Le principe de l'isolation est de poser, avec des matériaux ayant un pouvoir conducteur le plus faible possible, une barrière entre l'extérieur et l'intérieur entre le chaud et le froid.

Des zones tampons aménagés sous forme d'espaces peu ou non chauffés (garage, cellier) du côté nord se comportent comme une isolation thermique et diminuent les pertes de chaleur

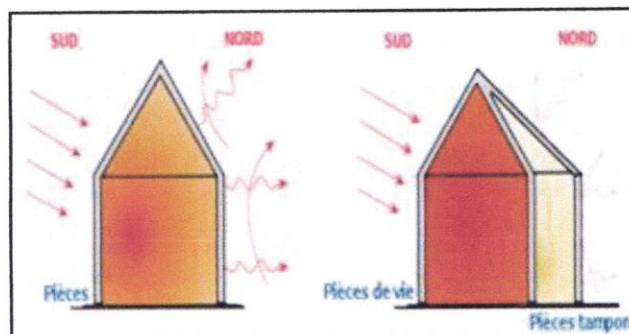


Figure 24 : Les zones tampons.

² <http://www.google.com/Architecture bioclimatique PDF>

4. Les matériaux :

Les matériaux utilisés sont respirant (non étanche). Ils assurent la régulation de l'humidité, contribuent au confort en empêchant les problèmes liés à celle-ci (condensation, moisissure, concentration de polluants qui peuvent occasionner rhume à répétition, asthme, allergies...) tout en assurant une meilleure régulation thermique.

5. Les fenêtres et vitrages:

Les fenêtres apportent à la fois chaleur et lumière et permettent d'accumuler directement et très simplement la chaleur en hiver. Leur disposition est étudiée en fonction de l'orientation et des pièces de façon à jouer à la fois avec l'éclairage naturel, la chaleur et la fraîcheur.

Ces ouvertures sont complétées (toujours à l'extérieur) par des protections mobiles : stores, volets, fixes : avancées de toitures pour se protéger de l'apport de chaleur et de lumière en été.

Avec l'utilisation de vitrages performants, les déperditions de chaleur par rapport à un simple vitrage standard, sont réduit de plus de 30%.

6. Analyse paramétrique des indicateurs :

Dans l'objectif de réaliser un outil d'aide à la conception architecturale en phase esquisse généralisable pour la zone climatique de notre aire d'étude pour une meilleure rationalisation de l'énergie Nous avons effectué une analyse paramétrique et relevé les paramètres qui influencent plus la consommation énergétique. Réalisées sur un archétype de 3*3 orienté vers le sud constitué des matériaux dans les tableaux suivant :

Plancher haut				
composant	Epaisseur (cm)	λ	R	Extérieur ↓ Intérieur
Béton lourd	4	1.75	0.02	
Hourdis	16	1.23	0.13	
Enduit plâtre	2	0.35	0.06	
totale	22		0.21	

Plancher bas				
composant	Epaisseur (cm)	λ	R	Extérieur ↓ Intérieur
Béton lourd	10	1.75	0.06	
Carrelage	3	1.70	0.02	
Totale	13		0.08	

Le mur				
composant	Epaisseur (cm)	λ	R	extérieur ↓ Intérieur
Mortier	2	1.15	0.02	
Brique creuse	10	0.48	0.21	
Lame d'aire	10	0.62	0.16	
Brique creuse	10	0.48	0.21	
Enduit plâtre	2	0.35	0.06	
totale	34		0.66	

On a choisi de faire une étude annuelle pour obtenir les besoins de chauffages et de climatisations, Donc en se basant sur une série de simulations par une Approche monovariante qui consiste à fixer tous les autres paramètres et ne faire varier que le paramètre étudié (voir figure : 05)

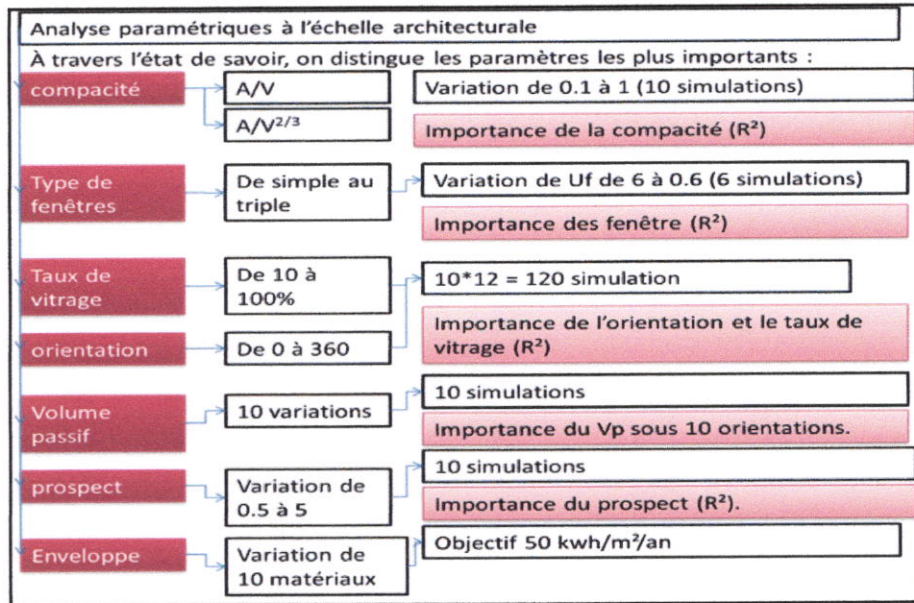


Figure 25 : liste des paramètres utilisés et du nombre de simulation effectués

Nous avons utilisé pour la simulation de l'enveloppe les matériaux suivants :

Tableau 11 : liste des matériaux utilisés

Les matériaux	Isolation / épaisseur (cm)	Epaisseur du mur (cm)
Mur double paroi en brique	polystyrène extrudé par extérieur 15cm Laine de roche entre les parois 10 cm	49
Mur double paroi en brique	polystyrène extrudé à l'intérieur 10 cm	44
mur en béton armé	Sans isolant	20
mur en béton	polystyrène expansé à l'intérieur 15 cm	39
mur en béton	laine de roche 15 cm	39
mur en béton cellulaire	laine de roche	40
mur en bois	laine de mouton	25
mur en pierre	Sans isolant	50
mur en pierre	polystyrène extrudé	65

Sous le logiciel de confort thermique pléiade comfie en fixant les données climatique de la ville de Blida nous sommes arrivés au résultats qui classe l'isolation en tête des indicateurs (83,28%) suivie par la compacité de 81% le volume passif de (14 %) et par l'orientation (8.48%).L'outil est représenté sous forme de pyramide aidant par sa simplicité les architectes à optimiser la demande énergétique de leurs bâtiments.

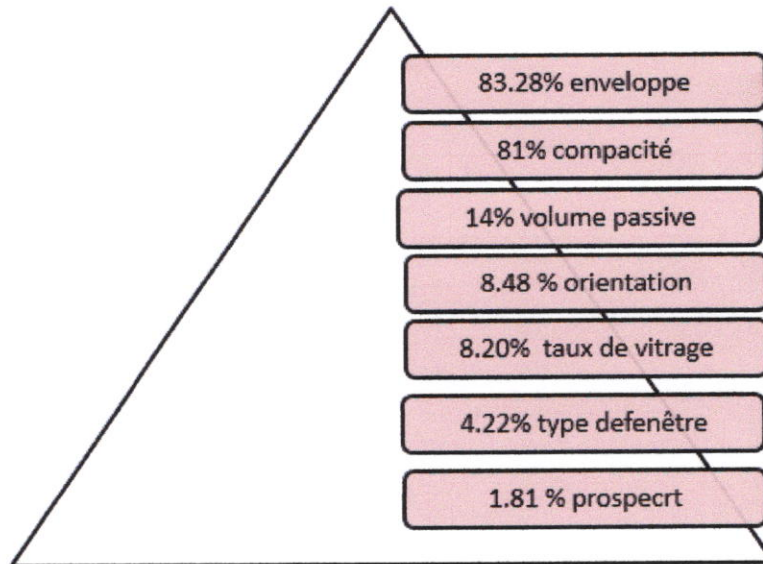


Figure 26 : classement des indicateurs
Source : auteur


Le matériau le plus performant énergétiquement : (mur en brique double paroi avec isolation par extérieur et entre les parois) voir le tableau suivant :

Le plancher haut : dalle corps crue avec isolation par extérieur

Plancher haut				Extérieur ↓ Intérieur
composant	Epaisseur (cm)	λ	R	
Polystyrène expansé	15	0.04	3.85	
Béton lourd	4	1.75	0.02	
Hourdis	16	1.23	0.13	
Enduit plâtre	2	0.35	0.06	
totale	37		4.06	

Plancher bas : dalle pleine avec isolation par intérieur

Plancher bas				Extérieur ↓ Intérieur
composant	Epaisseur (cm)	λ	R	
Béton lourd	10	1.75	0.06	
Polystyrène expansé	8	0.04	2.05	
mortier	5	1.15	0.04	
Carrelage	2	1.70	0.02	
Totale	25		2.16	

Le mur				extérieur  Intérieur
composant	Epaisseur (cm)	λ	R	
Polystyrène extrudé	15	0.03	5.17	
Mortier	2	1.15	0.02	
Brique creuse	10	0.48	0.21	
Laine de roche	10	0.04	2.44	
Brique creuse	10	0.48	0.21	
Enduit plâtre	2	0.35	0.06	
totale	49		8.11	

7. Conclusion :

Tous ses simulation nous a permis de connaitre l'importance de chaque indicateur et le classé par rapport aux autre indicateurs et nous allons appliquer ses indicateurs par rapport à leur importance dans notre projet architecturale.

1. Présentation :

1.2 Définition du développement durable :

Urbanisme respectueux de l'environnement par des nouvelles méthodes de constructions, de nouveaux matériaux, de nouveaux modes de déplacements, conçu à travers 3 piliers : l'environnement, le social et l'économique dans les villes.

1.3 Définition de l'éco-quartier :

Forme urbaine apparue à la fin du 20ème siècle généralement au nord européen, qui se caractérise par des formes architecturales, sociales et économiques nouvelles et qui sert à réaliser le maximum de confort. C'est une solution qui sert à changer les modes de vie et les rendre plus saines et plus socioculturelles en s'adaptant aux règles de nature.

1.4 Les causes qui nous conduisent vers éco-quartier :

La croissance de l'insécurité.

L'augmentation du gaz à effet de serre.

Une croissance incontrôlée des villes et une augmentation de la pollution.

La favorisation de l'inégalité sociale et l'augmentation de la consommation énergétique.

La dégradation de l'environnement et du réchauffement climatique.

1.5 L'objectif de l'éco-quartier :

Réduction des consommations énergétiques.

Limitation de la production de déchets.

Favoriser la biodiversité.

Profiter de la disponibilité des matériaux écologiques.

Recyclage et gestion d'eau.

Egalité et adaptation socioculturelle.

2. Analyse des exemples :

2.1 1er exemple : « éco-quartier de Vidailhan–Toulouse-»

L'idée est de créer un quartier qui s'insère harmonieusement dans l'environnement et dans la ville, un quartier vivant répond aux besoins de chacun en créant : logement, commerce, emploi et service.



Figure 27 : Situation du Vidailhan

Source: Google Earth

2.1.1 Situation :

Vidailhan est un des quatre quartiers de la ZAC (Zone d'Aménagement Concerté) de Balma-Gramont ; La ville de Balma se situe au Sud-ouest de la France .Elle appartient au département Midi-Pyrénées dont le chef lieu est Toulouse. C'est une ville conviviale, sportive, culturelle et festive.

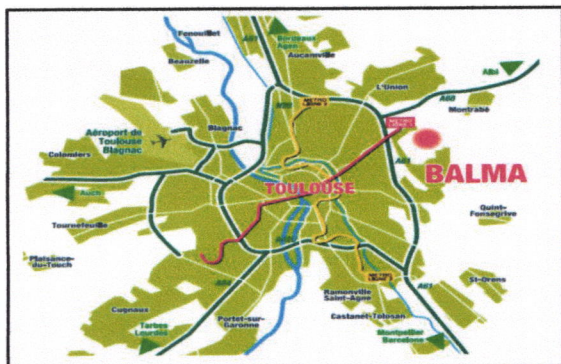


Figure 28 : la ville de Balma
Source : Google image

2.1.2 Fiche technique du projet :

Superficie de l'éco-quartier Vidailhan	31ha
Nombre de logements	1750
Nombre d'habitants	2700
Surface logements	104391 m ²
Surface équipements publics	6400 m ²
Surface commerces et services	2500 m ²
Surfaces bureaux	60000 m ²
Nombre d'emplois	2400
Surface espaces publics	10ha
Surfaces jardins publics	2.7ha
Densité (individu à l'hectare: Habitants + emplois/ surface totale)	179



Figure 29 : Typologie du quartier,
Source : PDF, les Hauts de Balma

2.1.3 Objectif du projet :

Ce projet vise à :

Développer la ville pour participer à accueillir les 10 à 15 000 personnes supplémentaires que compte annuellement le territoire toulousain.

Contribuer à rééquilibrer Toulouse Métropole vers l'Est, pour l'activité économique en particulier.

2.1.4 Analyse du tissu urbain :

Tableau 12

Système Viaire	Système bâti
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Le concept de mobilité de Vidailhan se veut facteur d'attractivité, de qualité de vie et d'écologie. C'est ainsi qu'un réseau de pistes cyclables et de voies piétonnes se veut une incitation à aller à pied ou à prendre le vélo : ▪ Une large avenue centrale de 7 m ▪ Des rues étroites de 3m ▪ Les voies accueillent partout les cyclistes (piste cycliste de 3m). ▪ 3 lignes de bus permettront de rejoindre le métro, le centre-ville et le collège. ▪ Minimisation de circulation mécanique : accès auto 2 sens. ▪ Zone de stationnement sous-sol (2900 places privés => 2 places /logt). ▪ Parking pour 260 places plus 280 places pour les visiteurs. ▪ Pour le stationnement des vélos, 3 300 places privées, intégrées en rez-de-chaussée ou en sous-sol. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 1750 logements sur une surface de 31 ha avec une densité de 56 logt/ha. ▪ 1250 logements diversifiés à Vidailhan : <ul style="list-style-type: none"> Individuelle 7% Semi collectif 21% Collectif 72 % ▪ La présence d'équipements publics en cœur de quartier, les commerces de proximité ▪ Les bâtis sont neufs (en bon état). ▪ L'orientation des bâtiments vers le sud. ▪ Les gabarits sont variés entre R+1 et R+4. ▪ Des façades lisses qui sont dynamisées par un système de « boîtes » traités en structure métallique. ▪ Pour les matériaux, on a l'utilisation "stores bois", "briques", "béton blanc" en style toulousain.
Système parcellaire	Espace public
<ul style="list-style-type: none"> ▪ La trame générale s'est voulue ouverte, pour mettre en relation les quartiers riverains et développer une nouvelle centralité autour du nouveau jardin public. ▪ Le projet est découpé en 5 ilots autour d'un jardin public. ▪ Les formes sont rectangulaires : rectangles ou trapézoïdale. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conception du quartier à partir de la morphologie naturelle du site replace la biodiversité au centre du projet. ▪ 15 Ha d'espace végétalisé est préservé dans l'éco-quartier de Vidailhan. ▪ Le quartier est structuré autour du Parc de Vidailhan (2 ha). ▪ Ambiance de sous-bois, en périphérie du jardin. ▪ Des aires de jeux, elles sont multi générationnelles.
Les indicateurs	Aspect énergétique
<p>Le quartier :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Cos = 0.84 ▪ Ces = 0.34 ▪ Nombre cyclomatique U = 6 ▪ L'indice α = 0.24 ▪ L'indice β = 1.33 ▪ L'indice γ = 0.51 <p>Le meilleur ilot :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Cos = 1.15 ▪ Ces = 0.23 ▪ Compacité = 0.70 ▪ Porosité = 0.80 ▪ Volume passif = 100% 	<ul style="list-style-type: none"> • 80 % des besoins énergétiques couverts par les énergies renouvelables. • L'éco-quartier Vidailhan utilise un réseau de chaleur alimenté par une centrale combinant une nouvelle génération de capteurs solaires haute température et de la biomasse. • Utilisation des panneaux solaires en toiture. • Au total, 1200 logements collectifs sont concernés par cette solution énergétique innovante. • Cette combinaison énergétique évite en effet le rejet annuel de plus de 1000 tonnes de CO2 dans l'atmosphère par rapport à une énergie fossile. • Elle prévoit l'utilisation d'une chaufferie bois l'hiver et, l'été, d'une nouvelle génération de capteurs solaires tubulaires sous vide de grande puissance. • Un champ solaire de 800 m² pour une puissance de 350 KW, est implanté dans l'enceinte technique du quartier regroupant la production solaire et la chaufferie mixte biomasse-gaz.

2.2 2eme exemple : l'éco-quartier de « Villeneuve »

2.2.1 Situation :

L'éco-quartier de Villeneuve est situé sur un plateau au sud de Cognin à proximité de l'agglomération en rive droite de l'Hyères.

Cognin est une commune française, située au sud-est de la France dans le département de la Savoie en région Rhône Alpes. Située à l'ouest de Chambéry, et entre deux massifs : des Alpes et du Jura

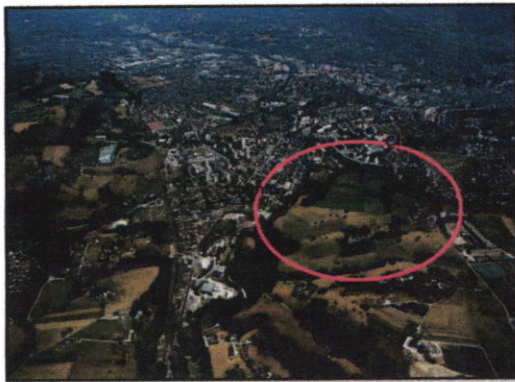


Figure 30 : Eco-quartier de Villeneuve,
Source : Google Earth



Figure 31 : Situation de Cognin,
Source : Google Maps

2.2.2 Fiche technique du projet :

L'éco-quartier s'étend sur une superficie de 50 ha dont 24 ha seulement sera aménagé.

Accueille 1200 logements avec une densité de 50 log/ha, pour 50% de la population supplémentaire de Cognin soit 3500 habitants.

Des équipements publics : école, gendarmerie, maison de quartier, commerces....

Particularité : réduction des places de parking, fourniture d'un vélo électrique par logement, développement de l'auto-partage, continuité et densité des cheminements piétons et cyclables.

2.2.3 Objectif du projet :

Répondre aux besoins fondamentaux pour le plus grand nombre (s'abriter).

Produire un cadre de vie offrant un niveau de confort contemporain pour les habitations et les espaces publics (habiter).

Proposer le développement d'un art de vivre qui deviendra une expression patrimoniale de ce quartier (être habité).



Figure 32 : Vue 3D,
Source : Google image

2.2.4 Analyse du tissu urbain : Tableau13

Système Viaire	Système bâti
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Le quartier se compose de deux niveaux et statuts de voiries : <ul style="list-style-type: none"> • Un mail central, avec un espace piéton de 2m et une piste cyclable bidirectionnelle de 3 m. • Les voiries de desserte, avec une mixité des usages. ▪ Des voies étroites de 6m avec de larges trottoirs (2 à 3m) avec des stationnements longitudinaux pour les visiteurs. ▪ Des places de parking 1200 places (une place par logement) ▪ Fourniture d'un vélo électrique par logement ▪ Un pont sur une longueur totale de 40m afin de relier le quartier avec la ville. ▪ 3 arrêts de bus traités et aménagés en assurant l'accessibilité aux personnes à mobilité réduite. ▪ Utilisation de Béton sablé ou enrobé pour les voiries et pistes cyclables et le pavé ou dallage pour les pistes piétonnes. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Le quartier est composé de 3 sous-quartiers. ▪ Une variété de programme (Maisons en bandes, Habitat intermédiaire, Habitat collectif). ▪ Une Mixité sociale : <ul style="list-style-type: none"> • Des locatifs privés 30%. • Des locatifs publics 30%. • De l'autopromotion 40% ▪ Densité de 50 log/ha ▪ Le COS approuvé et fixé à 1,2. ▪ Les bâtiments sont orientés vers le sud. ▪ La hauteur des constructions est de R+1 à R+4 avec parking au sous sol. ▪ Les bâtiments sont alignés à la limite des voies existantes avec un recul d'un mètre du trottoir. ▪ Grandes ouvertures et balcons sur les façades qui favorisent un bon ensoleillement et éclairage des logements. ▪ Utilisation de masques pour atténuer la force du soleil en été ▪ L'utilisation du bois dans la construction
Système parcellaire	Espace public
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Les parcelles sont de forme rectangulaire ou composition de formes géométriques. ▪ Les parcelles sont disposées en lanière, c'est-à-dire en bande longue et étroite. ▪ Absence de séparation entre les parcelles, sauf les voies structurantes qui délimitent les îlots. ▪ Le positionnement des accès détermine l'aménagement des cours urbaines. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Des alignements d'arbres repartis en fonction des entrées des logements. ▪ Une place au centre du quartier résulte des trames de logements qui viennent la caler à l'est et à l'ouest, et de la trame des commerces au nord. ▪ Les terrasses sont orientées vers le sud. ▪ Des mobiliers urbains ou verdure y définissent les aires de stationnement. ▪ Des aires de jeux délimitées par des lampadaires ou bornes de protections. ▪ Les bâtiments sont bordés de verdure qui sert de limite entre les voies et le bâti. ▪ Les trois sous-quartiers sont séparés par des bandes vertes simplement enherbés qui peuvent accueillir différentes animations.
	Aspect énergétique
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Des capteurs solaires pour l'Eau Chaude Sanitaire. ▪ Traitement des eaux pluviales sur chaque parcelle. ▪ Une déchetterie a proximité afin de recycler, traiter et gérer les déchets. ▪ Réaliser des volumes compacts. ▪ Favoriser les apports solaires. ▪ Equilibrer les températures par l'inertie ▪ Eviter les ponts thermiques ▪ Le réseau de chaleur du quartier possède un mix énergétique diversifié avec la valorisation des déchets, une énergie thermique Co-générée, la biomasse et le gaz naturel.

2.2.5 Les points forts des projets : Tableau 14

Points forts de Vidailhan	Points forts de Villeneuve
<ul style="list-style-type: none"> ↳ Projet construit autour du patrimoine naturel et végétal faisant l'identité du site. ↳ Valorisation paysagère, urbaine et écologique de la gestion des eaux de pluie. ↳ Structure organisationnelle de projet exhaustive dès la phase amont et gouvernance. ↳ Assure une greffe cohérente et harmonieuse avec le tissu existant. ↳ Capitalisation complète des bonnes pratiques avec la mise en place d'un guide avec suivi pendant 8 ans du comportement des usagers et exploitants et actions annuelles de sensibilisation aux enjeux de l'Eco-Quartier ↳ Réelle recherche de mixités sociales et fonctionnelles (équipements, services, tertiaires) et création de lieux de rencontres et d'échanges (maison de quartier, jardins collectifs). ↳ Transports publics et liaisons douces favorisés, création de services mutualisés (assistance, covoiturage...). ↳ Installation de concentrateurs solaires (la 1ere en France). 	<ul style="list-style-type: none"> ↳ Il est proche du cœur de Cognin et de Chambéry, ville-centre de l'agglomération, ↳ Il est facilement connectable au réseau de transports en commun, à moins de 10 minutes du centre de l'agglomération, ↳ Il offre un potentiel de qualité urbaine et environnementale approprié à l'accueil d'un quartier d'habitation. ↳ Il permet d'adapter le développement à des exigences de performances énergétiques. ↳ Utilisation de matériaux écologique et préservation de l'environnement. ↳

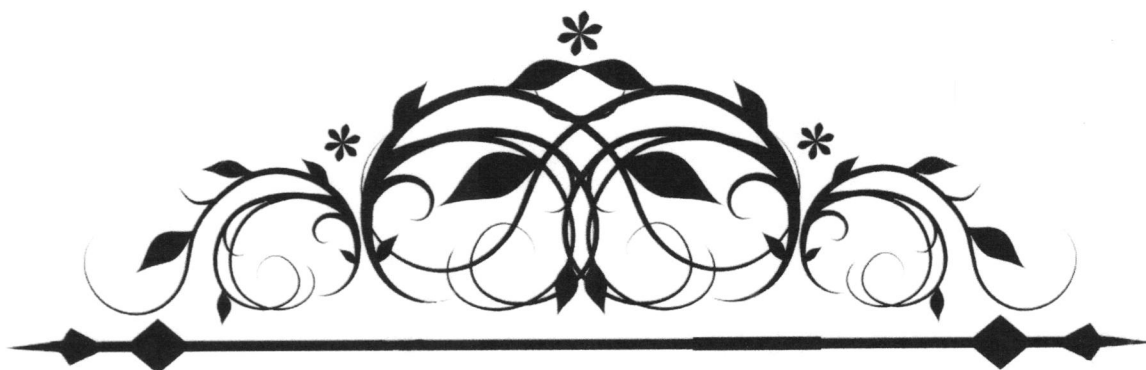
3. Classification formelle de l'éco-quartier :

Tableau 15

Eco-quartiers	Compactes	Verticaux	Traversants	Pavillonnaires
Définition	Ils se caractérisent par des formes compactes afin de rendre les masses et les espaces plus denses et la circulation limitée (En se déplaçant par une ou deux voies) ou difficile si elle est mécanique.	Les bâtis sont implantés linéairement suivant la direction des voies tracées. Ces dernières sont la base du découpage des îlots préservant la forme et l'orientation des bâtiments.	Les bâtis sont généralement présentés sous formes de I, L et T ou leur organisation provoque un flux traversant à travers les rues et les espaces libres qui sont inclus entre les différents éléments en hauteurs	Les bâtis qui se réunissent en un seul groupement où un îlot forme une sorte de pavillon d'élément identique dirigé par une direction invariable mais un degré de répétition est variable.

Afin d'arriver à une bonne conception d'un éco-quartier, un site adéquat est requis ainsi qu'une bonne hiérarchisation des voies piétonnes, cyclables ou motorisée. Associer habitat et service, sans oublier la nature et la préservation de l'environnement.

Dès lors, l'utilisation des sources d'énergies renouvelables semble être une solution adéquate. Encourager le développement de ces énergies, c'est parvenir à une indépendance énergétique qui ne peut être que positive à notre développement.



CHAPITRE III



1. Introduction :

La ville est une unité urbaine étendue et fortement peuplée dans laquelle se concentrent la plupart des activités humaines : habitat, commerce, industrie, éducation, politique, culture...etc. C'est une entité dynamique, elle évolue, se structure et vit selon une mesure qui lui permet de se particulariser des autres. Elle est distinguée à travers diverses composantes qui influencent puissamment son image.¹

Selon Richard Rogers : Les villes sont d'abord, et de façon évidente, des organismes qui englobent les ressources et rejettent des déchets. Plus elles s'étendent elles se complexifient, plus elles dépendent de leur espace environnant et plus elles deviennent vulnérables aux changements.²

Alors, Pour diagnostiquer la ville de Boufarik et mieux l'étudier, on a suivi l'approche typo-morphologique, qui s'appuie sur les différents niveaux constituant le tissu urbain dont le système viaire, parcellaire, bâti et l'espace libre. Cette connaissance formelle de la ville et son analyse historique nous permettra de comprendre l'évolution et la composition de la structure de la ville, elle nous aidera aussi à connaître l'évolution du tissu urbain, l'espace public et le rapport entre le plein et le vide, et donc comprendre la composition urbaine de la ville afin d'intégrer et orienter notre projet.

1.1 Présentation de la Mitidja :

Avec une superficie totale de 1400 km² et une superficie agricole de 120.000 ha à 130.000 ha, la plaine de la Mitidja englobe les wilayas d'Alger, Blida, partiellement celles de Tipaza et Boumerdes. Cette plaine est une dépression longue d'environ 100 km sur 15 à 20 km de large resserrée entre l'Atlas blidéen au sud, et le sahel au Nord, elle est largement ouverte sur la mer, sur une trentaine de kilomètres.

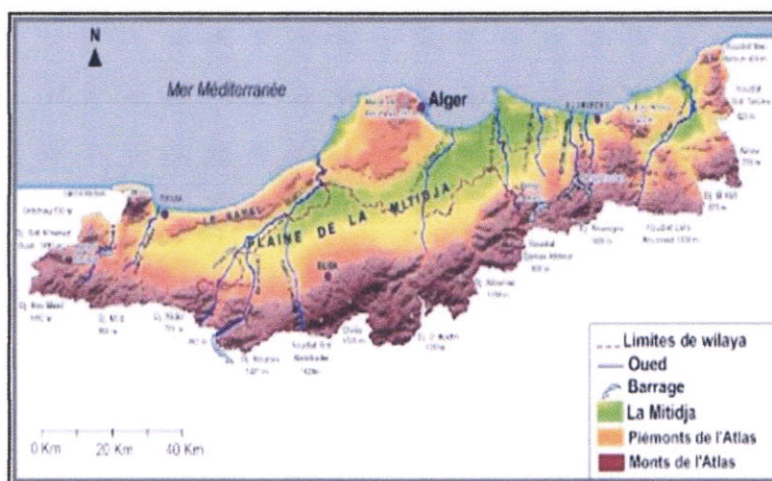


Figure 33 : Situation géographique de la Mitidja
Source : Programme d'aménagement côtier (PAC), 2006

¹ Problématique de la rénovation, ABDELWAHID TEMMAR, p90

² Richard Rogers : Des villes urbaines pour une petite planète

1.2 Logique d’implantation de la ville :

La 1ere partie : Elle se caractérise par l’apparition de parcours de crête principale, qui représente le passage de l’homme historique. Ce parcours part du côté nord-est vers Boumedfaa.

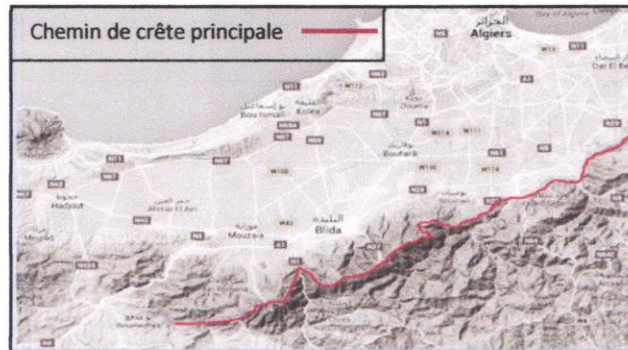


Figure 34 : apparition de parcours de crête principale
Source du fond : Google Map

La 2eme partie : Cette phase est caractérisée par l’apparition des établissements (comme Blida), reliés aux parcours de crête principale par des parcours de crête secondaires.



Figure 35 : apparition des établissements
Source du fond : Google Map

La 3eme partie : D’après la théorie de Caniggia, on trouve que la ville de Boufarik été fondée dans le 4 eme cycle : « Récupération et consolidation de la plaine de Mitidja par la colonisation française ».Après la fondation des noyaux urbains **Blida** dans la vallée et **Alger** sur la littorale, il y avait un parcours qui relie ses deux derniers qui est le parcours de contre crête synthétique (route nationale N°1), et pour faire les échanges ils ont créé un marché au centre de la vaste plaine de la Mitidja.

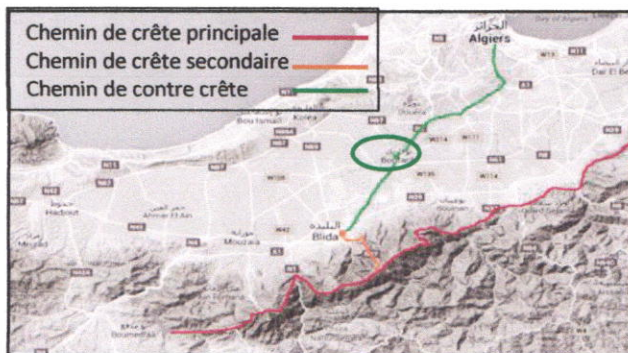


Figure 36 : création du marché de Boufarik
Source du fond : Google Map

1.3 Synthèse :

On remarque que la position de la ville de Boufarik est stratégique, située en pleine cœur de la plaine de Mitidja exactement au centre, entre un système de réseaux des parcours importants qui la rend un passage obligatoire spécifiquement le parcours territoriale qui relie la capitale avec les villes intérieures du pays (route nationale n° 01).

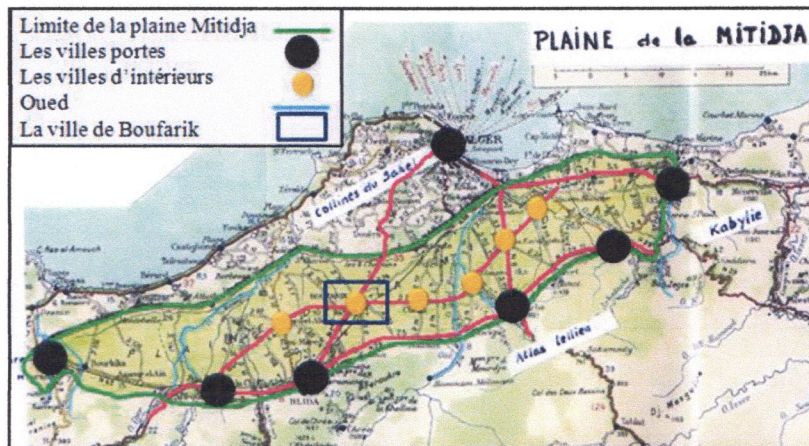


Figure 37 : carte de synthèse

Source du fond: http://algerroi.fr/Alger/plaine_mitidja/mitidja.htm

Modifiée : auteur

2. Analyse diachronique :

2.1 Introduction :

2.1.1 Présentation de la ville :

Boufarik est une ville d'Algérie de constitution coloniale, situé dans la plaine de la Mitidja entre deux pôles économiques importants Alger et Blida. (Figure 5)

- Commune et daïra de la wilaya de Blida qui s'occupe un territoire s'étend sur 5094 Ha.
- Sa principale vocation est l'agriculture.
- Elle abrite aussi la base aérienne militaire

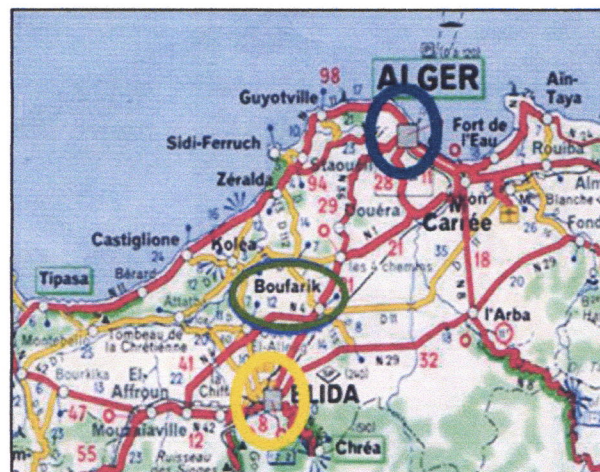


Figure 38 : situation de Boufarik

Source : Google Map

2.1.2 Situation géographique :

La ville de Boufarik se situe au sud-ouest d'Alger à 35 km, et nord-est de Blida à 15km. Elle est limitée:

- Au nord par Tassala EL Merdja.
- Au sud-ouest par Beni mered.
- Au sud-est par Bouinan.
- Au sud par Soumaa et Gerrouaou.
- Au nord-est par Ouled Chebli.
- A l'est par Chebli.
- A l'ouest par Ben Khelil.

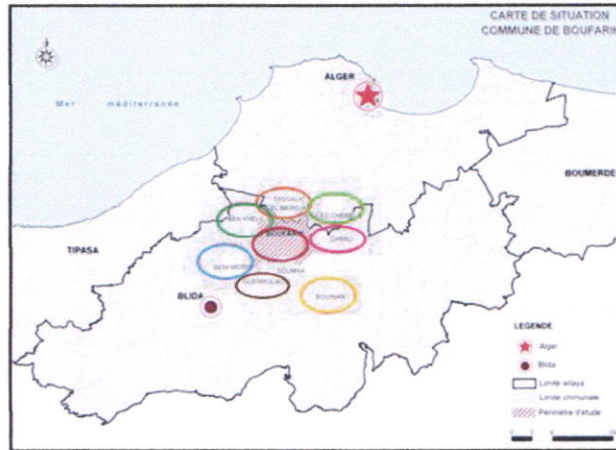


Figure 39 : Carte de situation, commune de Boufarik
Source : Rapport de PDAU

2.1.3 Caractéristiques géomorphologiques :

Morphologie de la ville :

La ville de Boufarik est caractérisée par son terrain presque plat (pente négligeable).

Réseau hydrographique :

En général, la circulation des eaux souterraines se fait au sud vers le nord. On suppose que le niveau d'eau est supérieur à 15m mais le niveau saisonnier peut atteindre seulement 2m. Pour la ville de Boufarik, elle possède dans sa périphérie les deux oueds: Bouchemla à l'est et Khemissi à l'ouest.

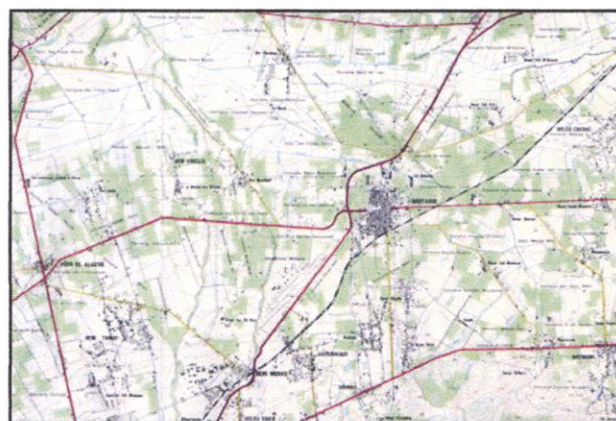


Figure 40 : Carte d'état majeur.
Source : Cadastre de Blida)

Climatologie :

Climat méditerranéen; chaud et sec en été, humide et froid en hiver.

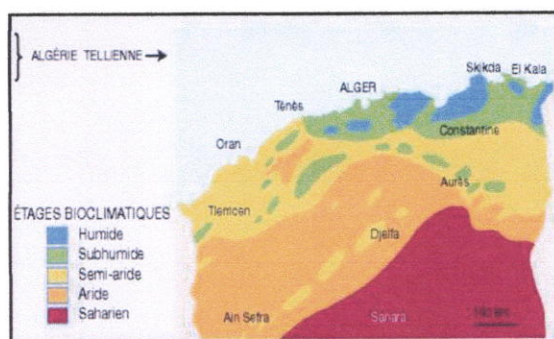


Figure 41: carte des étages climatiques
Source : ANAT

Températures et précipitations:

Tableau 16 : température et précipitation.
Source : Wikipédia

	Avril-septembre	Octobre-Mars
Température	18° à 40°	4° à 12°
Humidité	61%	71%
Pluviométrie	165mm	558mm

Le vent :

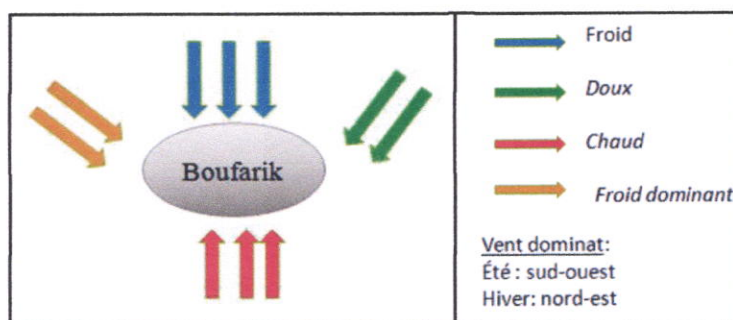


Figure 42 : les vents dominants
Source : auteur

Végétation :

On trouve plusieurs types :

Agrumes, vignes : participants à l'économie de la ville.

Platane : jouant un rôle très important dans l'assèchement du sol (d'origine marécageux)

Palmiers et chaines.

2.2 Evolution historique de la ville :

2.2.1 Epoque Türk :

1830 : la ville de Boufarik n'est marquée que par :

Oued Khemissi et oued Bouchemla.

La route reliant ALGER-BLIDA.

Un puits et un vieux dôme où se rencontrent les commerçants.

Ainsi que le très important marché installé depuis le 15ème siècle, qui représentait le point des échanges commerciaux les plus importants de la région.

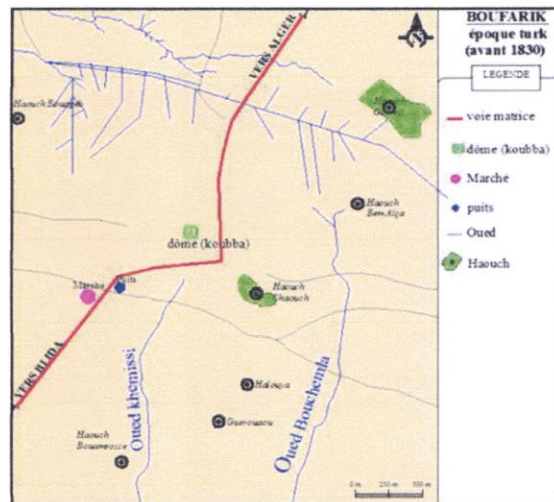


Figure 43 : Boufarik avant 1830 (époque Türk)

Source : thèse

2.2.2 Présence française:

1^{ère} Etape:

Implantation d'un camp militaire « Le camp d'Erland » :

1830: il ne s'agissait que d'un poste de contrôle.

5 Mars 1835 : prise de la décision de l'implantation d'un camp permanent : Le Camp d'Erland, sous la direction du colonel LEMERCIER. Sa position qui permet de dominer et contrôler la plaine de la Mitidja, fut de cet endroit un lieu stratégique pour l'implantation d'un camp militaire.



Figure 44 : Boufarik en 1835

Source : Duc Blida

2^{ème} étape :

Elaboration d'un plan d'urbanisme:

1837 : le génie militaire est chargé d'établir un tracé de la ville ; le plan se caractérise par:

La forme : rectangle de 1100m x 750m

Le plan: en damier comprenant :

16 ilots destinés à l'habitat

32 ilots destinés à l'agriculture mais aussi prévu pour une future extension du noyau.

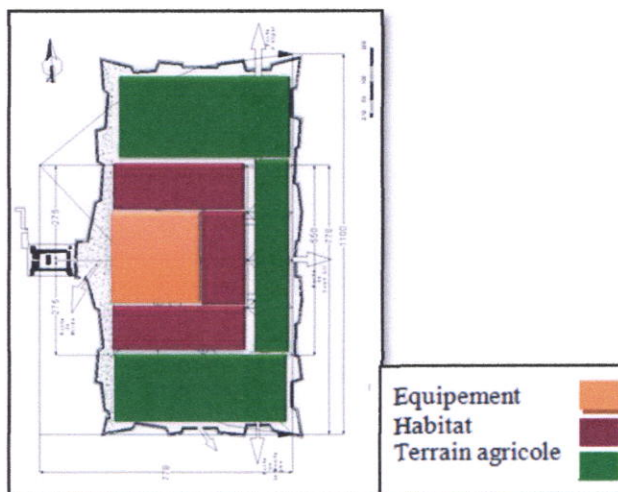


Figure 45 : Boufarik 1838

Source : Duc Blida

3^{ème} étape :

Densification du centre du noyau

1847 : Construction de l'école, de l'église ainsi que l'hôtel de ville.

Aménagement des espaces publics (jardins et fontaine)

1851: Boufarik devient une commune.

1852 : La ville possède 651 hectares de cultures.



Figure 46 : Boufarik en 1847

Source : Duc Blida

4^{ème} étape :

Extension de la ville Avec : L'avènement du chemin de fer et la construction de la gare

1862: Destruction des remparts et consolidation de l'axe Nord-Sud reliant la gare à la ville.

1862-1926 : L'extension de la ville vers le Sud, se limitera à la barrière artificielle qui est le chemin de fer.

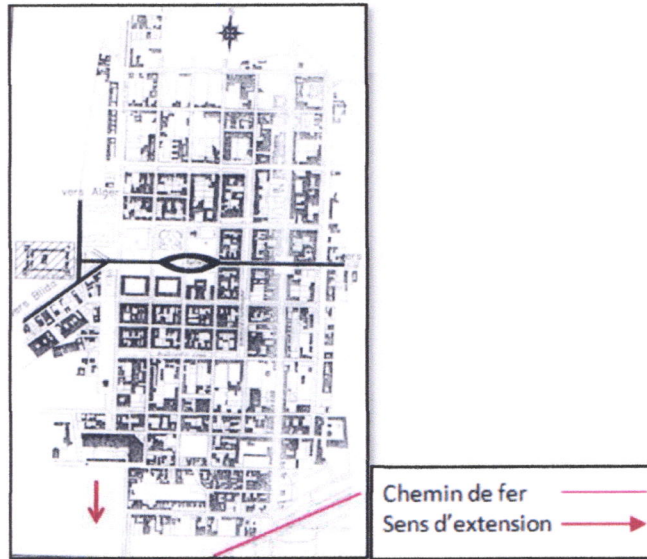


Figure 47: Boufarik en 1862

Source : Duc Blida

5^{ème} étape :

1927-1954 : Extension de la ville vers l'Est et le Sud-ouest, mais sera limitée par les deux barrières naturelles: *Oued Khemissi* et *Oued Bouchemla*.

1954-1962 : N'apparaissent que quelques constructions à l'Est et l'Ouest.

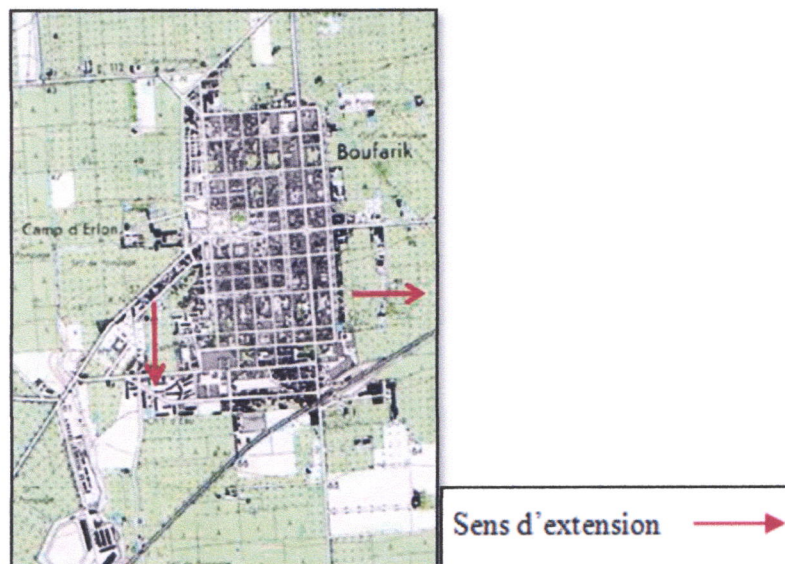


Figure 48: Boufarik en 1954

Source : Duc Blida

2.2.3 Période post coloniale

1962-1992 : apparaît le système d'habitat collectif qui se constituera vers le Nord et l'Ouest, aux deux barrières de croissance qui sont le chemin de fer et l'oued Bouchemaa.

1999-2006 : apparition d'un plan de construction qui a franchi toutes les barrières.

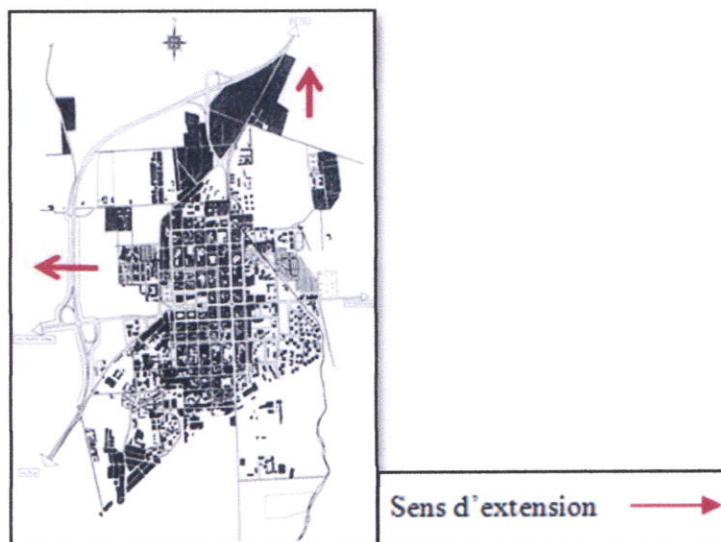


Figure 49 : Boufarik 1962-2006

Source : Duc Blida

2.3 Synthèse :

La ville de Boufarik a connu des différentes périodes d'évolution, mais la persistance de certains éléments (Naturels et artificiels) a donné le caractère de la ville.

Le noyau ancien est une partie très importante de la ville de Boufarik, car il regroupe un ensemble d'activité (APC, mosquée, église, CEM, marché) qui existe encore.

La ville de Boufarik était avant tout un point d'échange, un marché, qui regroupe quatre à cinq mille bédouins.

Le site du camp s'explique par la nécessité de disposer d'un point militaire le long de la route qui relie Alger à Blida. Ce choix avait ensuite entraîné toute une série de décision d'implantation : routes, centre de colonisation et enfin trames du lotissement agraire.

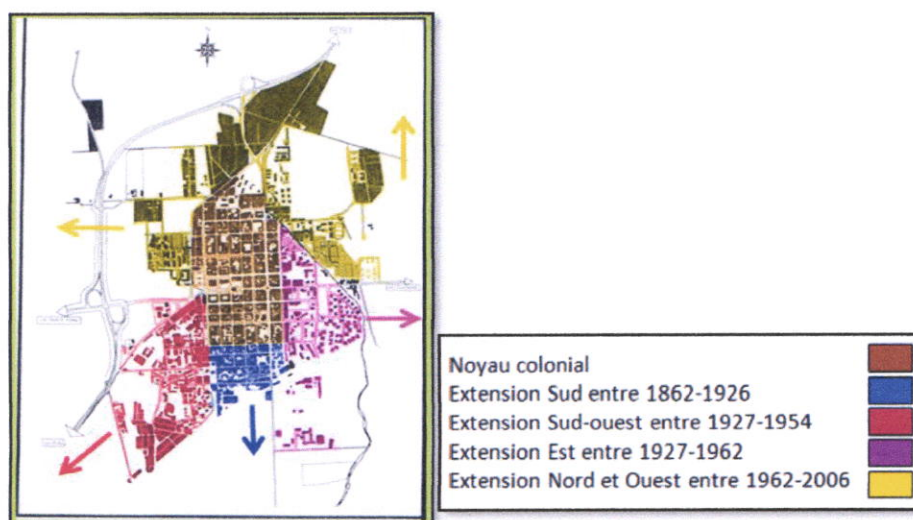


Figure 50: Carte de synthèse

Source: auteur

3. Analyse synchronique :

3.1 L'objectif de l'analyse urbaine :

L'analyse urbaine d'une ville est une étape très importante pour faire connaître la structure de la ville avant une intervention, car un projet d'aménagement urbain ou de restructuration ne peut exister sans une attache à une structure d'ensemble identifiée pour pouvoir insérer le projet dans une structure futur.

3.2 Analyse du tissu urbain :

La commune de Boufarik s'articule autour d'un noyau historique, qui est le centre de la ville, c'est le quartier le plus actif, le plus animé ou se concentrent presque tous les activités.

Tableau 17 : analyse des tissus urbains de la ville de Boufarik

Source : auteur

Système viaire	
Tissu colonial	Tissu post colonial
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Le réseau de voirie du centre-ville de Boufarik (noyau colonial) se caractérise par sa trame orthogonale, régulière et homogène (en résille). ▪ Les voies sont différenciées et hiérarchisées donnant un sens à l'espace urbain : l'avenue d'une largeur de 20m ; le boulevard de 30m et la rue de 12m à géométrie régulière. ▪ On ne trouve pas une différence entre voirie principale ou secondaire. ▪ La structure de réseau de voirie est basée sur deux axes important (l'avenue Souidani et l'avenue Allili). ▪ Après le calcul des indicateurs de mobilité on remarque qu'il y a pas une grande consommation d'énergie au noyau colonial - système en résille - ce qui le rend le meilleur système. ▪ Le noyau contient une station de taxi qui est le moyen le plus couramment utilisé (avec un taux de 75%). ▪ Une bonne mobilité est constatée au cœur de la ville avec un flux élevé. ▪ Les aires de stationnement anarchiques au niveau des habitats collectifs. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ On trouve 3 systèmes de voirie pour les extensions de la ville : système en fausse résille, système en boucle et système linéaire. ▪ Les voies en périphérique ne sont pas très claires. ▪ Pour la mobilité des extensions (post colonial), on trouve qu'il y a une grande consommation d'énergie aux deux systèmes en boucle et en fausse résille par rapport celui du tissu colonial(en résille). ▪ L'offre de mobilité est varié, où on trouve : une gare routière et une autre ferroviaire (le transport public représente 22%). ▪ Certains endroits sont difficiles d'accès, surtout aux extensions de la ville, ce qui rend le flux faible. ▪ Absence de places de stationnement au niveau des voies principales, les équipements et les zones résidentielles, ce qui obligent les habitants de stationner dans les voies (stationnement unilatéral et bilatéral).
Système parcellaire	
Tissu colonial	Tissu post colonial
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Le plan se caractérise par une forme rectangulaire allongée de 1100*750 m, avec une superficie de 82 ha. ▪ Cette trame régulière a permis d'avoir 2 types d'ilots avec des dimensions géométriques et régulières: le carré au niveau du noyau central et le rectangulaire au périphérique. ▪ Les ilots au cœur de la ville (noyau colonial) sont destinés à l'habitation. ▪ Chaque ilot est limité par une voie. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Le parcellaire à l'intérieure des ilots a connu une évolution depuis le premier tracé de 1835. ▪ Le tissu contient 3 formes d'ilots : le carré, le rectangle et le trapézoïdale qui sont destinés globalement à l'habitation. ▪ Pour les ilots agricoles, la direction principale est le Nord-est et l'ouest de la ville. ▪ La ville de Boufarik s'occupe un territoire s'étend sur 5094 Ha avec 200 ilots et 8 pos.

<ul style="list-style-type: none"> ▪ Donc, on distingue que le parcellaire, au tissu colonial, est structuré par des voies orthogonales .Ce type de parcellaire a engendré un tissu urbain homogène avec une structure urbaine claire. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Donc, le système parcellaire au tissu post colonial est non structuré, il n y a pas une relation entre les autres systèmes composants le tissu.
<p>Système bâti</p>	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Le bâti présente une continuité par accollement des constructions les unes aux autres le long des rues, constituent une continuité linéaire au niveau du noyau colonial. ▪ Par contre les équipements importants mis en scène urbaine sont localisés de façon à créer et renforcer la ponctuation des parcours et faciliter leurs repérages. ▪ Variété de typologie : Collectif 12% <ul style="list-style-type: none"> Semi collectif 0.1% Individuel 21% Précaire 1.6 % Equipement 24% ▪ Le collectif qui se trouve a proximité du centre urbain, il contient plusieurs types : continu bas, continu haut et non continu haut. ▪ L'individuel type Haouch qui est des maisons à cour avec un état dégradable sauf pour quelques-unes qui ont bénéficié des interventions d'auto restauration. L'individuel type villa, on trouve que les villas coloniales sont les plus dominantes. ▪ Les équipements sont de plusieurs types : <ul style="list-style-type: none"> Administratif 4% Culturel et loisir 6% Educatif 21 % Santé 34% Religion 4% Sportif 6% Industriel 23% Touristique 2% <p>Plus des équipements de commerce et de sanitaire qui sont, la plupart du temps, intégrés aux habitats.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Deux typologies majeurs « l'habitat individuel » et « l'habitat collectif » avec dominance de l'habitat individuel continu bas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ L'alignement du bâti (habitat individuel) suivant les voies ce qui mis en valeur la façade urbaine. ▪ Boufarik englobe 12756 logements, dont 10714 sont habités, 1430 sont vides ou en cours de construction, et dont 10575 urbains et 2181 ruraux. ▪ Nombre total des habitants est 71446 habitants. ▪ Les gabarits sont variés entre RDC et R+3 pour l'individuel, entre R+3 et R+8 pour le collectif et entre RDC et R+3 pour les équipements. ▪ On a trouvé un bâtiment collectif de 50 logements qu'il date depuis la colonisation française, d'une hauteur de R+13, il est le bâti le plus haut dans la ville de Boufarik. ▪ Au tissu colonial, Le RDC est réservé pour le commerce et les étages pour l'habitation, avec un accès direct centré marquant le plus souvent l'axe de symétrie, les fenêtres sont rectangulaires marquant la verticalité et les toitures sont généralement inclinées. ▪ La même chose pour le tissu post colonial, sauf que les fenêtres sont rectangulaires ou carrés marquant l'horizontalité et les toitures sont des terrasses. ▪ Pratiquement toutes les constructions sont en bon ou moyen état appart quelques exceptions rares qui sont en mauvais état (le cas des <i>Haouch</i> et quelques habitations individuels coloniales). ▪ Pour la texture, on remarque que les couleurs dominantes sont: le beige, le blanc sale et le gris et presque tous les bâtis sont peints de ces couleurs. ▪ Les styles architecturaux qui existent : le style Mauresque, le Néoclassique et le style colonial. ▪ Quelques équipements ont été changé de fonctions (église), d'autres ont été délaissé (théâtre) et d'autres ont été gardés (écoles, mairie). ▪ On remarque l'absence du rapport bâti-espace publique

Espace libre	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Les espaces libres représentent 32% (une surface de 158HA sur une surface totale de la ville de 493,19HA). ▪ la plupart des espaces libres sont des terrains agricoles ou réservés aux activités agricoles. ▪ Les places sont positionnées sur le parcours territorial. ▪ La route nationale n1 entre dans la ville et devient avenue, le changement de direction est assuré par la place carrée « Place Mazagran » jouant ainsi le rôle d'articulation dans le parcours. ▪ Puis nous aboutissons sur « la place de l'église » qui est devenue après l'indépendance un centre culturel, de part et d'autre sont disposés les édifices majeurs de la ville. ▪ Les places publiques sont pas très présentes dans la ville, on trouve beaucoup plus les terrasses des cafés anarchiques et quelques bancs sur les trottoirs et sur le Cours (présent depuis la période coloniale) ▪ Le cours : 30 m de largeur est conçu de façon symétrique enserrant le centre du village. Son usage est divers : dans la partie résidentielle, il fait office de place publique linéaire, alors que, dans sa partie sud, est occupé par un marché ainsi que des terrasses de café rehaussés. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ La place triangulaire termine ce parcours marquant la fin de perspective par l'entrée et la façade de l'édifice principale du Camp d'ERLON à l'époque coloniale qui n'existe plus aujourd'hui. ▪ Pour l'habitat individuel : les espaces libres sont structurés suivant la hiérarchisation des voies. ▪ Pour l'habitat collectif : les espaces libres sont pas structurés, non hiérarchisés et non déterminant. ▪ Manque des espaces verts, on remarque quelques espaces non structurés, ou structurés et inaccessible. ▪ Les mobiliers urbains existés sont : quelques fontaines, des lampadaires et des bancs. ▪ Un marché qui existe depuis la colonisation française, occupé par 340 commerçants. ▪ Aujourd'hui toutes les traces qui témoignent des époques ottomanes ou coloniales ont disparu appart quelques maisons construites en plein centre du marché par les Français. Elles ont été occupées par nos concitoyens dès l'Indépendance.

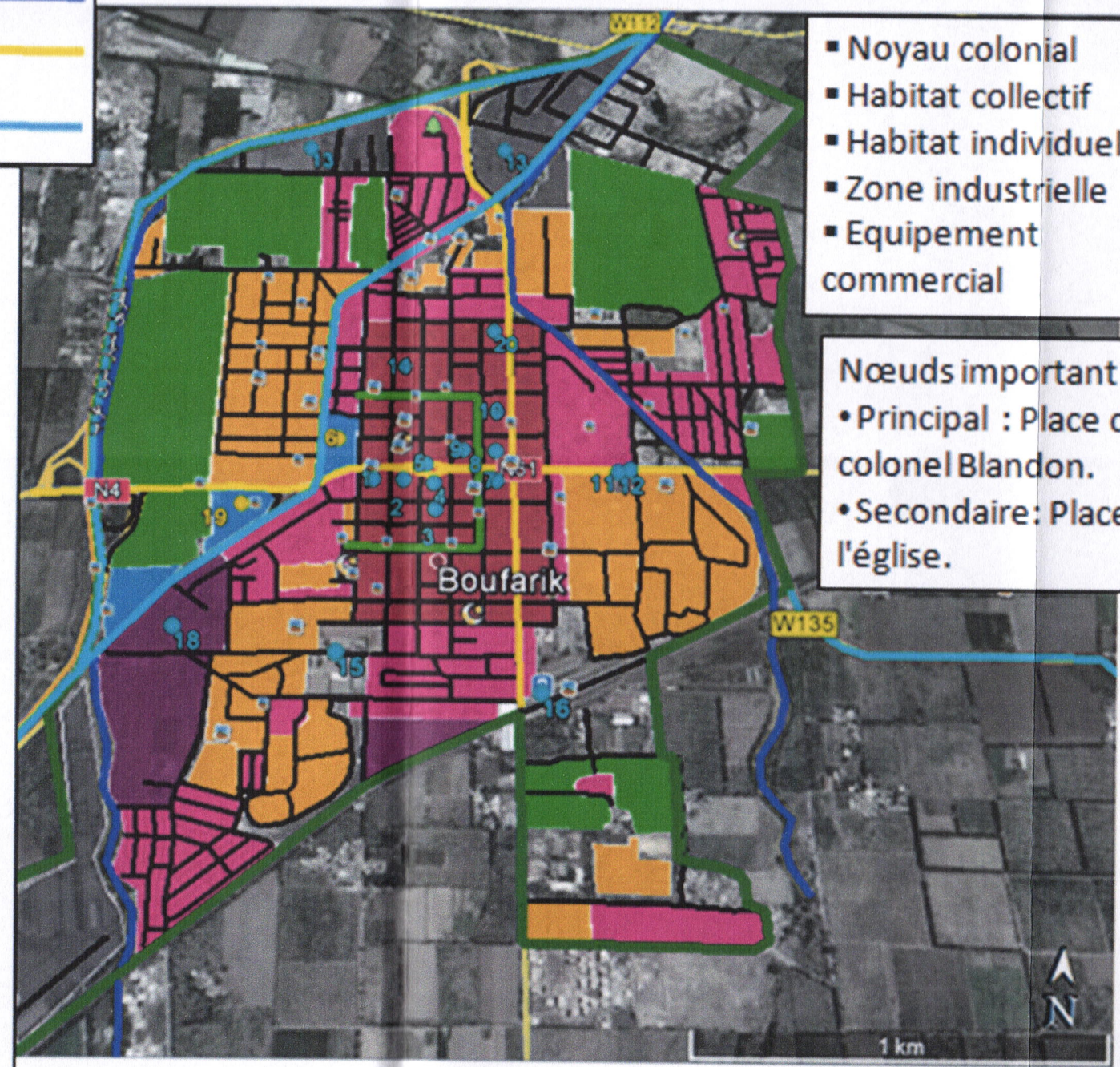
3.3 Synthèse :

Connaître la ville n'est pas simple, surtout quand elle est vaste et que chaque époque est venue installer sa marque sur celle des générations précédentes, et à partir de cette analyse, on arrive à conclure que la première croissance s'effectuait à l'intérieur du rempart (Croissance concentrique puis linéaire), après, la ville a été doublé selon l'axe nord-sud (axe territoriale). À l'état actuel, la croissance continue à franchir toutes les barrières où on remarque une rupture apparente entre le système initial au type damier et les extensions périphériques.

Naturels : Oued Bouchemla
 Oued Khemissi
 Artificiel : les deux axes
 historiques
 RN Alger-Blida
 Marché

Les éléments de repères :

- 1- école primaire
- 2- CEM
- 3- Théâtre
- 4- La mairie
- 5- L'église
- 6- Equipement sportif
- 7- Banque (BNA)
- 8- CNEP
- 9- Banque (BEA)
- 10- Gendarmerie
- 11- Algérie Télécom
- 12- Finances
- 13- Zone industrielle
- 14- Hôpital
- 15- Gare routière
- 16- Gare ferroviaire
- 17- Lycée
- 18- Marché
- 19- Camp d'Erland
- 20- Prison



- Noyau colonial
- Habitat collectif
- Habitat individuel
- Zone industrielle
- Equipement commercial

Nœuds important :

- Principal : Place du colonel Blandon.
- Secondaire : Place de l'église.

4. Analyse critique :

4.1 Le développement durable :

Selon l'architecte Richard Rogers, la ville durable est définie comme suite : juste, belle, créatrice, écologique, accueillante, compacte et polycentrique, et surtout diversifiée.

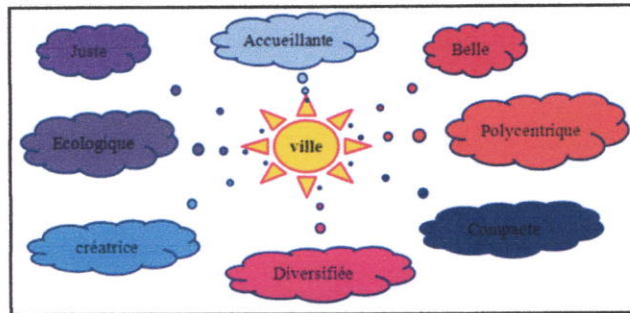


Figure 51 : schéma de la ville durable
Source: auteur

On peut résumer le développement durable avec ses 3 piliers : environnemental, social et économique. À travers cela et selon le PLU³ (Plan Local d'Urbanisme et du développement durable) on a pu distinguer le critique du PDAU de la ville de Boufarik tel que :

4.1.1 Pilier environnemental:

Tableau 18 : Critique du pilier environnemental
Source : auteur

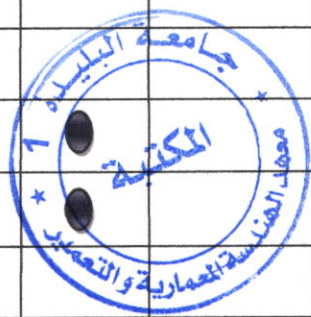
Les enjeux du pilier:	Très mauvais 0 pt	Mauvais 10 pts	Moyen 20pts	Bien 30 pts	Très bien 40pts
Changement climatique	●				
Ressources naturelles				●	
Végétation		●			
Eau				●	
Diminuer la pollution					●
Protection de la biodiversité			●		
Energies renouvelables	●				
Consommation d'espace			●		
Qualité générale des sites touristiques	●				
Valorisation de patrimoine	●				

³ Plan local d'urbanisme : document porteur d'une véritable stratégie de développement et d'aménagement durable.

4.1.2 Pilier économique :

Tableau 19 : Critique du pilier économique
Source : auteur

Les enjeux du pilier:	Très mauvais 0 pt	Mauvais 10 pts	Moyen 20pts	Bien 30 pts	Très bien 40pts
Augmentation de la richesse		●			
Développement touristique	●				
Améliorer les conditions de vie			●		
Capacité productive		●			
Agriculture				●	
Chômage				●	
Développement des entreprises locales	●				



4.1.2 Pilier social :

Tableau 20 : Critique du pilier social
Source : auteur

Les enjeux du pilier:	Très mauvais 0 pt	Mauvais 10 pts	Moyen 20pts	Bien 30 pts	Très bien 40pts
Mixité des générations	●				
Habitation				●	
Niveau de vie		●			
Santé			●		
Education			●		
Diversité culturelle		●			
Equipement de sport et de loisir			●		
Création des emplois				●	
Sécurité				●	
Salaire	●				

4.2 Synthèse :

Le PDAU de Boufarik montre la position stratégique de la commune, la centralité de son chef-lieu et les atouts tirés de la diversité de ses espaces. Ainsi que la préservation, a tout prix des terres agricoles qui se trouve à la périphérie de la ville, en densifiant le centre-ville. Après cette analyse développée des orientations du PDAU de notre territoire d'étude, il ressort que non seulement celle-ci est en décalage par rapport à la réalité mais aussi n'accepte pas les principes du développement Durable et de l'urbanisme écologique. À notre avis, toute l'erreur vient de là, parce que la ville durable doit prendre en compte les enjeux sociaux, économiques, environnementaux et culturels afin d'assurer le confort des habitants.

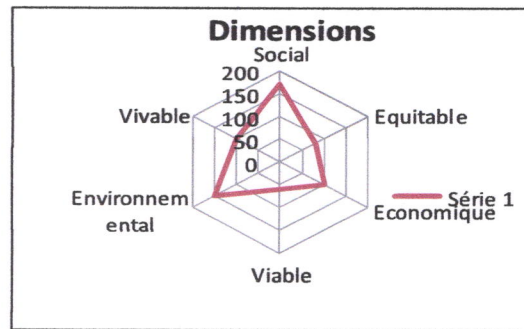


Figure 52 : Radar du développement durable
Source : auteur

4.3 Carte de problématique :

Après cette étude, on a constaté que la ville de Boufarik a connu une urbanisation rapide, à côté du centre urbain qui a provoqués des problèmes tel que :



Figure 53 : carte de problématiques
Source : auteur

5. Conception d'un éco-quartier :

5.1 Le choix du pos :

Selon le plan d'aménagement et d'urbanisme de la commune de Boufarik, il divise son territoire en trois secteurs : U – AU – NU. Le pos choisi c'est le pos 4 qui appartient au 2eme secteur (à urbanisé)

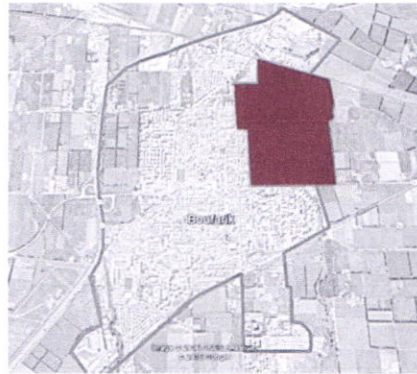


Figure 54 : Situation du pos 4
Source : Google earth

5.2 Présentation du pos :

Le Pos 4 se situe à l'Est de la ville de Boufarik, et s'étend sur une superficie de 97.4 Ha. Il est limité au :

- Nord** : Canal de dessèchement « oued lekhal » et le pos n° 10.
- Est** : terrain agricole.
- Sud** : Route de Chebli « RN61 » et le pos n° 5.
- Ouest** : Boulevard Benyoucef et le pos n° 7.

Le pos est accessible par l'autoroute est-ouest, la RT n° 4 et la RT n° 61, en plus du CW 135.

5.3 Tableau de recommandation :

Après l'étude du tissu urbain de pos ainsi que les visites faites, on a atteint un tableau qui comprend des obstacles et des recommandations de chaque système :

Tableau 21 : Synthèse de l'analyse du pos
Source : auteur

Synthèse	Recommandations
Système viaire	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Une mauvaise mobilité est constatée au cœur du pos. ▪ Certains endroits sont difficiles d'accès. ▪ La distance entre intersections est trop importante. ▪ L'état actuel du réseau de voirie est dégradé et nécessite des actions à mener pour son entretien notamment les trottoirs qui sont dans un état lamentable et qui nécessitent des réaménagements. ▪ Absence de places de stationnement au niveau des voies principales. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tracer de nouvelles voies afin de faciliter le déplacement à l'intérieur du pos et créer plus de connexions avec le centre-ville. ▪ Augmenter le nombre de nœuds et liens pour améliorer la mobilité et le flux des automobiles. ▪ Les accès sur les voies publiques doivent être aménagés de façon à éviter toute difficulté et tout danger pour la circulation. ▪ Elargir les voies ; Toutes les voies doivent répondre aux prescriptions techniques minimales, passage des véhicules d'incendie et camions d'ordures ménagères ... etc. ▪ Aménager des places de stationnement, élargir les trottoirs et les aménager.

Synthèse	Recommandations
Système parcellaire	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ La trame urbaine de pos 4 se caractérise par un tracé en damier, avec 38 ilots. ▪ Une dominance des parcelles de forme géométriques, elles sont variées entre rectangulaires et trapézoïdales. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Selon les orientations du PDAU de Boufarik, les parcelles qui sont restées libres ou libérées au milieu du tissu urbain devront se conformer aux prescriptions urbanistiques c'est-à-dire : La surface de la parcelle ne doit pas être inférieure ou égale à 120m². La largeur de la parcelle ne doit pas être inférieure à 12,00m. La façade front de rue ne doit pas être inférieure à 08,00m.
Système bâti	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Une dominance des habitations illicites, en mauvais état. ▪ Les façades de formes différentes, absence d'homogénéité et de continuité entre les bâtiments. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Démolition des constructions illicites et en mauvais état. ▪ Réaménagement des parcelles libres. ▪ Une variété de programme d'habitation entre intermédiaire et collectif. ▪ Aménager des équipements et commerces sur les voies principales afin de mettre en évidence et structurer le grand boulevard à l'ouest .

5.4 Présentation de la zone d'intervention :

Notre site se situe à l'est de la ville de Boufarik, au pos 4, sa superficie est de 21 ha. Le terrain est limité au Nord, Est et Ouest par des terrains agricoles, et par quelques habitats individuels au Sud.

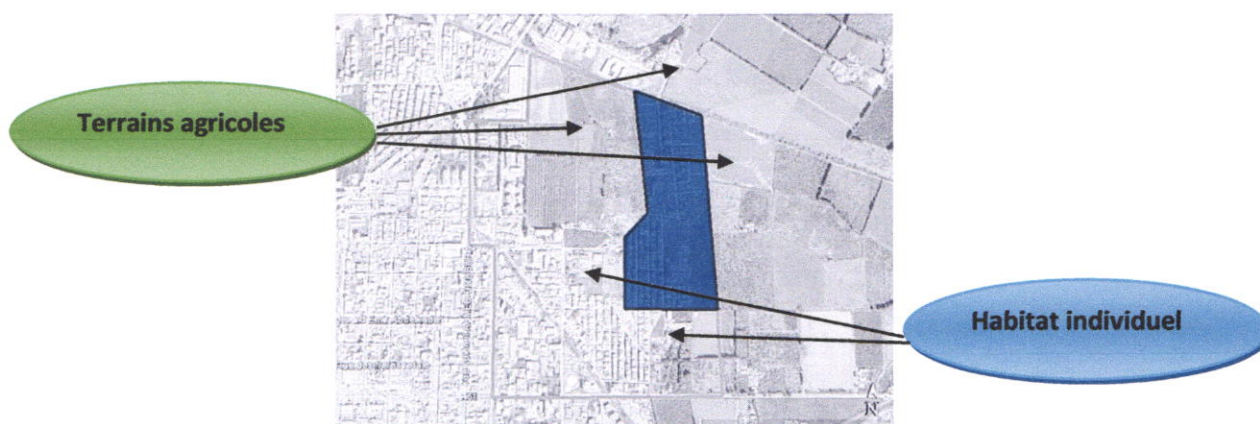


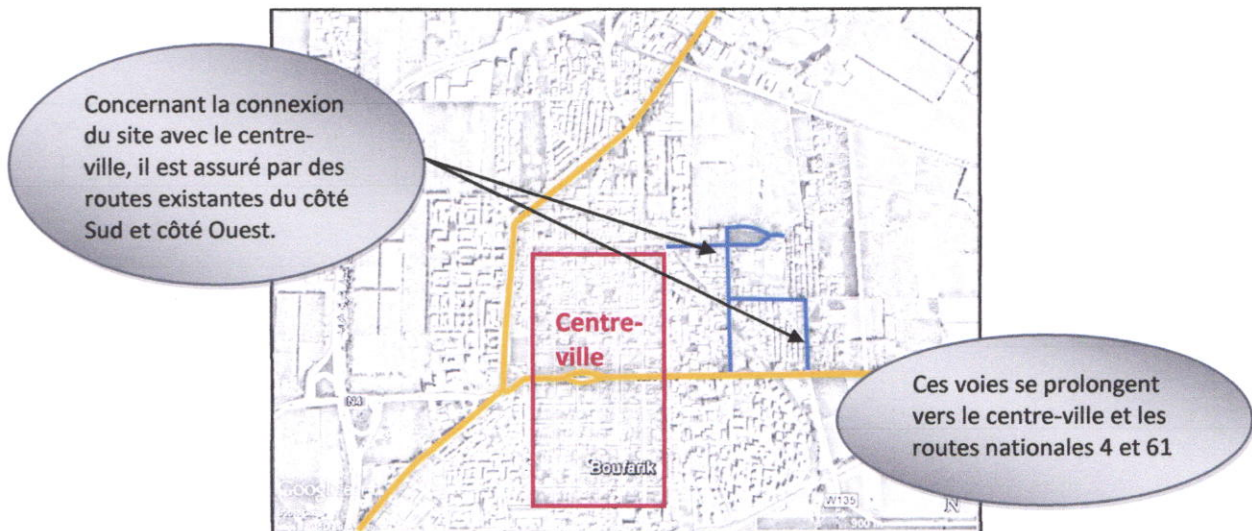
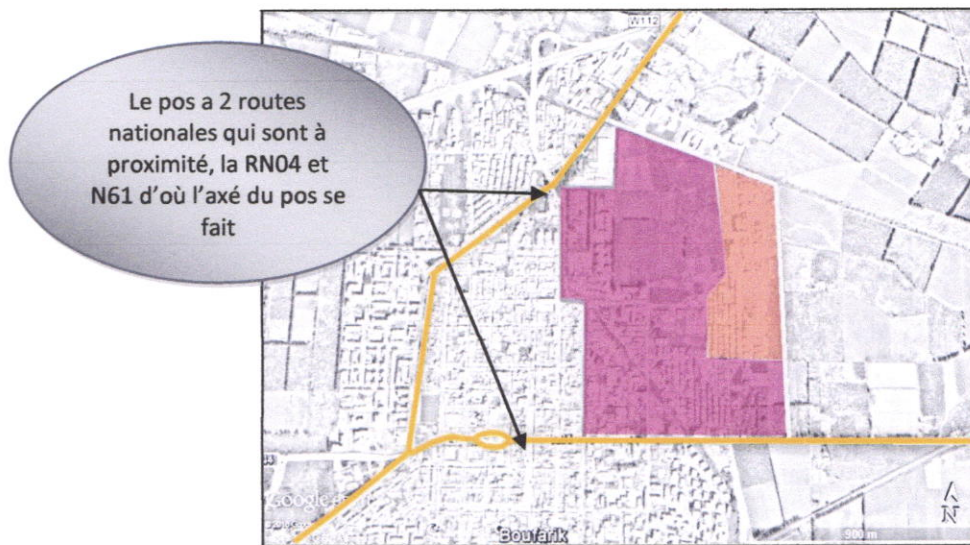
Figure 55 : site d'intervention
Source : Google Earth

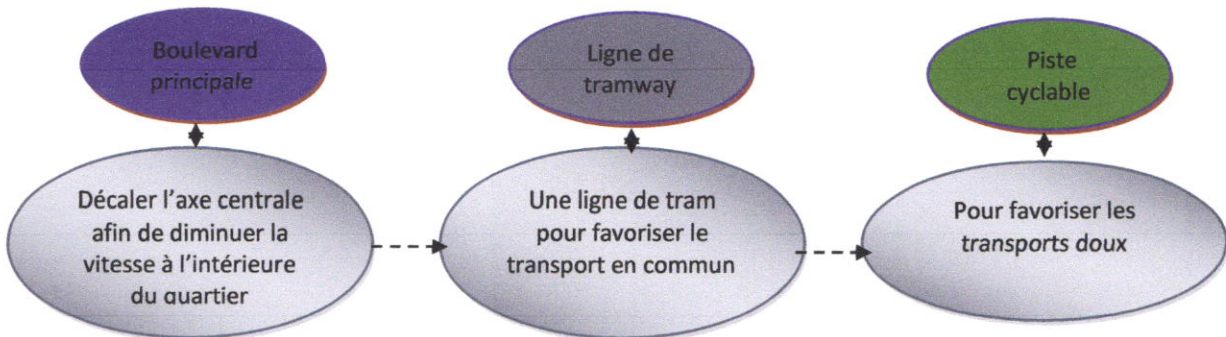
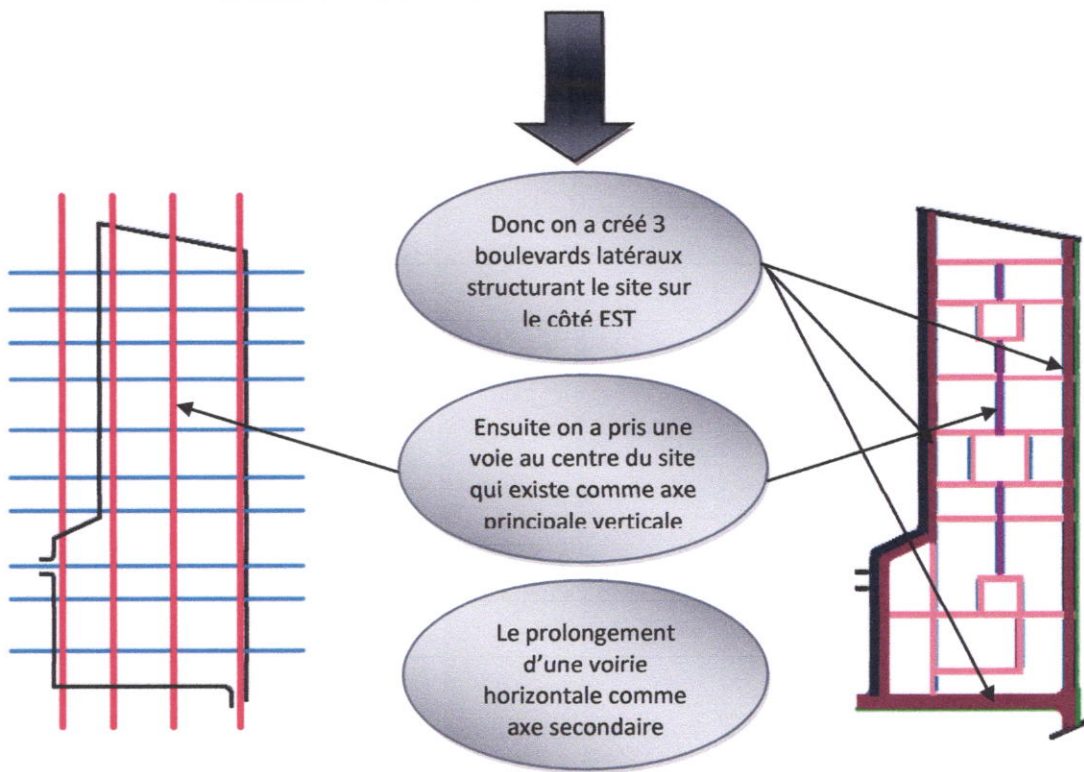
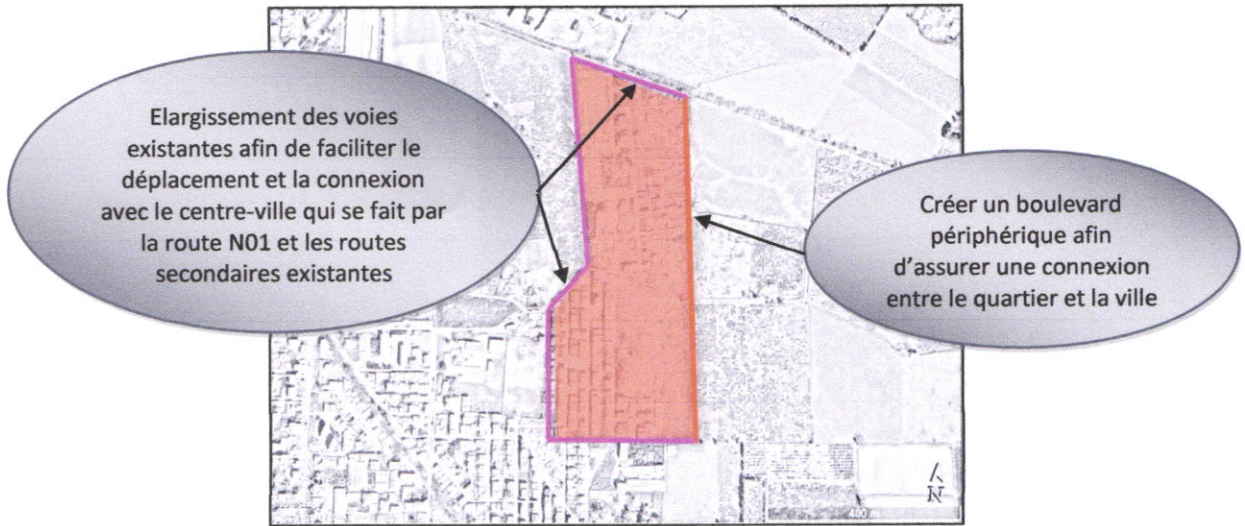
5.5 Pourquoi on a choisi ce site :

- ✓ Sa position qui est loin du centre-ville, donc loin de toute source de pollution et du bruit.
- ✓ Les limites de site sont des terrains agricoles, ce qui nous permet de créer un éco-quartier basé sur la continuité écologique.
- ✓ La présence des bidonvilles qui nous a poussés à l'intervention du renouvellement urbain durable.

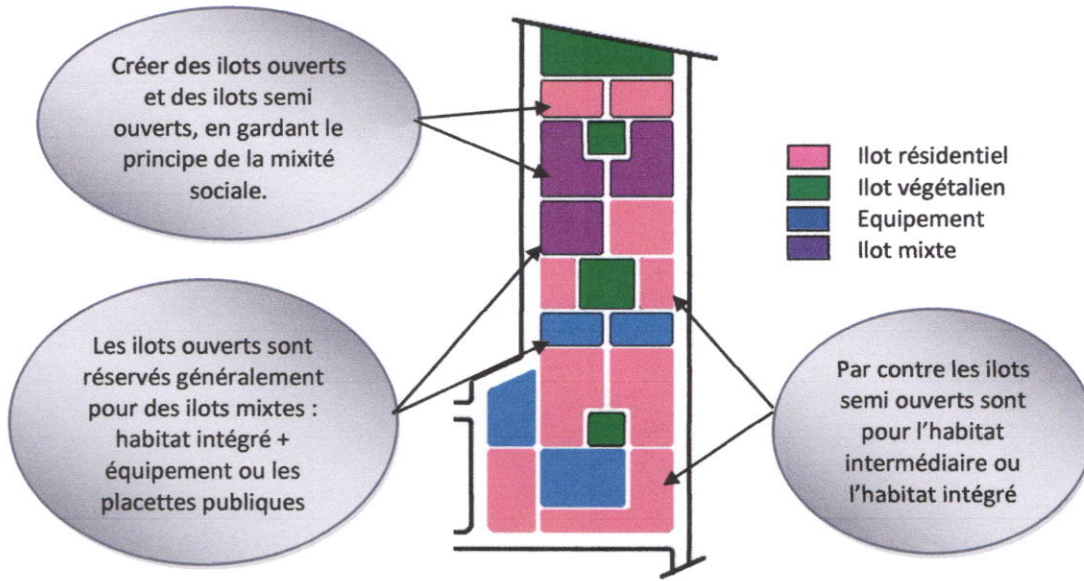
5.6 Les schémas de principe :

5.6.1 Système viaire :

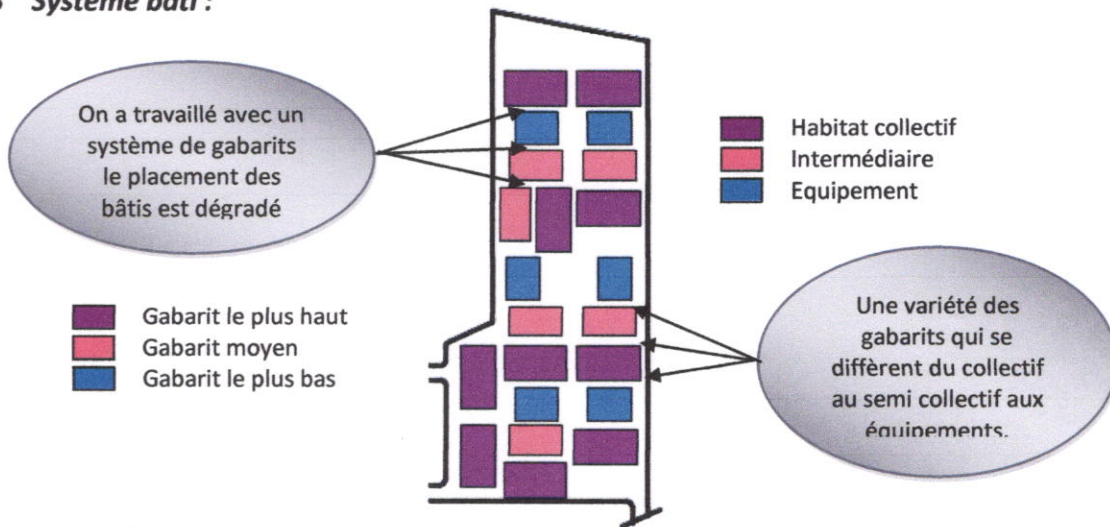




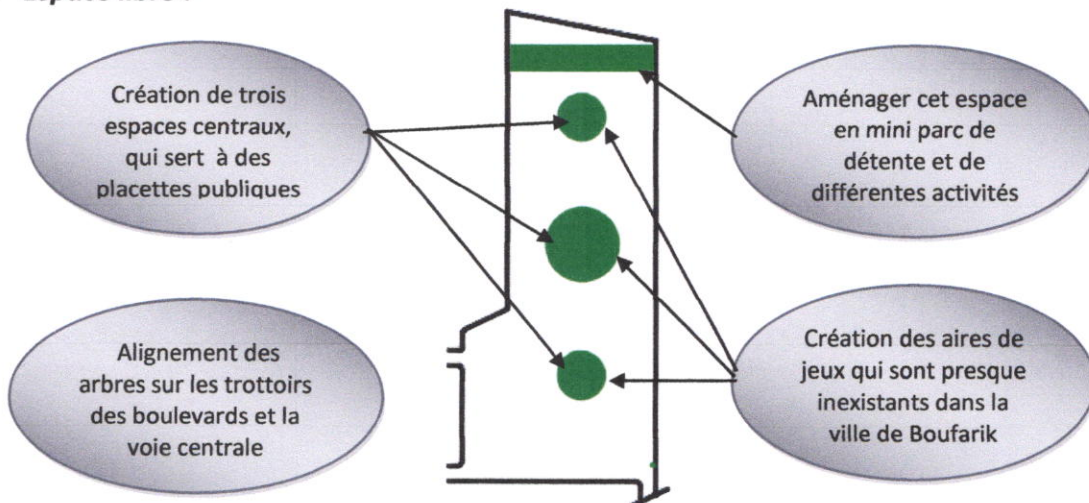
5.6.2 *Système parcellaire :*



5.6.3 *Système bâti :*



5.6.4 *Espace libre :*



5.7 La portée énergétique de l'éco-quartier :

Les calculs des indicateurs (Cos, Ces, compacité, porosité et volume passif) des ilots de Boufarik, de l'exemple thématique et de notre éco-quartier, nous ont permis de choisir le meilleur ilot dans chacun de ces derniers. Après des séries de calage nous avons amélioré tous les indicateurs énergétiques de tous les ilots du quartier par rapport au meilleur ilot de la ville et le meilleur ilot de la thématique.

Dans la figure ci-dessous, un diagramme radar qui montre la comparaison entre les meilleurs ilots :

Tableau 22

	Cos	Ces	Compacité	Porosité	Volume passif
Boufarik	0.74	1	0.76	1	0.93
Ilot thématique	0.42	0.81	1	0.99	1
Ilot du quartier	1	0.95	0.59	0.74	1

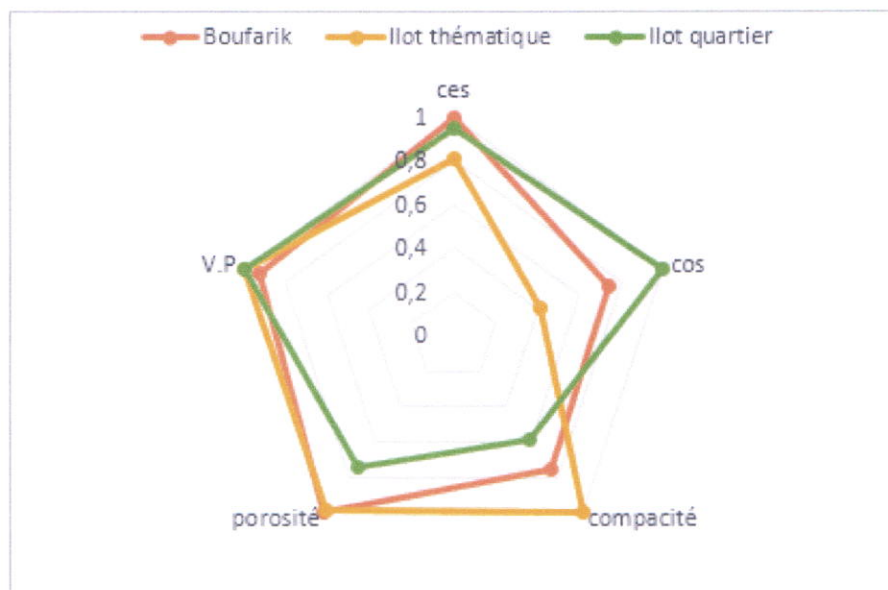
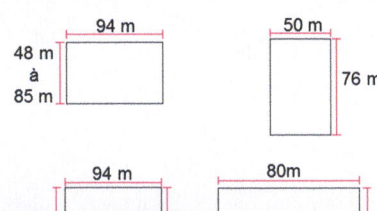


Figure 56 : Radar des meilleurs ilots

Tableau 23 : Cahier de charge de l'éco-quartier

Source : auteur

Système	Système viaire		Système bâti	
	Programme qualitatif	Programme quantitatif	Programme qualitatif	Programme quantitatif
Programmation	<ul style="list-style-type: none"> • Elargissement des voies existantes afin de faciliter le déplacement et la connexion avec le centre-ville qui se fait par la route N01 et les routes secondaires existantes, toutes les voies doivent répondre aux prescriptions techniques minimales, passage des véhicules d'incendie et camions d'ordures ménagères ... etc. • Création de trois boulevards latéraux structurant le site. • L'axé au site se fait par : <ul style="list-style-type: none"> * Boulevard coté Est. * Boulevard coté Sud. * Boulevard coté Ouest. * Une voie au Nord (coté de l'oued) • Augmentation du nombre des nœuds et liens pour améliorer la mobilité et le flux des automobiles. • Trame viaire en damier. • Favorisation des transports doux et transport en commun en créant : <ul style="list-style-type: none"> * Deux pistes cyclables bidirectionnelles, une au boulevard Est et la deuxième au boulevard coté Sud. * Une ligne de tramway au boulevard coté Ouest. • Aménagement des places de stationnement longitudinales sur les voies principales et secondaires pour un stationnement temporaire des véhicules et pour les véhicules d'urgence, et des stationnements pour les vélos sur les boulevards d'où la piste cyclable se situe. • Elargissement et aménagement des trottoirs pour favoriser la marche à pieds • Pour les parkings on propose des garages intégrés aux bâtis pour l'habitat intermédiaire, et des parkings sous-sol pour l'habitat collectif. 	<ul style="list-style-type: none"> • Elargissement de la voie existante du coté Ouest pour créer un boulevard de 29 m et qui comprend : <ul style="list-style-type: none"> * Des stationnements longitudinaux unilatéraux de 2m 50. * Une voie mécanique bidirectionnelle de 7 m chacune. * Deux lignes de tramway de 12 m. • Elargissement de la voie existante du coté Sud pour créer un boulevard de 25m 50 qui contient : <ul style="list-style-type: none"> * Des stationnements longitudinaux bilatéraux de 2m 50. * Piste cyclable bidirectionnelle de 3m. * Une voie mécanique bidirectionnelle de 8 m chacune. • Création d'un autre boulevard au coté Est de 25m 50 contenant : <ul style="list-style-type: none"> * Des stationnements longitudinaux bilatéraux de 2m 50 * Piste cyclable bidirectionnelle de 3m. * Une voie mécanique bidirectionnelle de 8 m chacune. • Une voie secondaire représentant l'axe centrale du quartier et bordée par l'habitat collectif intégré au RDC avec du commerce d'une largeur de 12m de largeur comprend : <ul style="list-style-type: none"> * Des stationnements longitudinaux bilatéraux de 2m 50. * Une voie mécanique bidirectionnelle de 7 m chacune. • Elargissement des trottoirs entre 3 à 5m. • Des voies horizontales tertiaires bidirectionnelles de 7 m. • 2 places de parking par logement. • Des zones de stationnements pour les vélos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Variation de programmes d'habitation entre l'habitat intermédiaire et le collectif, et l'évitement de l'habitat individuel qui a tendance à consommer beaucoup d'énergie. • Pour le choix des équipements on a suivi les recommandations du PDAU, en prenant de considération les besoins des habitants à l'échelle de la ville et à l'échelle du quartier. • Pour l'implantation des bâtis, on propose de travailler avec un système de gabarits, le placement des bâtis est dégradé de l'habitat collectif qui est le plus haut, l'habitat semi collectif et ensuite les équipements, ce principe se répète sur tout le long du quartier d'une façon symétrique. • Une variété des gabarits qui se diffèrent du collectif au semi collectif aux équipements, en respectant les orientations du PDAU qui fixent les hauteurs du bâti en raison du couloir aérien induit par l'aérodrome militaire. • L'implantation d'habitat collectif intégrés au RDC soit par du commerce où par des équipements (comme l'A.P.C). • Création des îlots mixtes afin de favoriser la mixité sociale et fonctionnelle. 	<ul style="list-style-type: none"> • Densité de logement : 70 à 80 log/ha. • Pourcentage de différentes typologies : <ul style="list-style-type: none"> * Collectif 43% (33% intégré + 10% coll) * Semi collectif 12% * Equipement 45% • Les gabarits : <ul style="list-style-type: none"> * Collectif R+4 * Semi collectif R+2 * Equipement R+1 • Les superficies : <ul style="list-style-type: none"> * Collectif 22106.71 m² * Semi collectif 6266 m² * Equipement 23557.05 m² • Les équipements (proposés dans le PDAU) : <ul style="list-style-type: none"> * Mosquée (existe déjà mais ça place n pas fonctionnelle donc on propose de change place), avec une superficie de 2967 m². * Antenne A.P.C (intégré au RDC de l'ha collectif) * Centre multifonctionnel 400 * Centre culturel 34 * Maison de jeune 34 * Crèche + jardin d'enfants 26 * Ecole 26 * Polyclinique 35
	Programmation	Système parcellaire		Espace libre
Programme qualitatif		Programme quantitatif	Programme qualitatif	Programme quantitatif
	<ul style="list-style-type: none"> • Utilisation des parcelles de formes géométriques régulières (carrées, rectangulaires). • Selon les orientations du PDAU de Boufarik, les parcelles qui sont restées libres ou libérées au milieu du tissu urbain devront se conformer aux prescriptions urbanistiques c'est-à-dire : <ul style="list-style-type: none"> * La surface de la parcelle ne doit pas être inférieure ou égale à 120m². * La largeur de la parcelle ne doit pas être inférieure à 12 m. * La façade front de rue ne doit pas être inférieure à 	<ul style="list-style-type: none"> • Des parcelles de forme géométrique (19 îlots) : Rectangle ou carré • Les dimensions des parcelles : 	<ul style="list-style-type: none"> • Création de trois espaces centraux, qui sert à des placettes publiques aménagés avec des espaces verts, des aires de jeux pour les enfants, des kiosques, des espaces de détente et qui sont relié par une voie centrale. • Création des aires de jeux qui sont presque inexistantes dans la ville de Boufarik. • Pour profiter du recul du Oued au coté Nord, on propose d'aménager cet espace en mini parc de détente et de différentes activités (sportive, loisir, aires de jeux, etc.) 	<ul style="list-style-type: none"> • L'espace libre représente 19 % de la superficie quartier. • Superficie des espaces publics : <ul style="list-style-type: none"> type1 6 type2 1 * Place centrale : type 1 2 type 2 6 * Le jardin public au nord du quartier : 7 • Types d'arbre utilisé : <ul style="list-style-type: none"> * Noyer cendré (des arbres qui peuvent mesurer jusqu'à 25 m)

Aspect énergétique	
Programmation	<p>Pour le système énergétique :</p> <ul style="list-style-type: none"> * On a choisi de mettre des panneaux solaires sur les ouvertures (fenêtres/portes fenêtres) pour l'eau chaude. * Des terrasses et des jardins terrasses végétalisés. * Isolation thermique : parois, planchers et ouvertures. * Utilisation des énergies renouvelables : climatiseur solaire, et les puits canadiennes. * Des panneaux photovoltaïques pour l'éclairage. * Consommation d'énergie : 50 à 100 kwh/m². * Pour la gestion des eaux pluviales: <ul style="list-style-type: none"> * Equiper les bâtiments d'un système de réutilisation des eaux pluviales pour alimenter le réseau secondaire de remplissage des chasses d'eau, le réseau de chauffage et pour d'autres utilisations comme le nettoyage des voitures et l'arrosage des espaces verts. * Pour les logements collectifs : <ul style="list-style-type: none"> * Les eaux pluviales sont collectées à partir d'une toiture terrasse gravillonnée puis feront l'objet d'une filtration progressive. * Elles seront ensuite dirigées vers une cuve de stockage située en sous-sol puis pour les chasses d'eau du bâtiment.



Figure 57 : Exemple 1 des terrasses végétalisées

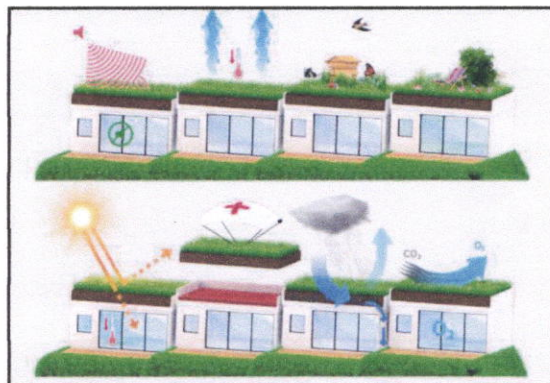


Figure 58 : Exemple 2 des terrasses végétalisées

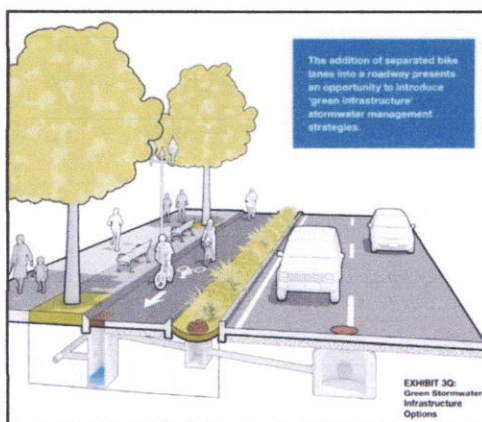
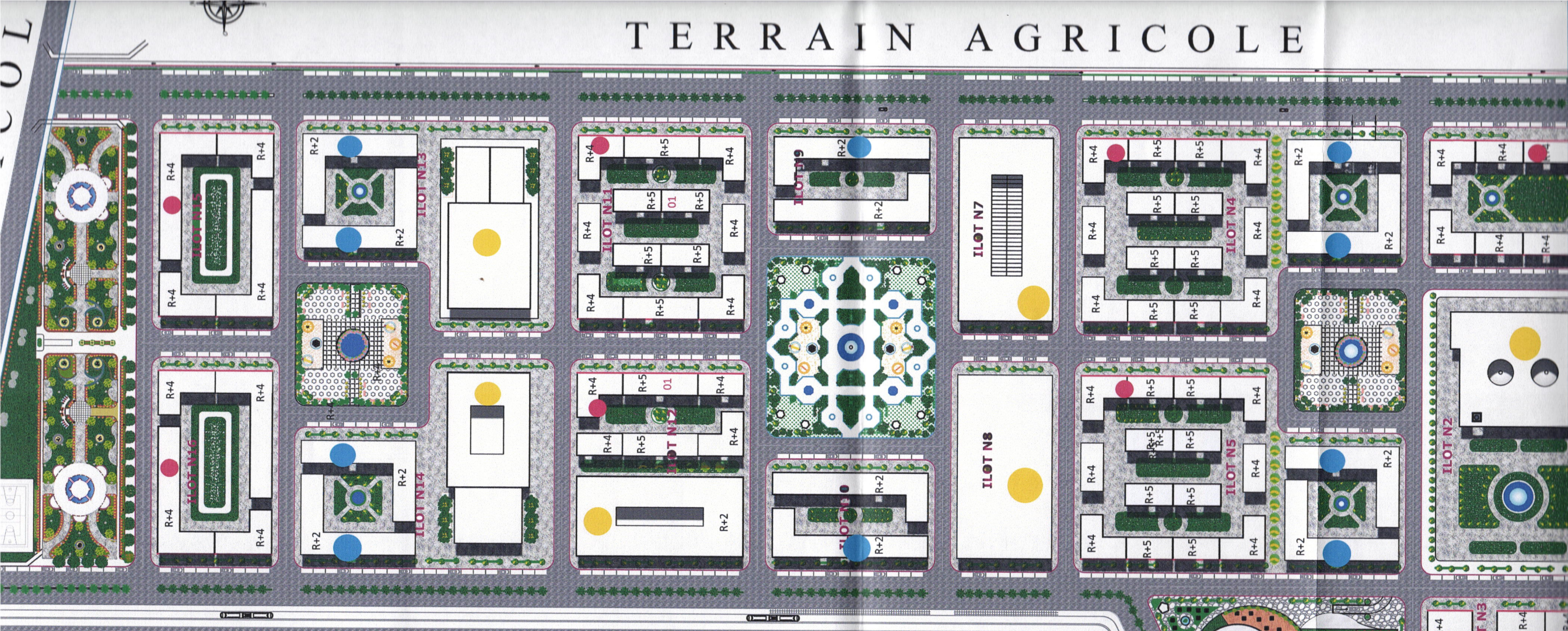


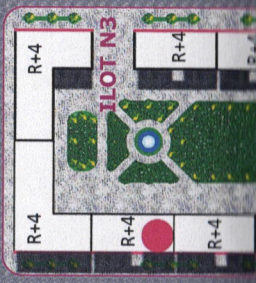
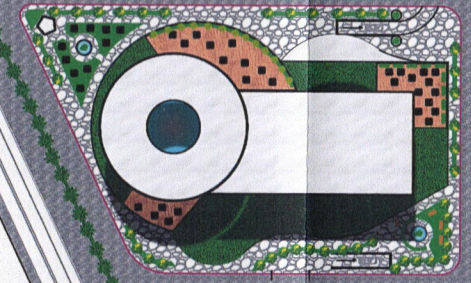
Figure 59 : Exemple d'une voie

TERRAIN AGRICOLE



TERRAIN AGRICOLE

Habitat Intermédiaire
Habitat Intégré
équipement



6. Partie projet :

6.1 Recherche thématique :

6.1.1 Généralité :

Centre : est un regroupement d'équipements de nature diverse et d'un nombre variable organisé et intégré dans un réseau d'infrastructure. Il assure des prestations des services d'un certain niveau, il favorise les échanges et les diffusions des informations, il participe à la donnée distribuée dans une aire urbaine déterminée et délimitée.⁴

Multifonctionnel : Multi indique la pluralité de l'entité désigné de cet élément, donc multifonctionnel c'est une adjectif qui possède plusieurs fonctions.⁵

De ce fait, un centre multifonctionnel se trouve généralement dans le centre-ville ou en périphérie, c'est un immeuble ou plusieurs immeubles qui regroupe une multitude de fonctions de la ville selon le contexte de son emplacement, il peut contenir des bureaux administratif, bureaux pour fonctions libérales, cinémas, restaurants, commerces, salles de conférences ...etc.

On trouve comme fonction :

Equipement administratif : est une structure de services chargé de la gestion de l'ensemble des affaires et des services publics ou privé, elle joue le rôle d'un régisseur des collectivités locales ou de certains grands établissements qu'ils soient industriels, universitaires, hospitaliers ou culturels.

Equipement culturel : collectif public ou privé destiné à l'animation culturelle, dans lequel se mêlent les dimensions d'éducation et de loisirs : salles de spectacles, d'exposition, bibliothèques, médiathèques, musées ou centres culturels.

Equipement de loisirs : est une structure dont la vocation est de mettre à la disposition de publics jeunes et adultes, le plus souvent à la recherche d'une détente, des activités prenant en compte les goûts personnels.

Equipement de santé : est une structure sanitaire de proximité, dispensant principalement des soins de premier recours en ambulatoire. Il assure des activités de soins médicales, paramédicales ou dentaires en ambulatoire (c'est-à-dire sans hébergement).

6.1.2 Pourquoi un centre multifonctionnel ? :

Ce type d'édifice offre plusieurs avantages sur le milieu urbain et son fonctionnement, incluant tous les services et toutes les installations nécessaires à la production d'évènements spéciaux dont un ensemble de fonctionnalités pour accueillir la présentation de ces évènements :

- ↳ **Dimension sociale**: Le Centre multifonctionnel sera un lieu d'échanges, de rencontres et d'évènements plus nombreux, ce qui devrait créer un milieu social plus riche dans notre quartier. Le centre sera un bâtiment accessible et facilitant pour les organismes, les jeunes et la population.
- ↳ **Dimension économique** : Puisque le Centre sera situé à l'entrée du quartier, les retombées économiques pour les entreprises et commerces devraient s'en ressentir positivement, vu le nouvel achalandage provoqué par l'utilisation du Centre.
- ↳ **Dimension environnementale** : lors de la conception, une importance va être accordée pour l'utilisation de matériaux énergétiques.

⁴ <http://fr.slideshare.net/Saamysaami/centralit-urbaine>

⁵ <http://www.cnrtl.fr/definition>

6.1.3 Analyse des exemples :

Centre multifonctionnel STAOUALI :

Présentation du projet :

Dans le cadre de l'intervention de l'office de promotion et de gestion immobilière de DAR EL BEIDA, une étude d'un centre multifonctionnel (centre commercial, bureaux et logements) a été lancée dont le terrain se situe au centre de la ville de STAOUALI. Le terrain destiné à recevoir le projet du centre commercial, se situe au centre de STAOUALI. Cette position privilégiée, il a joué un rôle important dans la restructuration de la ville. De forme rectangulaire, le terrain est d'une superficie totale de 3078 m², le cos est 7,78 et le ces 0,97.

Délimitation :

Le terrain est délimité du côté Nord et Est par **des habitations individuelles** du côté sud, la délimitation se fait par la rue **TAHAR BELEKHDARM** à l'ouest par la rue **HADJI AHMED**.

Accessibilité :

Pour accéder au centre multifonctionnel, il a été prévu plusieurs accès différents. L'accès principal du centre commercial se fait directement à partir de la rue **HADJI AHMED**. Par ailleurs, les accès vers les logements se font à partir des deux voies protégées pour la circonstance. L'accès des commerces du rez-de-chaussée se font à partir de l'intérieur d'un côté et donnant sur l'extérieur de l'autre. Les restaurants, cafétéria ont des extensions extérieures et des accès intérieurs donnant sur l'atrium central.

Composition et forme volumétrique :

La hauteur du volume atteindra une hauteur de 30 m. ce projet est prévu comme étant un point de repère pour la ville de STAOUALI, ville en pleine extension ou la hauteur des bâtiments est un paramètre très important. L'imbrication de volume est proposée avec équilibre entre le plein et le vide afin d'éviter la monotonie par rapport au site et l'environnement.

Tableau 24 : programmation de l'exemple

Source : auteur

Exemple	Programmation qualitative	Programmation quantitative
Centre multifonctionnel Staoueli	<p>La distribution des activités par étage se fait de la manière suivante :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Le sous-sol sera entièrement destiné au stationnement des voitures et pour les locaux techniques. • Les deux premiers niveaux seront intégralement occupés par des surfaces commerciales organisées autour de l'atrium central et destinées au public. • L'ensemble des autres niveaux est occupé par des cellules bureaux qu'il s'agira plus tard d'aménager en agences. Cet espace ainsi projeté constituera des surfaces de travail abritant des entreprises ou autres équipements d'importances diverses. • Une unité d'habitation constituée en bloc, abritant 24 logements placés en arrière-plan. Celle-ci se situera en zone résidentielle, elles s'étaleront sur quatre niveaux. 	<p>Le centre se compose des espaces qui sont notamment :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Centre commercial d'une superficie de 3082.39m², surface moyenne de boutique 30-54 m². • Bureaux au nombre de 53 d'une superficie totale de 5130.m², la surface moyenne est 31 m² • Parking de 60 places d'une superficie totale de 2258. m². • Logement, au nombre de 24, d'une superficie totale de 1528.48 m². • Salle polyvalente d'une surface totale de 400 m². • Office de gestion centralisée d'une surface totale de 220 m². <p>Locaux communs d'une superficie totale de 293 m².</p>

Centre multifonctionnel SIM :

Présentation du projet :

Conçu avec l'ambition d'aménager le quartier en pleine mutation, le centre multifonctionnel de Blida a une allure extérieure qui ne correspond pas forcément aux fonctions intérieures.

Le projet se situe à Blida centre en milieu urbain dans le cadre de la restructuration du boulevard Mohammed Boudiaf.

Délimitation :

Il est limité au nord par le boulevard Mohamed Boudiaf, au nord-ouest le centre de formation des langues et la banque sud-ouest le parking de capacité de 120 place et à l'est le commissariat de police.

Accès et accessibilité :

L'accessibilité du projet s'effectue depuis la partie arrière du l'ilot (côté sud) pour la partie habitat et depuis la partie donnant vers le boulevard pour la partie commerce et bureau, pour la partie équipement sportif c'est un annexe sportif que l'entrée s'effectue depuis l'intérieur de l'ilot et par une voie mécanique desservant depuis le boulevard.

Analyse des façades :

La façade donnant sur l'angle est traité par un arrondi cylindrique en verre avec un grand recul qui va permettre une vue depuis l'angle et un élément d'appel de l'entrée vers les bureaux.

Tableau 25 : programmation de l'exemple

Source : auteur

Exemple	Programmation qualitative	Programmation quantitative
Centre multifonctionnel SIM	<ul style="list-style-type: none"> • 44 Logements haut standing de type différent, du 4eme au 9eme étage. (17 F3 / 15 F4 / 12 F5) • Une piscine de loisirs, une piscine semi olympique, quatre salles de sports et une salle omnisport. • Une Crèche pour 200 enfants. • Une Ecole de formation pour 180 places pédagogiques. • Une Salle polyvalente avec amphithéâtre de 400 places. • Un Centre commercial de 32 boutiques. • Un Immeuble de bureaux pour professions libérales de 4 niveaux. • Deux Agences bancaires. • Sept Agences diverses. • Un Restaurant. • Une Salle des fêtes (500 places). • Un Parking en sous-sol pour 102 places 	<p>Sous-Sol :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Parking une place : 16 m² <p>RDC :</p> <ul style="list-style-type: none"> • L'atrium central : 147 m² • Sécurité : 6m² • Boutique : 32 m² • Restaurant : 120 m². • Banque : 82 m² • Réception+ salle d'attente : 90 m². • Sanitaire : 8.5 m² <p>1^{er} étage :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Banque : 161 m² +restaurant+ Boutique. <p>2eme étage :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bureau de gestion : 74 m² • Sanitaire : 28 m² (3 WC.H-3 WC.F). • Agence : 161 m². • Agence 2 : 150 m². <p>3eme étage :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2 Classes : 144 m²

Centre multifonctionnel SKYLAB :

Présentation :

Skylab sera l'image de la construction durable à Genève. Issu d'un concours d'architecture organisé par la FTI et la commune de Plan-les-Ouates afin de revaloriser un terrain dans la zone industrielle de Plan-les-Ouates (ZIPL0), le cabinet d'architecte Bassicarella a développé un bâtiment de plus de 26700 m² d'activités mixtes, biotechnologiques, étatiques et commerçantes.

Situation :

Le SKYLAB se situe dans la zone industrielle (ZIPL0) dans Plan-les-Ouates, cette dernière est une commune suisse du canton de Genève, avec une superficie de 586 ha et 10 007 habitants.

Accessibilité :

Une variété d'offres de mobilité et de transports doux (bus, train, vélo,,) à l'intérieur de la zone industrielle ZIPL0 ce qui permis un déplacement plus facile et une meilleure accessibilité au bâti SKYLAB.

Composition et forme volumétrique :

Le bâtiment SKYLAB représente un volume de forme rectangulaire composé de quatre bâtiments plus le bâtiment existant Blue box.

Les cinq bâtis représentent un seul bâtiment en soustraction et avec une différence d'hauteur

Tableau 26 : programmation de l'exemple

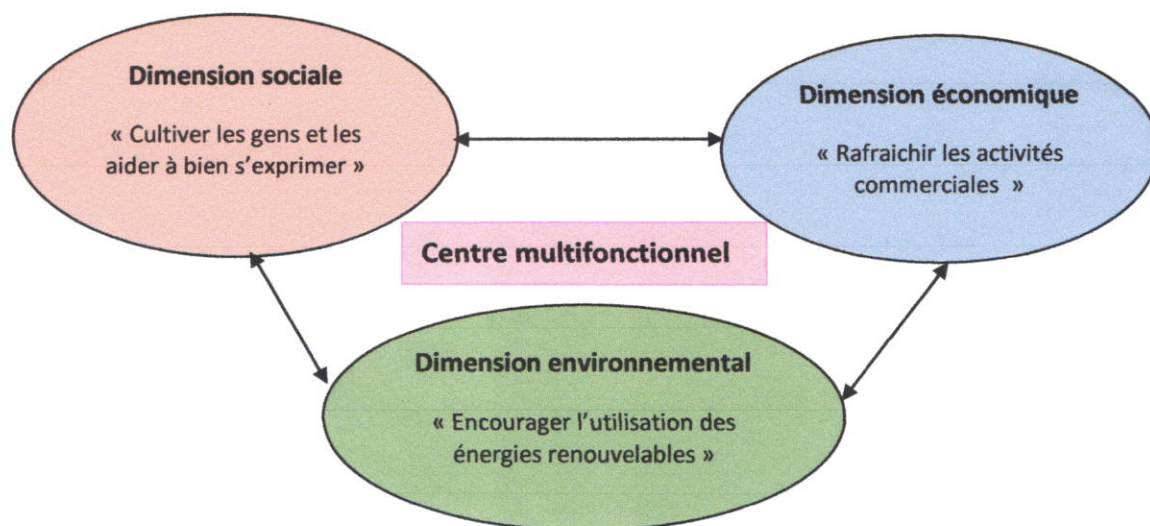
Source : auteur

Exemple	Programmation qualitative	Programmation quantitative
Centre multifonctionnel SKYLAB	<ul style="list-style-type: none"> • La mixité d'activités qu'il propose: entreprises biotech, cleantech, informatique, horlogerie, restaurants et petits commerces, ainsi que des services publics comme une crèche et une caserne de pompiers ; plus un parking souterrain sur trois niveaux. • Les halls d'entrée sont situés dans trois points du bâtiment, à savoir au sud, à l'est et à l'ouest. • Le rez-de-chaussée accueille une rue publique qui traverse la construction de part en part et permet de créer des liaisons et relations étroites entre les différentes fonctions. • Les accès principaux aux plateaux des étages donnent directement sur cet espace central et bénéficient donc aussi de lumière naturelle. • Des terrasses intérieures, en relation avec la rue couverte, sont créées et prolongent les surfaces de plateaux. • Des terrasses extérieures aux 3ème et 5ème étages sont également accessibles aux futurs locataires. • Un passage pour les véhicules de livraison est prévu au rez-de-chaussée, entre le bâtiment existant Bluebox et le nouveau centre multifonctionnel. • L'accès aux parkings en sous-sol se fait depuis la rampe existante qui dessert le 2ème niveau de sous-sol de la nouvelle construction. 	<ul style="list-style-type: none"> • Un bâtiment contemporain de 20000 m². • Centre multifonctionnel formé d'un complexe de six niveaux hors-sol et de trois niveaux en sous-sol. • Un parking à trois niveaux (700 places pour automobiles, dont 200 places publiques et 250 places pour deux-roues. • Commune : 179 m² • Crèche : 1425 m² • Caserne de pompier : 1819 m² • Investisseurs : 19607 m² • Restaurant / accueille : 832 m² • Commerces / concierge : 379 m² • Parkings : 18464 m² • Dépôts : 925 m² • Communs : 6575 m² • Les monte-charges sont accessibles par des palettes de capacité de 2000 kg et d'une hauteur de 2.10m. • Cinq ascenseurs de 1000kg, 13 personnes. Et deux de 2000kg, 26 personnes, officiant comme monte-charge. • Hauteur entre Dalle RDC : 4.76m, étages: 3.45m, stock et parking : entre 3.30m et 2.55m. • Hauteur Libre RDC : 4.56m, étages: 3.00m, stock et parking : entre 2.75 et 2.20m • Plafonds dalles métalliques micro perforées 60x60, laquées blanches, film textile pour l'affaiblissement acoustique.

Exemple	Programmation qualitative	Programmation quantitative
Centre multifonctionnel SKYLAB	<ul style="list-style-type: none"> Le 1er niveau de sous-sol accueille un parking public, des dépôts et des locaux techniques, alors que les niveaux 2 et 3 sont dévolus aux places privées. Pour les sanitaires : chaque niveau est équipé pour répondre aux normes (occupation/m2) : WC femme, WC homme, urinoirs automatiques muraux et vasques. Un bloc sanitaire équipé de douches se trouve au sous-sol. Surveillance : Caméras à chaque entrée, parking et divers points stratégiques du bâtiment. Accès à l'immeuble et aux points stratégiques uniquement avec une carte magnétisée. Accès au parking privé par lecture des plaques. 	<ul style="list-style-type: none"> Sol Faux-plancher avec une hauteur libre de 75 mm. Moquette en dalles de type Heuga 580 de taille standard, couleur au choix du locataire. Stockage : 1267 m² distribués sur 3 sous-sols. Vélo : Espace vélo, 125 places.
	Aspect énergétique	
	<ul style="list-style-type: none"> Chauffage et Ventilation : La production de chaud est faite par le CAD (chauffage à distance) et celle de froid, par groupes froids. La distribution du chaud et du froid se fait par un réseau à circulation d'eau (4 tubes). L'apport d'air neuf se fait par un réseau de gaine. La répartition est assurée par un ventilo-convecteur. Eclairage : Lampadaires à détection de présence, haute fréquence et sonde de luminosité, 1 lampadaire pour 15 m² 	<ul style="list-style-type: none"> Electricité : La distribution se fait en faux-plancher, une boîte de sol tous les 15 m² avec 4 prises 220V et un rack de réserve (câblage non-compris) pour ajouter 2 prises de 220V et 4 RJ45. Prises pour l'entretien installées tous les 30 m². Gestion de l'eau de pluie : un important système de récupération d'eau de pluie. Récoltée en toiture et sur l'ensemble du site, elle est traitée puis utilisée pour les WC et les urinoirs. Cela soulage aussi le réseau communal; ils ne déversent jamais plus de 4 l/secondes.

6.2 Idée de projet :

L'idée de projet comme on a mentionné ci-dessus, est de construire un édifice qui inclut tous les services et toutes les fonctions afin de répondre aux besoins nécessaires des habitants de la ville, notamment les habitants du quartier.



6.3 Programmation du centre multifonctionnel :

6.3.1 Tableau des fonctions, sous fonctions et utilisateurs :

Tableau 27 : Fonctions, sous fonctions et utilisateurs.
Source : auteur

Fonctions	Sous Fonctions	Usagers/Utilisateurs
Administratif	<ul style="list-style-type: none"> • Orientation. • Communication 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Entreprises. ➤ Chercheurs et conférenciers. ➤ Représentations des directions.
Economique	<ul style="list-style-type: none"> • Commerce. • Echange. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Banque. ➤ Commerçons. ➤ Clients. ➤ Assurances.
Loisir	<ul style="list-style-type: none"> • Plaisance. • Sport. • Détente. • Bien être 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Large public. ➤ Enfants. ➤ Etudiants.
Culturel	<ul style="list-style-type: none"> • Rencontre. • Animation. • Formation. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Conférenciers. ➤ Visiteurs. ➤ Chercheurs. ➤ Musiciens. ➤ Comédiens.
Restauration	<ul style="list-style-type: none"> • Détente. • Manger. • Commerce. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Visiteurs. ➤ Cuisiniers. ➤ Serveurs.
Gérance	<ul style="list-style-type: none"> • Sécurité. • Control. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Services d'entretien et de sécurité.

6.3.2 Organigramme fonctionnel :

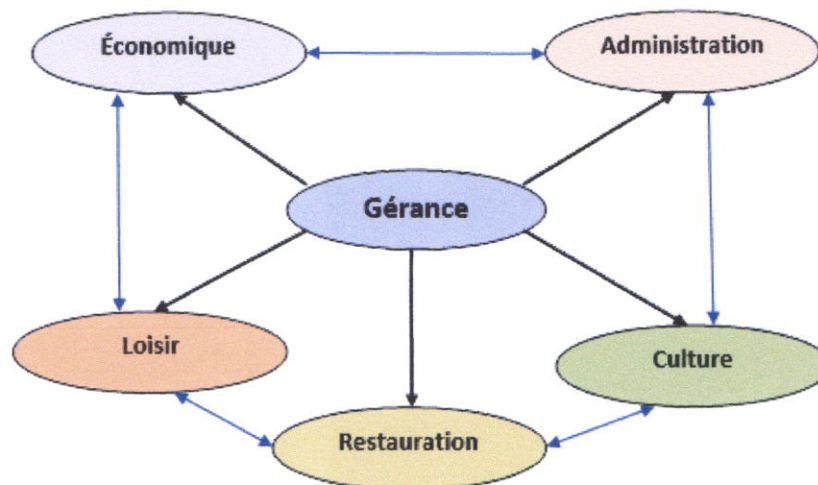


Figure 60 : Organigramme fonctionnel
Source: auteur

6.3.3 Programme du centre :

Tableau 28 : Superficie des espaces.

Source : auteur

Niveau	Espace	Nombre	Surface
Sous-sol	Parking	100 – 120 places	Place : 15 m ²
	Dépôt	1	
RDC	Hall d'entrée	1	100.50 m ²
	Salon d'accueil	1	200 m ²
	Vente matériels sportifs	1	90 m ²
	Vente article Sportif ADIDAS	1	300 m ²
	Vente article Sportif REEBOK	1	300 m ²
	Vente article Sportif NIKE	1	300 m ²
	Salle de surveillance et d'archive	1	50 m ²
	Agence d'assurance	1	85 m ²
	Agence de voyage	1	83 m ²
	Agence immobilière	1	75 m ²
	Agence publicitaire	1	110 m ²
	Organisateur de mariage	1	95 m ²
	Cafétéria	1	290 m ²
	Bureau de gestion	1	75 m ²
	Bureau d'étude	1	75 m ²
	Location des voitures	1	55 m ²
	Sanitaire	12	8 m ²
Espace de circulation	/	750 m ²	
1 ^{er} étage	Vente BERSHKA	1	210 m ²
	Vente ZARA	1	250 m ²
	Vente MANGO	1	300 m ²
	Vente PIMKIE	1	200 m ²
	Vente JENNYFER	1	400 m ²
	Local technique	1	300 m ²
	Cabinet dentaire	1	75 m ²
	Salle de soins infirmier	1	65 m ²
	Cabinet ophtalmologie	1	60 m ²
	Salon de soin esthétique	1	150 m ²
	Garderie enfant	1	30 m ²
	Cafétéria	1	22 m ²
	Sanitaire	12	8 m ²
	Espace de circulation	/	630 m ²
	Terrasse accessible	1	225 m ²
2 ^{eme} étage	Vente accessoires I am	1	90 m ²
	Vente produits cosmétiques Yves Rocher	1	85 m ²
	Horlogerie SWATCH	1	65 m ²
	Bijouterie	1	65 m ²
	Magasin optique	1	75 m ²
	Vente produits cosmétiques de marque	1	205 m ²
	ZOHARA parfums	1	130 m ²
	Vente ligne de maison	1	155 m ²
Boutique prêt à porter	2	80 m ²	

	Salle d'informatique	1	105 m ²
	Salle de projection	1	25 m ²
	Salle de conférence	1	190 m ²
	Salle de lecture adulte + enfant	1	250 m ²
	Vente livres, CD et DVD	1	50 m ²
	Vente cadeaux et souvenirs	1	60 m ²
	Sanitaire	12	8 m ²
	Espace de circulation	/	630 m ²
3eme étage	Salon de thé	1	145 m ²
	Restaurant traditionnel	1	150 m ²
	Restaurant gastronomique	1	185 m ²
	Salle de Bowling + cafétéria	1	430 m ²
	Espace pour matériels de Bowling	1	25 m ²
	Bureau de gestion	1	60 m ²
	Bureau de comptable	1	56 m ²
	Bureau de secrétaire	1	40 m ²
	Bureau de directeur	1	55 m ²
	Salle de réunion	1	105 m ²
	Sanitaire	12	8 m ²
	Espace de circulation	/	640m ²
	Terrasse accessible	2	380 m ²
	4eme étage	Cinéma 5D 7D	1
Salle de jeux électroniques		1	185 m ²
Espace préparation		2	35 m ²
Espace restauration		2	50 m ²
Espace jeux d'enfant		1	60
Sanitaire		12	8 m ²
Terrasse accessible		2	380 m ²
Espace de circulation		/	300 m ²

6.4 La genèse de la forme :

En gros notre forme est une composition d'un parallélépipède plus un cylindre avec une dégradation en hauteurs, cela représente les deux grandes fonctions de notre projet qui sont le commerce et les bureaux.

- 1 - on a pris la forme du terrain comme base pour dessiner un rectangle en bas dans la partie régulière (rectangulaire) du terrain et un cylindre dans la partie haute du terrain qui est d'une forme triangulaire

-2- on a choisi la forme ronde en s'inspirant de la forme du soleil qui est un élément très important dans notre domaine.

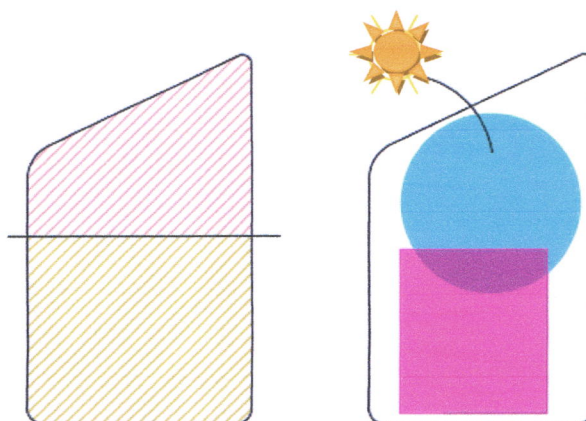


Schéma 1

Ensuite on a rétrécit les deux forme pour obtenir un cercle et un rectangle par-dessus les premiers, entre ces quatre formes on va faire une dégradation en hauteur tout en respectant l'alignement sur les voies

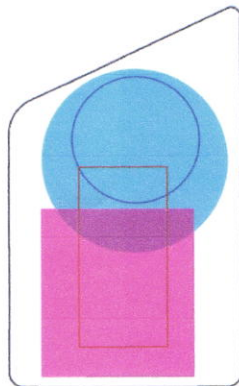


Schéma 2

L'étape suivante c'est de créer deux parallèles sur le même coté (dans le cylindre et un dans le rectangle) pour marquer la façade principale et aussi l'entrée principale au côté commercial.

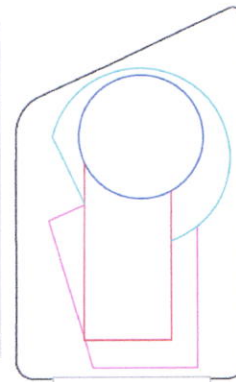


Schéma 3

La partie supérieure de la forme (en verre) va être pour les activités commerciales, loisirs et restaurations, le cercle bleu est un élément le plus haut qui va avoir une ouverture zénithale afin d'avoir le maximum d'éclairage et la partie inférieure est la partie consacré pour les bureaux et les salles de soins.

Pour avoir plus de fluidité dans notre forme on s'est inspiré des cours d'eau pour faire des toitures au RDC pour bien marquer les entrées. La hauteur se diffère entre les quatre formes du RDC jusqu'au R+4 avec des terrasses pour les restaurants et cafeteria et des terrasses jardin.

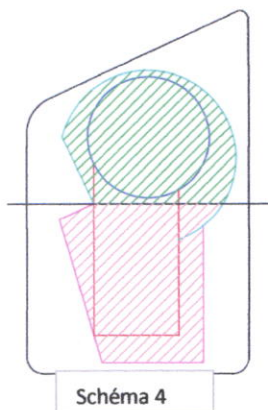


Schéma 4

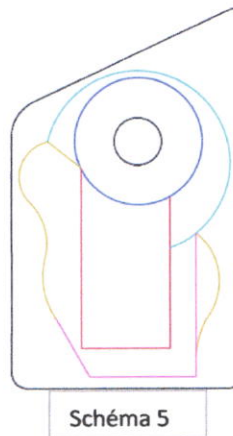


Schéma 5

6.5 Tableau des exigences :

Afin d'élaborer un tableau des exigences, nous avons fait des recherches en appuyant sur plusieurs références :

Fichier PDF : Confort thermique à l'intérieur d'un établissement, Jean-Yves Charbonneau.

L'aménagement des bureaux principaux donnés ergonomiques, B Vandevyver.

La ventilation dans le tertiaire, guide de conception et solutions techniques.

Thèse : L'éclairage des locaux de travail, Thierry ATHUYT.

Normes et standards en infrastructures et en équipements du centre de santé et de promotion sociale du centre médical avec antenne chirurgicale et du centre hospitalier régional.

Site Web : <http://www.energieplus-lesite.be/index.php?id=11016>.

<https://fr.wikipedia.org/wiki/Parking>.

<https://vitrine.ooreka.fr/comprendre/agencement-magasin>.

http://conseils.xpair.com/consulter_savoir_faire/ventilation_cuisine.htm.

<https://www.light-my-boutique.com/>.

<http://www.toutsurlisolation.com/Isolation-phonique/Traiter-les-bruits-genants/Identifier-le-probleme-de-bruit>.

Espace	Hygrothermique				Aéraulique	Visuel		Acoustique	Aménagement
	Température et Humidité	Orientation des ouvertures	Dimensions et position des ouvertures	Protection solaire et Type de vitrage	Ventilation mécanique	Niveau éclairage de lux et type d'éclairage artificiel	Couleur de paroi	Isolation phonique	Mobilier
Hall d'entrée	20 c°, h= 40 %	Vers le sud et l'ouest.	Des grandes baies vitrées pour assurer la lumière naturelle.	Double vitrage en verre simple et verre isolant de 10à16 mm.	L'aération exclusive par ouverture de fenêtres=15 m³/h	Eclairage artificiel 500 lux, rectangulaire directe, en + les ouvertures dans le toit apportent un éclairage zénithal (grâce à la lumière du jour).	Utilisation des couleurs contemporaines	isolation extérieur et intérieurs pour: les bruits aériens (trafic routier, travaux ...etc.)	Des fauteuils, tables et quelque placard pour la décoration.
Magasin (commerce)	19-22c°, h=50-60%	Nord et Nord-est	Baies vitrées en façade	Vitrage feuilletés : épaisseur des 2 verres 4mm, assemblés par un intercalaire PVB de 0.76mm.	Ventilation générale par dispositifs de ventilation mécanique. Renouvellement de l'air 25 m³/h	Niveau d'éclairage général 300 lux	Généralement 3 couleurs au maximum sont conseillées pour créer une vitrine harmonieuse.	Isolation phonique conseillée entre 35 et 40 dB	Comptoir de vente, vitrine d'exposition, PLV, des présentoirs.
Bureau (administration)	20 c°, h= 60%	Vers le sud et le sud-ouest	Des fenêtres coulissantes	Le double vitrage classique (4-6-4 ou 4-12-4) Pare soleil + moucharabieh.	Ventilation générale par dispositifs de ventilation mécanique. Renouvellement de l'air 25m³/h	Niveau d'éclairage général 300 lux + éclairage individuel	Couleurs claires pour les plafonds et murs. Couleurs mates ou satinées.	Isolation phonique conseillée 40 dB	Des bureaux, des sièges, machines comme imprimantes et photocopieuses.
Agence	20-22 c°, h=40-70%	Vers l'ouest et le Sud	Des fenêtres coulissantes	Le double vitrage classique (4-6-4 ou 4-12-4) Pare soleil + moucharabieh.	Ventilation générale par dispositifs de ventilation mécanique. Renouvellement de l'air 25m³/h	Niveau d'éclairage général 200 lux	Couleurs claires pour les plafonds et murs. Couleurs mates ou satinées.	Isolation phonique conseillée 40 dB	Fauteuils, bureaux, sièges, placard.
Restaurant \ Cafétéria	21c°, h=60%	Nord et Nord-est	Baies vitrées en façade	Le double vitrage asymétrique (type 10-6-4) est plus efficace.	Le renouvellement de l'air est défini en fonction de la surface au sol de la cuisine et du type de cuisson ou appareils employés, soit : 90 m³/h par m² en général, 120 m³/h par m² pour les zones de rôtisserie, de grill et de cuisson prolongée ou pour les zones de vaisselle. Hotte aspirante à la cuisine pour évacuer les vapeurs et les fumées de cuisson.	Niveau d'éclairage 400lux moyen sur les tables)	Les couleurs qui stimulent l'appétit Comme rouge, jaune ou vert.	Une diminution du niveau de pression acoustique de 5 dB ou plus peut être obtenue dans de nombreuses applications courantes, offrant dans tous les cas aux occupants le confort auditif nécessaire.	Eléments de rangements, des tables, des comptoirs, fauteuils, LCD, des luminaires ronds de type spots.
Cabinet d'dentaire	23c°, h=60%	Vers L'ouest	Des fenêtres coulissantes	Vitrage feuilletés épaisseur des 2 verres 4mm.	Ventilation par double flux avec récupération par échangeur. Renouvellement de l'air 50 m³/h.	Niveau d'éclairage général 600-800 lux	Couleurs claires pour les plafonds et la couleur blanche pour les murs.	Isolation phonique conseillée de 30 à 40 dB	Des spots, bureaux, chaises, fauteuils, meubles pour les instruments dentaires.

			coulissantes		d'aération avec ventilateur pour évacuation de l'air (on risque de prendre froid si l'air circule trop vite. chauffage par conducteurs et par sol.	général 300 lux.	plusieurs couleurs sont recommandé comme le vert, orange avec un mur d'image.	conseillée 40 dB plus isolation acoustique.	jouets, tapis, casiers...
Cinéma 5D 7D	21 c°, h=40-70%	Vers le Nord	Des fenêtres à la française.	Il faut déposer le moins possible de la lumière naturelle, munir de rideaux, de stores ou d'une pellicule de filtrage des ultraviolets.	Ventilation par double Flux indépendant modulé Renouvellement de l'air 45m³/h	Niveau d'éclairage général 200 lux	Des couleurs sombres tels que le bleu nuit, noir, gris foncé, marron...	Isolation phonique conseillée 30-35 dB	Fauteuils, pro TV grand écran
Salle d'informatique	21-23c°, h=40-76%	Vers le Sud et Sud-est	Des fenêtres coulissantes	Éclairage artificiel ponctuel plus un revêtement de sol anti-choc.	Ventilation par double flux avec récupération. Renouvellement de l'air 45m³/h	Niveau d'éclairage général 300 lux	Une couleur froide comme le blanc, le bleu claire, couleur lin claire ou le beige.	Isolation phonique conseillée 33 dB	Des postes informatiques bureaux, rayons CD.
Salle de conférence	21 c°, h=40-70%	Vers l'Ouest et le Sud-ouest	Des fenêtres à la française.	Il faut déposer le moins possible de la lumière naturelle, munir de rideaux, de stores ou d'une pellicule de filtrage des ultraviolets.	Ventilation par double Flux indépendant modulé Renouvellement de l'air 45m³/h	Niveau d'éclairage général 200 lux	Le jaune, le beige, le blanc ou le vert clair.	Isolation phonique conseillée 33 dB	Fauteuils, chaises Data à show, grand écran.
Salle de lecture	20-23 c°, h= 55-70%	Vers l'Ouest	Des baies vitrées. Des fenêtres à la française.	Double vitrage pour une meilleure isolation phonique et thermique.	Ventilation par double flux avec récupération. Renouvellement de l'air 45m³/h	Elles nécessitent un niveau plus élevé de luminosité, soit entre 200 et 500 lux.	Couleurs claires pour les plafonds et des couleurs modernes pour les murs.	Isolation phonique conseillée 33 dB	Meubles pour livres, chaises, tables, comptoirs rayonnages de livres.
Salle de réunion	21 c°, h=40-70%	Vers le Sud	Des fenêtres coulissantes	Pare soleil + moucharabieh	Ventilation simple Flux extraction modulé	Niveau d'éclairage général 300 lux	Couleurs ordinaires comme de blanc.	Isolation phonique conseillée 40 dB	Table, chaises, armoire,
Sanitaire	15-17 c°, h=85%	Orienté vers le nord et l'est	Des gaines d'aération	Double vitrage en verre simple et verre isolant de 10 à 16 mm	L'aération exclusive par ouverture de fenêtres=10 m³/h	Eclairage général base lumineuse 300 lux. lampe à vapeur de mercure à réflecteur P(w)=250.	Des couleurs variées.	Elle ne doit pas dépasser 35 dB	/
Parking sous-sol	22-24 c°, h=60%	/	/	/	Dans les parkings souterrains, on utilise des capteurs d'air afin d'analyser en temps réel le niveau de CO et CO2	Les parkings modernes privilégient l'éclairage par lumière blanche, donc les lampes à décharge sont souvent utilisées pour réduire la consommation d'électricité.	Une composition des couleurs ordinaires comme le blanc, le bleu et le jaune.	/	Des barrières d'entrée et d'un système de guidage électronique le guidage des visiteurs dès l'entrée du parking, système de surveillance pour la sécurité.

6.6 Composition des plans :

Le centre comporte deux blocs, un qui est actif (animé), il comprend le commerce, loisir et restauration. Par contre, le 2eme bloc est réservé pour les activités les plus calmes, tel que les bureaux administratifs, des salles de lecture...etc.



Chaque bloc comporte plusieurs fonctions, on a distribué ces fonctions par étage comme suit :

Le RDC du bloc actif fait partie au RDC urbain, il travaille avec le reste de la ville puisqu'il s'agit de commerce, la même chose pour le 1^{er} et le 2eme étage.

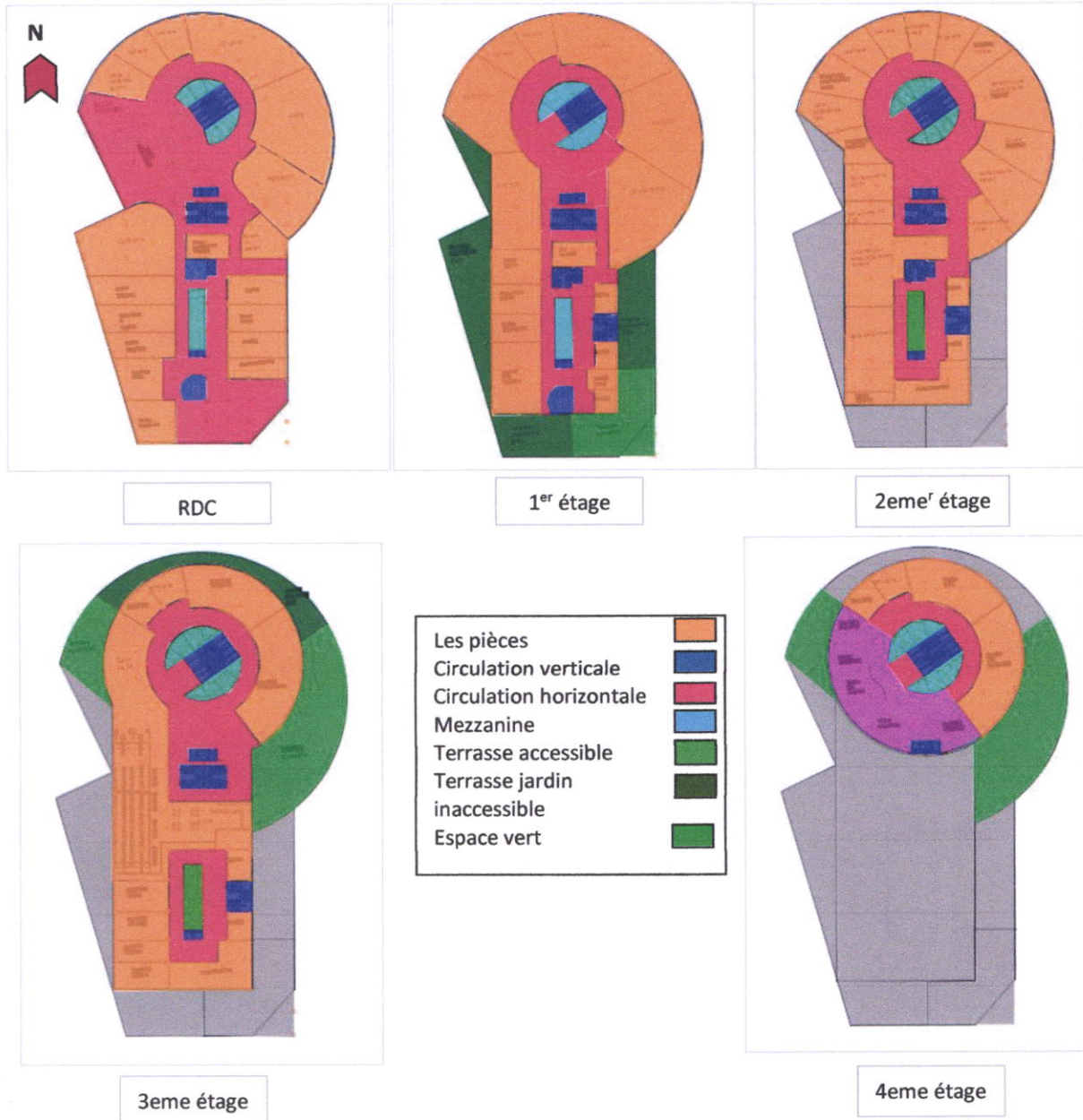
Le 3eme et le 4eme étage sont consacrés aux loisirs et restaurations.

Le 2eme bloc, inclut un RDC pour les agences, le 1^{er} étage pour les soins, le 2eme étage est destiné pour les activités culturelles et le dernier étage pour les bureaux administratifs, avec un sous-sol pour le parking.



La circulation verticale est assurée par trois cages d'escalier, avec des ascenseurs, plus un escalator pour relier le RDC avec les autres niveaux du centre.

La circulation intérieure est assurée par le hall d'entrée, des passages et des couloirs de forme circuit simple et linéaire afin d'assurer la pénétration à tous les espaces du centre. Ces différents couloirs assurent la relation entre les différentes entités du projet, offrant aux utilisateurs une meilleure perception de l'espace.



6.7 La structure :

La structure qu'on a fait est un système poteau-poutre, et après plusieurs corrections avec des spécialistes et des professeurs on est arrivé à cette structure, un joint de rupture était nécessaire, les portées varient entre 4m et 7m et les poteaux sont de 45cm.

Afin d'éviter les joints de dilatation, il y a lieux de faire une étude thermique au génie civil, toutes les façades sont exposées à la chaleur (en plus le plancher terrasse), c'est-à-dire une étude porté sur les augmentations de retombées de poutre.

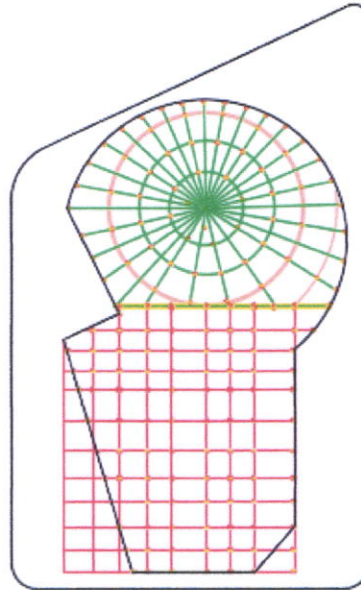


Figure 61 : Plan de structure

6.8 Traitement de façade :

L'expression architecturale des façades est une combinaison de styles et de matériaux chaque fonction est interprétée sur les façades par des matériaux des couleurs et des formes.

Le cylindre qui est un volume destiné aux activités commerciales et de restaurations, ces derniers nécessitent plus de lumière et d'éclairage alors on a fait une façade totalement vitrée pour augmenter la transparence.



Figure 62 : Vue de façade

Pour le 2eme bloc (le rectangle), le traitement est simple vu que cette partie est consacrée pour les services administratifs, donc on a utilisé des ouvertures simples.

L'utilisation de Moucharabieh côté sud, non seulement comme un élément décoratif, mais aussi pour des raisons de protection solaire. Et pour l'homogénéité des façades, on a mis un petit rappel de Moucharabieh dans chaque façade.



Figure 63 : Vue de façade

Notre volume monte en hauteur un gabarit important, donc on a créé des éléments verticaux afin de casser l'horizontalité des façades.

On a utilisé la couleur blanche qu'on voit sur les façades car cette couleur a pour but de renforcer la protection solaire, elle rend les arrêtes lisibles, elle met en valeur les ombres et la lumière et reflète le style moderne.

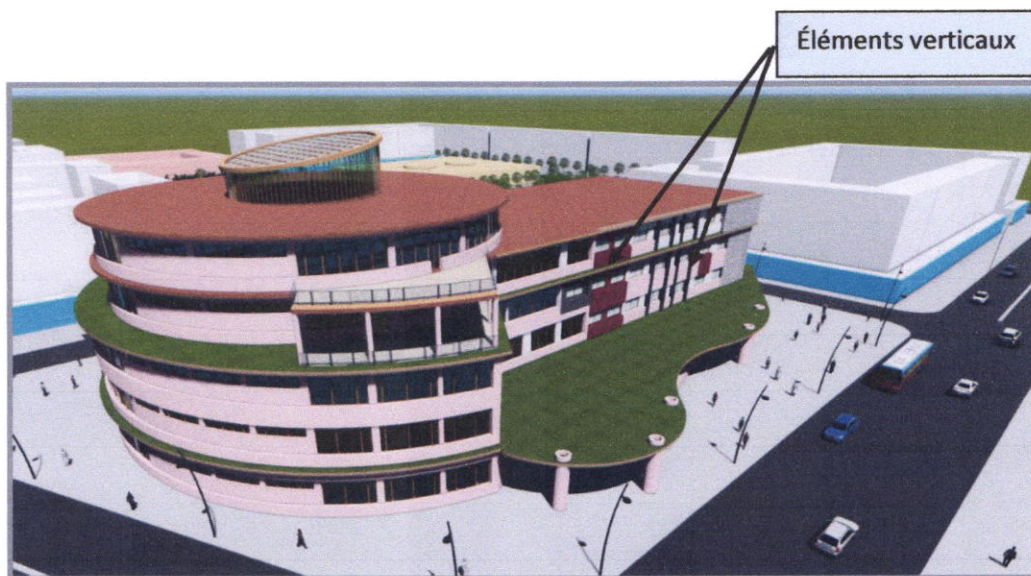


Figure 64 : Vue de façade

6.9 Plan de masse :

Après ces études, on a arrivé à faire notre plan de masse, on a essayé d'aménager des espaces verts autour du centre, avec des petits jardins destiné aux visitant.

Pr le parking, on a mis une entrée au côté ouest, et la sortie au côté sud, cette organisation permis d'éviter l'encombrement au niveau de la façade principale du centre.

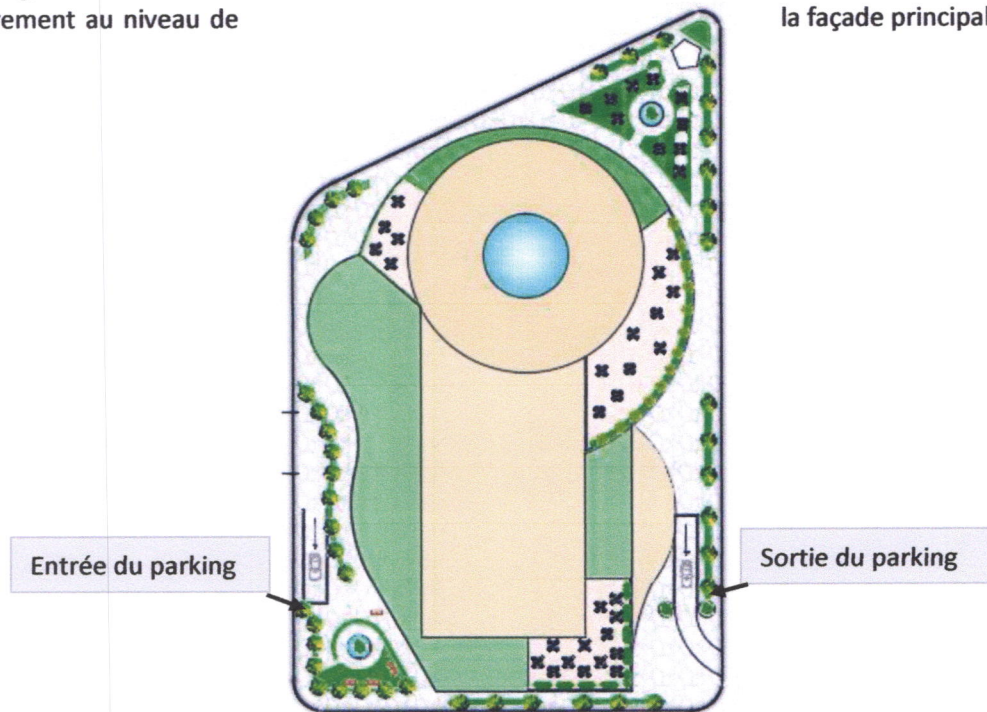


Figure 65 : Plan de masse

7. Conclusion :

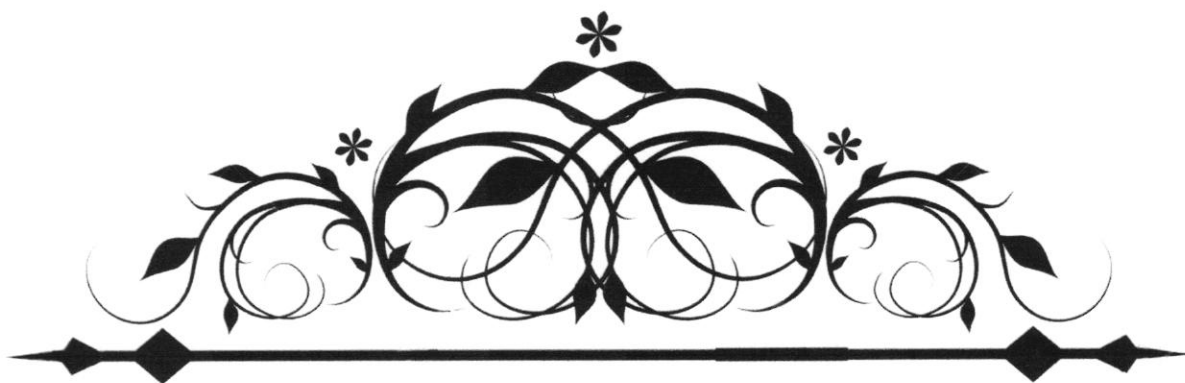
Vu l'urbanisation rapide et parfois non structurée que la ville de Boufarik a vécu, au niveau architecturale et urbain, ça nécessite une intervention qui remédier la structure urbaine et redonne à la ville sa richesse.

Donc la connaissance du processus de structuration du territoire et de la ville est importante pour la réorganiser, c'est pour cela on a étudié l'évolution de la ville à partir de son noyau historique, et on a constaté que la centralité est la transformation de la périphérie après le dédoublement urbain vécu.

Notre projet d'éco-quartier, consiste à relier la périphérie avec le centre-ville, et pour intégrer l'intervention à notre site, on a essayé de suivre la structure urbaine pour mettre fin au désordre actuel. La construction d'un éco-quartier qui est éligible à la norme de durabilité peut diminuer la consommation d'énergie qui est le but de notre option.

Selon les recherches qu'on a établies concernant le développement durable, on a choisi de faire un centre multifonctionnel comme modèle architecturale pour appliquer nos hypothèses, et aussi pour renforcer et donner une nouvelle image à la ville.

Au terme de ce travail, nous espérons que notre projet va contribuer à la sauvegarde de notre environnement et à établir un meilleur confort au sein de nos bâtiments en consommant moins d'énergie.



ANNEXES



Annexes 1 :

Définition du renouvellement urbain :

Le renouvellement urbain est, en urbanisme, une forme d'évolution de la ville qui désigne l'action de reconstruction de la ville sur elle-même et de recyclage de ses ressources bâties et foncières. Celle-ci vise, en particulier, à traiter les problèmes sociaux, économiques, urbanistiques, architecturaux de certains quartiers anciens ou dégradés.

Le renouvellement urbain désigne l'ensemble des interventions mises en œuvre dans les quartiers en crise, en vue d'améliorer leur fonctionnement et de favoriser leur insertion dans la ville.

Les approches du renouvellement urbain :

On distingue au sein des différents travaux d'études plusieurs approches du renouvellement urbain. Il existe tout d'abord plusieurs échelles d'analyse :

L'échelle de l'agglomération ou du territoire : où le renouvellement urbain va s'envisager comme partie intégrante d'un projet de territoire et de la gestion urbaine, comme un mode de développement urbain durable.

L'échelle du quartier : de nombreux rapports d'étude traitent de la rénovation de quartiers anciens, de quartiers d'habitat social dégradés.

Une échelle plus fine (l'îlot) : encore, le renouvellement urbain peut s'étudier à l'échelle de l'îlot voire de la parcelle, par exemple la réhabilitation d'immeubles désaffectés, la division parcellaire.

Les concepts du renouvellement :

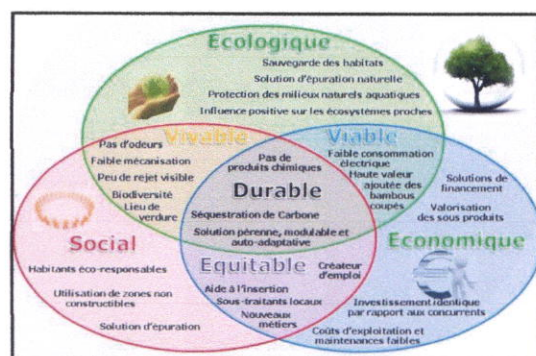
Le projet urbain et la ville renouvelée : On ne peut pas parler de la ville renouvelée sans faire allusion au « projet urbain » car il est considéré, comme : approche d'intervention spatiale, une expression architecturale et urbaine de mise en forme de la ville (reproduction de la ville sur elle-même, en prenant compte de l'espace public) selon différentes échelles (globale, locale, ponctuelle) en revanche la ville renouvelée participe à une ville plus durable. C'est une manière de faire évoluer la ville en limitant la consommation d'espace, ainsi que le réaménagement, restructuration, et de recomposition de villes sur eux même dans le cadre du projet urbain.

Et donc le renouvellement urbain tend à répondre à double question :

- La question de la recomposition de la ville existante, dans le cadre de « projets urbains » plus ou moins ambitieux ainsi que la question d'amélioration de sa gestion.
- La question de la ville qui continue à s'étendre, en fabricant de nouveaux territoires (qui ne cesse pas à développer)

Urbanisme durable :

Système appliquant les principes du développement durable, conçu à travers 3 piliers : l'environnement, le social et l'économique dans les villes, en respectant l'environnement par des nouvelles méthodes de constructions, de nouveaux matériaux et de nouveaux modes de déplacements. On peut résumer le développement durable dans ce schéma :



Schéma

Comment implanter un éco-quartier?

D'après les études qui sont faites pour faire ressortir les attributs d'une ville durable, on regroupe quatre caractères, qui sont :

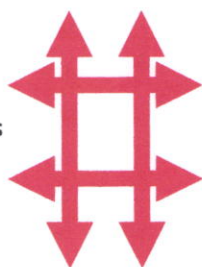
- **Qualité du cadre de vie** : L'esthétique et le confort, l'intégrité physique de l'individu dans la ville.
- **Compacité et fonctionnalité de la ville** : la densité et la mixité fonctionnelle.
- **Haut niveau d'efficacité de la ville** : une gestion économe et efficace, signifie que la ville ne produit pas (ou peu) d'externalité négative.
- **L'équité** : c'est un outil de redistribution et de solidarité, garantir la possibilité d'évolution et de mobilité, de mixité sociale et fonctionnelle.

La typo-morphologie d'un éco quartier :

Le tracé des voies - hiérarchisation viaire - :



Le tracé régulier est généralement observé dans les quartiers aménagés dans les centres villes. Il se présente fréquemment sous la forme d'un damier de carrés ou de rectangles réguliers.



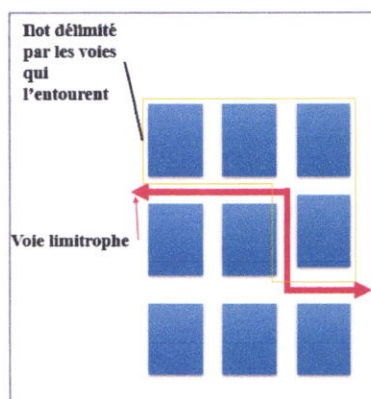
Le tracé sinueux est approprié, lorsqu'il s'agit de s'adapter aux éléments naturels ou pour compléter la composition d'une opération d'aménagement.



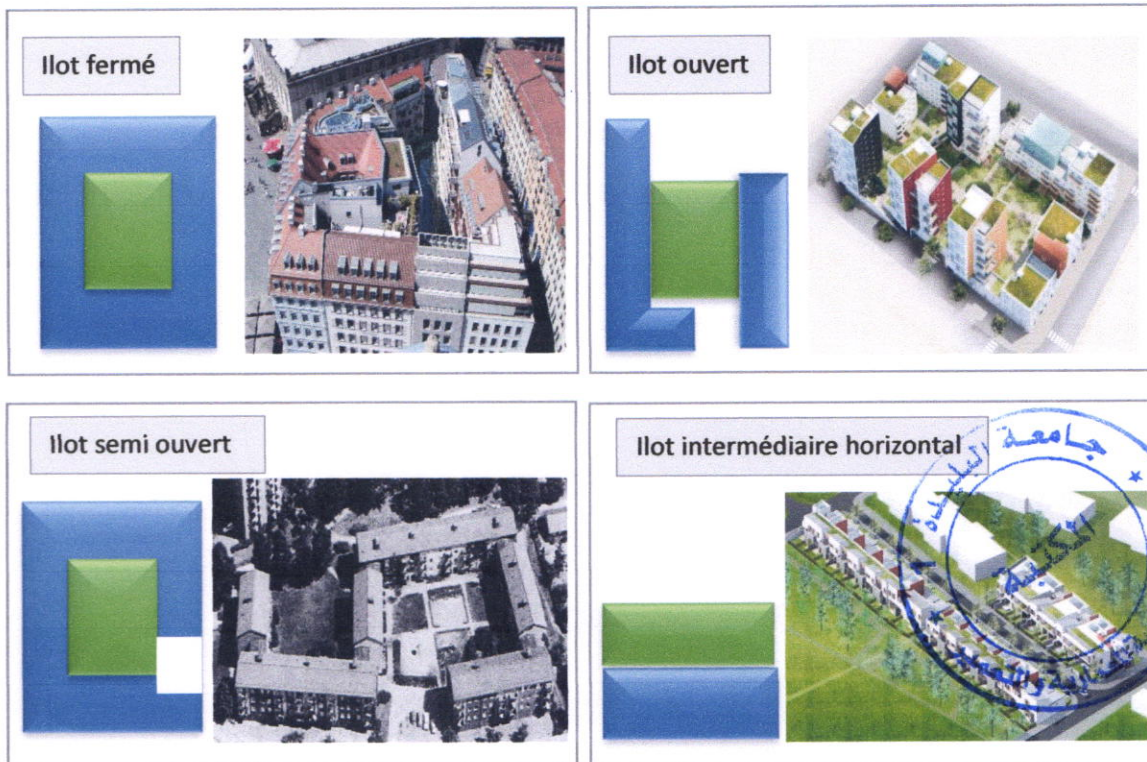
Le profil de l'îlot :

Un îlot urbain est un ensemble de bâtiments constituant une unité dans une ville. Il est aussi défini comme un ensemble de parcelles délimitées par des voies.

De taille variable, un îlot peut être la base de la constitution du quartier ou bien le résultat du tracé des voies.



Les formes générales de l'îlot :



Les quartiers présentant des formes ouvertes, semi-ouvertes et compactes, les bâtiments s'organisent autour d'un espace central aménagé en place verte, mini parc, ou en jardin paysagé. Pour les quartiers présentant des formes intermédiaires et verticales, les bâtiments sont implantés dos à dos à distances égales et perpendiculaires à la rue, libérant des espaces publics ouverts qui présentent des formes similaires aux formes des bâtiments.

L'îlot ouvert est délimité par des emprises publiques (voiries, places, parcs, jardins...) et par les façades des bâtiments. À l'intérieur, seul le végétal, avec des arbres et des espaces verts. Le bâti ne se positionne pas systématiquement en alignement sur la rue de manière continue. Néanmoins, des bâtiments de faibles hauteurs pourront être envisagés en bordure de voirie pour abriter des surfaces commerciales.

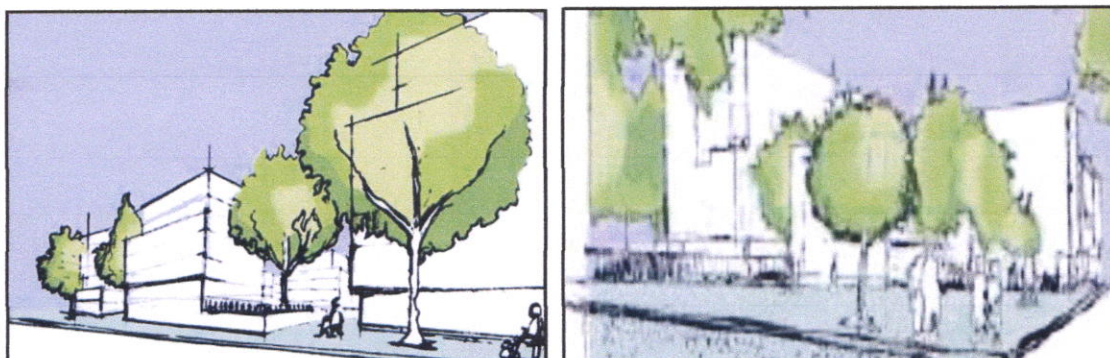


Schéma montre la discontinuité des façades

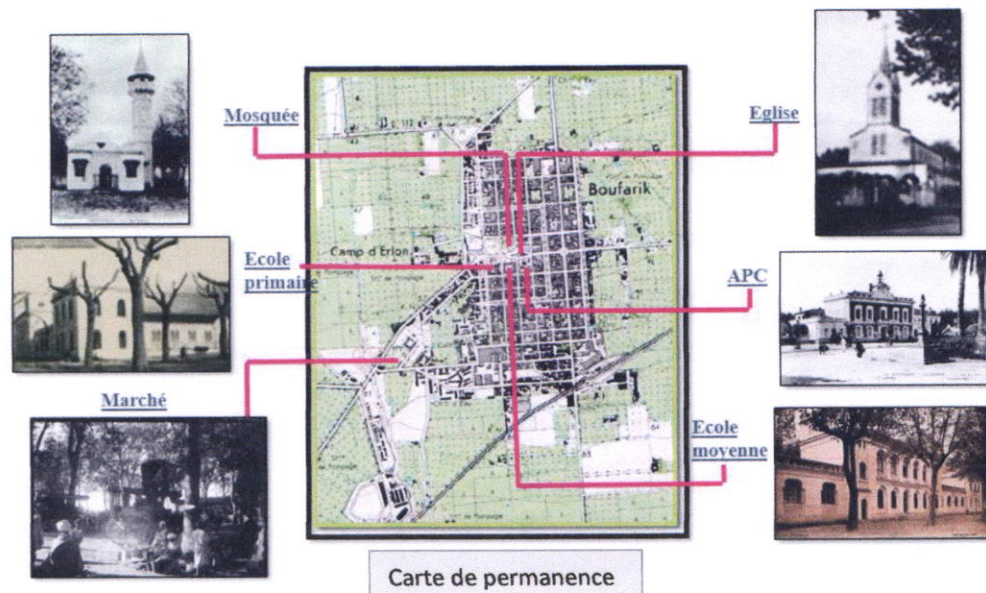
Schéma montre la continuité par les espaces verts

Annexes

Annexes 2 :

• Carte de permanence :

La majorité des activités de la ville se trouve au noyau historique :



• L'accessibilité vers la ville de Boufarik :

L'accessibilité vers la ville est variée :

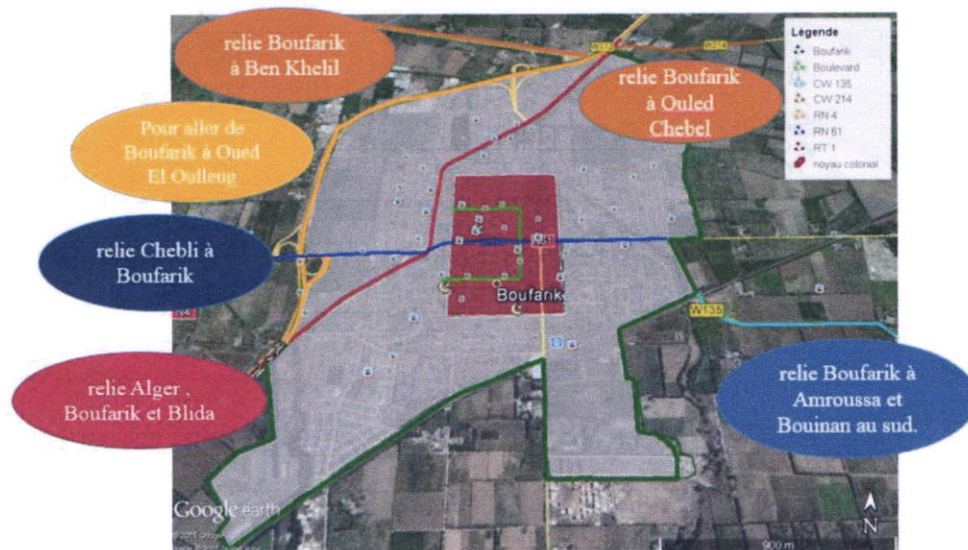
La liaison entre Alger, Boufarik et Blida se fait par la RN1.

La RN 61 relie Chebli à Boufarik et pour aller de Boufarik à Oued El Oulleug on passe par la RN 4.

Le CW n° 135 la relie à Amroussa et Bouinan au sud.

Le CW n° 214 la relie à Ben Khelil à l'ouest.

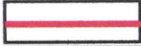



Et le CW n° 214 relie Boufarik à Ouled Chebel.

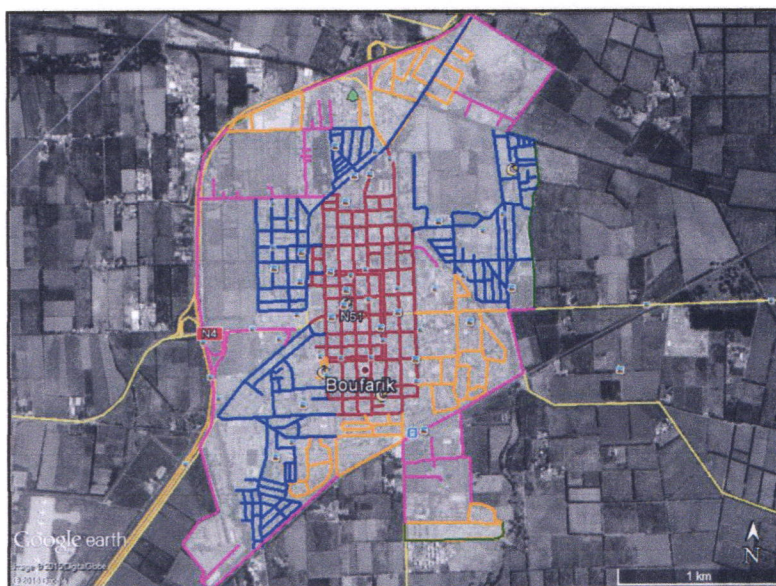


Annexes

• Tissu urbain de la ville :


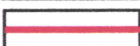

Système viaire :



Tissu colonial : Système en résille (hiérarchisée)	
Tissu post colonial : Système en fausse résille	
Système en boucle	
Système linéaire	



Source : auteur

Hiérarchisation des voies :

Tissu colonial :	
Boulevard	
Voies secondaires	
Voies principales (Axe historique)	

Tissu post colonial :			
• Voie principale		▪ Nœuds très importants	
• Voie secondaire		▪ Nœud d'entrée Nord	
• Voie tertiaire		▪ Nœud d'entrée Est	
• Autoroute		▪ Nœud d'entrée Ouest	



Source : auteur



Source : auteur

Annexes

Mobilité :

Tissu colonial :

L = 122 N = 66

Nombre Cyclomatique	L'indice @
U = L-N+1 U = 57	@ = U/2N-5 @ = 0.44
L'indice B	Indice γ
B = L/N B = 1.84	$\gamma = L/3(N-2)$ $\gamma = 0.63$

L = 112 N = 76

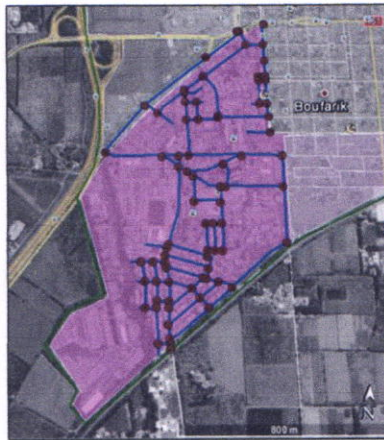
Nombre Cyclomatique	L'indice @
U = L-N+1 U = 37	@ = U/2N-5 @ = 0.25
L'indice B	Indice γ
B = L/N B = 1.47	$\gamma = L/3(N-2)$ $\gamma = 0.50$

L = 32 N = 25

Nombre Cyclomatique	L'indice @
U = L-N+1 U = 7	@ = U/2N-5 @ = 0.15
L'indice B	Indice γ
B = L/N B = 1.28	$\gamma = L/3(N-2)$ $\gamma = 0.46$



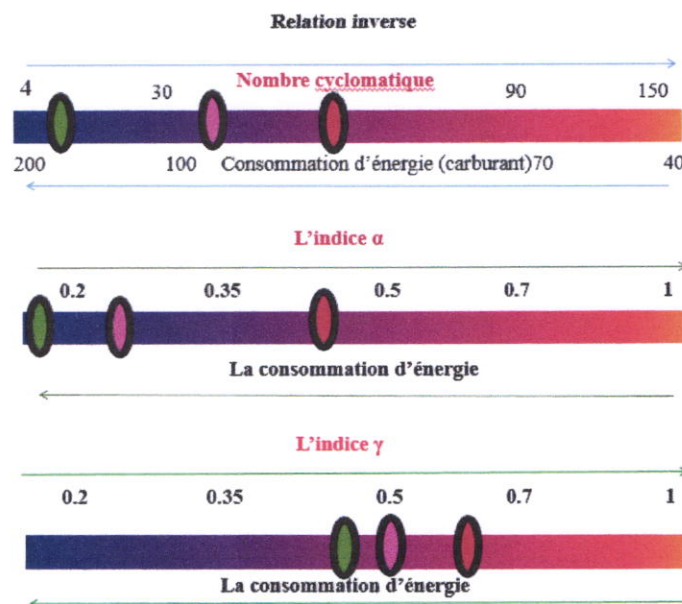
Tissu colonial
Source : auteur



Tissu post colonial
Source : auteur

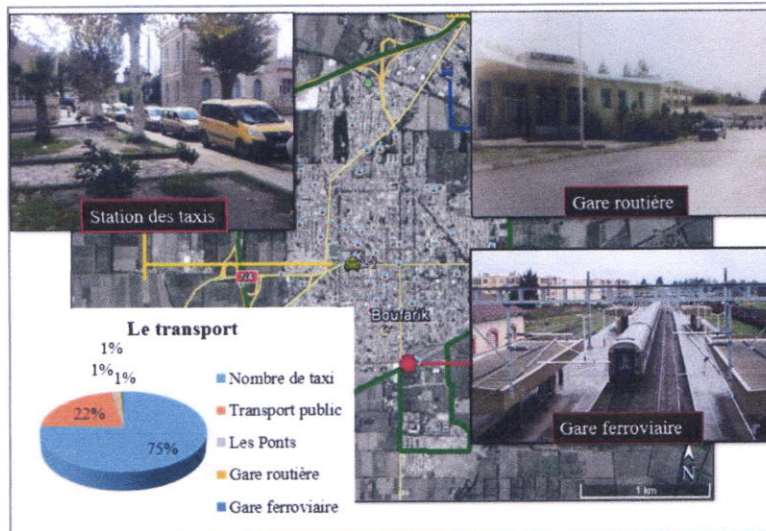


On remarque qu'il y a pas une grande consommation d'énergie au noyau colonial « système en résille » ce qui le rend le meilleur système.

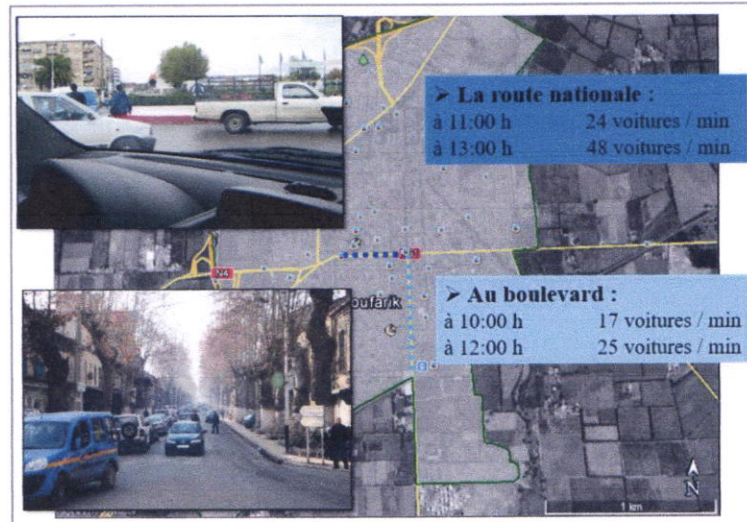


Comparaison entre les différents systèmes

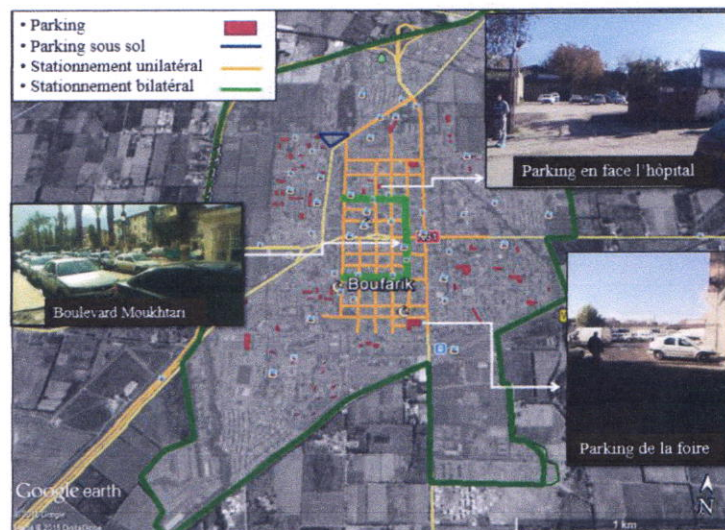
Offre de mobilité :



Le flux :



Stationnement :



Annexes

Exemples des voies principales de la ville :



Source : auteur

Système parcellaire :



Tissu colonial
Source : auteur

Tissu post colonial
Source : auteur

Annexes

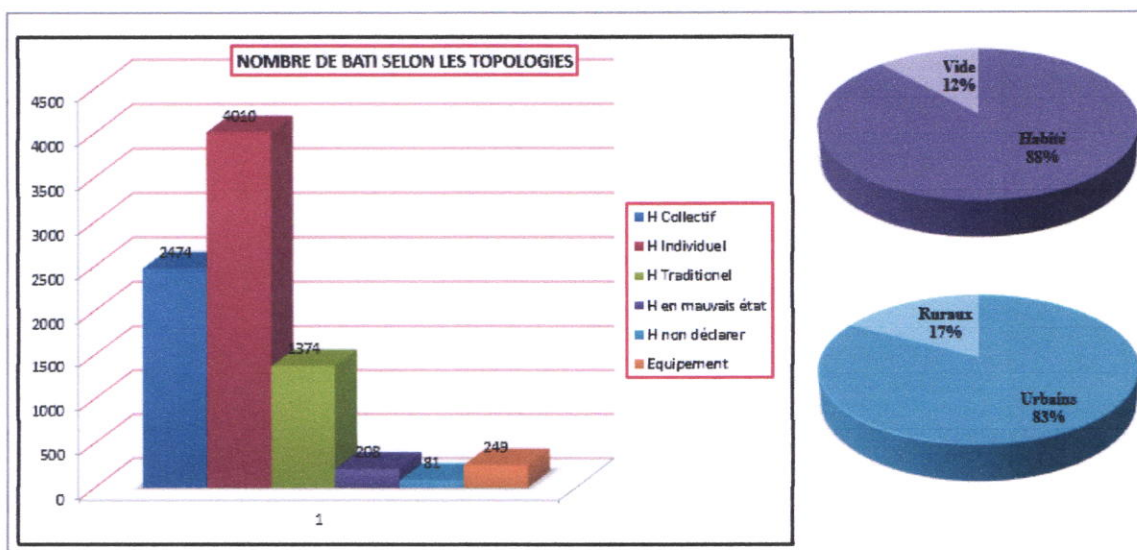
Systeme bâti :

Typologie de bâti :

Collectif continu bas	Collectif continu haut	Collectif non-continu haut	Individuel continu bas
			

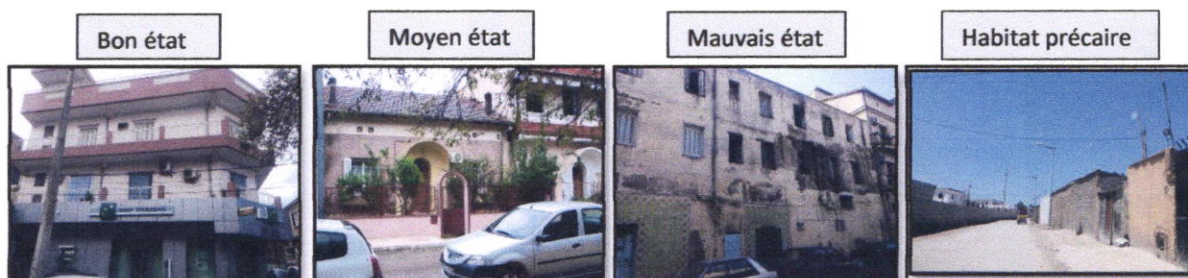
Source : auteur

Nombre de bâti selon les typologies :



Source : auteur

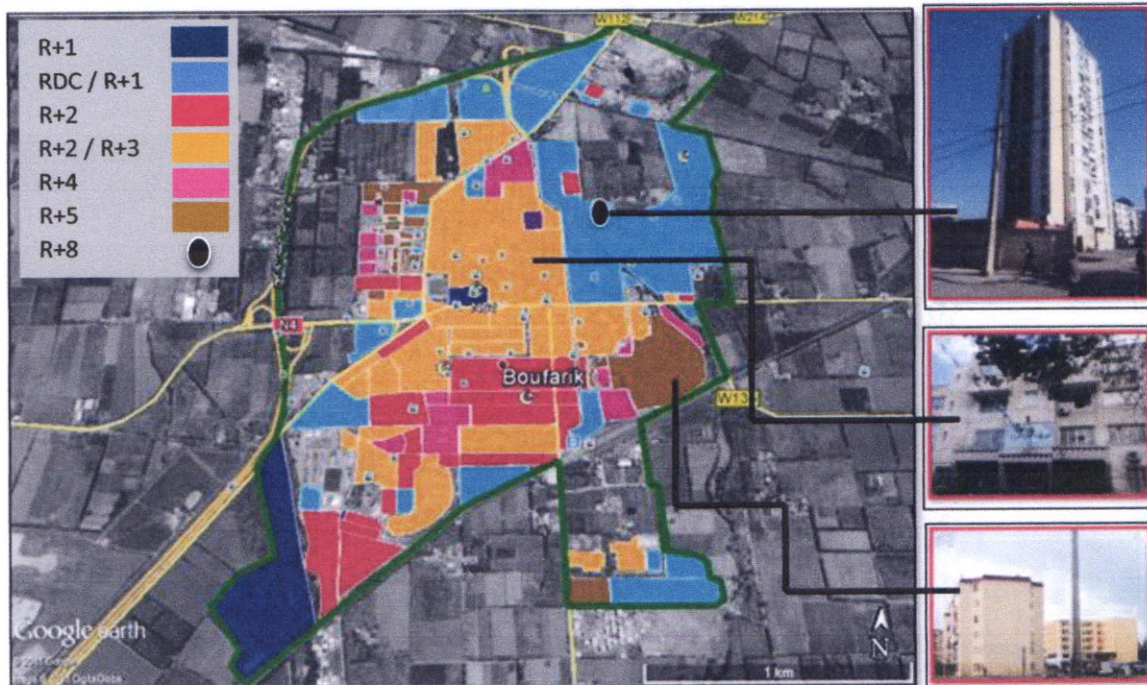
Etat de bâti :



Source : auteur

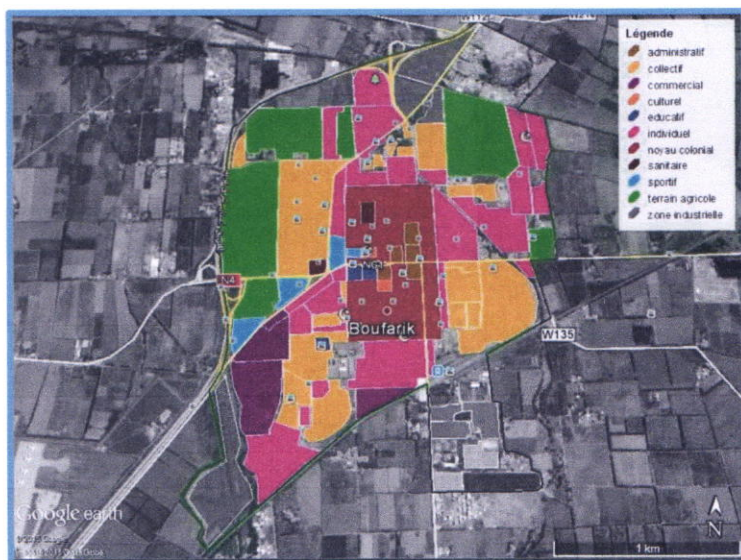
Annexes

Carte de gabarit :

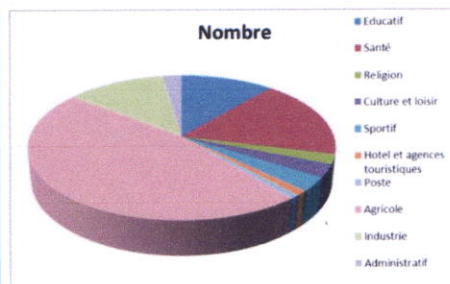


Source : auteur

Carte des équipements :







Source : auteur



Équipement	Nombre
Educatif	53
Santé	83
Religion	10
Culture et loisir	14
Sportif	14
Hotel et agences touristiques	5
Poste	4
Agricole	218
Industrie	56
Administratif	11

Annexes

Tableau des espaces publics :

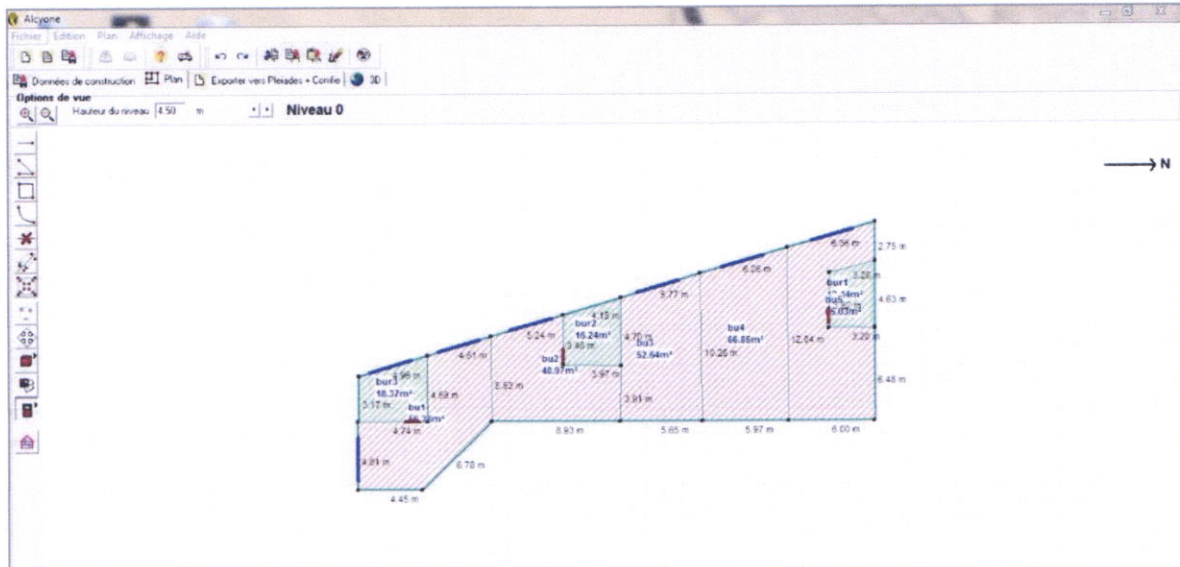
Place	Caractéristiques	Photo
Place d'église : construite en 29 mai 1881 selon la lettre du pasteur Louis	<p>Forme : régulière.</p> <p>Fonction originaire : place de l'église.</p> <p>Occupation actuelle : place du centre culturel.</p> <p>Cadre bâti : centre culturel délaissé.</p> <p>Gabarit : R+1.</p> <p>Mobilier urbain : éléments artistiques.</p> <p>Accessibilité : par les côtés.</p>	
Place de la mosquée	<p>Forme : régulière</p> <p>Fonction originaire : jardin, monument.</p> <p>Occupation actuelle : place de la mosquée.</p> <p>Cadre bâti : mosquée.</p> <p>Gabarit : RDC</p> <p>Mobilier urbain : des arbres d'eucalyptus.</p> <p>Accessibilité : par les côtés.</p>	
Place de la Mairie	<p>Forme : régulière</p> <p>Fonction originaire : place de la mairie.</p> <p>Occupation actuelle : place de la mairie.</p> <p>Cadre bâti : la mairie</p> <p>Gabarit : R+1</p> <p>Mobilier urbain : des arbres d'eucalyptus.</p> <p>Accessibilité : par les côtés.</p>	
Place carrée (place Mohamed Bourass)	<p>Forme : régulière</p> <p>Fonction originaire : monument de colonisation.</p> <p>Occupation actuelle : rondpoint, espace de stationnement.</p> <p>Cadre bâti : cadastre, hôtel des finances, deux banques.</p> <p>Gabarit : R+1.</p> <p>Mobilier urbain : fontaine</p> <p>Accessibilité : par les côtés.</p>	

Source : auteur

Annexes

Simulation de projet :

Afin d'évaluer notre projet, nous avons effectué des simulations du RDC, on a pris juste une partie avec une superficie de 330 m², vu qu'on a trouvé des difficultés à dessiner la partie circulaire sur le logiciel Pléiade.



Plan utilisé sur pléiade
Source : auteur

Alors nous avons fait 2 cas, le 1^{er} sans isolation et le 2^{eme} avec, en fixant l'orientation et les matériaux utilisés aux simulations précédentes, tel que :

1^{er} cas :

Caractéristiques de la composition

Classe: Toitures

Nom: plancher terrasse

Complément:

Origine:

Composants	T	cm	kg/m ³	λ	R
Béton lourd	M	4.0	92	1.75	0.02
Hourdis de 16 en béton	E	16.0	208	1.23	0.13
Enduit plâtre	M	2.0	30	0.35	0.06
Total		22.0	330		0.21

Extérieur ↓ Intérieur

Plancher haut

Caractéristiques de la composition

Classe: Planchers

Nom: plancher bas dalle pleine

Complément:

Origine:

Composants	T	cm	kg/m ³	λ	R
Béton lourd	M	20.0	460	1.75	0.11
Mortier	M	4.0	80	1.15	0.03
Carrelage	M	1.0	23	1.70	0.01
Total		25.0	563		0.15

Extérieur ↓ Intérieur

Plancher bas

Annexes

Caractéristiques de la composition

Classe: Murs

Nom: mur interieur

Complément:

Origine:

Composants	T	cm	kg/m ³	λ	R		
Enduit plâtre	M	1.0	15	0.35	0.03	Extérieur	
Brique creuse de 10 cm	E	10.0	69	0.48	0.21		
Enduit plâtre	M	1.0	15	0.35	0.03		
Total							Intérieur

Mur intérieur

Caractéristiques de la composition

Classe: Murs

Nom: paroi exterieur

Complément:

Origine:

Composants	T	cm	kg/m ³	λ	R		
Enduit extérieur	M	2.0	34	1.15	0.02	Extérieur	
Brique creuse de 10 cm	E	10.0	69	0.48	0.21		
Lame d'air > 1.3 cm	E	1.5	0	0.09	0.16		
Brique creuse de 10 cm	E	10.0	69	0.48	0.21		
Enduit plâtre	M	2.0	30	0.35	0.06		
Total							Intérieur

Mur extérieur

Caractéristiques du vitrage

Classe: Portes

Nom: Porte bois intérieure1

Complément: donnant sur local non chauffé

Origine: Règles THK

Nombre de vitrages: Opaque

Changer les caractéristiques

Facteur solaire moyen: 0.00

Coef U moyen: 2.40 W/(m2.K)

% de vitrage: 0 %

Vitrage

Facteur solaire: 0.00

Coef U Vitrage: 3.50 W/(m2.K)

Cadre

Coef U Opaque: 2.40 W/(m2.K)

Porte utilisée

Caractéristiques du vitrage

Classe: Fenêtres

Nom: Fen bois SV

Complément: Simple vitrage non classée huisserie bois

Origine: Ouvrage "Conception Thermique de l'Habitat" + règles TH-

Nombre de vitrages: 1 vitrage

Changer les caractéristiques

Facteur solaire moyen: 0.63

Coef U moyen: 4.36 W/(m2.K)

% de vitrage: 70 %

Vitrage

Facteur solaire: 0.90

Coef U Vitrage: 4.95 W/(m2.K)

Cadre

Coef U Opaque: 3.00 W/(m2.K)

Fenêtre un seul vitrage

Résultat :

Besoins chauffage	Besoins Climatisation	Total	IPE
31075	72854	103929	315

2eme cas :

Caractéristiques de la composition

Classe: Murs

Nom: paroi exterieur avec isolant

Complément:

Origine:

Composants	T	cm	kg/m ³	λ	R	
Enduit extérieur	M	2.0	34	1.15	0.02	Extérieur
Brique creuse de 10 cm	E	10.0	69	0.48	0.21	
Polystyrène extrudé	M	14	5	0.03	4.83	
Brique creuse de 10 cm	E	10.0	69	0.48	0.21	
Enduit plâtre	M	2.0	30	0.35	0.06	
Total						

Utilisation de l'isolant

Caractéristiques du vitrage

Classe: Fenêtres

Nom: Fen bois SV3vitrages

Complément: Simple vitrage non classée huisserie bois

Origine: Ouvrage "Conception Thermique de l'Habitat" + règles TH-

Nombre de vitrages: 3 Vitrages

Changer les caractéristiques

Facteur solaire moyen: 0.63

Coef U moyen: 4.36 W/(m2.K)

% de vitrage: 70 %

Vitrage

Facteur solaire: 0.90

Coef U Vitrage: 4.95 W/(m2.K)

Cadre

Coef U Opaque: 3.00 W/(m2.K)

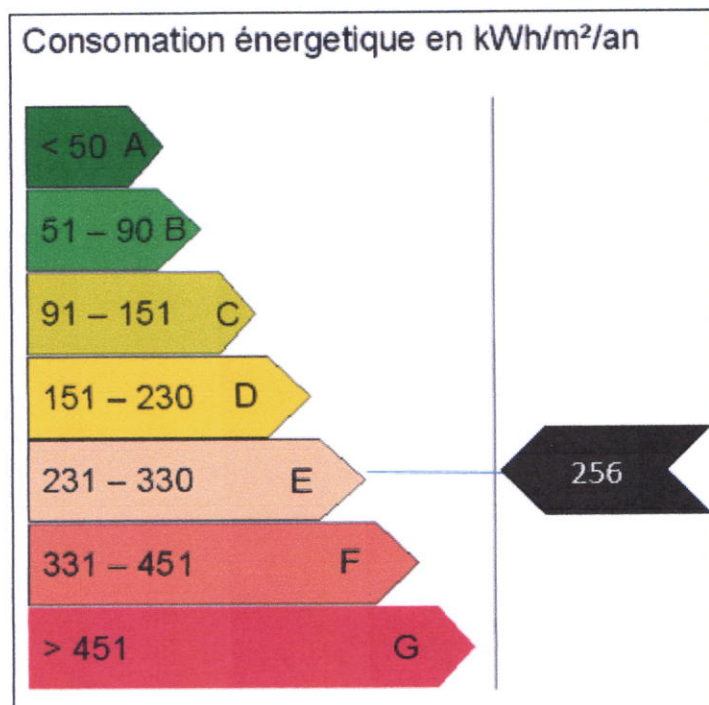
Utilisation du triple vitrage

Annexes

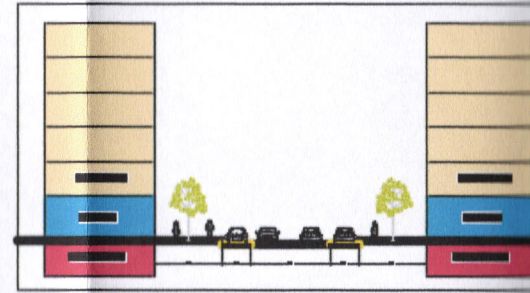
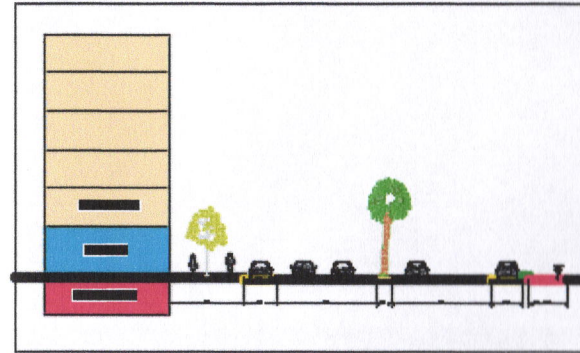
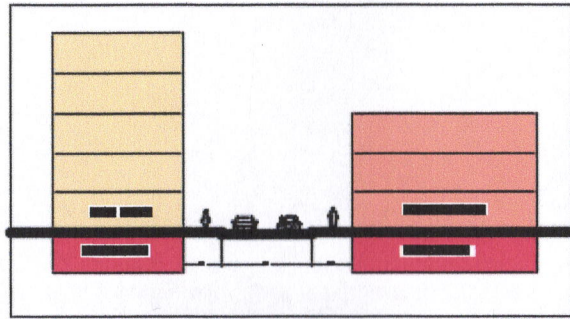
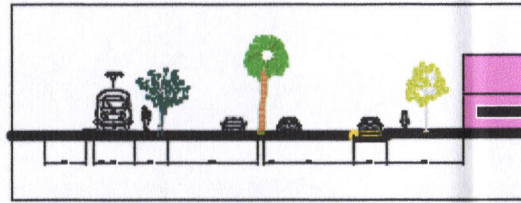
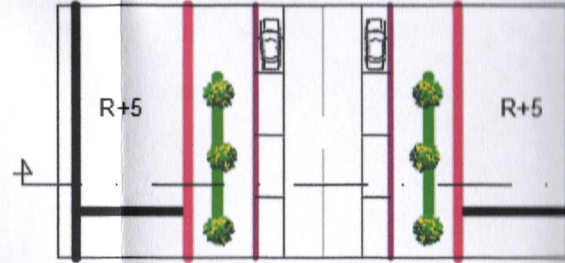
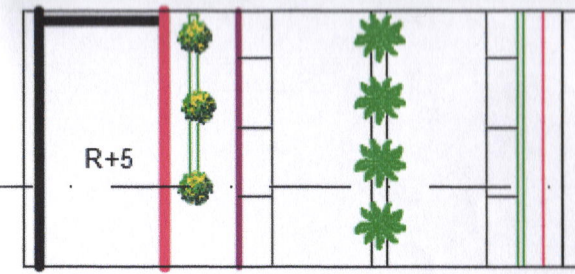
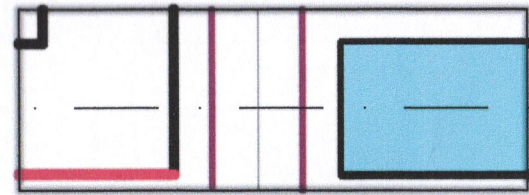
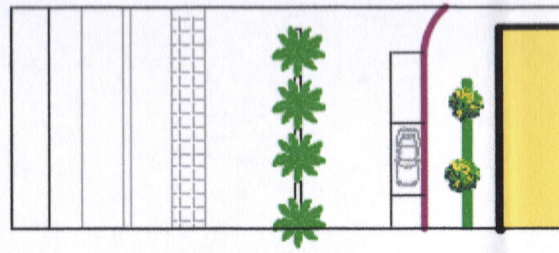
Résultat :

Besoins chauffage	Besoins Climatisation	Total	IPE
25610	59024	84634	256

On remarque que la consommation a réduit avec 19 % mais on a resté au même classement parce qu'on a une petite superficie (partie des bureaux) avec des fenêtres de 3m.



Consommation d'énergie du 2eme cas



Coupe sur le boulevard Ouest

Coupe sur la voie secondaire

Coupe sur le boulevard Est

Coupe sur la voie principale



Vue 3D

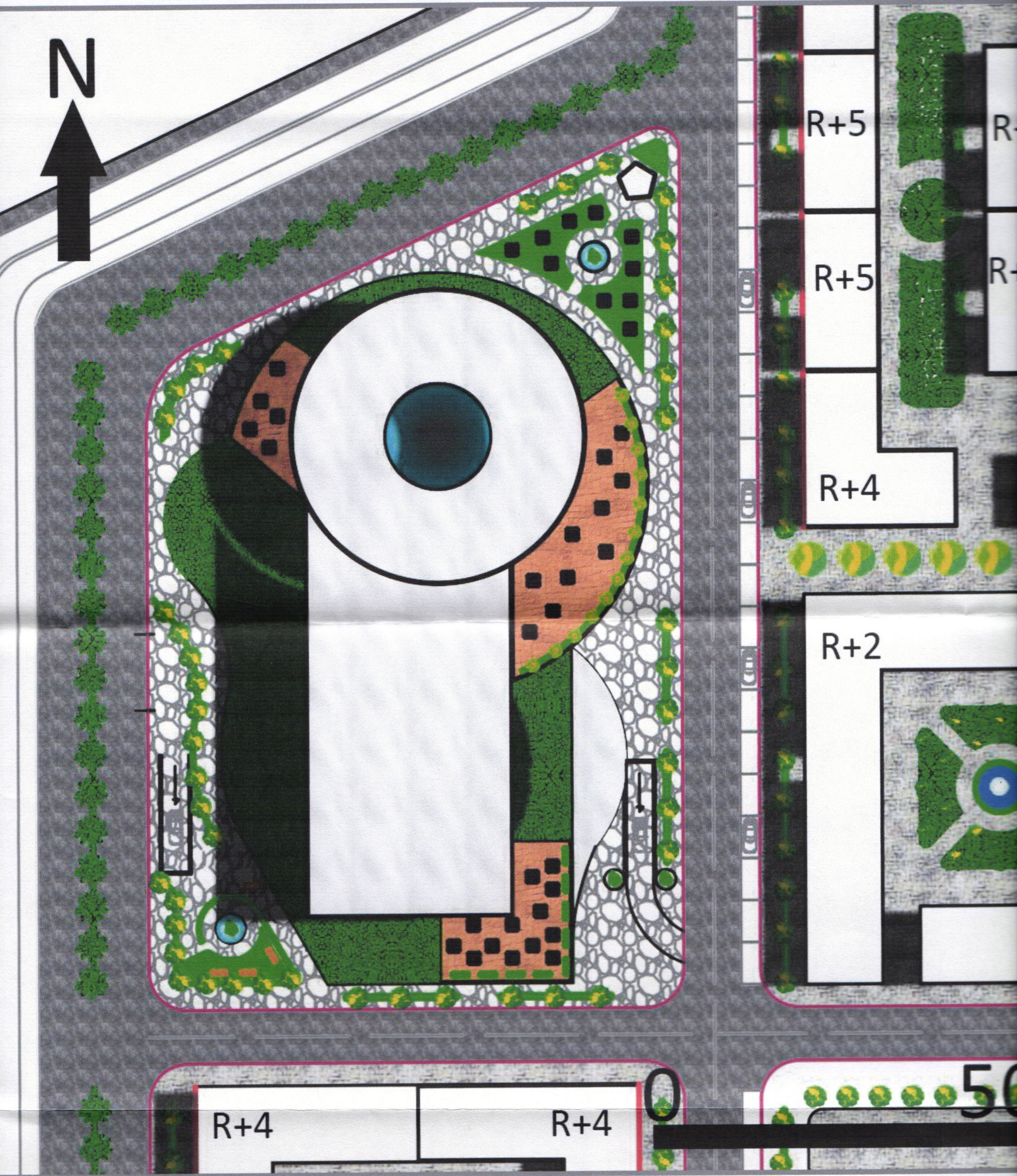


Vue 3D

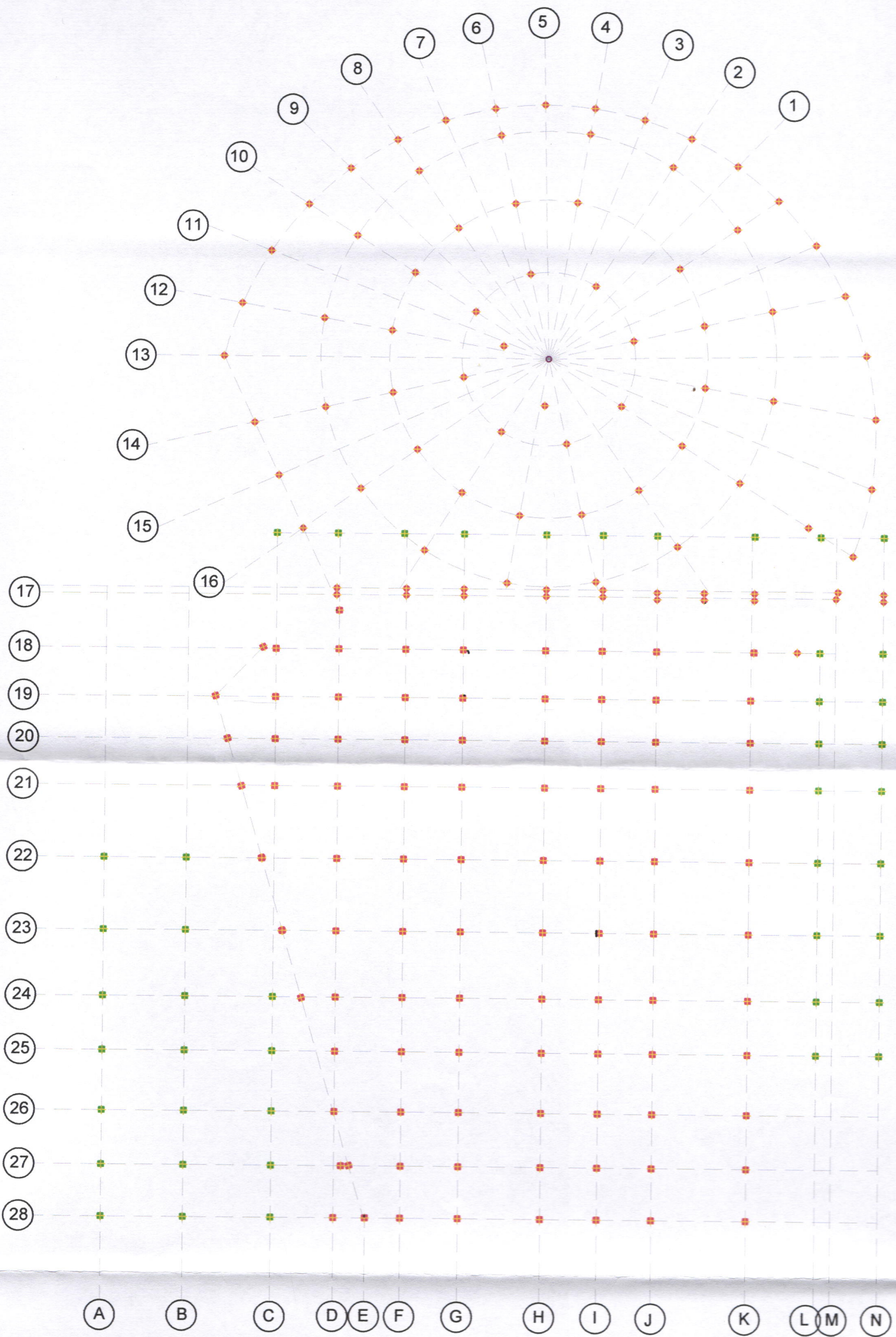


Vue 3D

Plan de masse du centre multifonctionnel :

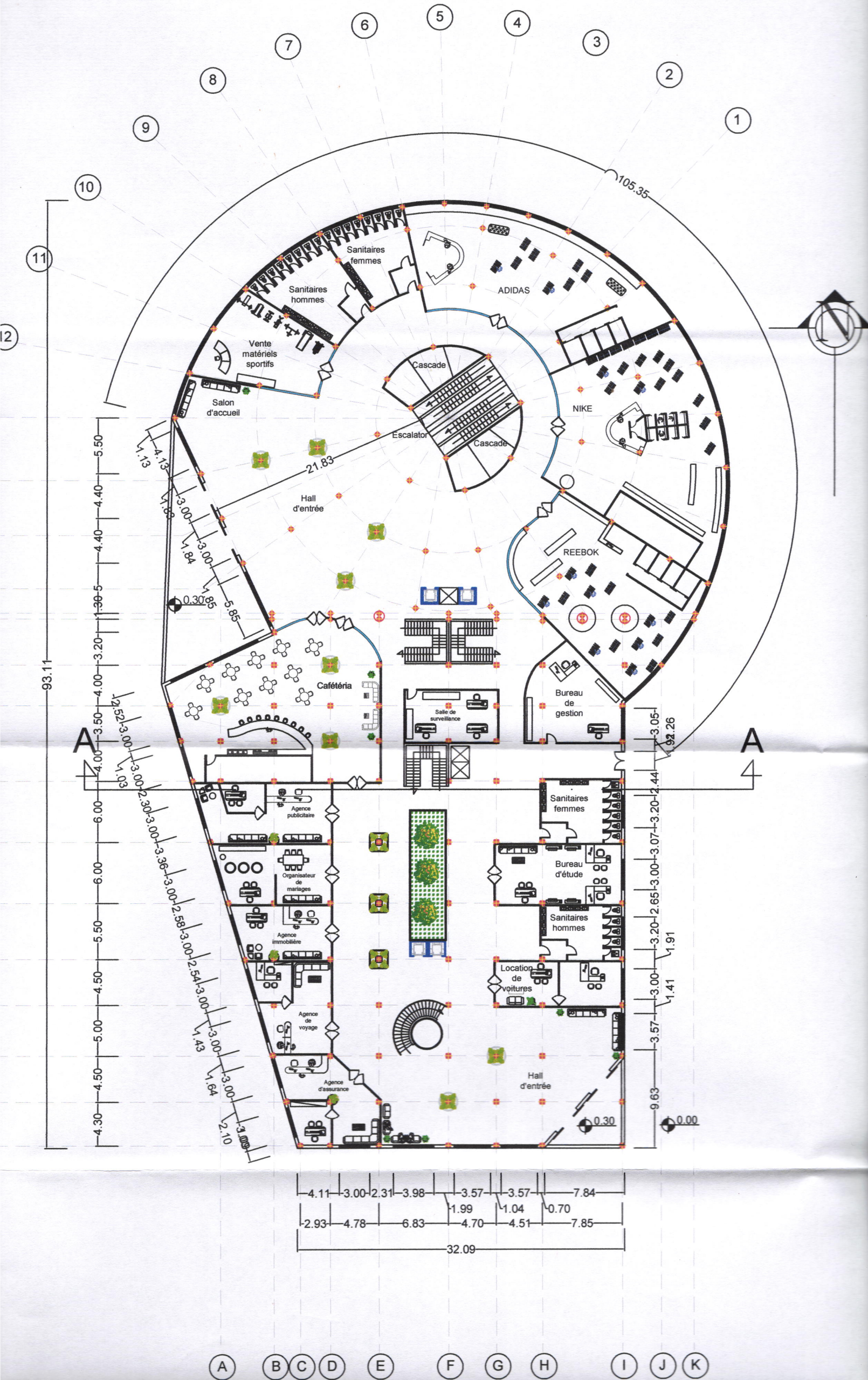


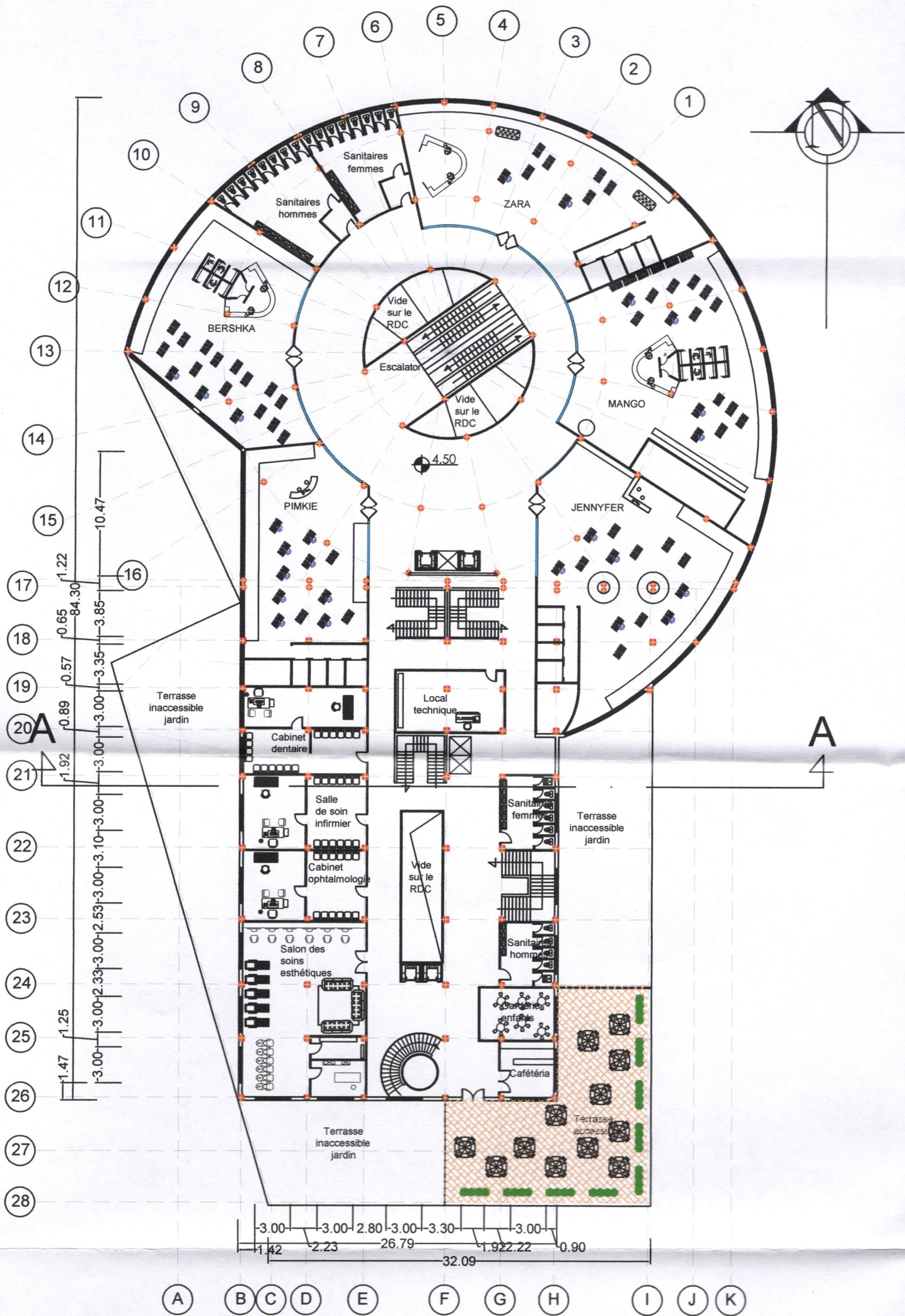
Plan de masse



PLAN DE STRUCTURE

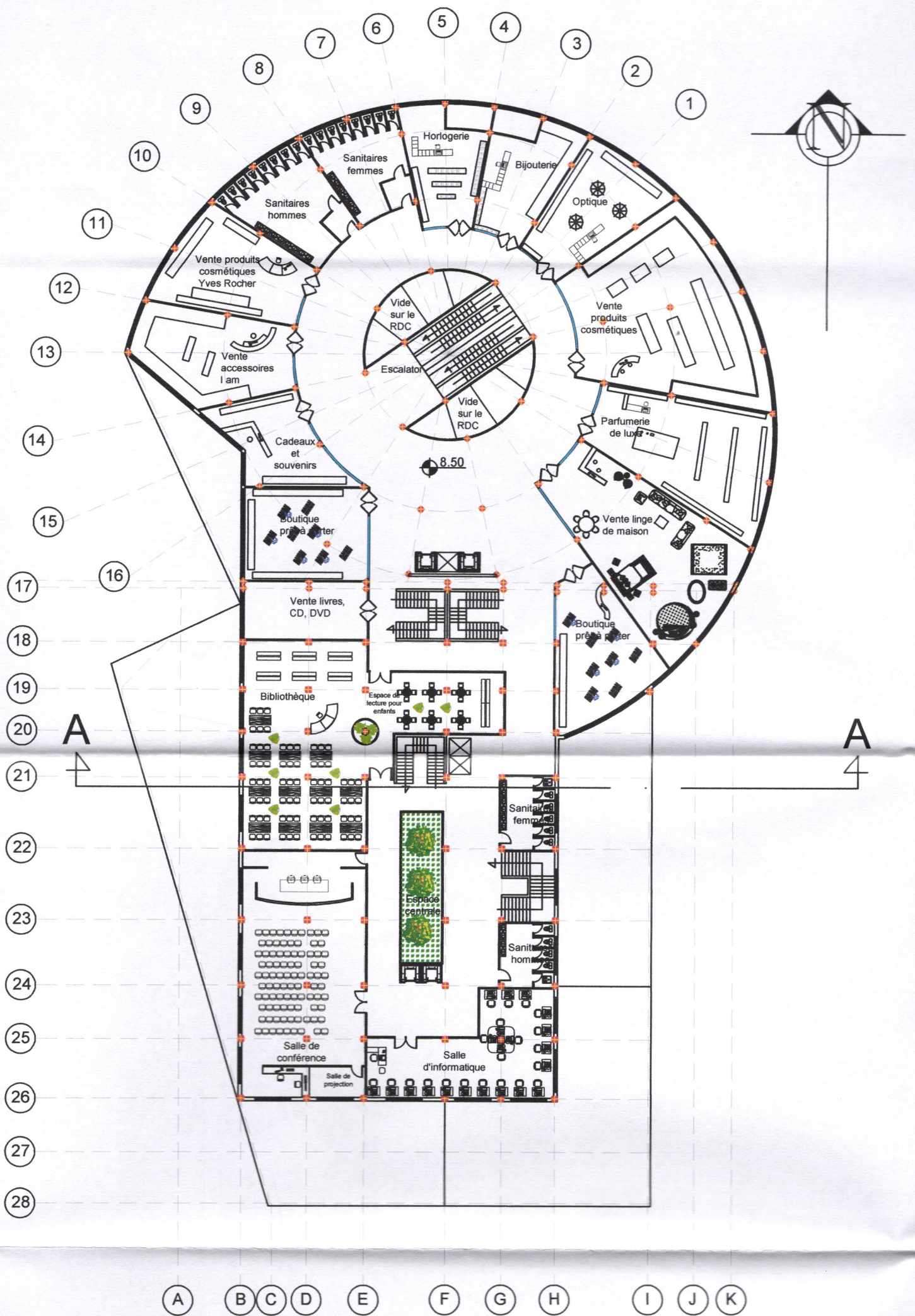
Echelle : 1/400





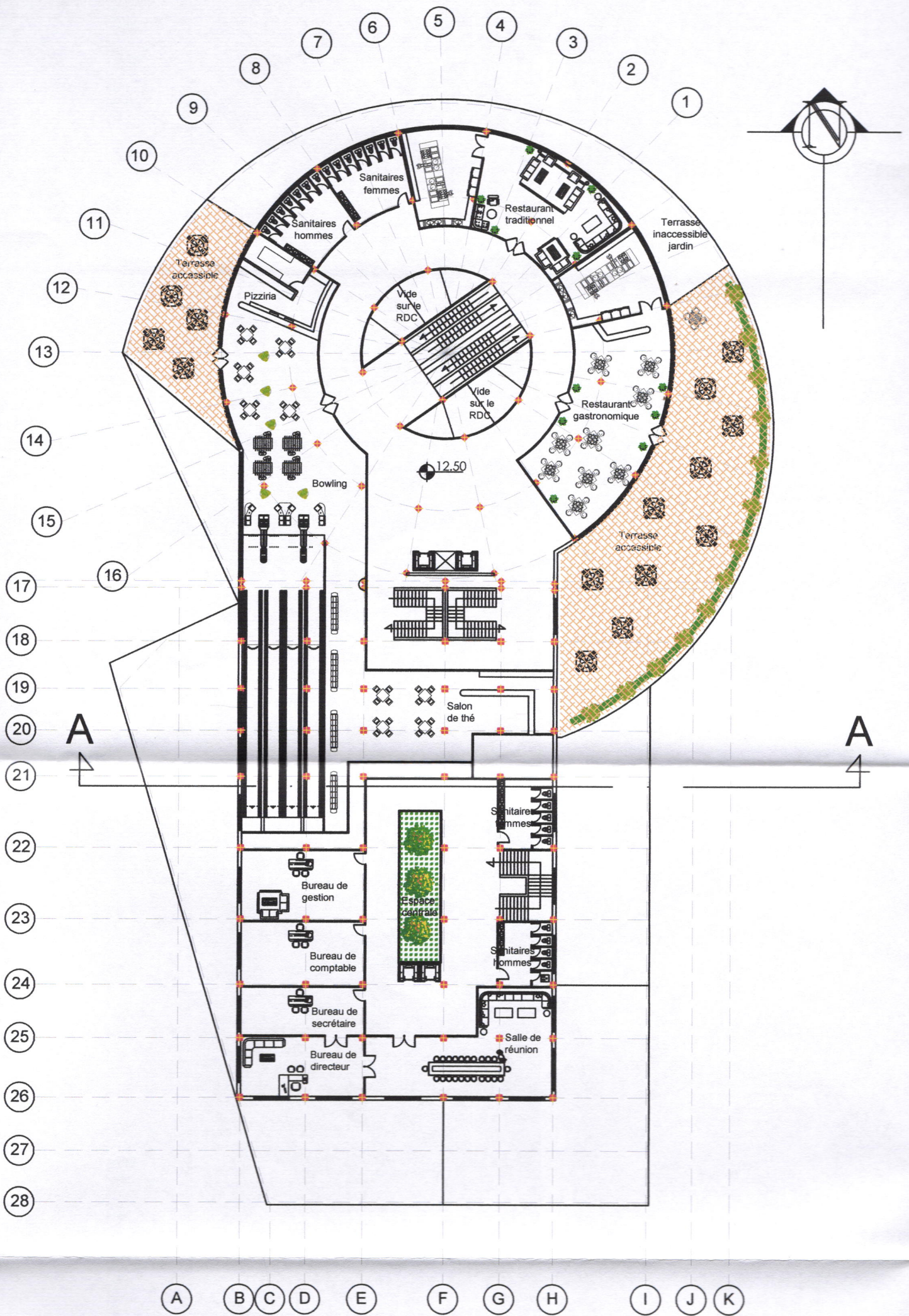
PLAN DU 1 er ETAGE

Echelle : 1/400



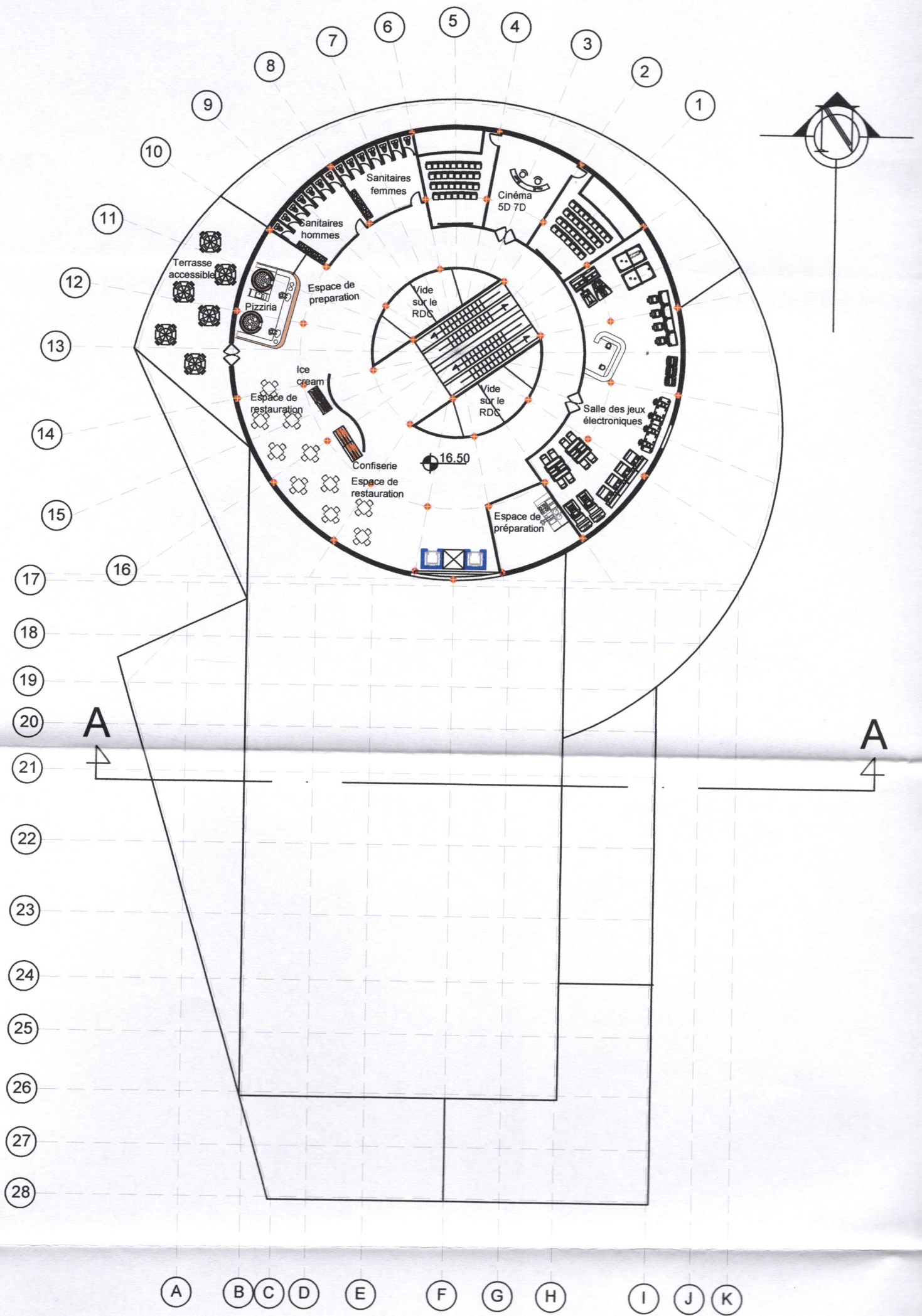
PLAN DU 2 ème ETAGE

Echelle : 1/400



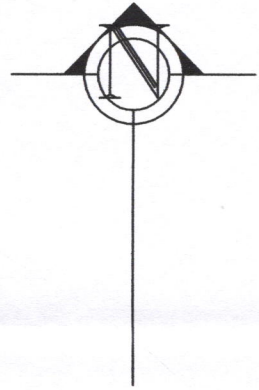
PLAN DU 3 ème ETAGE

Echelle : 1/400



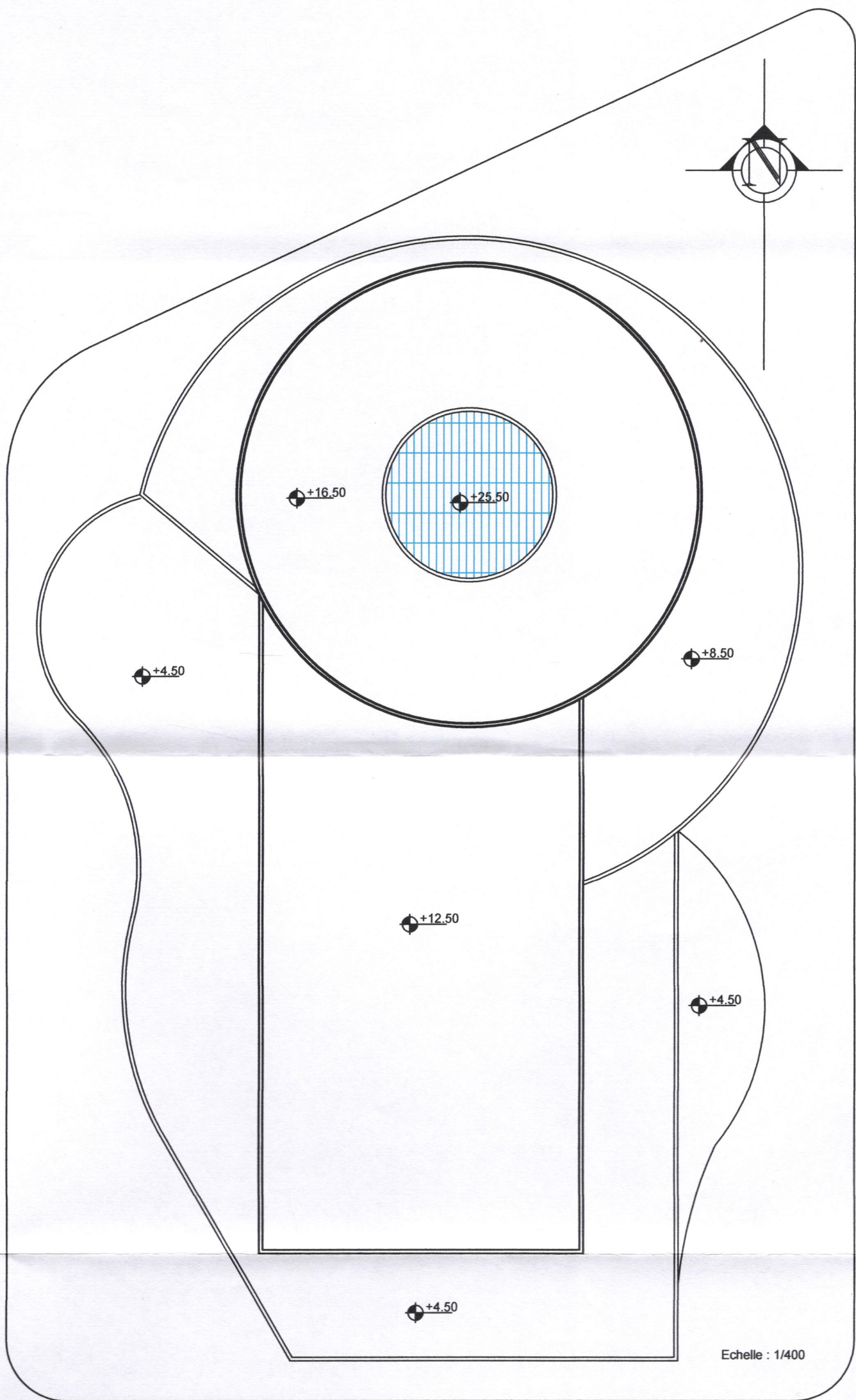
PLAN DU 4 ème ETAGE

Echelle : 1/400

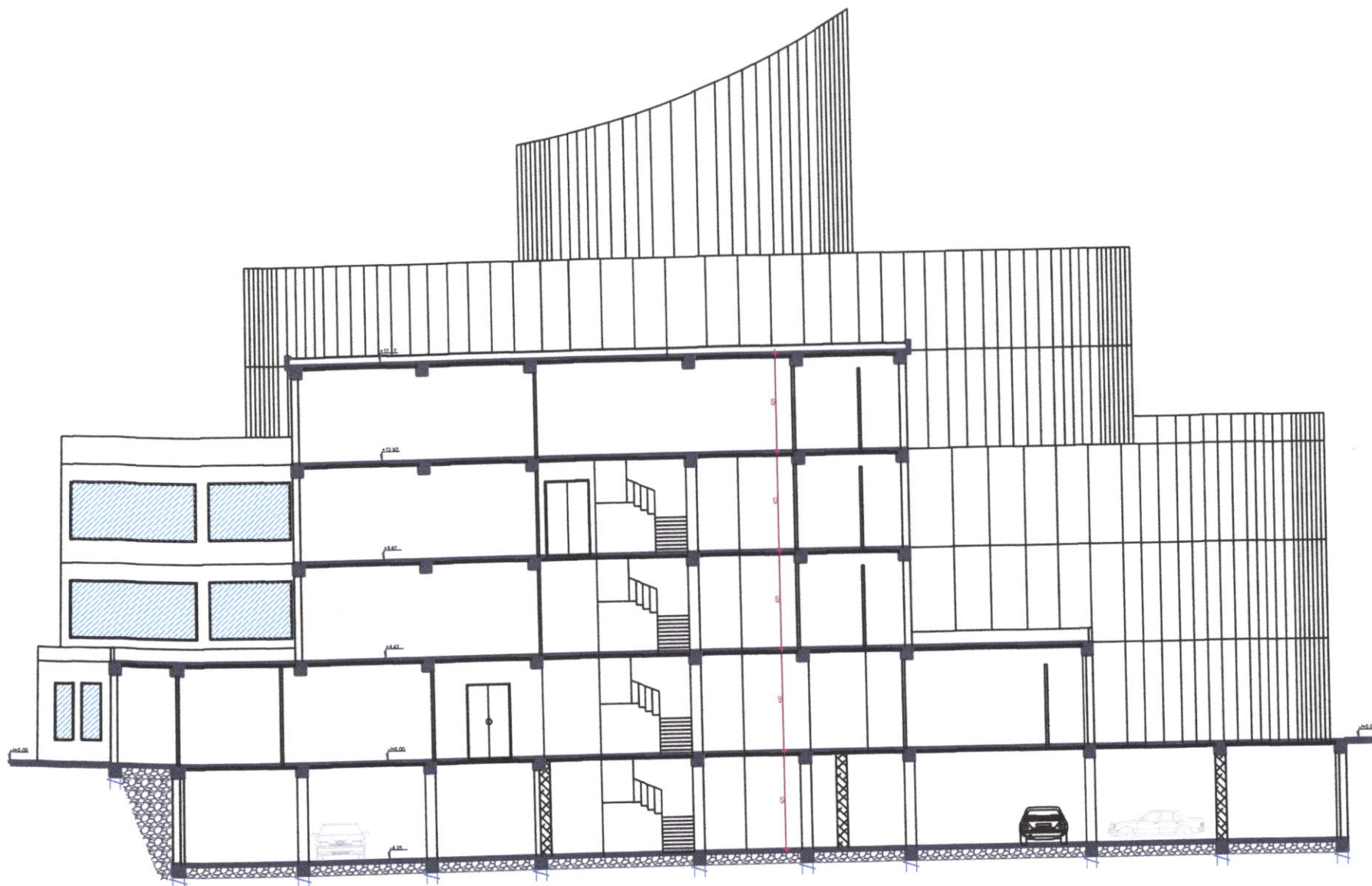


PLAN DU SOUS SOL

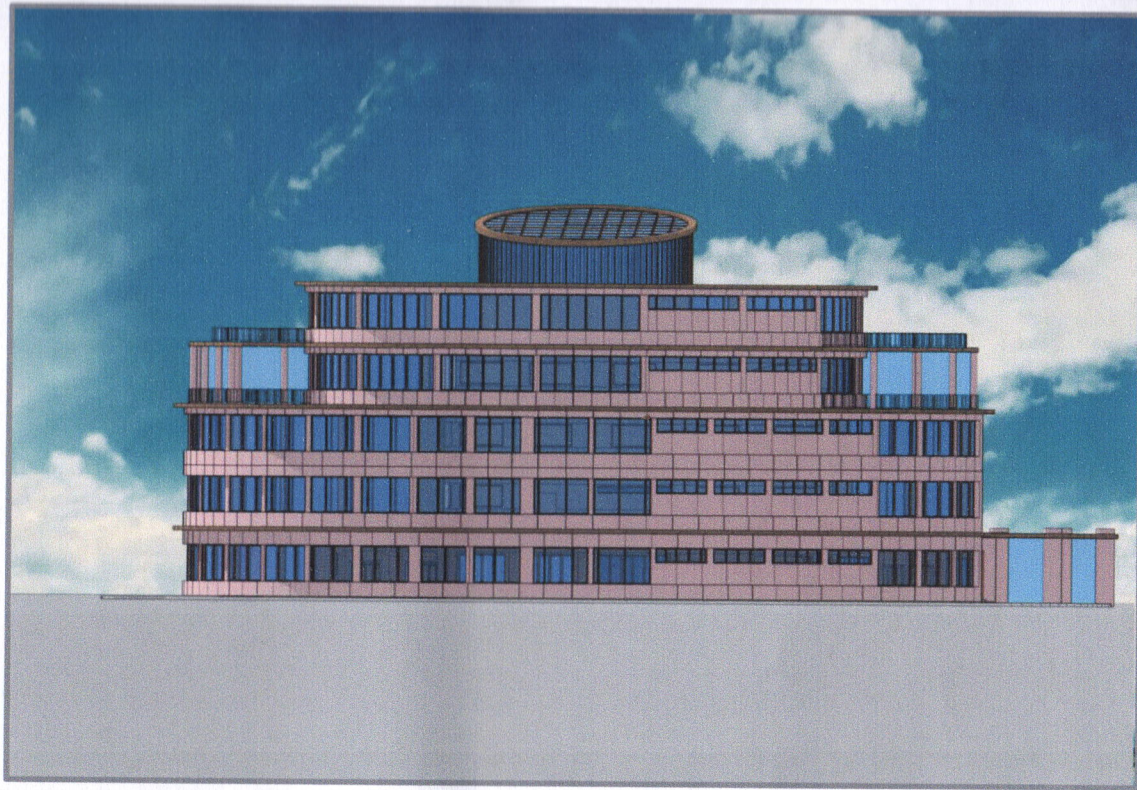
Echelle : 1/400



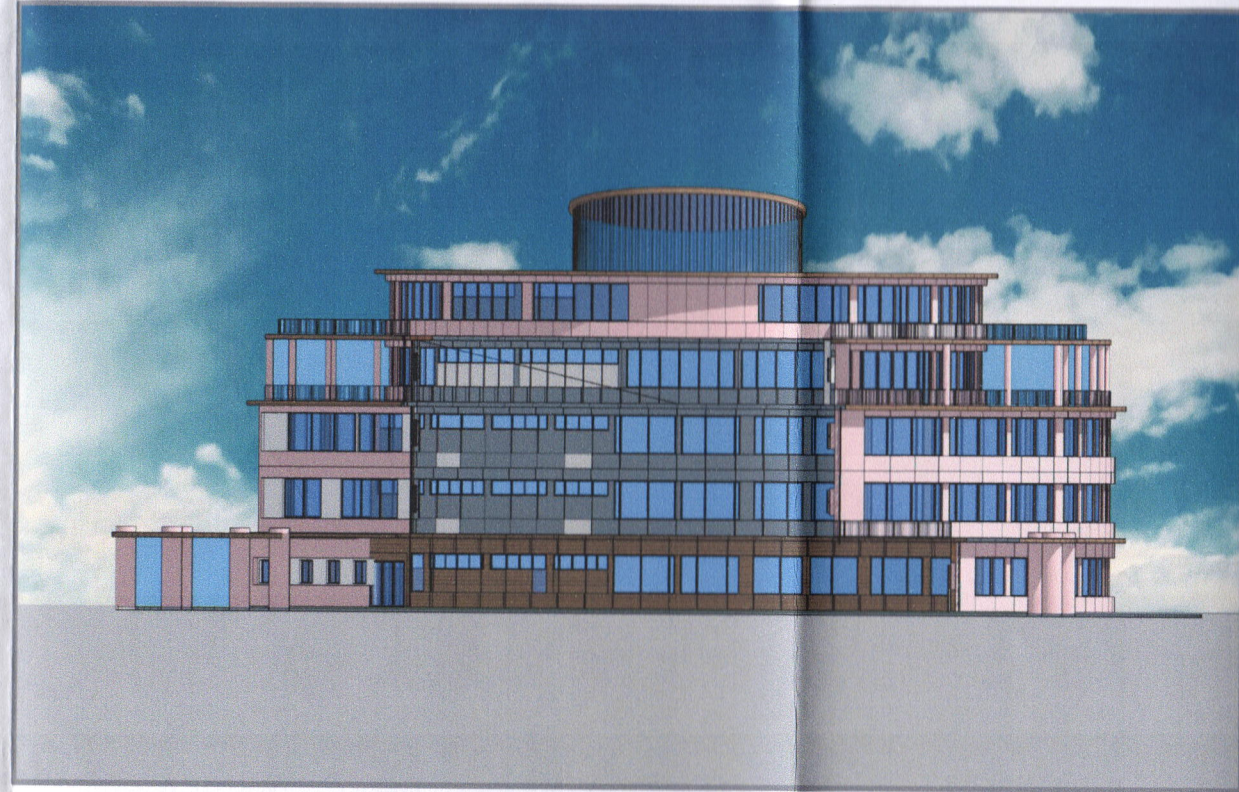
PLAN DE TOITURE



COUPE A-A. Echelle : 1:250



Façade Nord



Façade Sud



Bibliographie

Bibliographie :

GIANFRANCO Caniggia et Gian Luigi Maffei, Composition architectural et typologie de bâti, traduit de l'italien par PIERRE LAROCHELLE, école d'architecture de Versailles 2, avenue de paris, Pierre Larochelle version française 2000.

Abdelkrim Bitam, L'héritage des tracés d'époque coloniale française en Algérie face au projet urbain, Publié le 20/07/2011. (PDF)

ABDELKRIM BITAM, permanence et consciences des tracés d'époque coloniale française en Algérie.

Bozonnet Emmanuel, Impact des microclimats urbains sur la demande énergétique des batiments, cas de la rue canyon, thèse de doctorat, Université de La Rochelle, France, 2005, Ali-Toudert Fazia, Dependence of outdoor thermal comfort on street design in hot and dry climate, thèse de doctorat, Université de Freiburg, Allemagne, 2005.

Corneille Trumelet, une page de l'histoire de la colonisation algérienne BOUFARIK, ALGER, adolphe jourdan, libraire-éditeur 4, place du gouvernement, 4 ; 1887.

Mémoire de magister : L'apport de la cage d'escalier dans la ventilation naturelle. Ait Kaci Zouhir.

Meskine, H. (2009). TRAME VERTE, entre défis urbain et environnemental.

OK, T. (1981). Canyon geometry and the nocturnal urban heat island : comparison of scale model and field observation. J. clima tol .

Salat, S. (2011). Les villes et les formes sur l'urbanisme durable. France : laboratoire des morphologies urbaines.

Sofiane, B (2014/2015). La ventilation urbaine de l'introduction à l'évaluation. Cour.

Chatelet A., Fernandez P., Lavigne P., Op.cit., p. 50

Mémoire " L'EFFET DE LA GÉOMÉTRIE URBAINE SUR L'ÉCOULEMENT DU VENT ET LA VENTILATION NATURELLE EXTERIEURE " BOUKETTA Samira, p44.

Etat de l'art en Europe : apports et limites des Plans Climat-Energie Territoriaux à l'aune des connaissances scientifiques aspect 2050 tome 1 programme ville durable 2009

Energy and the city density buildings and transport Steemers (2003)

Mémoire de fin de cycle master 2 science de l'immobilier université paris ouest Nanterre la défense densité et forme urbaine vers une meilleur qualité de vie septembre 2013

thèse de ahmed ouamra fouad MORPHOLOGIE URBAINE ET CONFORT THERMIQUE DANS LES ESPACES PUBLICS Etude comparative entre trois tissus urbains de la ville de Québec NOVEMBRE 2007

Thèse de Modélisation et simulation des microclimats urbains : Etude de l'impact de la morphologie urbaine sur le confort dans les espaces extérieurs. Cas des Eco-quartiers Khaled Athamena

Serge salat. Caroline NOWACKI Article De l'importance de la morphologie dans l'efficacité énergétique des villes.

Thèse FAREH Fouzia (Les établissements Humains Sahariens Entre Localisation et Accessibilité des Nœuds et efficacité des Arête)