

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 et efficacité énergétique

**Étalement urbain durable**  
**Conception d'un éco quartier à la périphérie**  
**(Mouzaia ville)**  
Et Conception d'une Habitation Intégrée

Travail réalisé par :  
Kerfi Mohammed Amine  
Moussouni Aboubakr Essedik

Sous l'encadrement de :

Mr Boukarta. S

Assisté par : Mr Ouldkhaoua. A

Mr Soukehal. A

Devant un jury composé de :

Président : Mr.TALEB.K, Chef département et Enseignant à l'institut d'architecture de Blida  
Membre 2 Mme. Khaoula.D, Enseignante à l'institut d'architecture de Blida.

Année universitaire 2015-2016

## Remerciement

Au terme de ce Mémoire nous tenons à remercier tout naturellement en premier lieu **Dieu le tout Puissant** qui nous a donné la force, le courage et la patience de bien mener ce travail.

Avant de commencer la présentation de ce travail ; on profite de cette occasion pour remercier toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce projet de fin d'études.

Nous remercions notre encadreur Mr.Boukarta.S et son équipe pédagogique pour l'orientation, la confiance et l'énorme patience qui ont constitué un apport considérable sans le quel ce travail n'aurait pas pu être mené à bon port.

On tient aussi à remercier nos parents pour leurs soutiens inconditionnels dont ils ont fait preuve depuis que notre projet professionnel est défini. Merci pour le soutien financier, moral, psychologique et matériel. Si on est ici aujourd'hui, c'est grâce à vous.

Enfin, On remercie nos amis et camarades de promotion pour ces cinq années passées ensemble ; dans les meilleurs moments comme dans les pires.

## **Dédicace**

Je dédie ce mémoire à :

Mes chers parents, que nulle dédicace ne puisse exprimer mes sincères sentiments, pour leur patience illimitée, leur encouragement contenu, leur aide, en témoignage de mon profond amour et respect pour leur grands sacrifices.

Mes chers frère pour leur grand amour et leur soutien qu'il trouve ici de ma haute gratitude.

Mes chers amis qui sans leur encouragement ce travail n'aura jamais vu le jour.

Et à tout la famille et tous ceux que j'aime.

**KERFI MOHAMED.A**

## Dédicace

Tout d'abord louange à dieu miséricordieux qui nous a donné la santé et la force de mener à bien ce travail.

Je dédie ce modeste travail aux personnes qui sont chère à moi, à tout ceux qui ont œuvré de près ou de loin à l'aboutissement et au bon déroulement de mes études.

Je tiens à remercier ma très chère mère ( rabi yerhamha) que je n'oublierai jamais.

À mon père qui ne cesse de me conseiller et me servir de modèle de sagesse et de ténacité.

À mes frères Mohamed, Youssef, Abdelhamid et mes sœurs Fatma et Amina qui m'ont encouragé.

Je dédie ce travail aussi à mes nièces Ritadje et Aicha.

Je tiens à remercier mes nombreux amis qui ont tant partagé avec moi : Sofiane, Mestapha, Oussama, Youssef, Abdelhadi, Riyad, Amine Chou, Kahina, Nesrine, Ryma, Hiba, Nadia, Zahra et Soumia la liste est longue et je m'excuse pour ceux que je n'ai pu citer.

Je tiens à remercier particulièrement et chaleureusement à Cherif et Amine sans oublier tous mes amis de groupe 01 spécialement Kadirou, Mohamed, Abdelsamed, Sabrina, Nossaba.

**ABOUBAKR ESSEDIK**

## 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

Dans le cadre de notre recherche, nous nous sommes intéressés à mettre en évidence la relation entre la morphologie urbaine, et l'énergie; On s'est attelé particulièrement à définir les indicateurs et outils numériques de modélisation relatifs à la consommation énergétique à l'échelle urbaine et architecturale

L'intérêt de notre recherche est l'interaction qui existe entre la forme urbaine et architecturale, et entre l'énergie, pour la définition d'indicateurs de la morphologie urbaine préalablement caractérisés et évalués : la forme géométrique des surfaces urbaines, la porosité des tissus, la densité du bâti, la durée d'ensoleillement, ... etc.

Nous avons consacré l'essentiel de notre recherche à mettre le point sur les méthodes et les outils numériques de modélisations existantes, qui traitent du rapport entre forme urbaine et architecturale avec l'énergie.

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 Mouzaia ont ajoutant l'agriculture urbaine pour garder l'identité de la ville.

## Résumé en arabe

في إطار سعينا الى تسليط الضوء على العلاقة بين الشكل الحضري والطاقة، عكفنا على وجه الخصوص في تحديد المؤشرات والادوات الرقمية من النماذج المتعلقة باستهلاك الطاقة على المستوى الحضري والمعماري.

يتمثل بحثنا في أهمية التفاعل بين الشكل الحضري والمعماري وبين الطاقة، من اجل تحديد المؤشرات المتعلقة بالشكل الحضري يجب تقييمها وتمييزها حسب: الشكل الهندسي من المساحات الحضرية، نفاذية البنايات، كثافة السكن، ومدة شروق الشمس ... الخ

لقد كرسنا الجزء الأكبر من بحثنا في السعي الى ضبط الاساليب والادوات التي تتناول العلاقة بين شكل المدن الهندسي و العمارة مع الطاقة.

التحليل العميق لهذه الأساليب اتاح لنا ابراز نموذج التقييم على المستوى الحضري والمعماري من أجل تصميم حي بيئي في مدينة موزايبه وبالإضافة الى الزراعة الحضرية من أجل الحفاظ على هوية المدينة.

## Mots clés

Morphologie urbaine, indicateurs, développement durable, éco-quartier, agriculture urbaine

# Table des matières

## Chapitre I

1. Introduction :.....	1
2. Problématique générale :.....	2
3. Présentation succincte du cas d'étude :.....	3
4. Présentation du site d'intervention : .....	4
5. Problématique spécifique du site d'intervention :.....	5
6. Hypothèses :.....	5
7. Objectifs :.....	6
8. Méthodologie de travail :.....	6

## Chapitre II

Partie urbaine : exigences fonctionnel.....	8
1. Introduction :.....	8
2. La Densité .....	9
2.1. Introduction :.....	9
2.2. Développement :.....	9
2.2.1. Le Coefficient d'Occupation du Sol :.....	11
2.2.2. Le Coefficient d'Emprise au Sol (ces) :.....	12
2.2.3. La densité perçue : .....	13
2.2.4. La densité végétale :.....	13
2.2.5. La densité du logement :.....	14
2.2.6. La densité de la population : .....	14
2.2.7. La compacité urbaine .....	14
2.2.8. Travaux expérimentaux et analytiques :.....	14
2.3. Conclusion : .....	15
3. La mobilité .....	15
3.1. Introduction :.....	15
3.2. Développement :.....	15
3.2.1. Evaluation de la mobilité :.....	15
3.2.2. La théorie des graphes : .....	15
3.2.3. Le nombre cyclomatique :.....	16



3.2.4.	L'indice de connectivité $\alpha$ :	16
3.2.5.	L'indice de connectivité $\beta$ :	17
3.2.6.	L'indice de connectivité $\gamma$ :	17
3.2.7.	Indice de densité :	17
3.2.8.	La densité moyenne :	17
3.3.	Conclusion :	18
4.	La ventilation	18
4.1.	Introduction :	18
4.2.	Développement :	19
4.2.1.	Ventilation urbaine :	19
4.2.2.	Les vents urbains et les vents dominants :	19
5.	Ilot de chaleur :	23
5.1.	Définition:	23
5.2.	Les causes de création de l'îlot de chaleur urbaine :	23
5.3.	Facteur de vue du ciel ou ( Sky View Factor SVF):	24
5.4.	Impacte de l'îlot de chaleur sur la consommation d'énergie :	24
5.5.	Travaux expérimentaux et analytiques :	25
6.	Porosité urbaine :	25
6.1.	Evaluation :	25
6.2.	Synthèse :	26
6.3.	Travaux expérimentaux et analytiques :	26
7.	Ensoleillement	26
7.1.	Introduction :	26
7.2.	Développement :	27
7.2.1.	Admittance solaire Définition :	27
7.2.2.	Expériences :	28
7.2.3.	Volume passif :	28
7.2.4.	Expériences :	28
7.3.	Conclusion :	30
8.	Conclusion générale :	31
	Recherche thématique	33
1.	Définition d'un Eco quartier:	33
2.	Pourquoi un Eco quartier ?	33
3.	Critères à intégrer en amont de la conception d'un Eco-quartier:	33

4. Eléments à coordonner dans une même dynamique: .....	34
5. Exemple traitant de la notion des éco-quartiers :.....	34
5.1. Eco ville Odintsovo: .....	34
5.2. Synthèse : .....	35
5.3. Conclusion : .....	35
Étalement Urbaine .....	36
1. Ville et périphérie : .....	36
1. Définitions de l'étalement urbain :.....	36
2. Formes de l'étalement urbain :.....	36
3. Causes de l'étalement urbain :.....	36
4. Conséquences et enjeux de l'étalement urbain :.....	37
4.1. Conséquences environnementales : .....	37
4.2. Conséquences économiques :.....	37
4.3. Conséquences sociales : .....	37
5. L'étalement urbain durable :.....	38
6. Synthèse : L'étalement urbain à Mouzaia :.....	38
L'agriculture urbaine .....	38
1. Définition :.....	38
2. Les grands objectifs : .....	39
3. Les avantages :.....	39
4. Les inconvénients et les difficultés :.....	39
5. Eléments à prendre en considération pour la pratique de l'agriculture urbaine sur les toits :.....	39
Partie architecturale : exigences énergétiques.....	40
1. Introduction :.....	40
2. Orientation d'un bâtiment :.....	41
3. Compacité d'un bâtiment :.....	41
4. L'isolation :.....	42
5. Les matériaux : .....	42
6. Les fenêtres et vitrages: .....	42
7. Analyse paramétrique des indicateurs :.....	42
8. Conclusion : .....	45
Recherche thématique :.....	45
1. Présentation : .....	45
2. Définition de l'habitat :.....	45

3.	Typologie d'habitat :	45
3.1.	L'habitat individuel :	46
3.2.	L'habitat collectif :	46
3.3.	L'habitat semi-collectif :	46
4.	Analyse d'exemple :	47

## Chapitre III

L'analyse urbaine.....	48
1. Introduction.....	48
2. Objectifs :	48
3. L'analyse typo-morphologie :	48
4. Conclusion :	49
5. Lecture du territoire et logique d'implantation :	49
5.1. Introduction:.....	49
5.2. L'approche théorique .....	49
5.3. Étude de territoire Mouzaia :	49
5.4. La localisation du territoire Mouzaia :	49
5.5. Le cadre géographique du territoire :	49
5.6. Phases d'humanisation du territoire de Mouzaia :	50
5.6.1. La première phase :	50
5.6.2. La deuxième phase :	50
5.6.3. La troisième phase :	50
5.6.4. La quatrième phase :	50
La ville à travers l'histoire :.....	51
1. But de l'analyse historique :	51
2. Croissance de la ville de Mouzaia :	51
2.1. Période coloniale de 1846-1900 :	51
2.1.1. Système viarie :	51
2.1.2. Système parcellaire :	52
2.1.3. Système bâti :	52
2.1.4. Système espace libre :	53
2.2. Période coloniale 2eme extension de 1900-1962 :	53
2.3. Période post Independence de 1962 -aujourd'hui :	54
2.3.1. Système bâti :	54
3. Conclusion :	55

3.1.	Mode de croissance :.....	55
3.2.	Les éléments régulateurs: .....	55
4.	L'analyse synchronique .....	56
4.1.	Système viaire :.....	56
4.1.1.	Etude de flux:.....	56
4.1.2.	Offre de mobilité: .....	57
4.1.3.	La portée énergétique du système viaire:.....	57
4.2.	Système bâti: .....	58
4.2.1.	Etat de bâti: .....	58
4.2.2.	Gabarit de la ville:.....	59
4.3.	Système parcellaire : .....	59
4.4.	Espace public: .....	61
4.4.1.	Les espaces publics et les aires de jeux:.....	62
5.	Synthèses : AOFM (SWOT) .....	63
5.1.	La matrice SWOT : .....	64
6.	Critique des instruments d'urbanisme Mouzaia :.....	65
7.	Conclusion : .....	66
	Thématique d'intervention : .....	66
1.	Programmation quantitatif :.....	67
1.	Recommandation : .....	67
2.	Schéma De Principe :.....	68
3.	Plan d'aménagement :.....	70
4.	Conclusion .....	71
5.	Calage : .....	71
5.1.	Comparaison entre le meilleur ilot de notre intervention, meilleur ilot de la ville et le meilleur ilot d'après la recherche thématique : .....	71
	bibliographie	
	Annexe 1	
	Annexe 2	

## Liste des figures

### Chapitre I

Figure 1 Carte de localisation de la ville de mouzaia source Wikipédia.....	3
Figure 2 carte des limites et accessibilité de la ville de mouzaia source auteur.....	3
Figure 3 Identification du site d'intervention source auteur .....	4

### Chapitre II

Figure 1: densité énergétique urbaine .....	11
Figure 2 Source : Modulations morphologiques de la densité.....	11
Figure 3 : Disposition spatiale et Densité, Vincent Fouchier .....	12
Figure 4: variation de la densité surfacique selon la distribution verticale .....	12
Figure 5: Formes urbaines et densité .....	13
Figure 6: Compacité de différentes formes géométriques .....	14
Figure 7: Représentation du système viaire en nœuds (N) (Intersection) et en lien (voies) (L) .....	16
Figure 8: relation de nombre cyclomatique par rapport à la consommation d'énergie.....	16
Figure 9: relation de l'indice a par rapport à la consommation d'énergie.....	17
Figure 10: relation de l'indice y par rapport à la consommation d'énergie.....	17
Figure 11: Rugosité et couche limite .....	20
Figure 12: 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 .....	22
Figure 13: Evolution temporelle des températures de l'air en milieu rural et péri-urbain .....	23
Figure 14: profils thermiques d'un îlot de chaleur urbain en fin d'après-midi .....	23
Figure 15: formule de calcul l'îlot de chaleur .....	24
Figure 16: Schémas explicatif sur l'intensité de l'îlot de chaleur urbain.....	24
Figure 17: Phénomène d'amplification de l'îlot de chaleur urbain et système de climatisation.....	24
Figure 18: Interface du logiciel Autocad 2004, présentant la procédure de calcul de la porosité urbaine. Une application pour le périmètre de calcul C (Quartier). .....	25
Figure 19: notation de l'indicateur d'après la méthode de Carmen 2012 .....	26
Figure 20: La surface passive .....	28
Figure 21: Urbain complexe, efficacité et résilience .....	29
Figure 22: pourcentage du volume passif dans différentes tissu urbain .....	30
Figure 23 : modèle d'analyse énergétique de la morphologie urbaine .....	32
Figure 24: influences des indicateurs sur la consommation d'énergie .....	32
Figure 25: meilleur îlot à Mouzaia .....	32
Figure 26: vues sur l'éco ville de Odintsovo .....	35
Figure 27: Formes de l'étalement urbain (Source : Galster et al., 2001 in Batty et al., 2003).....	36
Figure 28: photos sur l'agriculture urbaine et les potagers urbain source Agriculture urbaine .....	40
Figure 29: L'orientation d'un habitat. ....	41
Figure 30: variation du coefficient de forme.....	41
Figure 31: La forme compacte.....	41
Figure 32: Les zones tampons. ....	42

Figure 33: liste des paramètres utilisés et du nombre de simulation effectué.....	43
Figure 34: classement des indicateurs Source : auteur .....	44

### Chapitre III

Figure 1: Schéma du parcours de crête principale .....	50
Figure 2 Schéma du parcours de crête secondaire .....	50
Figure 3 Schéma du parcours de contre crête locale .....	50
Figure 4 Schéma du parcours de contre crête continue .....	50
Figure 5: permanences historique du noyau système viaire.....	51
Figure 6: permanences historique du noyau hiérarchisation des voies.....	52
Figure 7: permanences historique du noyau système parcellaire .....	52
Figure 8: permanences historique du noyau système espace libre .....	53
Figure 9: carte Mouzaia ville 1958 (source : auteur sur le font cadastral).....	53
Figure 10: carte Mouzaia ville 1980 (source : auteur sur le font cadastral).....	54
Figure 11: carte Mouzaia ville synthèse historique.....	55
Figure 12: schémas du structure (source : élabore par auteurs à partir d'image de Google) .....	56
Figure 13: carte du flux (source : élabore par auteurs à partir d'image de Google).....	56
Figure 14: offre de mobilité (source : élabore par auteurs à partir d'image de Google) .....	57
Figure 15: carte des typologies (source : élabore par auteurs à partir d'image de Google).....	58
Figure 16: carte du l'état de bâti (source : élabore par auteurs à partir d'image de Google) .....	58
Figure 17: carte des gabarits (source : élabore par auteurs à partir d'image de Google) .....	59
Figure 18: carte des tissus urbains (source: élaborer par les auteurs) .....	59
Figure 19: carte représente les place publiques (source: élaborer par l'auteur à partir d'image de Google...)	61
Figure 20 : carte des espaces publiques (source: élabore par auteurs à partir d'image de Google) .....	62
Figure 21: diagrammes radar des résultats de la comparaison .....	66
Figure 22: situation site d'intervention source auteur.....	67
Figure 23 : concept durable.....	68
Figure 24: étape 1.....	68
Figure 25: étape 2.....	68
Figure 26: étape 3.....	68
Figure 27: étape 4.....	69
Figure 28: étape 5 et 6.....	69
Figure 29: étape 7.....	69
Figure 30: comparaison des meilleurs ilots.....	71

## Liste des tableaux

### Chapitre II

Tableau 1: les expériences de quelque chercheur et le résultat obtenu par chacun d'eux .....	9
Tableau 2: les expériences de quelque chercheur et le résultat obtenu par chacun d'eux .....	14
Tableau 3: les expériences de quelque chercheur et le résultat obtenu par chacun d'eux .....	18
Tableau 4 : les effets aérodynamiques.....	21
Tableau 5: les expériences de quelque chercheur et le résultat obtenu par chacun d'eux .....	22
Tableau 6: les expériences de quelque chercheur et le résultat obtenu par chacun d'eux .....	25
Tableau 7: les expériences de quelque chercheur et le résultat obtenu par chacun d'eux .....	26
Tableau 8: les coefficients d'admittance solaire et le prospect .....	27
Tableau 9: les coefficients d'admittance solaire et le prospect .....	28
Tableau 10: les expériences de quelque chercheur et le résultat obtenu par chacun d'eux .....	30
Tableau 11: recommandation à utiliser lors de la conception du projet .....	31
Tableau 12: fiche technique du projet .....	34
Tableau 13: analyse du projet par systeme.....	35
Tableau 14: resultat de l'analyse.....	35
Tableau 15: caractéristiques de meilleur ilot .....	35
Tableau 16: caractéristiques des matériaux du model utilisé à la simulation .....	42
Tableau 17: listes des parois avec l'isolation utilisée à la simulation.....	44
Tableau 18: caractéristiques des matériaux du model le plus performant énergétiquement .....	44
Tableau 19: analyse d'exemple .....	47

### Chapitre III

Tableau 1: la porte énergétique de la ville de Mouzaia (source: élabore par auteurs) .....	57
Tableau 2: les caractéristiques des tissus urbaines (source: élabore par auteures).....	60
Tableau 3: description des espaces publiques (source: élabore par auteurs) .....	61
Tableau 4: synthèse swot .....	63
Tableau 5: la matrice swot .....	64
Tableau 6: étude comparative entre le pdau du Mouzaia avec le pdau du Nice.....	66
Tableau 7: recommandation .....	67
Tableau 8: indicateur de l'éco-quartier .....	71

## 1. Introduction :

Il est inutile d'énumérer les risques environnementaux qu'encourt la planète aujourd'hui, une précipitation imprévisible, des risques environnementaux, une augmentation du niveau de la mer et de la température qui, elle, va avoir une augmentation minimale d'au moins 0.1° toute décennie ce qui va augmenter la température de la planète de 1 à 2° en moyenne globalement comme ça dépasserai les 4° par endroit. Ces conclusions ont été validées et vérifiées à travers une série recherches avec des modèles de calculs à l'appui (Giec, IPCC : 2011). Les risques ne peuvent être qu'atténuer d'ici l'horizon 2100 car les émissions des gaz à effet de serre ont une portée temporelle de 100 ans.

Pour faire face et atténuer les risques environnementaux plusieurs initiatives ont été lancé dès le premier choc pétrolier des années 1970. Plusieurs programmes de recherches ont été lancés en cette période pour comprendre la situation et proposer des solution, nous citons à titre d'exemple, le programme MAB, man and Biosphere et bien d'autre programmes qui n'ont pas eu de suite car jugés trop lourds pour prendre des décisions rapide portant sur le développement économique des pays (A.Boutaud : 2005). Le souci environnemental a été officiellement introduit dans le droit international en 1987 à travers l'introduction de la notion de développement durable par le premier ministre norvégien. Cette notion tend à introduire les générations futures comme acteurs dans la conception du développement économique. Aussi, la notion de non substitution entre les trois capitaux a été introduite et qui vise à prendre en considération la dimension environnementale et sociale au même degré que le capital économique. Il s'en suit une conception à limite comme baromètre et les besoins comme ressources à débloquent (A.Boutaud :2005).

L'entrée de développement durable dans le droit international à travers la signature de plusieurs protocole comme celui de Kyoto qui à travers lequel on a instauré le principe de pollueur payeur comme contrainte et des aides financières parfois conséquentes accordées au pays affichant une politique de développement durable. L'Algérie s'est intéressée à la question du développement durable en ratifiant le protocole de Kyoto et tout récemment la COP21 tenue à Paris en mois de novembre 2015.

Au niveau national, une politique énergétique a été élaborée par l'APRUE, le principal acteur public actif dans le domaine de la maîtrise de l'énergie. La stratégie développée porte sur les formations des ingénieurs et architectes dans le domaine de la maîtrise de l'énergie, une stratégie de marketing en mettant en œuvre une approche d'étiquetage des équipement électroménager et une stratégie d'étude prospective s'appuyant sur des projet pilote comme les 600 logement HPE construit par endroit et sur des étages climatiques différents sur tout le territoire national.

La politique énergétique est encore jeune en Algérie, certains paramètres ne sont pas pris en considération par la politique nationale. Nous citons par exemple, la portée énergétique des ensembles urbains, et en l'occurrence, l'étalement urbain dont les effets négatifs ne cessent d'être démontrés et vérifiés à travers le vécu qu'à travers les recherches. Aujourd'hui et avec le programme de 3 millions de logements sur 15 ans, et en absence de méthode claire pouvant maîtriser et réduire les effets négatifs de l'étalement urbain, la consommation du foncier et les ressources nécessaire pour le fonctionnement comme l'énergie ne peuvent qu'augmenter. Aussi, les exigences thermique en termes de calculs se limitent aujourd'hui au DTR (citez les 3-2, et l'autre). Ces documents techniques sont limités et ne peuvent être considérés que comme des calculateurs ne prenant pas en considération les différences morphologiques de la conception architecturale.



Tout ceci nous mène à se poser les questions suivantes :

Comment pourrions-nous concevoir un étalement urbain durable prenant en considération les spécificités locales et répondant aux exigences de développement durable ?

Comment redonner un cadre de vie favorable dans la ville ?

## 2. Problématique générale :

Pollution, réchauffement climatique, surconsommation énergétique et dépenses colossales sont les headlines qui font l'actualité urbaine et architecturale ainsi que la situation dont le globe est en train de subir, les études montrent que les bâtiments sont les consommateurs d'énergie initiaux, il a été prouvé aussi que l'énergie est responsable de presque 80% des émissions de gaz à effet de serre.<sup>1</sup>

De nos jours, et en prenant en considération l'état d'alarme planétaire, on s'est retrouvé obligés à chercher des solutions, et à proposer des alternatives urbaines qui seraient viable et respectant l'environnement. D'où vient l'approche des éco-quartiers et du développement durable. En effet ce dernier visant à atteindre une équité sociale, protection environnementale et une économie optimale se trouve en synchronie avec l'efficacité énergétique et peut être un facteur éminent contribuant dans le processus d'un urbanisme efficient.<sup>2</sup>

Les éco-quartiers présentent un concept récent qui tente à remédier aux problématiques de la ville en crise sur différentes échelles, c'est la projection du principe du développement durable souvent considéré comme un champ d'application de pratiques techniques, environnementales, sociales et économiques.

Le fragment de ville recevant un projet d'éco-quartier doit avoir des réponses de différentes dimensions : (a) ; Mixité fonctionnelle et sociale avec la création de l'emploi (b) ; Cadre de vie agréable, avec la minimisation des nuisances (c) ; Le droit à l'espace public, la qualité architecturale et à la verdure (d) ; Préservation de la planète et de l'écosystème (e) Développer une stratégie économique et de production locale continue

Ceci dit, l'étalement urbain qui actuellement, se trouve parmi les problématiques urbaines majeures des villes du xi siècle à cause de sa consommation excessive des ressources et de l'énergie ainsi que son opposition aux principes du développement durable, dans notre cas se présente comme une théorie d'intervention propice si on réussit à créer une charnière entre ces deux opposés, ce qui nous mène à soulever les problématiques générales suivantes :

Les éco-quartiers offrent ils des alternatives pertinentes ou ce sont juste une sorte de solution écologique couteuse et idéaliste ?

Aujourd'hui avec notre consommation énergivore, Les spécialistes accostés avec l'opinion publique éveillée deviennent de plus en plus sensibles aux événements et aux risques auxquels la planète et l'humanité sont exposés et essayent de prôner de nouvelles options qui permettent d'atteindre l'efficacité énergétique, Comment évaluer la portée énergétique à l'échelle urbaine et architecturale ?

<sup>1</sup> Source : notre-planete.info, [http://www.notre-planete.info/terre/climatologie\\_meteo/changement-climatique-consequences.php](http://www.notre-planete.info/terre/climatologie_meteo/changement-climatique-consequences.php)

<sup>2</sup> ÉCO-QUARTIER FIC\_20091000\_ECOQUARTIER.pdf

### 3. Présentation succincte du cas d'étude :

Le choix de notre étude s'est porté sur la ville de mouzaia, après l'indépendance et comme la majorité des villes algériennes mouzaia a vu son tissu se densifier pour répondre aux différents besoins de la population et plus précisément le besoin de logement. Mais le grand problème est apparu lors de l'urbanisation rapide et accélérée de la ville suite à son passage du statut de chef-lieu de daïra ce qui a engendré une négligence des caractères de l'urbain ainsi que la rupture avec le noyau historique de la ville (problème de zoning). Et mouzaia comme toutes les villes de la Mitidja a un grand potentiel agricole. Implanté dans la Mitidja Ouest, le chef-lieu de Mouzaia est composé d'un ancien tissu, le Noyau initial qui abrite des constructions datant de l'époque coloniale. Sa superficie totale est d'environ 215,55 ha, et regroupe une population de 30910 habitants, 6,37 per/log, point d'accès Nord de Attaba CW 108, Sud de Ain Romana CW 62 et de l'auto route Est-Ouest, Est de Blida RN 42 Ouest de Affroun RN 42.

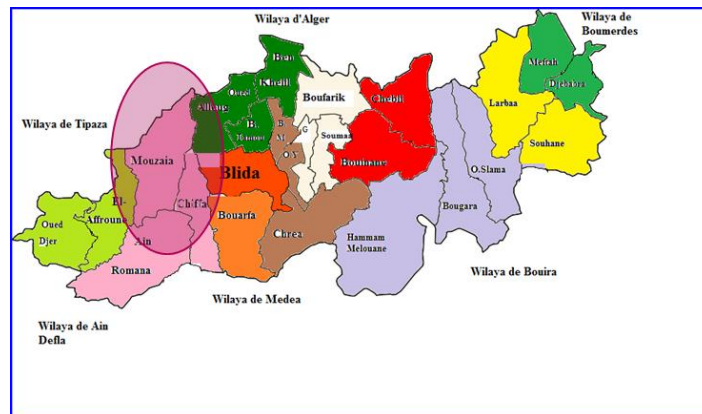


Figure 1 Carte de localisation de la ville de mouzaia source Wikipédia

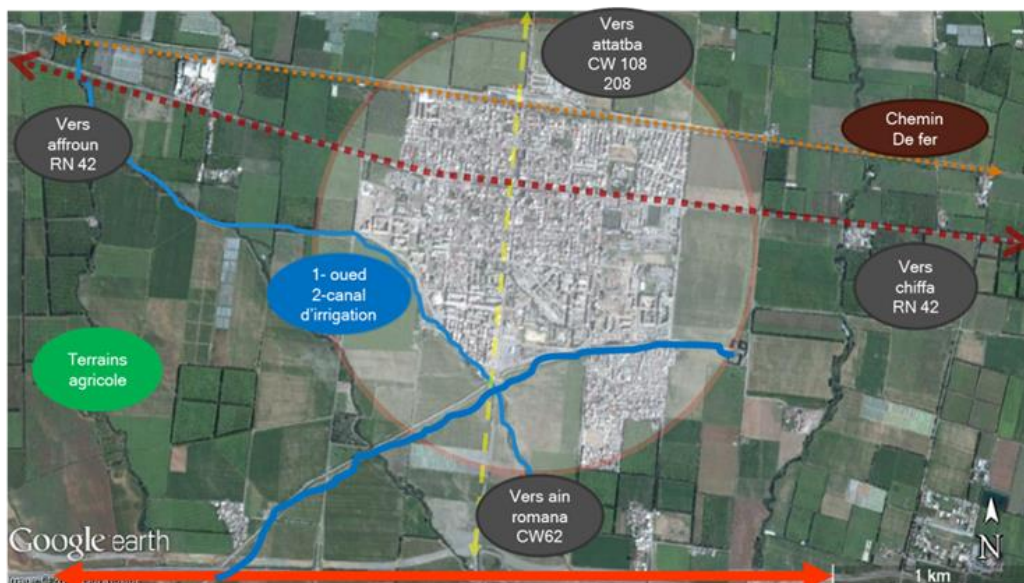


Figure 2 carte des limites et accessibilité de la ville de mouzaia source auteur

La position géographique de la commune de MOUZAIA est privilégiée à plus d'un titre. Elle se situe entre deux pôles importants le chef-lieu de wilaya de Blida et le chef-lieu de daïra d'El Affroun et elle offre des terrains agricoles de haute valeur. L'espace agricole est ainsi l'image même de son paysage et constitue un potentiel réel les potentialités naturelles du milieu sont ainsi appréciables : Les oueds, Le Périmètre d'irrigation, La nappe phréatique, Les terres fertiles. Quoiqu'elles ont été mises à profit et exploitées par les différentes installations humaines et activités qui se sont succédé sur cette commune. Les installations humaines originelles se sont développées à la faveur des espaces agricoles. Les différents sites développés se sont adaptés à ces possibilités, mais leur développement et leur extension se sont imposés par la demande croissante, et se sont réalisés dans une logique spatiale conçue sous l'urgence.

Le fonctionnement du système urbain a révélé des tendances lourdes qui peuvent altérer les équilibres spatiaux du système naturel : (a) Le développement de l'habitat individuel spontané et anarchique au détriment des terres agricoles notamment dans les différentes agglomérations. (b) Présence dans le tissu urbain de nombreuses et grandes caves dont leur surface n'est pas rentabilisée, occupés, soit par des indus occupants ou cédés à des particuliers et laissés à l'abandon. (c) La prolifération des décharges sauvages un peu partout sur tout le territoire communal, ce qui offre une image médiocre de la Commune et constitue un danger pour la population. (d) Problème de rejet des eaux usées à ciel ouvert dans les oueds. (e) Un déséquilibre en matière d'implantation des équipements entre le chef-lieu et le reste du territoire communal (f) Un paysage complètement transformé. C'est une imbrication d'unités urbaines et de zones industrielles.

**Nous nous posons la question de savoir par quel biais, le projet urbain pourrait offrir à la ville une alternative d'aménagement qui va renouer avec sa structure initiale et l'identité à savoir l'agriculture ?**

#### 4. Présentation du site d'intervention :

D'après la brève étude que nous avons faite, on a pu identifier les différentes parties qui constituent la ville ainsi que les problèmes qu'elles contiennent. Notre choix s'est donc porté sur la périphérie dans le côté nord-ouest de la ville de Mouzaia quelle est en cours d'extension anarchique.

Cette partie rentre dans le cadre de l'extension et le développement de la ville proposé par le pdau de Mouzaia qui en 3eme phase, Le site offre une vue panoramique sur les terrains agricole, Par conséquent il doit être intégré dans la structure de la ville afin de participer à sa dynamique et sa réanimation. La zone de notre étude se trouve à la sortie de la ville de Mouzaia, et elle est limitée :

Au nord par la voie ferroviaire, Au sud par la RN 42 et A l'est par le tissu urbain de la ville et A l'ouest par les terrains agricole. Le site couvre une superficie d'environ 15 hectares.



Figure 3 Identification du site d'intervention  
source auteur

## 5. Problématique spécifique du site d'intervention :

Notre intervention consiste à proposer un éco quartier a travers une planification urbaine cohérente répondent aux exigences de la ville tout en évitant de retomber dans les problèmes soulevés, et cela en créant une zone multifonctionnelle qui donnera une nouvelle image à la ville et renforcera la liaison entre ces deux dernières.

La problématique réside donc dans l'enjeu de pouvoir traduire cet aménagement qui rehaussera l'attractivité de la ville et lui donnera une nouvelle image de ville durable tout en offrant un contre-exemple de l'état actuel de la ville. Ceci en optant pour un aménagement urbain durable.

**Notre quartier doit adopte les nouvelles notions de développement durable et l'efficacité énergétique tout en respectant la nature et il doit soutenir et encourage l'agriculture pour un développement économique on faisant l'extension d'une façon intelligente.**

**Comment concevoir un étalement urbain durable au niveau de la ville de Mouzaia pour réduire les effets négatifs de l'étalement urbain ?**

**Comment concevoir un éco quartier tout en affirmant l'identité agricole de la ville de Mouzaia ?**

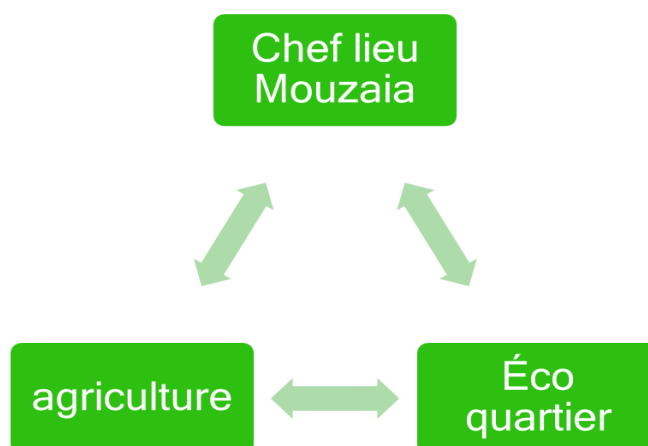
**Comment intervenir dans la zone en affirmant son identité comme un espace d'intégration et non de ségrégation sociale ?**

## 6. Hypothèses :

Pour asseoir cette recherche et afin de pouvoir répondre aux problématiques ci-dessus formulées nous démarrons de deux suppositions qu'il s'agira de confirmer ou d'infirmer.

Nos hypothèses sont :

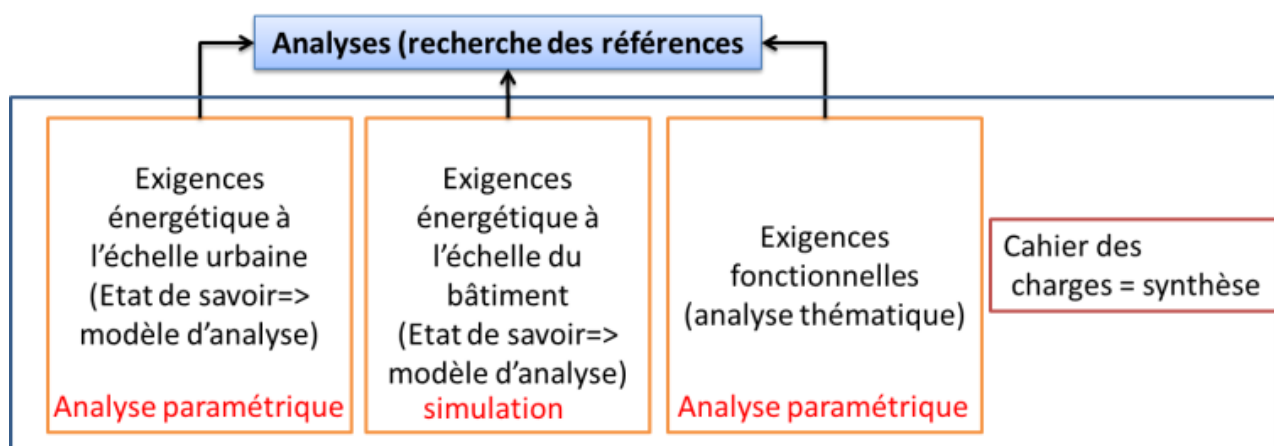
- La forme urbaine joue un rôle important sur le climat et joue un rôle important sur la consommation d'énergie.
- La construction d'un Eco quartier à la norme de durabilité peut diminuer la consommation d'énergie
- Les outils d'aide à la conception constituent un outil permettant d'agir sur les paramètres morphologique et sur la consommation d'énergie à l'échelle urbaine et architecturale



## 7. Objectifs :

Le principal objectif de cette recherche est d'établir le lien entre la forme urbaine et architecturale avec la consommation d'énergie

- Identifier les indicateurs morphologiques urbains qui influent sur la consommation d'énergie et les classer par ordre d'importance par une analyse paramétrique à l'échelle architecturale
- Identifier un modèle urbain pour élaborer un éco quartier
- Identifier les paramètres architecturale qui influent sur la consommation d'énergie et les classé par ordre d'importance par une analyse paramétriques à l'échelle architecturale
- Introduire l'agriculture urbaine dans la conception de l'eco-quartier



## 8. Méthodologie de travail :

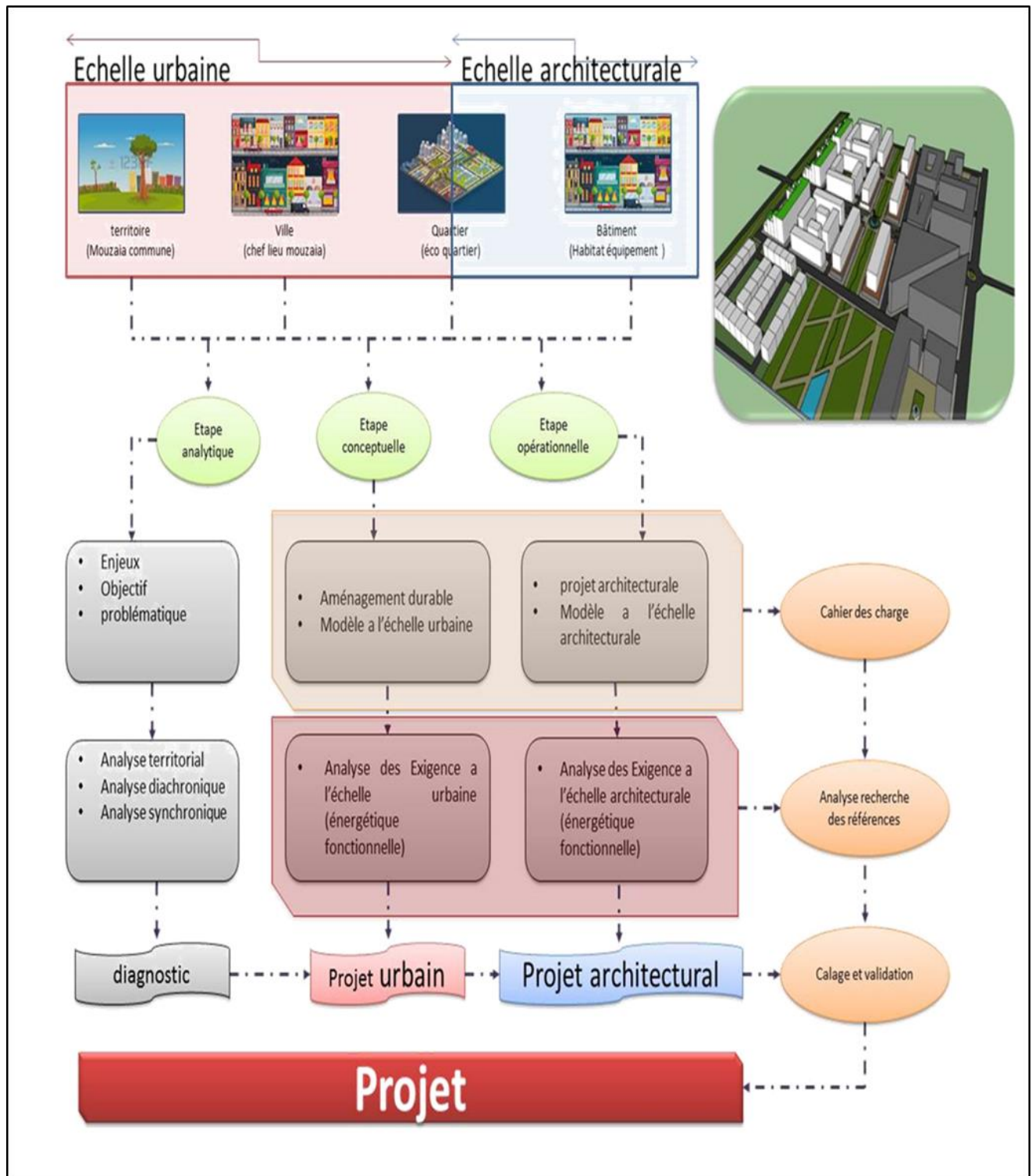
Afin de mener à bien cette initiation à la recherche, une certaine démarche méthodologique est plus que nécessaire en vue d'une bonne gestion de temps et une meilleure maîtrise du sujet.

En premier lieu, la méthode se repose sur les deux parties suivantes:

La première partie consiste à former un bagage de savoir et une plateforme en relation avec le thème traité dans notre travail.

L'essentiel de cette partie de recherche sera consacré à la lecture d'un corpus de documents, que soit des livres, des thèses, et même des sources web graphiques portant sur la centralité et la restructuration urbaine, en illustrant notre recherche par quelques exemples.

La deuxième partie, est une phase de diagnostic, nécessitant un maximum de données concernant notre thème, et un travail sur le terrain s'impose pour nous permettre de récolter toutes les informations nécessaires au déroulement de notre sujet de recherche



**Partie urbaine : exigences fonctionnel**

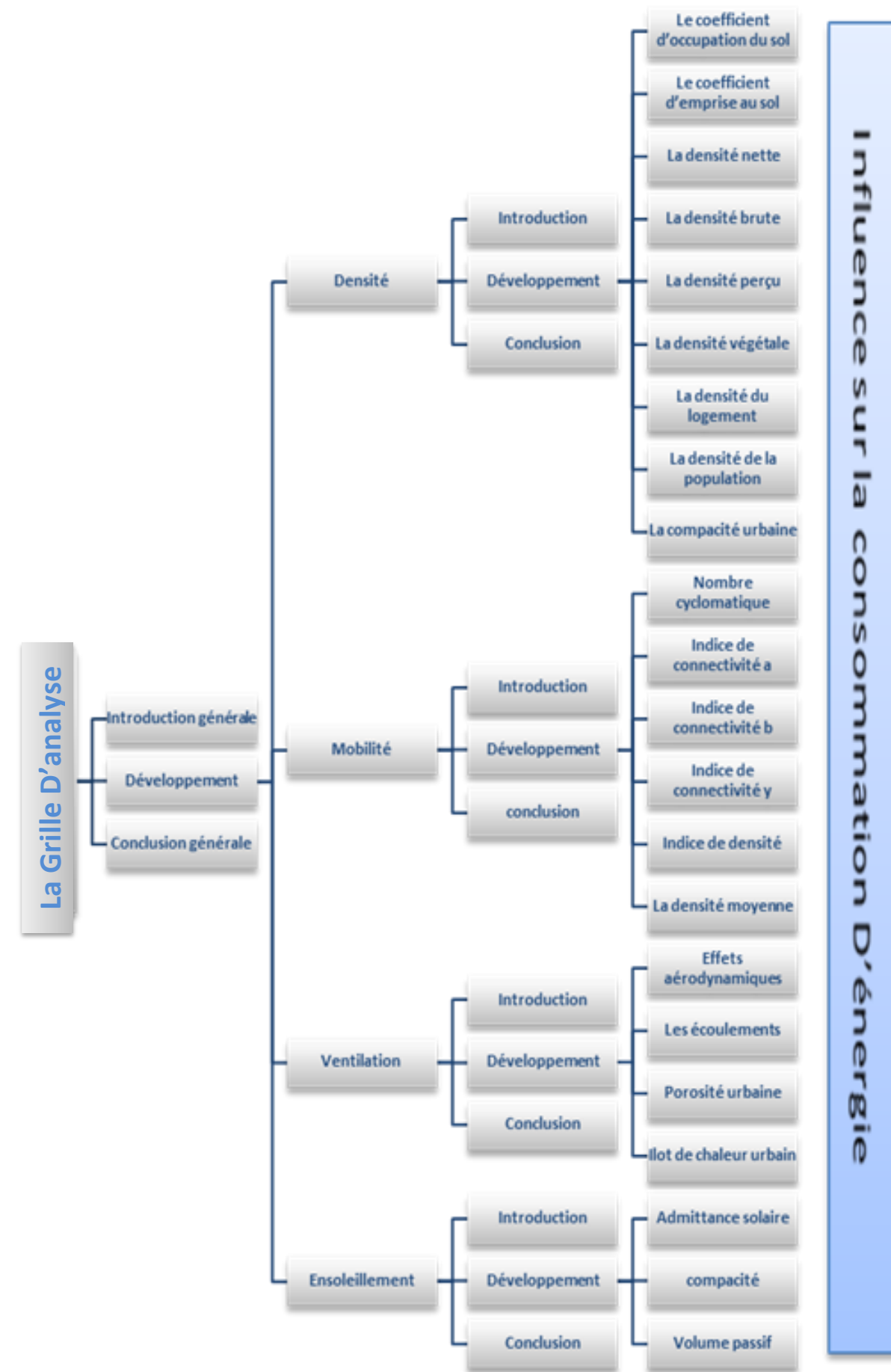
**1. Introduction :**

Suite à la prise de conscience de l'épuisement annoncé des ressources d'énergie, de nouvelles mesures visant à réduire la consommation des énergies voient le jour et ce, en réponse à L'accroissement de la population et leurs besoins énergétiques. Or, une réduction des consommations énergétiques s'impose visant à réduire l'utilisation d'énergie, et à protéger ainsi l'environnement. En d'autre terme, ils seront question de favoriser, pour l'essentiel, les ressources naturelles (vent, soleil...etc.) qui, comme la morphologie urbaine, ont un impact sur la consommation des énergies. Cependant, comment évaluer la portée énergétique à l'échelle urbaine ?

Afin de répondre au questionnement il s'avère opportun, premièrement d'étudier la relation mutuelle 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.

Nous nous intéresserons secondairement, à présenter les différents indicateurs inclus dans chaque registre mentionné ci-dessus pour comprendre et relever pour chaque outil : sa définition, l'usage destiné, sa formule, explications, chercheurs et règles d'utilisation, etc. ... et enfin, d'en tirer les recommandations et les outils nécessaire permettant une bonne compréhension et maîtrise du sujet.

Nous allons les aborder selon la grille suivante :



## 2. La Densité

### 2.1. Introduction :

La densité est définie comme étant un rapport entre une masse et un ensemble de références<sup>1</sup>, il s'agit, originairement d'un terme issu du latin *dessus*, qui signifie épais. Selon Béatrice Mariolle : Dans l'agglomération des statistiques urbaines, densités et indicateurs sont parfois utilisés à des fins antinomiques. Cependant, ces chiffres renvoient parfois à 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)<sup>2</sup>.

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.

### 2.2. 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. <sup>3</sup>
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)	Nous constatons, 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 <sup>4</sup>
Levinson et Kumar (1997)	Density and the journey to work	ont montré qu'au fur et à mesure que la densité croît, les distances et les vitesses ont tendance à décliner et l'utilisation des transports diminue se

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

<sup>2</sup> Mariolle, 2007 (d'après *Jezewski-Bec*, (2006))

<sup>3</sup> 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

<sup>4</sup> la densité résidentielle Frank et Pivo (1995)



		qui influence la consommation d'énergie positivement <sup>5</sup> .
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 <sup>6</sup>
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 <sup>7</sup>
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 <sup>8</sup>
Stemers (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) <sup>9</sup>
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 <sup>10</sup>
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 Paris-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) <sup>11</sup>

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

« 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<sup>12</sup>

<sup>5</sup> Density and the journey to work Levinson et Kumar (1997)

<sup>6</sup> Urban design to reduce automobile dependence Newman et Kenworthy (1999)

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

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

<sup>9</sup> Energy and the city density buildings and transport Steemers (2003)

<sup>10</sup> Urban densities and transit Cervero et al (2004)

<sup>11</sup> 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 Paris-Est, CSTB, 2009*

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

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

Il faut savoir que La densité urbaine peut s'apparenter à l'intensité d'occupation d'un territoire ou d'un secteur, et cela par le bâti (habitats, équipements), les populations et les végétations). Elle est majoritairement donnée par les formules suivantes :

### 2.2.1. Le Coefficient d'Occupation du Sol :

Le Coefficient d'Occupation du Sol, exprime le droit à construire. Il est le rapport correspondant au volume construit rapporté au territoire par une hauteur moyenne des constructions occupant tout le territoire. Elle est exprimée par la formule suivante.

$$DV = \text{volume cumulé des bâtiments (m}^3\text{)} / \text{surface du territoire urbain (m}^2\text{)} \dots\dots (2.1)^{13}$$

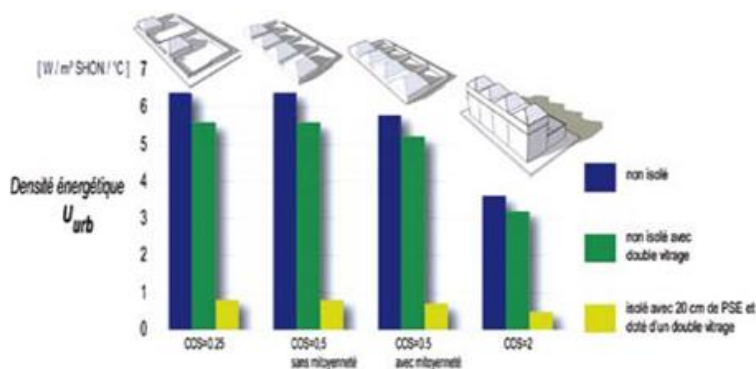


Figure 1: densité énergétique urbaine

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

Le schéma ci-dessus montre le lien entre la densité urbaine (exprimée par le COS) et la densité énergétique U urbaine en remarque 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 vitrage<sup>14</sup>.

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 urbaines<sup>15</sup>.

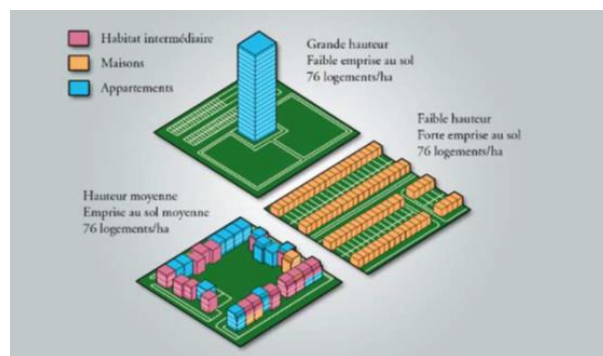


Figure 2 Source : Modulations morphologiques de la densité Institut d'aménagement et d'urbanisme de l'Ile-de-France, « Appréhender la densité », Note Rapide, n° 383, 2005

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

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

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

### 2.2.2. Le Coefficient d'Emprise au Sol (ces) :

Le Coefficient d'Emprise au Sol, détermine la surface de sol occupée par la construction, Appelé 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.<sup>16</sup>

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

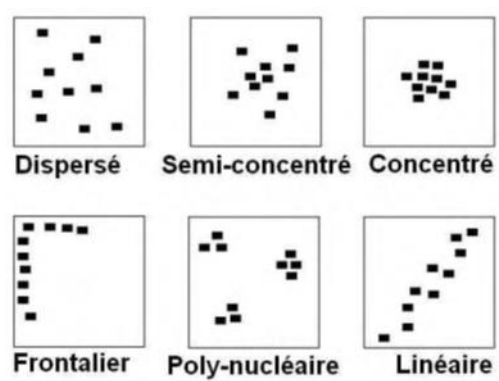


Figure 3 : Disposition spatiale et Densité, Vincent Fouchier

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

le schéma ci-dessus 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 différente configuration. 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 formes<sup>17</sup>.

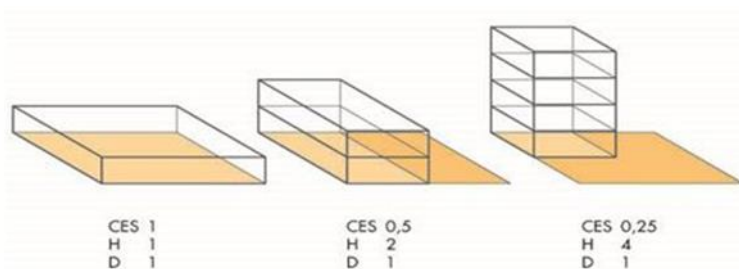


Figure 4: variation de la densité surfacique selon la distribution verticale

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

<sup>16</sup> (Ratti (2001) ; Ratti *et al.*, (2003) ; Shashua-Bar *et al.*, (2006) ;  
<sup>17</sup> cours 1 Forme urbaine et Densité, de Vincent Fouchier (d'après J. Comby)

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 sol<sup>18</sup>.

### 2.2.3. 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 densité 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 5<sup>19</sup>.

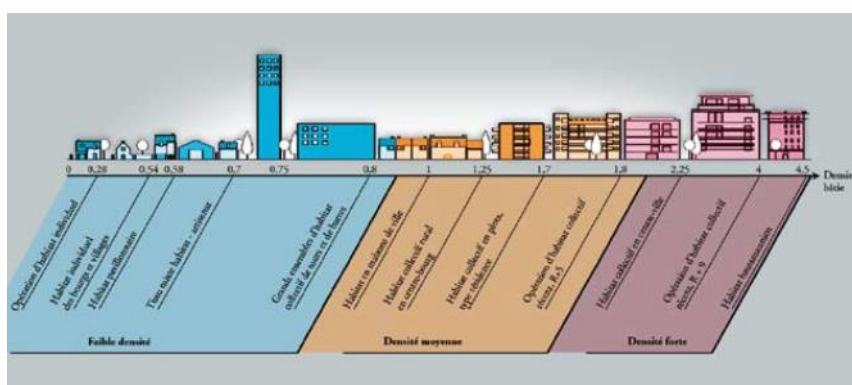


Figure 5: Formes urbaines et densité

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

Il est à conclure, que la densité, en termes de perception, ne se rapporte pas à sa mesure quantitative. D'autant plus qu'elle ne peut pas nous donner des informations sur la qualité de l'espace ni sur la densité de la population.

### 2.2.4. 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 suivante<sup>20</sup> :

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

<sup>18</sup> 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

<sup>19</sup> La densification en débat Eric Charmes Institut français d'urbanisme Université Paris-Est Marne-la-Vallée [charmes@msh-paris.fr](mailto:charmes@msh-paris.fr)

<sup>20</sup> 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

### 2.2.5. 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)<sup>21</sup>

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

### 2.2.6. 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.<sup>22</sup>

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

La capacité d'accueil des formes urbaines produites est donc apprécier grâce aux densités de logements et de population, rapportées à l'hectare.

### 2.2.7. 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.

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

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.<sup>23</sup>

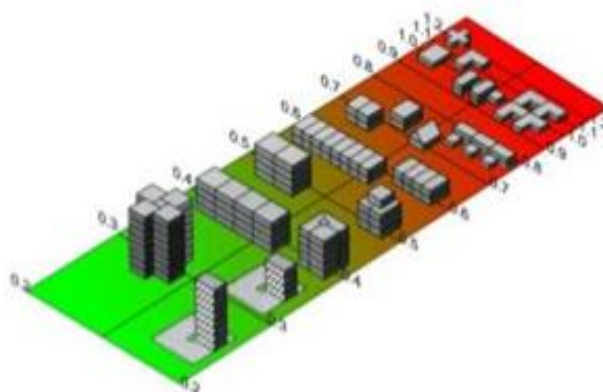


Figure 6: Compacité de différentes formes géométriques  
Source : Cherqui (2005).

### 2.2.8. Travaux expérimentaux et analytiques :

Tableau 2: les expériences de quelque chercheur et le résultat obtenu par chacun d'eux

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

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

<sup>22</sup> Mémoire de fin d'étude université de d'Artois master génie civil ingénieur urbain et habitat étude des potentiels de densification de la ville de liège présenté par Berre Djem Mohamed amine 2014 2015

<sup>23</sup> 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.

Une expérience sur des défirent 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.
--	--	--

### 2.3. Conclusion :

Nous concluons, à travers les recherches effectuées que la densité urbaine ne se résume pas à une intensité d'occupation du territoire par le construit, le végétale et la population, elle est une composition, un ensembles d'actions, Dont la finalité n'est pas de faire une très forte densité seulement, mais de garantir et d'introduire des facteurs déterminants, tel que, la mixité fonctionnelle, la place du végétal, le climat social local, l'animation et l'ambiance urbaine qui sont à coordonner et corrélés. La densité n'est ni conditionnée ni relatif aux formes urbaines spécifiques. Elle apparait donc, comme étant un équilibre entre l'espace bâti et l'espace libre, assurant un aménagement adéquat des différents usages, entre espace de vivre, de travail et de loisir.

## 3. La mobilité

### 3.1. 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.<sup>24</sup>

### 3.2. Développement :

#### 3.2.1. Evaluation de la mobilité :

Comment estimer la connectivité d'un système viaire ?

#### 3.2.2. 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

<sup>24</sup> Serge salat. Caroline NOWACKI Article De l'importance de la morphologie dans l'efficience énergétique des villes

comportant un ensemble de sommets (ou nœud ou intersection) et d'arrêtes (ou lien ou voie entre deux intersections)<sup>25</sup>.

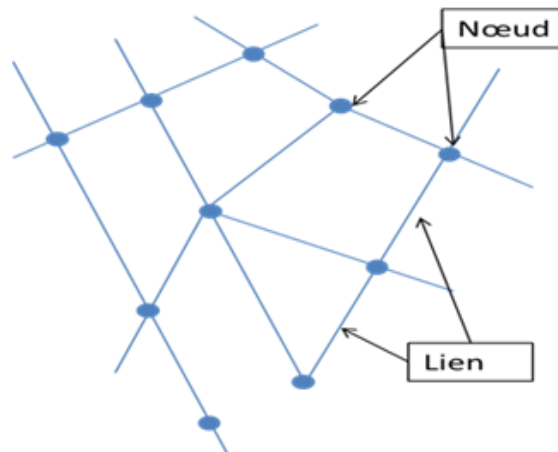


Figure 7: Représentation du système viarie en nœuds (N) (Intersection) et en lien (voies) (L)

### 3.2.3. Le nombre cyclomatique :

Il définit le nombre maximal de circuits indépendants qui est élaboré 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.<sup>26</sup>

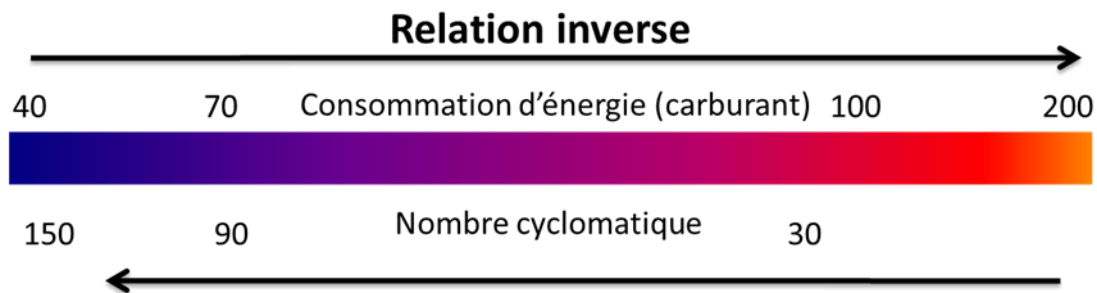


Figure 8: relation de nombre cyclomatique par rapport à la consommation d'énergie

### 3.2.4. L'indice de connectivité $\alpha$ :

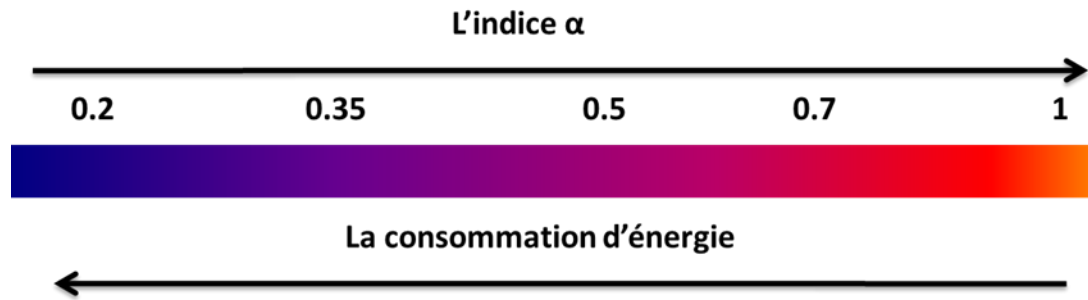
Est une version standardisée de l'indice précédent, avec une valeur comprise entre 0 et 1. Cet indice exprime le rapport entre le nombre observé de circuits indépendants et sa valeur maximale. Dans le cas d'un graphe planaire, le nombre maximal de circuits est égal à  $(2N-5)$ , ce qui donne la formule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

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

<sup>25</sup> Cour MR (Boukarta .S)

<sup>26</sup> C'esar Ducruet thèse sur Les mesures globales d'un réseau

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

Figure 9: relation de l'indice  $\alpha$  par rapport à la consommation d'énergie

### 3.2.5. L'indice de connectivité $\beta$ :

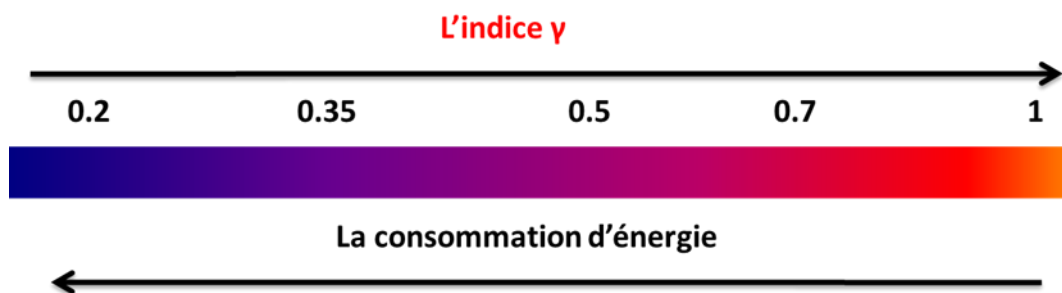
L'indice de connectivité correspond au rapport entre le nombre de liens et le nombre de sommets. Il est simple à calculer. Une valeur supérieure ou égale à 1 indique la présence de circuits à l'intérieur du graphe.

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

### 3.2.6. L'indice de connectivité $\gamma$ :

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 :<sup>28</sup>

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

Figure 10: relation de l'indice  $\gamma$  par rapport à la consommation d'énergie

### 3.2.7. 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.<sup>29</sup>

### 3.2.8. 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  $\text{km}^2$ ). Elle permet de déterminer la distance moyenne du réseau par  $\text{km}^2$ . Elle est exprimée de la manière suivante: (7)  $D=L/S$ <sup>30</sup>

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

<sup>29</sup> Cour MR (boukarta .s )

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



Tableau 3: les expériences de quelque chercheur et le résultat obtenu par chacun d'eux

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 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.

Tableau 3 : synthèse

### 3.3. Conclusion :

De part cette conclusion Nous souhaitons finalement rappeler que la morphologie urbaine peut diminuer par 2 les émissions de carbone, et ce, en faisant partie d'une chaîne dont les maillons ont des effets multiplicatifs. Il sera donc indispensables d'avoir une vision d'ensemble et d'agir selon une démarche méthodique afin d'atteindre l'objectif de diminution par 4 au minimum des émissions de carbone à l'échelle de la planète. Cette approche systémique Consiste à imbriquer FORME et FLUX et ceux à travers la coordination des recommandations d'architecture aux flux inhérents à la ville ; en prenant en considération les transports, l'approvisionnement en eau, en électricité, et l'évacuation, récupération des déchets.

Ceci nous amène à considérer la ville comme un écosystème de flux nécessitant une vision globale s'occupant de la forme de la ville, de l'efficience des bâtiments, de l'efficacité des nouvelles technologies et du comportement des utilisateurs, nous espérons pouvoir diviser par 10 au moins nos émissions de carbone afin de subvenir aux besoins de chacun en termes de richesse et de développement.

## 4. La ventilation

### 4.1. 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  $W$ <sup>31</sup>. 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.

## 4.2. Développement :

### 4.2.1. Ventilation urbaine :

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

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.<sup>33</sup> Elle est principalement utilisée pour le contrôle de la qualité de l'air intérieur et aussi pour fournir le confort thermique en été.<sup>3</sup>

### 4.2.2. 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.<sup>34</sup>

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.<sup>35</sup>

### 4.2.3. 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

<sup>31</sup> 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.

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

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

<sup>34</sup> Source: Oke

<sup>35</sup> 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.

représentée par le coefficient  $\alpha$ , 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.

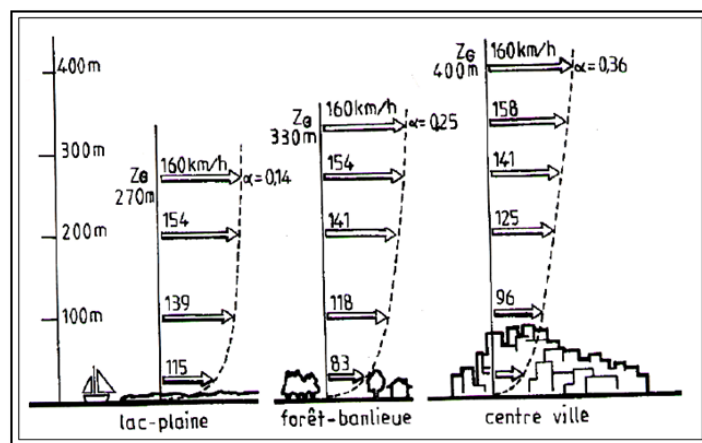


Figure 11: Rugosité et couche limite  
Source : Chatelet et al ... 1998

#### 4.2.4. 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 :  $V_{10}$  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.<sup>36</sup>

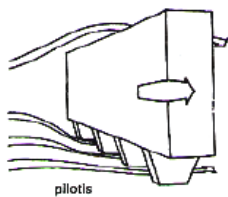
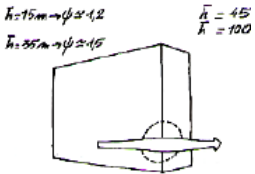
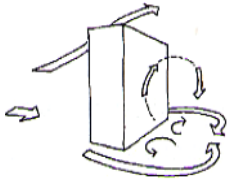
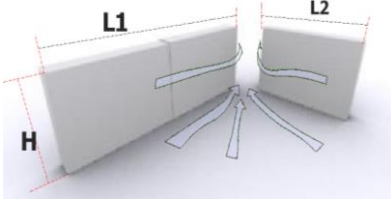
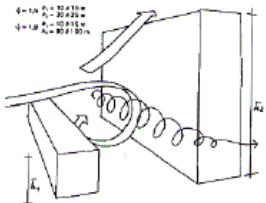
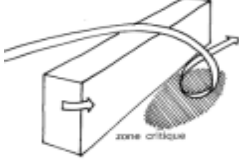
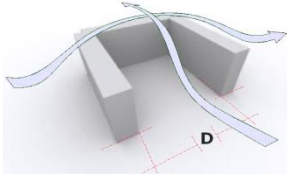
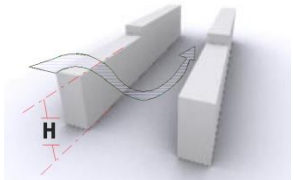
#### 4.2.5. Effets aérodynamiques liés aux formes architecturales :

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 aérodynamiques<sup>37</sup> tels que :

<sup>36</sup> Chatelet A., Fernandez P., Lavigne P., Op.cit., p. 50

<sup>37</sup> Source : Gandemer, 1976 + le cours du monsieur Boukarta

Tableau 4 : les effets aérodynamiques

Figures	Définitions
	<p><b>Effet de trous sous immeubles:</b> 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"> <li>L'effet est ressenti quand la hauteur du bâtiment dépasse 15m</li> </ul>
	<p><b>Effet de coin :</b> phénomène d'écoulement aux angles des constructions qui mettent en relation la zone de surpression en amont et la zone de dépression latérale des bâtiments.</p> <p><math>H=15 \Rightarrow F_A = 120\%</math>, <math>H=45 \Rightarrow F_A = 140\%</math>, <math>H= 50 \Rightarrow 160\% &lt; F_A &lt; 170\%</math></p>
	<p><b>Effet de sillage :</b> la circulation fluide tourbillonnaire en aval des formes.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>L'importance du sillage est en fonction du maître couple exposé au vent incident.</li> </ul>
	<p><b>Effet de Venturi :</b> Phénomène de collecteur formé par des constructions dessinant un angle ouvert au vent.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>La zone critique pour le confort se situe à l'étranglement</li> </ul> <p><math>L1+L2 &gt; 100m</math>.      <math>H=25m \Rightarrow F_A = 130\%</math>.  <math>H &gt; 15m</math>                      <math>H=45m \Rightarrow F_A = 160\%</math>.</p>
	<p><b>Effet du rouleau tourbillonnaire :</b> provoqué par l'écoulement de l'air qui descend au pied de la face au vent.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Pour que l'effet soit considérable, la hauteur des bâtiments doit être supérieure à 15m.</li> <li><math>H_{moyenne} \approx 60m \Rightarrow F_A = 150\%</math></li> </ul>
	<p><b>Effet de barre :</b> 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 <math>h &lt; 25m</math>.          Longueur minimale de la barre <math>L &gt; 8h</math>.          Espacement trop grand, pas d'effet.</p>
	<p><b>Effet de maille :</b> c'est un effet provoqué par une juxtaposition des bâtiments en forme de poche ou d'alvéole. Dépend de la hauteur <math>h</math> et de l'orientation du vent. <math>H &gt; L'</math> épaisseur.  <math>L'</math> ouverture <math>D \leq 25\%</math> de périmètre.</p>
	<p><b>Effet de canalisation :</b> 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).</p> <p>La largeur du couloir <math>&gt; 2H</math>.      <math>L_{min} \geq 6m</math>.          Pour une Largeur <math>&gt; 3h \Rightarrow</math> pas de guidage de flux.</p>

### 4.2.6. Description des écoulements dans une rue (le rapport H/W) :

Ce rapport indique la forme de l'espace extérieur voire d'un plan de masse (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.<sup>38</sup>

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).

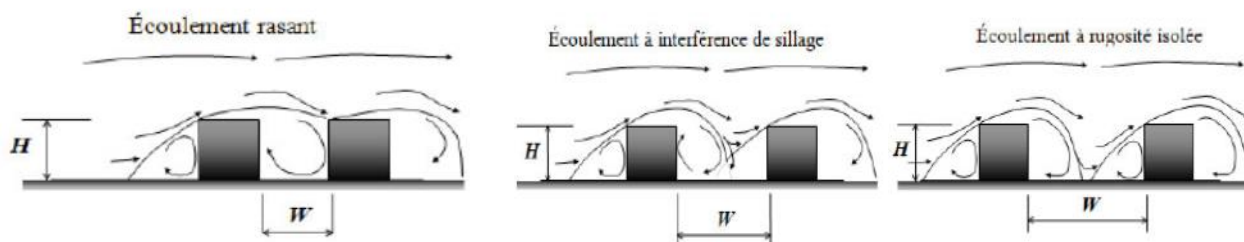


Figure a : Potentiel réduit + pollution

Figure b : Bonne ventilation + protection

Figure c : Bonne ventilation

Figure 12: 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

### 4.2.7. La directionnalité:

Est un concept qui a pour but, l'éclaircissement de la direction du vent. Dans la conception des espaces urbains, la directionnalité 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.<sup>39</sup>

### 4.2.8. Travaux expérimentaux et analytiques :

Tableau 5: les expériences de quelque chercheur et le résultat obtenu par chacun d'eux

Chercheur	Travail	Résultat
<b>Aida et Gotoh,</b> (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. <sup>40</sup>

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

<sup>39</sup> Cours de Monsieur Boukarta.

<sup>40</sup> 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

<p>Une expérience en Allemagne.</p>	<p>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.</p>	<p>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.<sup>41</sup></p>
-------------------------------------	--	--

### 5. Ilot de chaleur :

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.

#### 5.1. 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.<sup>42</sup>

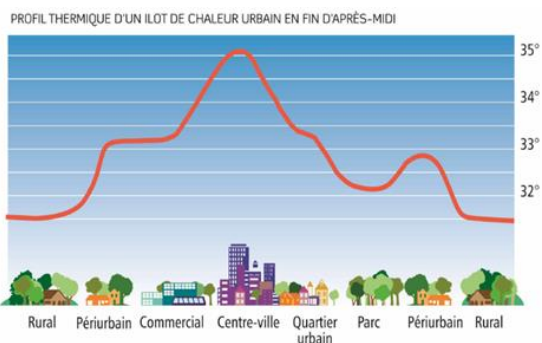


Figure 14: profils thermiques d'un îlot de chaleur urbain en fin d'après-midi  
Source: ADEME (agence de l'environnement et de maîtrise de l'énergie)

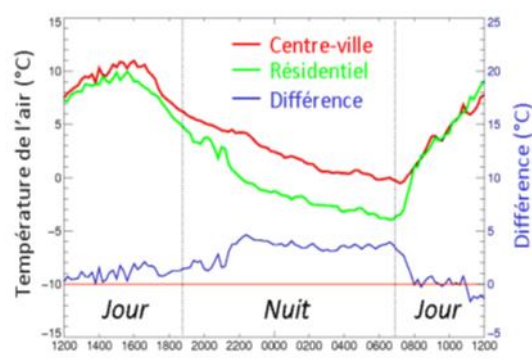


Figure 13: Evolution temporelle des températures de l'air en milieu rural et péri-urbain  
Source thèse doctorat : Mme CÉCILE DE MUNCK

#### 5.2. Les causes de création de l'îlot de chaleur urbaine :

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

Source : Adapté de Lachance et al. 2006.

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

<sup>42</sup> Mélissa Giguarquère: Pourquoi et comment combattre les îlots de chaleur 21 février 2012 Pourquoi et comment combattre les îlots de chaleur

$$\Delta (T_u-r) = 7.54 + 3.94 \ln (H/W).$$

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

Figure 15: formule de calcul l'îlot de chaleur  
Source: cour de Mr. Boukarta

### 5.3. 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'aire du canyon urbain (la rue) et la couche supérieure.

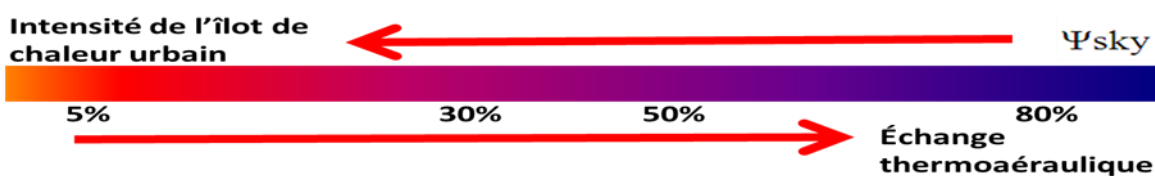


Figure 16: Schémas explicatif sur l'intensité de l'îlot de chaleur urbain.  
Source: Cour de Mr. Boukarta

### 5.4. 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 entraine une augmentation de la demande énergétique en conditionnement de l'air, la consommation d'énergie peut grimper de 5 %.<sup>43</sup>

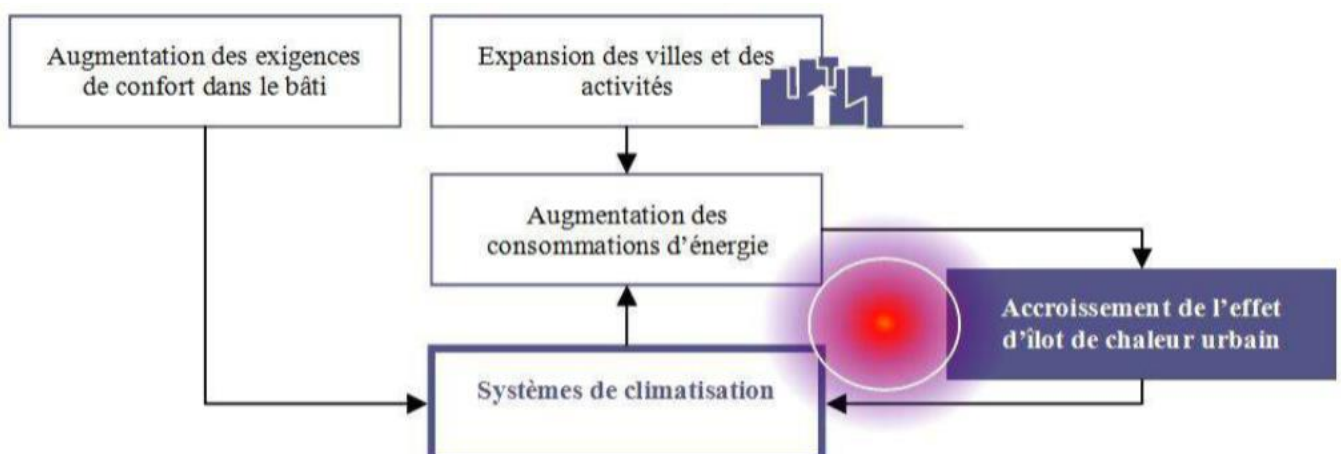


Figure 17: Phénomène d'amplification de l'îlot de chaleur urbain et système de climatisation  
Source: BOZONNET

<sup>43</sup> Mémoire magister de Mr. Mohamed DJAAFRI

### 5.5. Travaux expérimentaux et analytiques :

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. <sup>44</sup>
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'ilot de chaleur est augmenté dans les grandes mégalopoles. <sup>45</sup>

Tableau 6: les expériences de quelque chercheur et le résultat obtenu par chacun d'eux

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

### 6. 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.<sup>46</sup>

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.<sup>47</sup>

#### 6.1. 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.<sup>48</sup>



Figure 18: Interface du logiciel Autocad 2004, présentant la procédure de calcul de la porosité urbaine. Une application pour le périmètre de calcul C (Quartier).

<sup>44</sup> 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

<sup>45</sup> Olivier Cantat : ilot de chaleur urbain parisien selon les type de temps

<sup>46</sup> Mémoire de AHMED OUAMEUR FOUAD, 2007, page 48.

<sup>47</sup> Idem page 48.



### 6.2. Synthèse :

Figure 19: notation de l'indicateur d'après la méthode de Carmen 2012

Porosité Po	Note
0 à 0.05	0
0.05 à 0.1	1
0.1 à 0.15	2
0.15 à 0.2	3
0.2 à 0.25	4
0.25 à 0.3	5
0.3 à 0.35	6
0.35 à 0.4	7
0.4 à 0.45	8
0.45 à 0.5	9
0.5 à 0.55	10
0.55 à 0.6	11
0.6 à 0.65	12
0.65 à 0.7	13
0.7 à 0.75	14
0.75 à 0.8	15
0.8 à 0.85	16
0.85 à 0.9	17
0.9 à 0.95	18
0.95 à 1	19
1	20



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.

### 6.3. Travaux expérimentaux et analytiques :

Chercheur	Travail	Résultat
Steamers, et Steane, 2004	Des études a été faite 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)

Tableau 7: les expériences de quelque chercheur et le résultat obtenu par chacun d'eux

## 7. Ensoleillement

### 7.1. Introduction :

Nous nous attacherons à présenter, à travers ce registre, 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.

La capacité énergétique d'une ville ou de plusieurs bâtiments est mesurer selon les quantités d'énergie solaire, reçues, 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<sup>49</sup> 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

<sup>48</sup> Mémoire d'AHMED OUAMEUR FOUAD, 2007, page 49.

<sup>49</sup> [www.ecosociosystemes.fr](http://www.ecosociosystemes.fr)

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 <sup>50</sup>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 absorbé<sup>51</sup>

## 7.2. Développement :

### 7.2.1. Admittance solaire 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'albédo<sup>52</sup>.

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

$$A-S = \frac{\sum A_n \cdot C_n + \sum A_e \cdot C_e + \sum A_s + \sum A_o \cdot C_o}{\sum A}$$

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 présent les coefficients d'admittance solaire Cn, Ce, Co, et h/l c'est le prospect présentant dans le tableau<sup>53</sup>.

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

	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
<b>h/l=4</b>	0.72	0.75	0.97	0.84	0.84	0.91	1	0.92	0.87	0.83	0.84	0.79
<b>h/l=2</b>	0.65	0.69	0.75	0.81	0.84	0.93	1	0.95	0.88	0.81	0.80	0.72
<b>h/l=1</b>	0.62	0.65	0.72	0.80	0.85	0.93	1	0.96	0.89	0.81	0.77	0.69
<b>h/l=0.5</b>	0.61	0.65	0.71	0.80	0.84	0.93	1	0.96	0.89	0.81	0.76	0.68
<b>Sans ob</b>	0.61	0.65	0.71	0.80	0.85	0.93	1	0.97	0.90	0.81	0.77	0.68

$$0 < A-S < 1$$



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

<sup>51</sup>Mr. Mohamed DJAAFRI mémoire FORME URBAINE, CLIMAT ET ENERGIE)

<sup>52</sup> Idem Mr. Mohamed DJAAFRI

<sup>53</sup> Monsieur BOUKARTA ANALYSE DE L'ENSOLEILLEMENT 2014-2015

**7.2.2. Expériences :**

Tableau 9: les coefficients d'admittance solaire et le prospect

Chercheur	Le travaille	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

**7.2.3. Volume passif :**

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 naturels<sup>54</sup>.

Le ration est calculée par l'équation suivante :

$$R_{\text{tion}} = \frac{\text{volume passive}}{\text{volume total}}$$

source : Scale Hierarchy, Urban Typologies and Energy

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

**7.2.4. 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 bâtiment<sup>55</sup>; le volume passif correspond à la somme des volumes compris à moins de six mètres d'une façade.

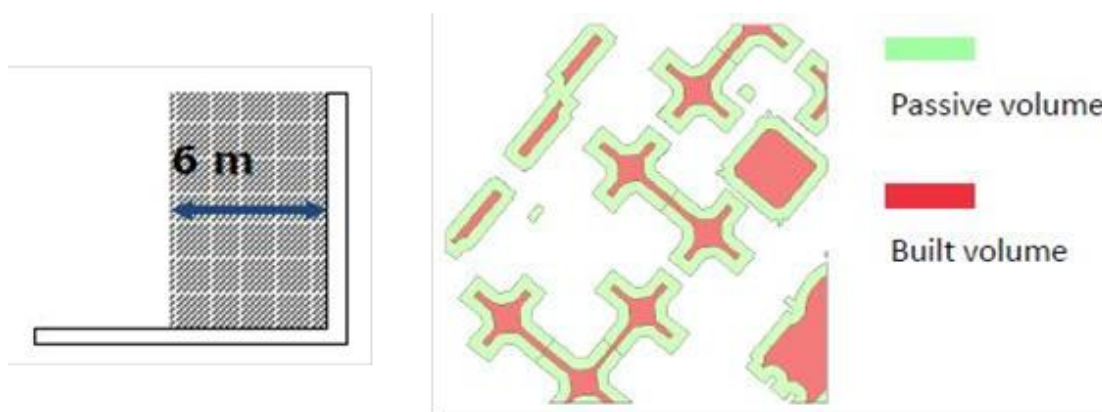


Figure 20: La surface passive

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

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

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 carpet<sup>56</sup>.

Nous constatons qu'à travers cette simple analyse géométrique que les compositions urbaines complexes ont un ratio du volume passif plus élevé que les simples compositions.

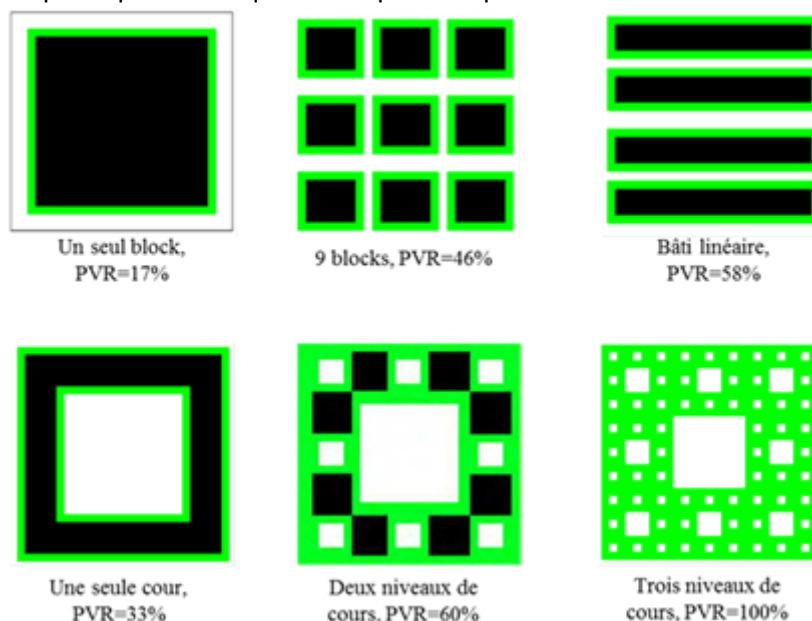


Figure 21: Urbain complexe, efficacité et résilience

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).

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



Shanghai,  
Lujiazui (CBD)  
Ratio = 43 %

Guangzhou,  
Tianhe  
Ratio =66 %

Hong Kong,  
North Point  
(residential)  
Ratio ~ 80%

Shanghai,  
Hongkou  
(lilongs)  
Ratio ~ 80%

Paris, 19th  
century  
Ratio ~ 80%

Figure 22: pourcentage du volume passif dans déférentes tissu urbain  
Source : Selon Serge Salat et Loeiz Bourdic

Tableau 10: les expériences de quelque chercheur et le résultat obtenu par chacun d’eux

Chercheur	Le travaille	Résultats
Serge Salat Loeiz Bourdic Caroline Nowacki Carlo Ratti	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Une comparaison entre Londres, Toulouse et Berlin, qui analyse l’impact de critère sur les consommations d’énergie d’un bâtiment</li> <li>• étude de nombreux tissus urbains, historiques et modernes, et dans des climats froids et chauds</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Après les expériences faites par plusieurs chercheurs, l’on conclut 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.</li> </ul>

Suivant les résultats obtenus on conclut que, plus le ratio volume passif/volume total augmente, plus la consommation d’énergie diminue.

### 7.3. Conclusion :

A travers les recherches que nous avons menées, il paraît indispensable de connaître, comprendre et utiliser l’influence ainsi que la position du soleil au cours de la journée et des saisons, et ce, afin de bénéficier des bienfaits de l’ensoleillement qui est un facteur climatique très important. Cette information influence sur 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<sup>57</sup>, matériaux de construction et l’isolation<sup>57</sup>.

<sup>57</sup> Auteur

## 8. Conclusion générale :

S'appuyant sur les recherches que nous avons effectuées, concernant la portée énergétique à travers l'approche paramétrique, nous nous sommes imprégnés d'un certain niveau de connaissance sur les quatre principaux registres que nous avons fixés : 1 densité 2 mobilité 3 ensoleillement 4 ventilation 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. En se basant sur les résultats obtenus par les chercheurs, nous nous sommes positionnés selon notre perception sur l'importance de chaque registre qui nous a conduits au raisonnement suivant :

Tableau 11: recommandation à utiliser lors de la conception du projet

Les registres	Les indicateurs	Recommandation
<b>La densité</b>	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
<b>La mobilité</b>	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
<b>ventilation</b>	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 il diminue plus la consommation d'énergie diminue
<b>L'ensoleillement</b>	Admittance solaire	Plus l'admittance solaire augmente, plus la consommation d'énergie diminue.
	compacité	Plus la compacité diminue, plus la consommation d'énergie ne diminue.
	Volume passif	Plus le ratio de volume passif /volume total augmente, plus la consommation d'énergie diminue.

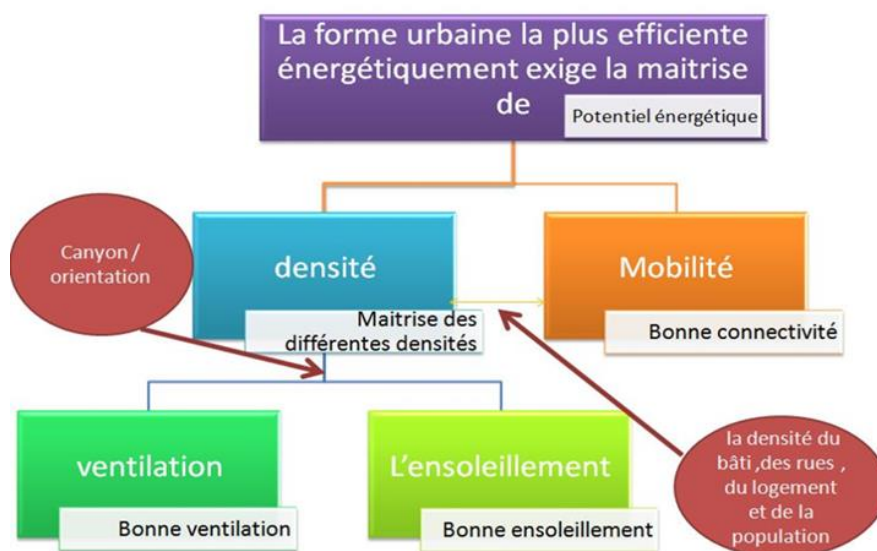


Figure 23 : modèle d'analyse énergétique de la morphologie urbaine  
Source : auteur

ilot 114		caractéristiques	
typologie		Habitat collectif	
gabarit		R+4	
ces		0,25	
cos		1,25	
consommation		191	
vp		100	
compacité		0,29	
porosité		0,74	
A,S		0,80	
Ilot de chaleur		Sur voie 4,8 Sur ilot 5,5	

Figure 24: influences des indicateurs sur la consommation d'énergie

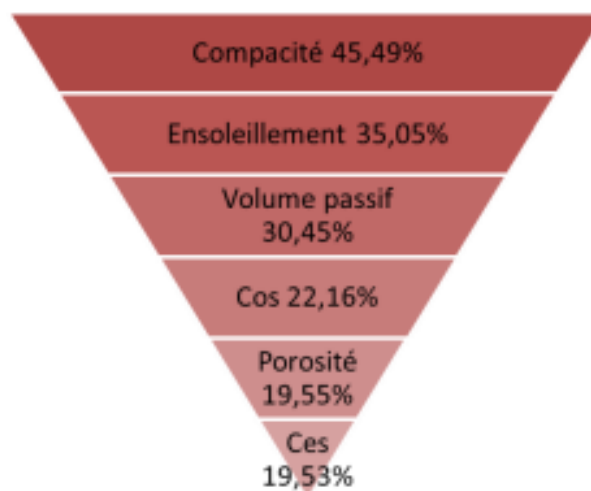


Figure 25: meilleur ilot à Mouzaia

## Recherche thématique

### 1. Définition d'un Eco quartier:

L'enjeu des éco quartiers est de réfléchir à la manière d'encourager des modes de vie durables, sans se contenter d'une approche architecturale. L'éco quartier n'est pas une question d'habitat, de coque, mais au contraire, il peut servir de levier à un changement de mode de vie, qui lui-même engage une autre perception des solidarités. Il reflète aussi un changement culturel profond.<sup>58</sup> Il s'agit de construire un quartier en prenant en considération un grand nombre de problématiques sociales, économiques et environnementales dans l'urbanisme, la conception et l'architecture de ce quartier.<sup>59</sup>

L'objectif de l'éco quartier est également d'entraîner le reste de la ville dans une dynamique de développement durable. C'est l'application des principes du développement durable à l'échelle d'un quartier.

### 2. Pourquoi un Eco quartier ?

L'éco quartier est une politique intelligente de la ville, qui répond aux défis d'aujourd'hui, à savoir ;

- lutte contre l'étalement urbain;
- Meilleure gestion de l'eau et le recyclage des déchets;
- Construction de bâtiments économes en énergie;
- Réduction du trafic automobile.

### 3. Critères à intégrer en amont de la conception d'un Eco-quartier:

1. La stratégie énergétique : atteindre un bilan énergétique neutre, c'est-à-dire que la production et la consommation d'énergie doivent se compenser;
2. Le traitement des déchets : collecte des déchets sélective, tri, recyclage, compostage, traitement thermique;
3. La gestion de l'eau : traitement écologique des eaux usées, épuration, protection des nappes phréatiques, récupération de l'eau de pluie pour une réutilisation dans le quartier. Peu de surfaces inutilement goudronnées. Maintien sur place des eaux pluviales lors de grosses averses par un bassin par exemple;
4. L'utilisation de matériaux locaux et écologiques pour la construction (éco conception, éco- construction, éco-matériaux);
5. Le respect des critères de développement durable;
6. Orientation des bâtiments en fonction de l'orientation par rapport au soleil;
7. La mise en place de systèmes de déplacements propres (transport en commun, transport doux...) Parking collectif qui favorise déco-voiturage;
8. Une politique de mixité et d'intégration sociale;
9. La participation des citoyens à la vie du quartier;
10. La création d'équipements, de commerces, d'infrastructures accessibles à tous.<sup>60</sup>

<sup>58</sup> ÉCO-QUARTIER Cyria Emelianoff

<sup>59</sup> ÉCO-QUARTIER pdf sur [http://www.seine-et-marne.gouv.fr/content/download/5119/36311/file/FIC\\_20091000\\_ECOQUARTIER.pdf](http://www.seine-et-marne.gouv.fr/content/download/5119/36311/file/FIC_20091000_ECOQUARTIER.pdf)

<sup>60</sup> Document L'aménagement et l'urbanisme sur <http://encyclopedie-dd.org/encyclopedie/territoires/la-ville-l-habitat-l-amenagement.html>



#### 4. Eléments à coordonner dans une même dynamique:

1. Répondre à l'évolution démographique par une gamme de logements adaptés;
2. Créer une ville vivante et diversifiée par la création d'activités économiques et commerciales;
3. Promouvoir de courtes distances (covoiturage, déplacements doux, transports en commun...);
4. Faire des choix énergétiques raisonnés et recourir aux énergies renouvelables;
5. Utiliser des techniques et des matériaux propres à l'éco-aménagement et l'écoconstruction;
6. Intégrer la prévention des risques et la lutte contre les nuisances comme éléments constitutifs de l'optimisation du cadre de vie;
7. Protéger les paysages et les espaces naturels pour en faire une valeur ajoutée à l'urbanité et sauvegarder la biodiversité;
8. Favoriser les échanges entre les différents acteurs pour permettre aux citoyens de comprendre et d'intégrer les principes et innovations de l'éco-quartier dans les gestes et pratiques quotidiens;
9. Promouvoir les espaces publics plutôt que les espaces privés.

#### 5. Exemple traitant de la notion des éco-quartiers :

##### 5.1. Eco ville Odintsovo:

La ville Odintsovo Situés à la périphérie de Moscou et abritant actuellement 250.000 personnes, La ville Odintsovo abrite sept nouveaux quartiers, chacun a son propre identité, chacun répondant au contexte trouvé et chacun proposant un milieu urbain très différent. C'est un lieu emblématique d'aménagement urbain et commercial de la ville Odintsovo. Ses services de proximité et ses multiples attraits accessibles en flânant à pieds, à vélo ou en empruntant la ligne du tramway.

Tableau 12: fiche technique du projet

Fiche technique	programme
Maitre d'ouvrage : Tekta Group maitre d'œuvre : Cie Architekton Année : décembre 2012 Superficie : 180 ha (la superficie des terres 100,4 ha, agglomération 788450 m <sup>2</sup> ) Hauteurs : jusqu'à R+15	280.000 m <sup>2</sup> de bureaux 400.000 m <sup>2</sup> d'habitation 52.000 m <sup>2</sup> d'espace public 65.000 m <sup>2</sup> l'éducation /loisirs 230.000 m <sup>2</sup> de R & D 82.967 m <sup>2</sup> d'espace commerciale

Système viaire	Système bâti
-le système contient: tramway, Parcours matrice, Parcours d'implantation, Parcours de liaison et des voies vert (parcours piéton et piste cyclable). -Une nouvelle compacte Odintsovo réarrangé, avec mobilité réduite de la voiture, l'empreinte écologique plus faible permettrait également d'une qualité de vie et d'une sécurité sociale. -Un système de transport écologique pour minimiser le CO2.	-Une division en plusieurs ensembles d'habitations, forestier, commercial, administratif et sportif. -Le bâti est orienté vers le sud pour capter au maximum l'énergie solaire. -application de système d'isolation très fort dans tous les bâtiments. -une implantation des nouveaux points de repère comme: la gare, l'hôtel de ville, centre de santé avec piscine et un dôme éco.
Système parcellaire	Espaces libre

<p>La trame est presque régulière.                  -Le projet est découpé en 7 grand ilots chaque ilot contient un espace public représenté par un jardin contemporain.                  -la relation entre les points de repère se fait par des lignes visuelles ainsi que des sentiers pédestres améliorant l'idée d'une ville dans un parc.</p>	<p>-Conception du quartier à partir de la morphologie naturelle de la ville avec une grande vision sur la biodiversité.                  -Le quartier est structuré autour d'un grand espace vert public dans le centre, avec une subdivision de l'espace dans chaque ensemble.                  -application d'une gestion des déchets (tri sélectifs) avec une implantation d'un jardin botanique.</p>
---	--

Tableau 13: analyse du projet par systeme

**5.2. Synthèse :**



Figure 26: vues sur l'éco ville de Odintsovo

Projets	Principes	Objectifs	Actions
2- éco ville Odintsovo(Russie)	Construire une ville durable se compose de sept nouveaux quartiers, chacun avec sa propre identité, chacun répondant au contexte trouvé et chacun proposant un milieu urbain très différent	-La planification et la conception d'un espace agréable à vivre dans le cadre du développement durable. -créer un projet «durable» riche et animé. -de garder l'impact sur l'environnement à un minimum. -créer les meilleures conditions pour des relations sociales durables et équitables.	- l'utilisation de matériaux durables pour les bâtiments et les espaces qui sont si flexibles qu'ils peuvent s'adapter. -La mixité sociale et fonctionnelle (bureaux, commerces et logements).

Tableau 14: resultat de l'analyse

**5.3. Conclusion :**

D'après les différentes études que nous avons faites sur la ville Odintsovo nous avons trouvé que les meilleures caractéristiques de performance énergétique sont trouvées dans l'ilot n°2.

Ilot		02
Typologie		Habitat collectif
Gabarit		R+10
Cos		1.8
Ces		0.27
Consommation d'énergie		/
Volume passive		100
Compacité		0.34
Porosité		0.8
Admittance solaire		0.85

Tableau 15: caractéristiques de meilleur ilot

## Étalement Urbaine

### 1. Ville et périphérie :

Un nouveau type d'espace est apparu dans les années 60 qui n'est ni la ville, ni la campagne : l'espace périurbain. C'est un espace qui s'est développé dans la périphérie des villes avec une urbanisation lâche dont il est difficile de dessiner les frontières. Il ne marque pas de rupture entre urbain et rural. C'est un tissu composite, qualifié de « rurbain » ou de « suburbain » pour signifier son caractère métis. L'expression retenue aujourd'hui pour désigner ces extensions urbaines est celle de « périurbain »

### 1. Définitions de l'étalement urbain :

Souvent défini par une croissance incontrôlée dans une zone urbanisée, là où l'urbain prend le dessus sur le rural, généralement c'est des extensions pavillonnaire avec un faible gabarit qui implique l'artificialisation des sols et la perte des terres agricoles, le fait qui va engendrer des répercussions sur l'écosystème, le paysage, et la composition territoriale, de plus que les créations des cités dortoirs ainsi que le recours à la voiture ce qui nous met face à un abus énergétique inévitable.

### 2. Formes de l'étalement urbain :

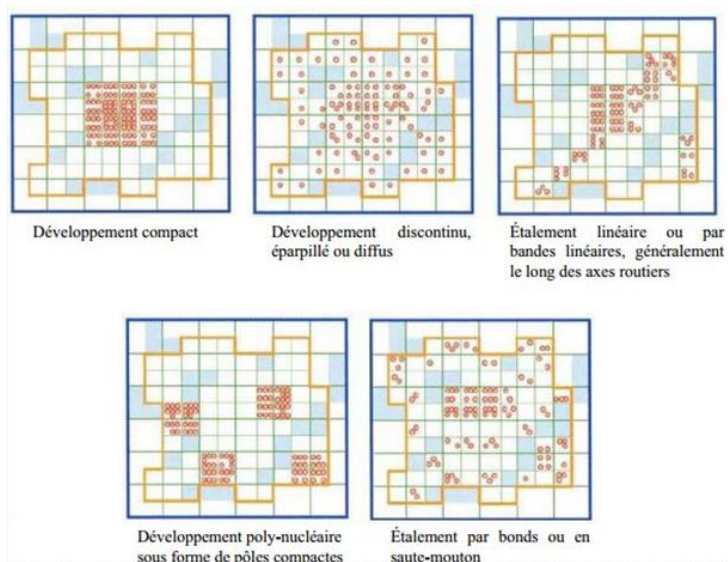


Figure 27: Formes de l'étalement urbain (Source : Galster et al., 2001 in Batty et al., 2003)

### 3. Causes de l'étalement urbain :

L'étalement urbain se produit sous l'effet d'interactions socio-économiques avec des contraintes spatiales et environnementales locales. Il s'accélère avec l'amélioration des réseaux de transport et de la mobilité. Des facteurs micro- et macro-socio-économiques interagissent : les moyens de transport, le marché foncier, les préférences individuelles de localisation résidentielle, les évolutions démographiques, l'attractivité des régions urbaines, et l'application de politiques de planification d'utilisation des sols aux échelles locale et régionale.<sup>61</sup>

<sup>61</sup> Akram El Harraqui, « Aménagement en périphérie des villes » p.3-4

## 4. Conséquences et enjeux de l'étalement urbain :

### 4.1. Conséquences environnementales :

- Consommation des terres et des ressources.
- Modification de l'occupation des sols
- Disparition d'espaces à fortes qualités écologiques (marais, prairies, bois, zones inondables, littoral, zones humides ...)
- Destruction de haies bocagères
- Fragmentation des structures paysagères
- Dégradation des paysages à la frange de la ville
- Imperméabilisation et ruissellement des sols
- Augmentation des risques d'inondation
- Pollution (air, eau, bruit)
- Porte préjudice à la biodiversité
- Rupture de corridors biologiques,
- Perturbations des écosystèmes et des processus écologiques
- Atteinte aux biotopes<sup>62</sup>

### 4.2. Conséquences économiques :

- Menace sérieuse, pression permanente et fragilisation de l'agriculture périurbaine
- Morcellement des exploitations
- Déplacements agricoles de plus en plus difficiles
- Spéculation foncière et augmentation du prix du foncier
- Longueur des trajets parcourus
- Investissement des collectivités (équipements publics)
- Entretien des réseaux routiers
- Coût élevé du raccordement aux réseaux des services publics
- Coût énergétique important :
  1. coût du transport domicile lieu de travail
  2. régulation de températures dans les maisons individuelles
- Budgets familiaux (coûts des déplacements)

### 4.3. Conséquences sociales :

- Ségrégation spatiale et sociale
- Perte d'identité du territoire
- Individualisme et perte du sens de la vie en communauté
- Plus de temps pour se rendre au travail
- Stress des ménages
- Accidents
- Problèmes de santé
- Conflits d'usage des sols

<sup>62</sup> *MaryaAquachar-Charpentier, Le péri-urbain, note de synthèse, p.24-27*

## 5. L'étalement urbain durable :

- Mise en place des plans d'aménagement qui vont englober les zones périphérique et anticipe les expansions anarchiques et qui soit respecté à long terme
- Définition des zones interdites qui va limiter le périmètre urbain à ne pas franchir ou bien à être aménager différemment en respectant sa nature rurale.
- Densifier, ce qui veut dire construire la ville sur elle-même
- Consulter les habitants avant tout projet
- Partager la compétence en urbanisme au niveau intercommunal
- Concevoir une meilleure connexion en transports et circulations douces
- Densifier autour des gares
- Rechercher des « densités humaines » favorables à l'urbanité
- Diversifier zonages et formes urbaines
- Valoriser le réseau des espaces publics et du paysage pour l'agrément du piéton
- Accorder une place accrue de la nature dans les grandes agglomérations<sup>63</sup>

## 6. Synthèse : L'étalement urbain à Mouzaia :

L'étude de notre Ville nous a permis de comprendre que l'étalement demeure parfois inévitable, la saturation de la ville et le besoin de s'étendre ne laisse point le choix de réfléchir autrement, c'est la raison pour laquelle on a opté pour la maîtrise et non pas la lutte contre ce phénomène.

On tient à souligner aussi que le PDAU de la ville recommande l'étalement afin d'avoir accès à de nouveaux terrains d'intervention.

La problématique se situe sur la manière de faire l'étalement d'une façon consciente et sensible à l'environnement en question.

## L'agriculture urbaine

### 1. Définition :

L'agriculture urbaine est une forme émergente de pratiques agricoles en ville, généralement en parcelles partagées, ou en jardins individuels et/ou collectifs.

L'agriculture urbaine recouvre différents types de production d'intérêt économique local, de plantes ou d'animaux sur le territoire urbain ou sur les espaces péri-urbains. Le concept relevant encore de la prospective mais fait l'objet d'études, voire de projets à moyen terme comme celui de l'Agriculture verticale. Espaces cultivés et espaces bâtis se mélangent et participent ensemble au processus d'urbanisation. Cette agriculture urbaine participe également à l'enrichissement en biodiversités de la ville.

Certains éco quartiers ont intégré une ferme urbaine dans leur périmètre (exemple : E.V.A. Lanxmeer, éco quartier d'environ 250 maisons et bureaux aux Pays-Bas).

Des architectes, urbanistes et prospectivistes ont aussi imaginé des projets **d'agriculture verticale (dans de grandes tours de plusieurs dizaines d'étages)**, parfois avec une perspective de relative autonomie alimentaire. Souvent l'éco quartier cherche à mettre en place un dispositif de type AMAP à proximité.

<sup>63</sup> Smart Growth Principles sur <http://smartgrowth.org/smart-growth-principles/>

## 2. Les grands objectifs :

- Économiques et alimentaires directs, éventuellement de survie dans les pays les plus pauvres ; cette agriculture constitue par ailleurs parfois un des moyens de résolution de problèmes posés par la gestion de certains déchets urbains (biodégradables ou susceptibles de nourrir des animaux)
- outre, une vente directe intéressante pour l'agriculteur et le citoyen, les fonctions sociales ou pédagogiques sont valorisées dans les pays dits développés. Il existe ainsi des fermes pédagogiques ou faisant travailler des handicapés l'objectif de production y existe, mais est secondaire. Certains parcs urbains intègrent une agriculture de proximité, avec l'idée de coupure verte, de parc de campagne ou de pause urbaine.

## 3. Les avantages :

- Une agriculture urbaine et de proximité permet des boucles en « cycle court », diminuant les coûts, les émissions de CO2 et le besoin en énergie et en carbone fossile.
- Autoproduction pour une partie des besoins .
- Recyclage rapide de certains déchets organiques (en veillant à limiter et suivre les risques de pollution).
- Outil (parmi d'autres) de protection du foncier face au front d'urbanisation, de maintien de coupures « vertes » contre l'urbanisation totale et la périurbanisation...
- Lien de rencontre ville-campagne, rural-citadin
- Limite en outre l'appel aux chaînes de transport et de conservation coûteuses en engins, machines et carburants, en rendant les populations plus autonomes

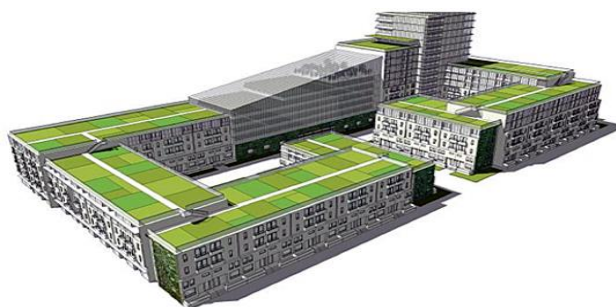
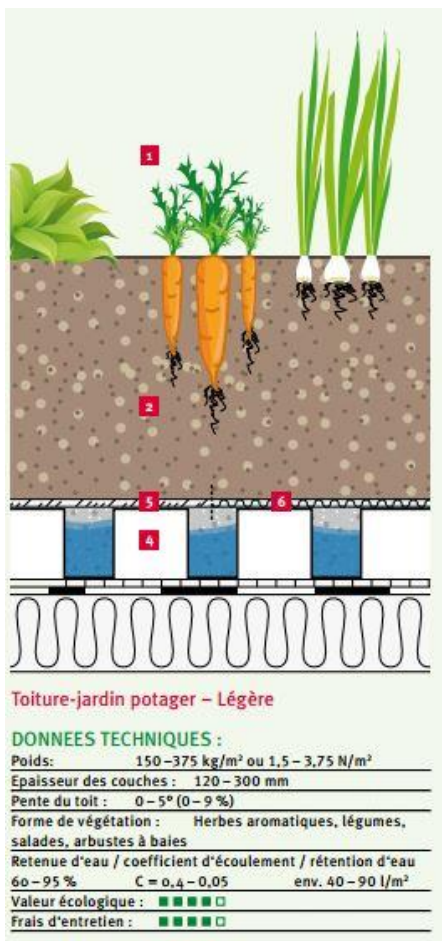
## 4. Les inconvénients et les difficultés :

- La présence de certains animaux est source de bruit (chant du coq, meuglement, bêlements, aboiements).
- Certains végétaux peuvent également constituer des vecteurs de nuisances : pollinisation allergisante
- le coût du foncier et le manque de foncier disponible
- la pression de l'urbanisation, et de la périurbanisation
- la dégradation (dérangement, artificialisation, sur fréquentation, pollution) que la ville peut occasionner aux milieux fragiles qu'elle jouxte ou entoure (sols, zones humides utilisées pour le maraîchage et hortillonnages, agrosylviculture, forêts de protection, forêts urbaines)
- les pollutions qui affectent souvent les sols urbains et périurbains encore disponibles pour l'agriculture urbaine
- l'accès à l'eau et soleil (ombrage des bâtiments)
- les risques sanitaires induits par l'usage de boues d'épuration ou urines et excréments mal compostés ou non sécurisés du point de vue sanitaire ;
- le contexte urbain ne favorise pas la mécanisation agricole, dont l'absence relative peut toutefois être compensée par un moindre besoin de stockage, de transport, etc. Ceci explique que le maraîchage est bien plus courant en contexte urbain que la céréaliculture ou le gros élevage.

## 5. Éléments à prendre en considération pour la pratique de l'agriculture urbaine sur les toits :

Lors de la conception de toits praticables et exploitables, les points suivants doivent en principe être respectés : > Etanchéité anti-racines propre à l'aménagement des toitures terrasse végétalisées. > Pas ou

très peu d'inclinaison du toit afin de permettre une irrigation par accumulation. > Résistance suffisante à la charge d'exploitation (charge de la circulation et de la neige ; structure de la végétalisation). > Protection contre les chutes (par ex. système de balustrade) > Point d'eau (d'une taille suffisante et adaptée au système d'irrigation). > Accès adaptés à l'exploitation et chemins stabilisés. > Si nécessaire, accès sans obstacles (pour les hôpitaux ou les maisons de retraite avec jardins thérapeutiques par ex.). > Structure végétalisée en fonction des plantes choisies et de la charge disponible. > Au besoin, mesures d'ombrage<sup>64</sup>



- 1- Les plantes
- 2- Substrat
- 3- Drainage
- 4- Membrane de drainage Optigreen de type FKD 40
- 5- Approvisionnement en eau

Figure 28: photos sur l'agriculture urbaine et les potagers urbain source Agriculture urbaine

### Partie architecturale : exigences énergétiques

#### 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%

<sup>64</sup> Aperçu de L'AGRICULTURE URBAINE PDF Rédigé par Anne-Cécile Daniel Relu par Christine Aubry,

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.

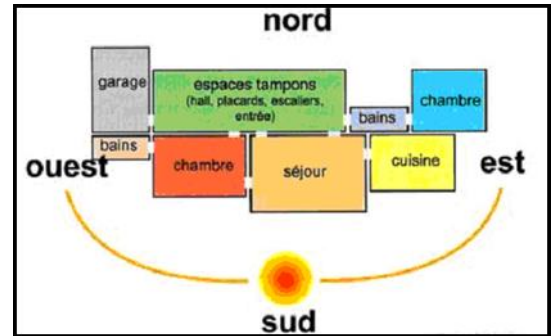


Figure 29: L'orientation d'un habitat.

**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. Pour un volume protégé fixé (V), la réduction des surfaces de déperdition (A) permet de diminuer le facteur de compacité ( $C_f$ ) 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 ».<sup>65</sup>

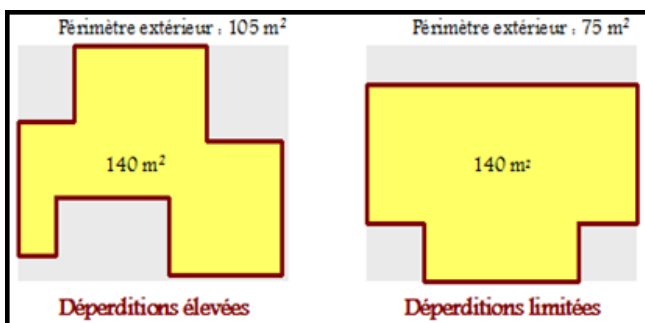


Figure 31: La forme compacte

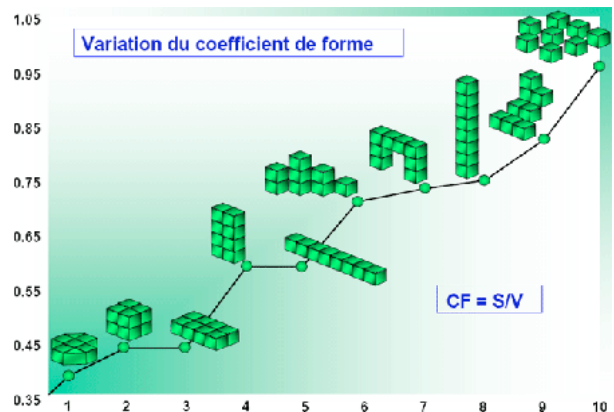


Figure 30: variation du coefficient de forme

<sup>65</sup> <http://www.google.com/Architecture bioclimatique PDF>



#### 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.

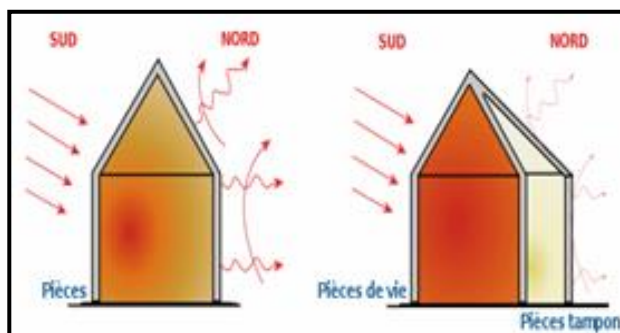


Figure 32: Les zones tampons.

#### 5. 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.

#### 6. 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%.

#### 7. Analyse paramétrique des indicateurs :

Dans l'objectif de réaliser un outil d'aide à la conception architecturale en phase esquisse généralisable pour toute les zones climatiques 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 :

Tableau 16: caractéristiques des matériaux du model utilisé à la simulation

Plancher haut				Extérieur ↓ Intérieur
composant	Epaisseur (cm)	$\lambda$	R	
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				Extérieur ↓ Intérieur
composant	Epaisseur (cm)	$\lambda$	R	
Béton lourd	10	1.75	0.06	
Carrelage	3	1.70	0.02	
Totale	13		0.08	

Le mur				extérieur ↓ Intérieur
composant	Epaisseur (cm)	$\lambda$	R	
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	

Nous avons 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 : 33)

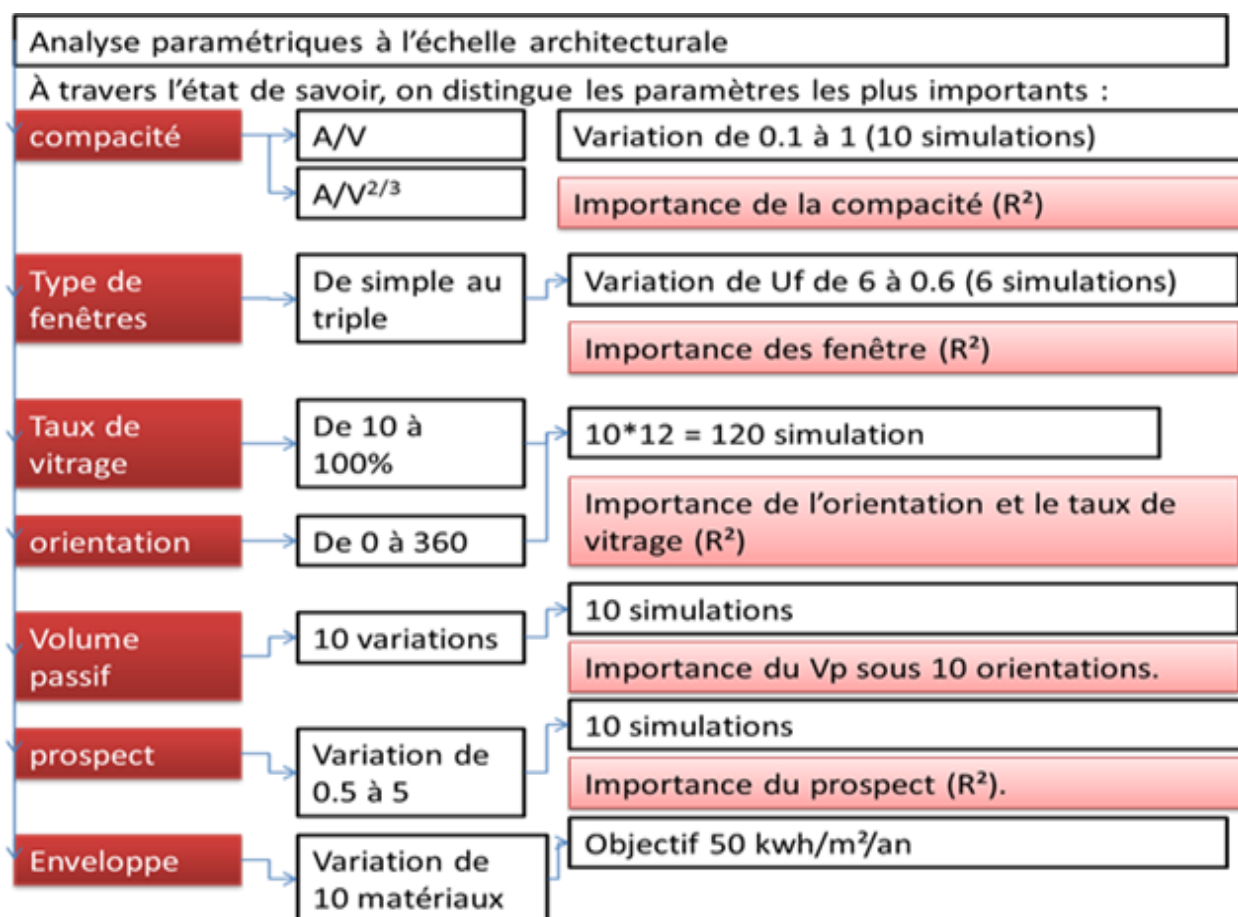


Figure 33: liste des paramètres utilisés et du nombre de simulation effectué

Tableau 17: listes des parois avec l'isolation utilisée à la simulation

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

Nous avons utilisé pour la simulation de l'enveloppe les matériaux suivants : 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 le type de fenêtre (13.05 %).L'outil est représenté sous forme de pyramide aidant par sa simplicité les architectes à optimiser la demande énergétique de leurs bâtiments.

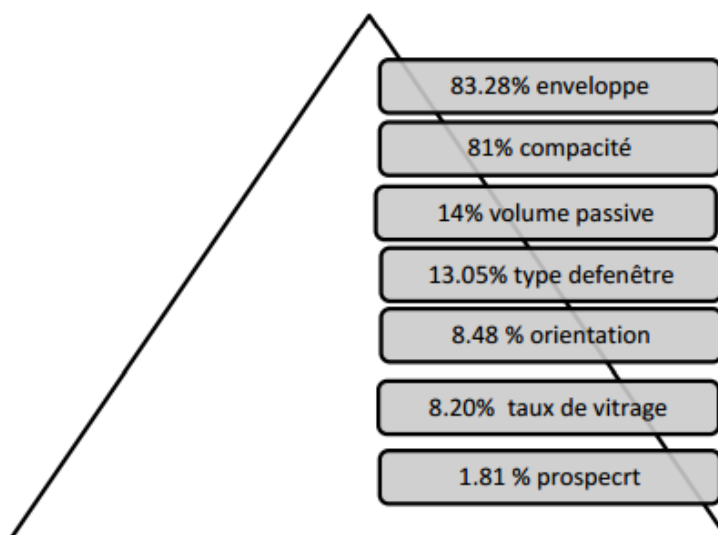


Figure 34: classement des indicateurs Source : auteur

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

Le plancher haut : dalle corps crue avec un isolant à l'extérieur

Plancher haut				Extérieur ↓ Intérieur
composant	Epaisseur (cm)	$\lambda$	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	

Tableau 18: caractéristiques des matériaux du model le plus performant énergétiquement

Plancher bas : dalle pleine avec un isolant à l'intérieur

Plancher bas				Extérieur ↓ Intérieur
composant	Epaisseur (cm)	$\lambda$	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	

Les murs : double parois en brique avec deux isolants l'un entre les parois et l'autre à l'extérieur

Le mur				extérieur ↓ Intérieur
composant	Epaisseur (cm)	$\lambda$	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	

### 8. Conclusion :

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

## Recherche thématique :

### 1. Présentation :

L'habitat constitue un thème majeur de la géographie où cette notion dépasse largement celle de maison ou de logement pour couvrir la répartition spatiale des habitations, le paysage, les espaces urbains, la population et son genre de vie. L'archéologie, comme la géographie, voit également l'habitat comme un élément majeur de la culture matérielle, l'expression de la mentalité des habitants et de leurs rapports à leur milieu. En ce sens l'habitat concerne aussi bien l'urbanisme que l'aménagement du territoire ou que l'architecture.

### 2. Définition de l'habitat :

Selon : Larousse : « Lieu habité par une population ; ensemble de faits géographiques relatifs à la résidence de l'homme (formes, emplacement, groupement des individus) ; l'ensemble des conditions relatives à l'habitation amélioration de l'habitat ».

### 3. Typologie d'habitat :

On désigne par l'habitat humain le mode d'occupation de l'espace par l'homme pour des fonctions de logement. On parle ainsi d'habitats individuels, collectifs, groupés, et dispersés. Et, par extension, l'ensemble des conditions de logement. On s'intéresse à trois d'entre eux :

**HABITAT INDIVIDUEL**

**HABITAT COLLECTIF**

**HABITAT SEMI- COLLECTIF**

### **3.1. L'habitat individuel :**

Il s'agit de l'abri d'une famille disposant en général d'un espace commun et d'un certain nombre d'espaces privés d'un jardin ; d'une terrasse ; d'un garage .il peut se présenter en deux ; trois ou quatre façades.



### **3.2. L'habitat collectif :**

L'habitat collectif est l'habitat le plus dense, il regroupe dans un même bâtiment plusieurs logements. Il se trouve en générale en zone urbaine, se développe en hauteur au-delà de R+4.les espaces collectifs (espace de stationnement, espace vert entourant les immeubles, cages d'escaliers ; ascenseurs) sont partagés par tous les habitants ; l'individualisation des espaces commence à l'entrée de l'unité d'habitation .la partie individuelle d'habitation porte le nom d'unité d'habitation.

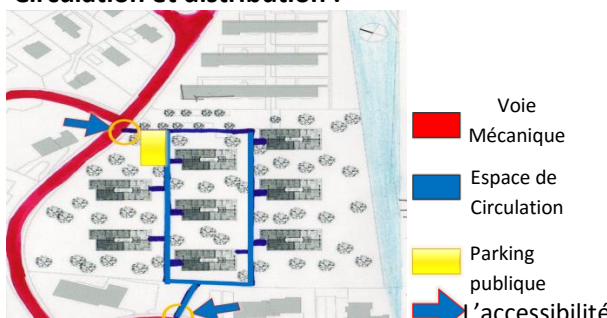
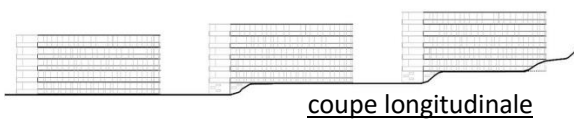
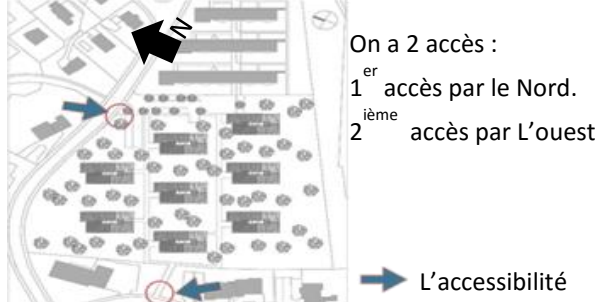
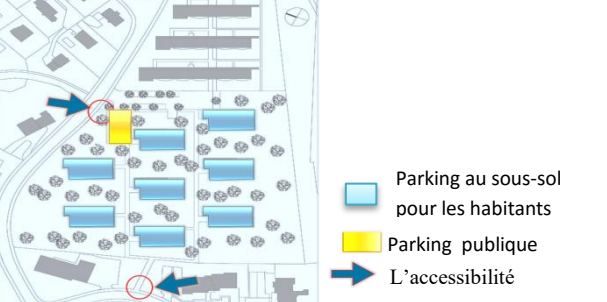
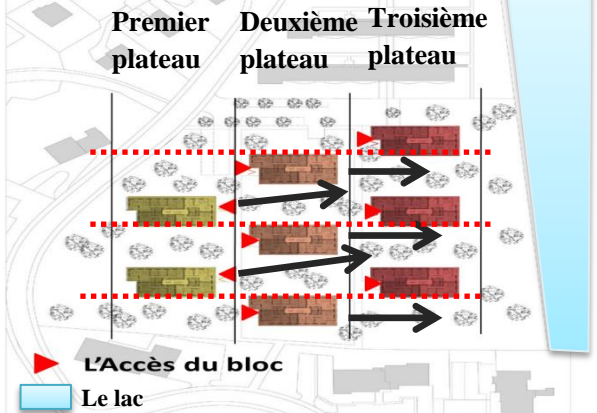
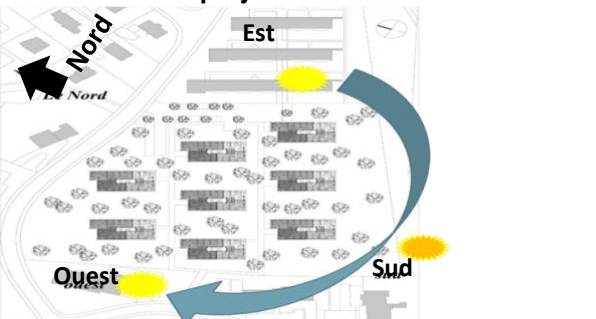

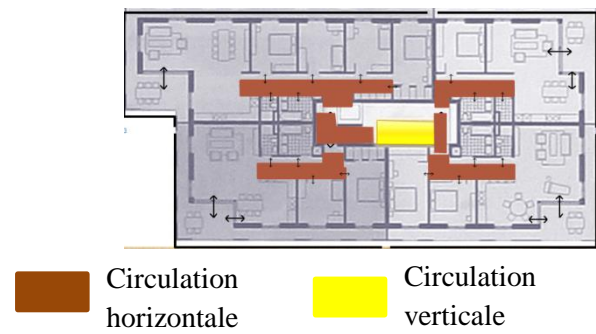
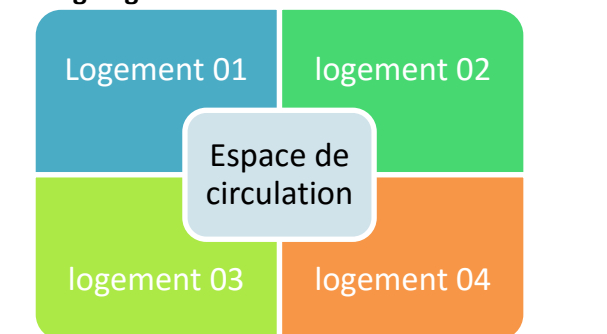
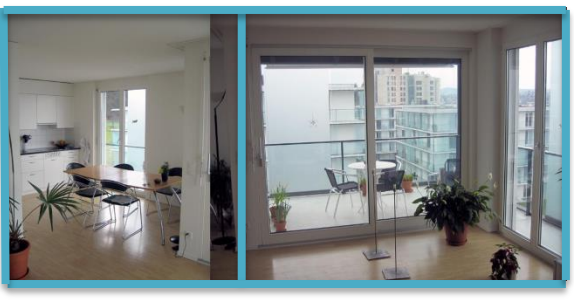

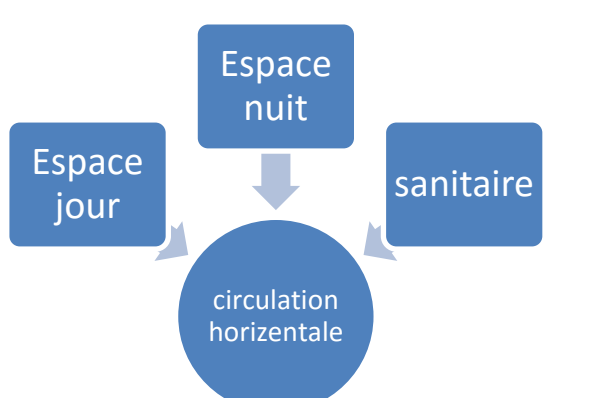

### **3.3. L'habitat semi-collectif :**

Cet habitat est aussi appelé habitat intermédiaire et tente de donner un groupement d'habitation le plus grand nombre des qualités de l'habitat individuel: jardin, terrasse, garage, entrée personnelle.il est en générale plus dense que l'habitat individuel mais assure au mieux l'intimité.il est caractérisé par une hauteur maximale de trois étage.



4. Analyse d'exemple :

Tableau 19: analyse d'exemple

Projet Internationale		
<p><b>Exemple :</b> ACHSLENGUT, ST. GALL</p> <p><b>Fiche Technique :</b>  <b>Situation :</b> la ville de St Gall / Germany  <b>Maitre d'œuvre :</b> Baumschlager &amp; Eberle  <b>Date de construction :</b> 1998-2002</p> <p><b>CES :</b> 0,20  <b>COS :</b> 1.14</p>	<p><b>Circulation et distribution :</b></p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>Voie Mécanique</li> <li>Espace de Circulation</li> <li>Parking publique</li> <li>L'accessibilité</li> </ul>	<p><b>Idée de projet :</b></p>  <p><i>coupe longitudinale</i></p> <p>Les blocs sont mis sur trois niveaux différents, les plus hauts récupèrent le premier niveau grâce aux socles du rez-de-chaussée.</p>
<p><b>A l'échelle Urbain</b></p> <p><b>L'accessibilité :</b></p>  <p>On a 2 accès :          1<sup>er</sup> accès par le Nord.          2<sup>ème</sup> accès par L'ouest</p> <p>L'accessibilité</p>	<p><b>Positionnement des parking :</b></p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>Parking au sous-sol pour les habitants</li> <li>Parking publique</li> <li>L'accessibilité</li> </ul>	 <p>Premier plateau    Deuxième plateau    Troisième plateau</p> <p>L'Accès du bloc</p> <p>Le lac</p> <p>Les axes</p> <p>-Le décalage a été produit pour profiter la vues panoramique vers le lac.          -huit plots alignés par rapports à un axe sur les balcons. Deux plots au 1er niveau, trois en 2ème niveau et trois au 3ème niveau.</p>
<p><b>L'orientation de projet :</b></p>  <p>On remarque que le bâti est orienté sur l'axe est-ouest.</p>	<p><b>Espace libre :</b></p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>Espace vert</li> <li>Le bâti</li> </ul>	
Projet Internationale		
<p><b>A l'échelle architecturale</b></p> <p><b>Forme de bâti :</b> forme régulière avec une utilisation du décrochement pour créer des loggias.</p>	<p><b>L'exigence fonctionnelle :</b>          Les espaces nuit : chambres          Les espaces jours : les séjours et la cuisine          On remarque que les espaces du circulation intérieur se trouve au centre du bâtiment et les autres fonction se trouve en périphérie pour profiter du l'ensoleillement.</p>	<p><b>Programme chiffré :</b>          Pour les quatre logement          -Surface zone nuit = env. 124, 90 m2          - Surface zone jour = env. 136,30 m2          * sans compter les zones de balcon et d'eau</p>
<p><b>Circulation :</b></p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>Circulation horizontale</li> <li>Circulation verticale</li> </ul>	<p><b>les organigrammes :</b></p> 	<p><b>Photo :</b></p>  <p>-Cuisine-                      -Séjours et la loggia-</p>
<p><b>la position des espaces :</b></p>  <p>zones humides    zones nuit    zones jour</p>	<p><b>les organigrammes :</b></p> 	 <p>-Façade -</p> <p>-La double façade sert à protéger l'intérieur du soleil</p>

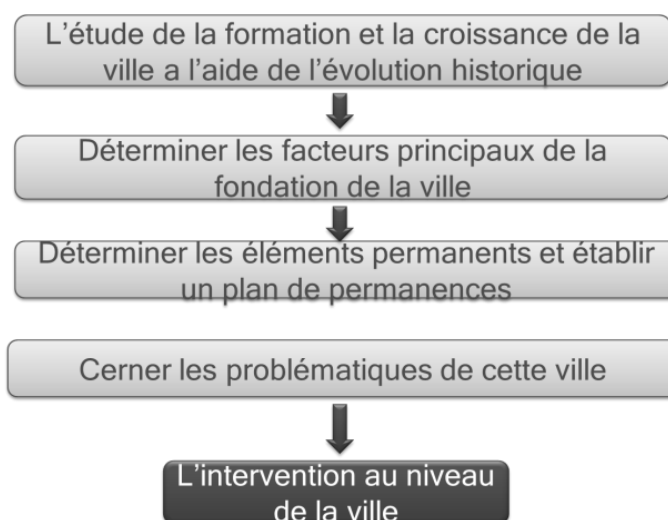
## L'analyse urbaine

### 1. Introduction

L'analyse urbaine permet de comprendre et de saisir la structure urbaine et son fonctionnement, «elle fournit la matière sur laquelle se dispose les mécanismes, la logique concrète et le processus d'engendrement formel du projet ».

Elle s'appuie sur les différentes échelles constitutives du monde urbain : le bâtiment, l'îlot, le tissu urbain, la ville, l'agglomération. Elle est interdisciplinaire, entre histoire et géographie urbaines, urbanisme et archéologie.

### 2. Objectifs :



### 3. L'analyse typo-morphologie :

La typo-morphologie est une méthode d'analyse qui aborde en même temps la morphologie urbaine et la typologie architecturale, étant ainsi à cheval entre l'architecture et l'urbanisme.

Elle est apparue dans l'école d'architecture italienne des années 60 (S. Muratori et par la suite ses étudiants A. Rossi, C. Aymonino, G. Caniggia) et fait référence à un ouvrage de Saverio Muratori qui porte sur la forme de la ville. Elle sera introduite en France par Ph. Panerai et J. Castex entre autres.

La typo-morphologie aborde la forme urbaine par les types d'édifices qui la composent et leur distribution dans la trame viaire. Plus précisément, cela consiste à penser en termes de rapports la forme urbaine (trame viaire, parcellaires, limites, etc.) et la typologie c'est-à-dire les types de construction (position du bâti dans la parcelle, distribution interne, etc.). Les types s'inscrivent ainsi dans certaines formes urbaines plus que dans d'autres<sup>1</sup>. L'objectif de cette analyse est de faire une évaluation critique de la forme des tissus et des organismes urbains et aussi pour identifier des permanences structurales associées à l'identité culturelle des lieux et des contraintes relatives à la conservation du patrimoine bâti et des paysages culturels ainsi que de définir des mesures de contrôle des transformations du cadre bâti et d'encadrement des projets d'intervention .

<sup>1</sup>Selon Philippe Panerai, l'analyse urbaine se fait en deux parties, la première représente la ville à travers l'histoire et la deuxième la ville actuelle.

#### 4. Conclusion :

Avec ses approches nous allant intervenir au niveau de la ville commençons par : Analyse territoriale, Analyse synchronique, Analyse diachronique Et pour faire l'analyse on va les faire par systèmes : Système viaire, Système bâti, Système parcellaire, Système espaces libre.

#### 5. Lecture du territoire et logique d'implantation :

##### 5.1. Introduction:

La lecture du territoire se fait par la compréhension de l'établissement humain, ainsi que toutes les modalités que l'homme met en œuvre l'aménagement de son milieu, par ailleurs cette structure naturelle existe déjà avec ces caractéristiques morphologiques et climatiques qui caractérisent chaque lieu.

Le territoire dans son contexte est totalement vaste, il met en évidence plusieurs structures que sa soit déjà bâties, ou les villes qui comprennent déjà des édifices pour des activités tertiaires ou autres, il associe de multiples structures qui font partie de la structure viaire<sup>2</sup>.

##### 5.2. L'approche théorique

L'occupation du territoire n'est pas dictée par une certaine culture, mais y a toujours une logique d'implantation qu'on doit suivre pour que notre implantation se fasse d'une manière logique. Cependant l'approche italienne de CANIGIA est la mieux qualifiée, car elle se fait à travers la succession de quatre cycles (implantation, consolidation, récupération et restructuration), qui obéissent à une logique chronologique<sup>3</sup>.

##### 5.3. Étude de territoire Mouzaia :

La lecture des processus de structuration du territoire fournit des instruments pour intervenir sur celui-ci ». L'objectif principal de cette étude : est la compréhension des processus de structuration et l'impact de la configuration du territoire sur la structure des établissements humains.

##### 5.4. La localisation du territoire Mouzaia :

La commune de MOUZAÏAVILLE se trouve à 15 km à l'ouest de Blida et à environ 60 km au sud-ouest d'ALGER.

##### 5.5. Le cadre géographique du territoire :

Le territoire communal est pour l'essentiel dans la MITIDJA. Au Sud il intègre quelques collines jusqu'au djebel LACHOUAF, modeste montagne plafonnant à 602 mètres d'altitude quand la plaine est à 131 mètres et à moins de 60 m à sa limite Nord. Les oueds MEREROU et GUEROUD, affluents du BOU ROUMI, qui limite la commune à l'Ouest. De plus le Nord était très proche du fameux lac HALLOULA.

<sup>2</sup> Sylvain MALRFOY « L'approche morphologique de la ville et du territoire »

<sup>3</sup> Gianfranco CANIGGIA : «Composition architecturale et typologie du bâti de base».



### 5.6. Phases d'humanisation du territoire de Mouzaia :

Le modèle théorique est caractérisé par l'occupation des promontoires ensuite sous forme d'une occupation graduelle de la plaine marquée en quatre phases :

#### 5.6.1. La première phase :

Elle coïncide avec l'apparition du parcours de crête principal, qui représente le passage de l'homme d'un promontoire à un autre, il se superpose dans sa majeure partie sur la ligne de crête qui traverse notre unité territoriale. Ce parcours part du côté nord « méftah », qui est le premier lieu de passage préférentiel de notre unité territoriale vers celles voisines.

#### 5.6.2. La deuxième phase :

Elle est caractérisée par l'apparition des établissements en hauts promontoires, reliés aux parcours de crêtes par les parcours de crête secondaires, parmi ces établissements : soumaa, gerouaw, blida, chiffa, mouzaia.

#### 5.6.3. La troisième phase :

Elle se distingue par l'apparition de lieux dits « d'échange » en d'autres termes les bas Promontoires ceci par la spécialisation des activités et la sédentarité ont données lieu à une production régulière impliquant l'échange entre villages voisins.

#### 5.6.4. La quatrième phase :

Elle coïncide avec l'émergence des noyaux proto urbains et urbains reliés par des parcours de contre crête continue qui sont hiérarchisés. Selon Philippe Panerai, l'analyse urbaine se fait en deux parties, la première représente la ville à travers l'histoire et la deuxième la ville actuelle.

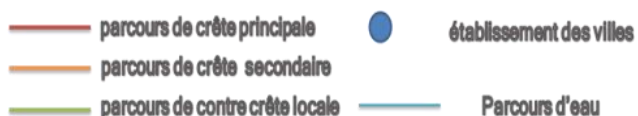


Figure 4 Schéma du parcours de contre crête continue



— parcours de crête principale

Figure 1: Schéma du parcours de crête principale



— parcours de crête principale  
— parcours de crête secondaire  
— parcours de contre crête locale

Figure 2 Schéma du parcours de crête secondaire



— parcours de crête principale  
— parcours de crête secondaire

Figure 3 Schéma du parcours de contre crête locale



## LA VILLE À TRAVERS L'HISTOIRE :

### 1. But de l'analyse historique :

La lecture historique permet de comprendre le processus de formation et de transformation de la ville basée sur une perspective dynamique de la croissance à travers le passage des différentes civilisations qui ont marqué et participé à la forme actuelle de la ville.

### 2. Croissance de la ville de Mouzaia :

L'évolution historique du chef-lieu de Mouzaia se distingue par trois principales périodes

- Période coloniale de 1846-1900
- Période coloniale 2eme extension de 1900-1962
- Période post Indépendance de 1962 -aujourd'hui

Afin de mieux comprendre la croissance de la ville de mouzaia, nous devons étudier les étapes qu'elle a parcourues durant les différentes périodes et par différentes systèmes.

#### 2.1. Période coloniale de 1846-1900 :

Le noyau initial s'insère dans une trame rectangulaire bordée par une voie périphérique suivie directement d'une muraille en guise de clôture ceinturant la ville et laissant 08 portes d'accès.

Ce noyau est traversé par deux grandes artères importantes définissant les deux axes de circulation principale se croisant verticalement en une grande place centrale.

Les axes principaux sont annoncés par des placettes publiques sur le même alignement, celle des deux extrémités sur l'axe longitudinal contiennent chacune une fontaine.

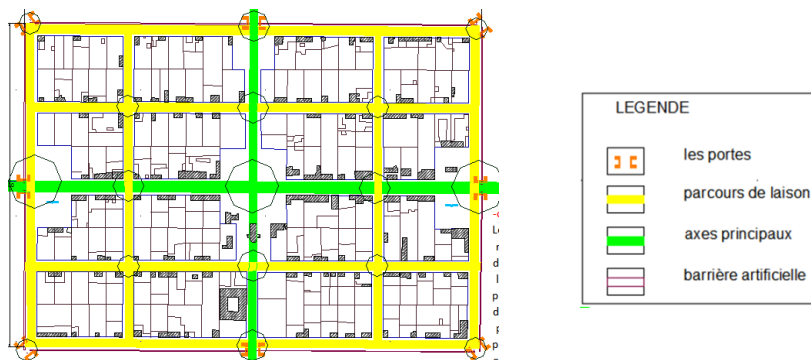


Figure 5: permanences historique du noyau système viaire

La surface du terrain : est de 222359m<sup>2</sup>

La forme : le terrain est d'une forme Rectangulaire.

La pente : Le terrain est d'une faible pente

#### 2.1.1. Système viaire :

La distinction et la liaison des îlots s'effectuent par le biais d'un système viaire hiérarchique :

- 2 axes principaux
- des parcours de liaison

Les deux axes principaux structurent la ville, orientent les directions Est-ouest, nord-Sud, et relient les quatre portes de la ville, ces deux derniers se croisent au niveau de la placette, actuellement elle est devenue un espace de regroupement des activités commerciales et administratives.

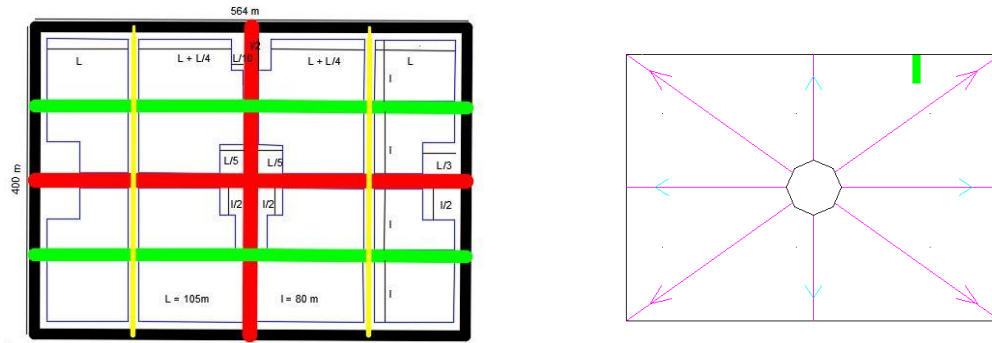


Figure 6: permanences historique du noyau hiérarchisation des voies

**2.1.2. Système parcellaire :**

L'aspect général de la trame de ce noyau est "en damier", le type de trame de cette ville coloniale est plutôt régulière de forme rectangulaire allongée, mais aussi on observe des maisons à patio.

**2.1.3. Système bâti :**

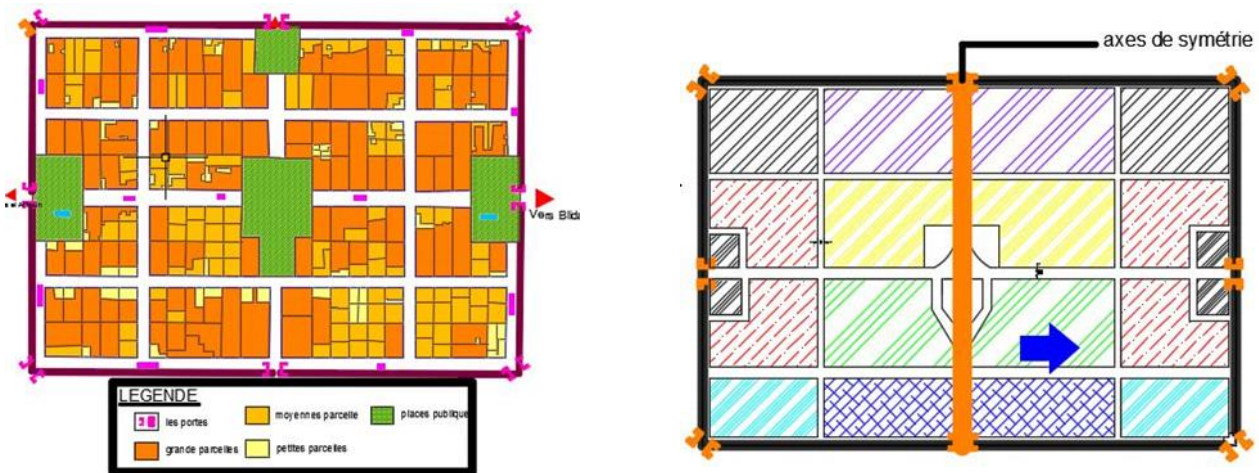


Figure 7: permanences historique du noyau système parcellaire

• **L'habitat colonial:**

Ce type d'habitat est de faible densité, où on trouve au rez de chaussée des commerces.

Ce tissu forme un maillage orthogonal hiérarchisé (conception européenne en vigueur à l'époque). Les parcelles occupées dans leur grande majorité par des habitations à toiture inclinée (tuile) composé d'un à deux niveaux, selon une architecture simple et uniforme.



**2.1.4. Système espace libre :**

Une placette à l'intersection des deux voies principales, ainsi une place à l'entrée de chaque porte sauf les portes qui se trouve à la diagonale.

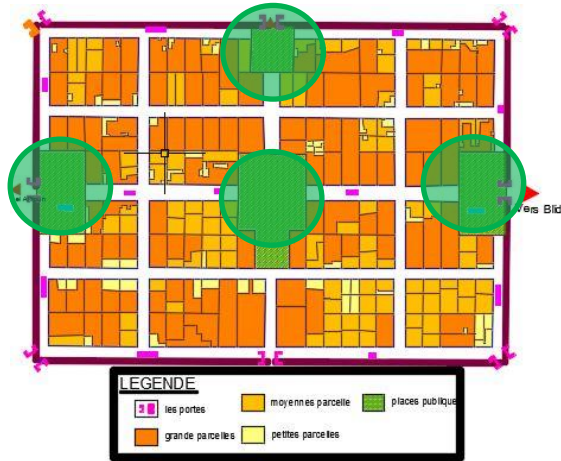


Figure 8: permanences historique du noyau système espace libre

**2.2. Période coloniale 2eme extension de 1900-1962 :**

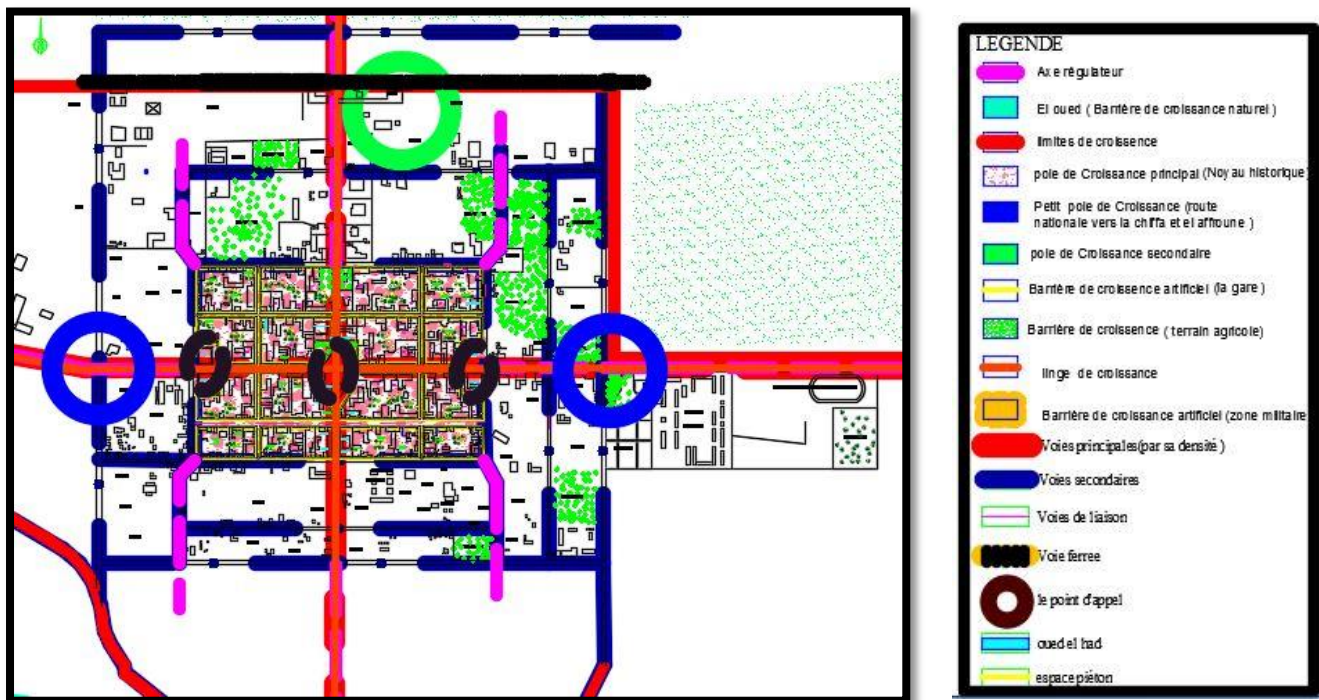


Figure 9: carte Mouzaia ville 1958 (source : auteur sur le font cadastral)

Ce développement a permis d'avoir une croissance polaire entre le centre-ville et la route nationale N°42. La ville s'est évoluée dans ses 04 sens en franchissant sa clôture, de manière pseudo-symétrique, gardant toujours le plan « en damier » du tissu, les mêmes axes principaux, et créant de nouvelles limites pour la ville.

- un obstacle géographique: cours d'eau (oued el had) au sud de la ville.
- un obstacle construit voie ferrée au nord de la ville.

- a ligne ferroviaire a joué un rôle de barrière de croissance, puis la gare ferroviaire est devenue un pôle de croissance, ce qui a favorisé le développement du quartier de la gare.

On remarque que la ville s'est développée au sein de ces limites mêmes. Il est a noté que le bâti a connu une augmentation, et suivant l'axe principal longitudinal, il y'a eu tout de même le développement d'une trame en dehors des limites héritées de 1900.

Le périmètre urbain s'est agrandi en suivant les parcours de développement (les axes principaux), à l'échelle urbaine.

Les camps de la gare et l'axe principale vers Blida et Affroune sont devenus des satellites de croissance de la ville de Mouzaia ville.

### 2.3. Période post Indépendance de 1962 -aujourd'hui :



Figure 10: carte Mouzaia ville 1980 (source : auteur sur le font cadastral)

Ce développement a permis d'avoir une croissance polaire entre le centre-ville et le chemin de fer

1/ Densification du bâti au sein des limites de 1956.

2/ Extension urbaine dans 03 direction (limite matérielle : chemin de fer)

Le périmètre urbain s'est agrandi suivant les parcours de développement (l'axe principal), à l'échelle urbaine.

Ce développement a permis d'avoir une croissance dans les quatre coté, en 1985 on observe qu'il Ya des obstacle au nord et sud de la ville (naturel et artificiel), du côté sud la croissance se fait dans un seul côté (sud Est)à cause de l'obstacle artificiel(zone militaire)et autre naturelle(oued elhad),et dans le nord il y a un barrière de croissance artificiel (chemin de fer),donc au niveaux de l'axe principale on observe que la croissance elle est continu jusqu'à Cheffaa l'Est et vers Elaffrone a l'ouest.

#### 2.3.1. Système bâti :

- Habitat individuel sous forme de lotissement villas et auto construction en R+3: Située dans le prolongement du tissu Ancien, (au Nord-Est -Ouest et Sud -Est du chef-lieu de la commune).

- Habitat collectif : L'habitat à forte densité en R+5, est localisé principalement au Sud par rapport au centre chef-lieu de la commune, par contre son Nord est occupé par trois cités (Cité 82 Logs OPGI- Cité100 Logs EPLF- Cité Des frères Eddalia).

### 3. Conclusion :

Le développement de Mouzaia ville entre 1900 et 2007, a passé par de nombreuses transformations qui sont le résultat de quelque critique:

#### 3.1. Mode de croissance :

La croissance continue dans un sens verticale et horizontale

A) verticale du nord vers le sud à partir de chemin de fer jusqu'à oued el had.

B) horizontale du l'est vers l'ouest à travers l'axe principale (aucune barrière de croissance)

La croissance discontinue du sud vers le nord: est coupé par des barrières de croissance naturel (oued el had, les terrains agricoles), et des barrières de croissance artificiel (chemin de fer, canal).

#### 3.2. Les éléments régulateurs:

A/ Barrière de croissance:

Le chemin de fer, au nord et l'autoroute au sud (barrières de croissance artificiel), oued el had et les terrains agricole (barrières de croissance naturel).

B/ Ligne de croissance :

Les parcours territoriaux (RN42 et RN 62) et les parcours de développement, ont ordonnés la double croissance jusqu' au chemin de fer.

C/ Pole de croissance:

La gare et l'autoroute (est \_ ouest) devint un pôle de croissance dominant surtout qu'il est tangent avec la RN 62 ce qui favorise et accélère l'urbanisation dans cette partie de ville (installations commerciales, équipement ...)

La route nationale N°42 vers Blida et El Affroun est un axe important pour les installations commerciales et habitations.

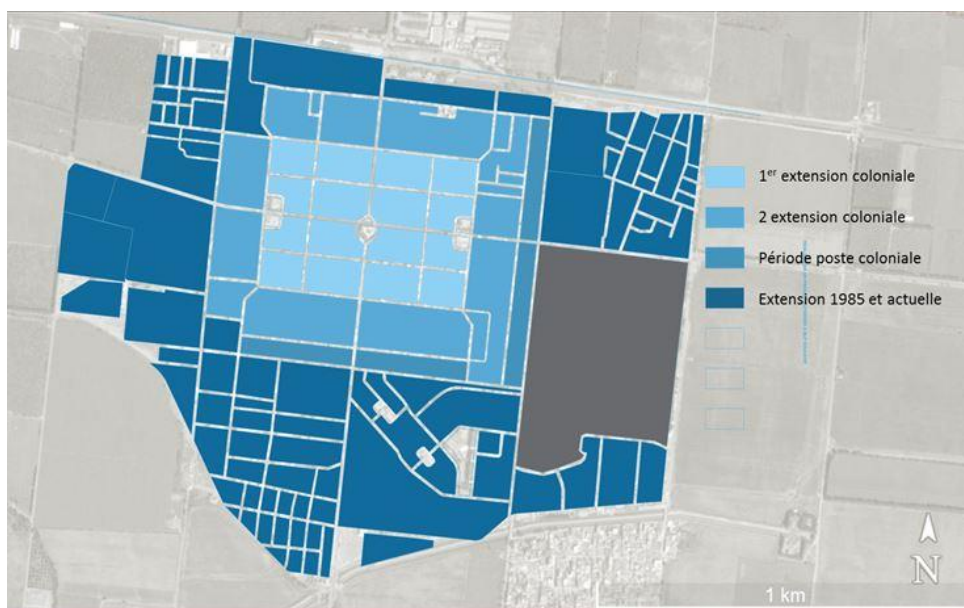


Figure 11: carte Mouzaia ville synthèse historique

## 4. L'analyse synchronique

### 4.1. Système viaire :

La ville de Mouzaia contient deux axes principaux: RN°42 qui relie El Affroun à l'Ouest et la Chiffa à l'Est et le chemin de wilaya n°62 qui relie Mouzaia à Ain Romana dans la partie sud et le chemin wilaya n°108 et 208 qui relient Mouzaia à Attatba et Oued Alleug au nord.

L'étude des voies se fait selon : leur dimension, la continuité et le flux qu'il nous permet de les classer en trois types: Voies principales, Voies secondaires et Voies tertiaires.

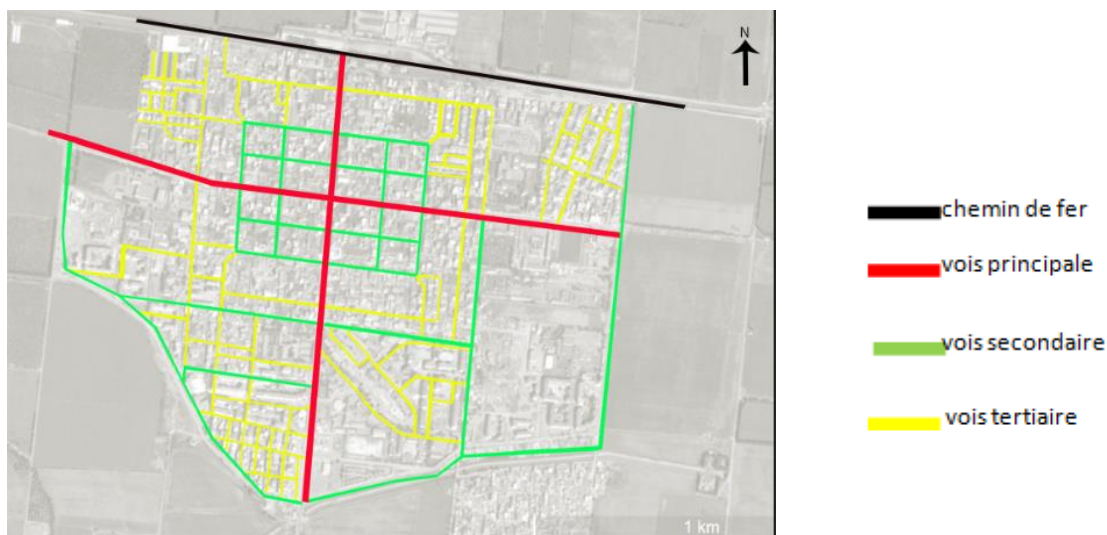


Figure 12: schémas du structure (source : élaboré par auteurs à partir d'image de Google)

#### 4.1.1. Etude de flux:

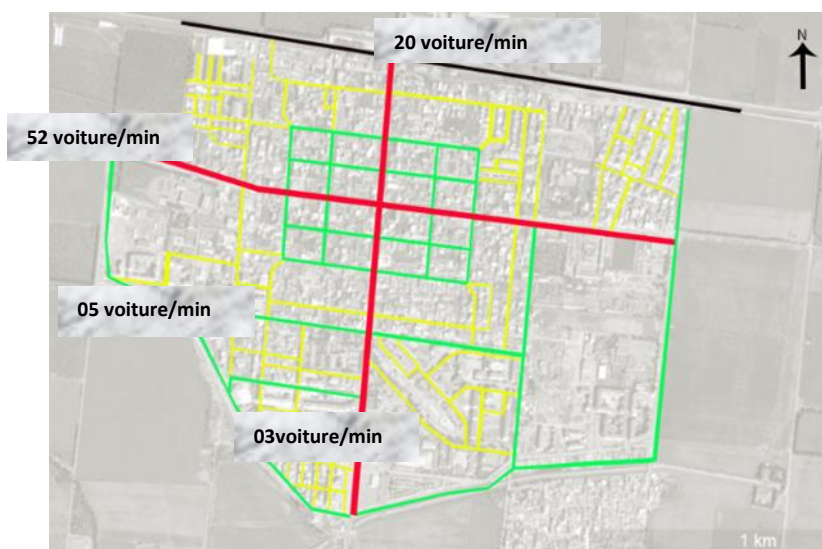


Figure 13: carte du flux (source : élaboré par auteurs à partir d'image de Google)

d'après une étude de la circulation qu'on a faite en des jours de milieu de semaine à environ 11h du matin, on remarque un flux important des automobiles suivant les deux axes principaux de la ville (axe nord-sud et axe est-ouest), et une circulation moins forte dans le noyau colonial et à la périphérie, et le flux vient s'affaiblir encore plus dans les voies tertiaires qui relient entre les différents îlots.

### 4.1.2. Offre de mobilité:

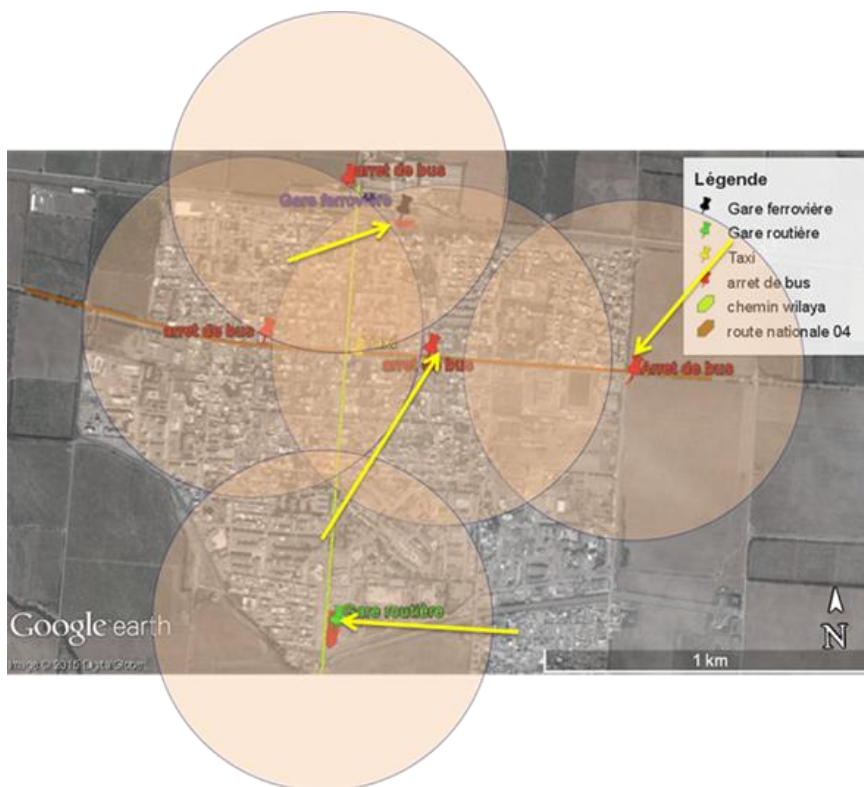


Figure 14: offre de mobilité (source : élaboré par auteurs à partir d’image de Google)

on constate une variété dans l'offre de mobilité dans la ville de Mouzaia entre gare ferroviaire et arrêts de bus qui sont rapprochés, la distance moyenne entre chaque arrêt est bonne et accessible a tous, mais il y a un dysfonctionnements dans l'offre de transport dans toute la ville (disponibilité de transport).

### 4.1.3. La portée énergétique du système viaire:

Tableau 1: la porte énergétique de la ville de Mouzaia (source: élaboré par auteurs)

La portée énergétique du système viaire	La ville	Le noyau
Le nombre cyclomatique U	79	16
L'indice $\alpha$	0.24	0.34
Indice de connectivité $\beta$	1.48	1.57
Indice de connectivité $\gamma$	0.5	0.6
Indice de densité $\theta$ de voie	9.92	20.19
Indice de densité $\Psi$ d'intersection	6.69	12.8

Selon l’analyse du porté énergétique du système viaire on a trouvé que le système viaire du noyau a une meilleure connectivité comparée à celle de la nouvelle extension.



### 4.2. Système bâti:



Figure 15: carte des typologies (source : élabore par auteurs à partir d'image de Google)

D'après notre analyse sur la ville de Mouzaia on trouve une diversité dans la typologie du bâti avec une dominance de l'habitat et une variation des gabarits de RDC à R+5, dont l'état est moyennement dégradé dans le tissu ancien contrairement au reste de la ville qui est en bon état, avec une densité presque régulière des équipements dans toute la ville

#### 4.2.1. Etat de bâti:

L'habitat des tissus nouveaux de notre ville est en bon état en générale, et en moyen état dans le tissu colonial.



Figure 16: carte du l'état de bâti (source : élabore par auteurs à partir d'image de Google)

#### 4.2.2. Gabarit de la ville:

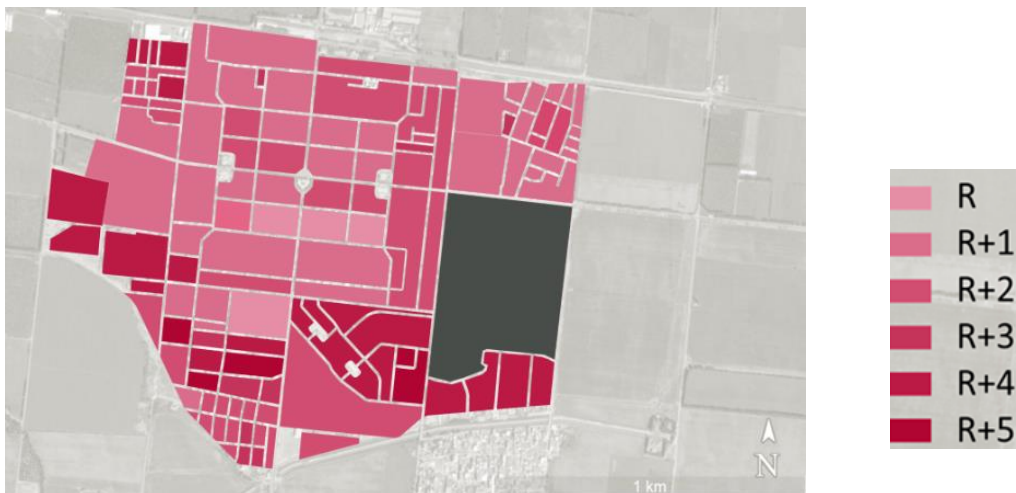


Figure 17: carte des gabarits (source : élaboré par auteurs à partir d'image de Google)

Nous avons trouvé une différence de gabarit dans la ville, sa varie entre RDC et R+5 au maximum dans l'habitat collectif, on remarque un manque d'homogénéité dans la continuité des gabarits qui induit une absence de la continuité dans les façades.

#### 4.3. Système parcellaire :

D'après la lecture urbaine de la ville de Mouzaia que nous avons fait, on distingue qu'il y a trois tissu urbains différent selon la période de la création du chaque tissu, les trois tissus sont :

Tissu urbain 1 : 1er extension coloniale (création de la ville en 1856)

Tissu urbain 2 : 2eme extension coloniale (post coloniale)

Tissu urbain 3 : construction à partir de 1985

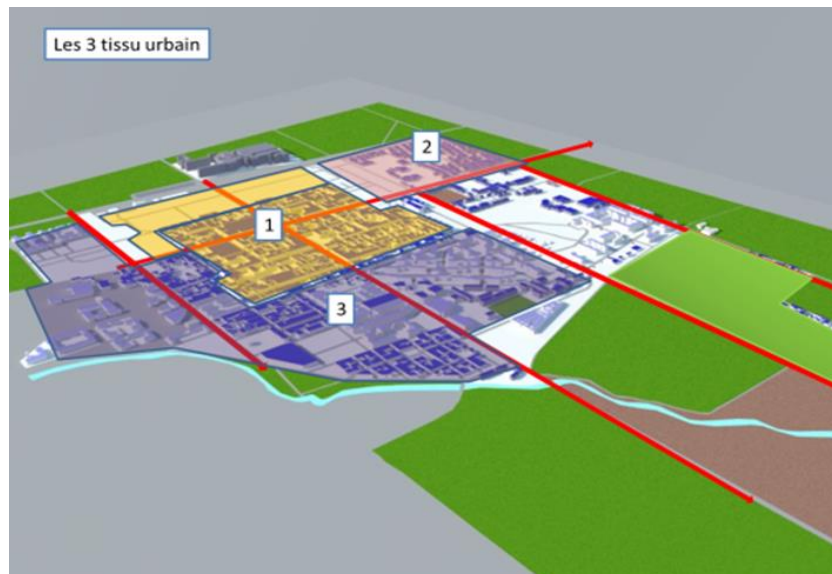


Figure 18: carte des tissus urbains (source: élaborer par les auteurs)

Chaque tissu urbain a ses propres caractéristiques tels que l'orientation, typologie du bâti, la forme d'ilot, surface...etc. nous avons fait la lecture d'un seul ilot de chaque tissu et on a arrivé à ce résultat :

Tableau 2: les caractéristiques des tissus urbains (source: élaboré par auteures)

Tissu	Caractéristique	illustration								
Tissu urbain 1	<p><b>ilot</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-surface d'ilot 9000m<sup>2</sup>.</li> <li>-Forme : Rectangulaire</li> <li>-Orientation d'ilot sud.</li> <li>-Habitat individuelle</li> <li>-Le bâti est orienté est ouest</li> <li>-L'occupation de bâti est diverse.</li> <li>-nombre des parcelles: 21parcelles</li> </ul>									
	<p><b>parcelle</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- les directions des parcellaire sont hiérarchisé par ce que ces parcelles sont en générale perpendiculaire à la rue.</li> <li>- on observe que les constructions est à l'alignement, mitoyennes, et basse.</li> <li>-le parcellaire de proportion rectangulaire possède une direction principale très affirmé, perpendiculaire à la voie principale.</li> </ul>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>parcelle</th> <th>forme</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>Trapèze</td> </tr> <tr> <td></td> <td>rectangulaire</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Carré</td> </tr> </tbody> </table>	parcelle	forme		Trapèze		rectangulaire		Carré
	parcelle	forme								
	Trapèze									
	rectangulaire									
	Carré									
<p><b>Bâti</b></p> <p>Le bâti se positionne en retrait et l'alignement de la voie, et pour la voie principale le RDC est complètement commerce.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-au milieu de tissu on observe que l'occupation de bâti variante il y a des constructions occupé aux milieux de la parcelle (bâti + jardin) et autre a la voie.</li> <li>- la hauteur entre RDC et R+3.</li> <li>-les ouvertures de la façade d'une forme carrée.</li> <li>-il y a des décrochements au niveau de la façade (balcon).</li> <li>- ils ont travaillé par la symétrie au niveau du plan et la façade principale.</li> </ul>	<p>Figure : plan et façade source (APC de Mouzaia)</p>									
Tissu urbain 2	<p><b>ilot</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-surface d'ilot 5000m<sup>2</sup>.</li> <li>-Forme : Trapèze</li> <li>-Orientation d'ilot nord/Est.</li> <li>-Habitat individuelle planifie</li> <li>-Le bâti est orienté est ouest</li> <li>-L'occupation de bâti est diverse.</li> <li>-nombre des parcelles : 14 parcelles</li> </ul>									

Tissu urbain 3	<p><b>parcelle</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-On observe dans ce tissu urbain la variété des formes des parcelles (rectangulaire, carré, Trapèze).</li> <li>- une moyen densité habitat individuelle.</li> </ul>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>parcelle</th> <th>forme</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>rectangulaire</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Trapèze</td> </tr> <tr> <td></td> <td>rectangulaire</td> </tr> </tbody> </table>	parcelle	forme		rectangulaire		Trapèze		rectangulaire
	parcelle	forme								
		rectangulaire								
	Trapèze									
	rectangulaire									
<p><b>Bâti</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-le bâti est à l'alignement, mitoyen, et bas.</li> <li>-l'occupation de bâti sur les parcelles elle n'est pas complète, une moitié de bâti et d'autre coté un jardin.</li> <li>-les ouvertures d'une forme rectangulaire.</li> <li>-l'entré principale au centre du bâti.</li> <li>-le bâti est occupé tout la parcelle.</li> <li>-la forme du bâti: carré</li> </ul>										
<p><b>ilot</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- cette ilot représente une grande parcelle.</li> <li>-on observe qu'il y a un changement d'orientation de bâti, ce changement suivre pas la première planification.</li> </ul>										
Tissu urbain 3	<p><b>parcelle</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-surface d'ilot 23042m<sup>2</sup>.</li> <li>-Forme: L</li> <li>-Orientation d'ilot Sud/ Est.</li> <li>-Habitat collectif</li> <li>-L'occupation de bâti est mm module d'une barre.</li> <li>-nombre du bâti :10 bâtiment</li> </ul>									
	<p><b>Bâti</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-la hauteur de bâti elle est entre R+2 et R+3, et l'implantation elle est planaire.</li> <li>- la forme de bâti : barre</li> </ul>									

### 4.4. Espace public:

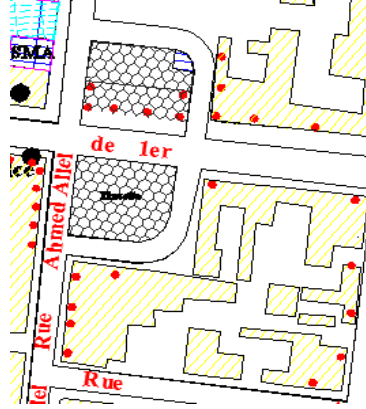



Les places publiques se trouvent au niveau les deux axes structurant de la ville



Figure 19: carte représente les place publiques (source: élaborer par l'auteur à partir d'image de Google)

Tableau 3: description des espaces publics (source: élabora par auteurs)

Places	caractéristiques	Schémas	photo
Place des martyrs	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Forme: régulière</li> <li>-Fonction originaire : place publiques</li> <li>-Occupation actuelle : place publiques</li> <li>-Cadre bâti : APC</li> <li>-Epannelage: R+1</li> <li>-Accessibilité: par les deux axes principaux</li> <li>-Surface:2500m<sup>2</sup></li> </ul>		
Place est de Mouzaia	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Forme: régulière</li> <li>-Fonction originaire: place</li> <li>-Occupation actuelle: place et arrêt de bus</li> <li>-Cadre bâti : habitat</li> <li>-Epannelage : R+2</li> <li>-Accessibilité: par la route nationale et voies du noyau</li> <li>-Surface:2200m<sup>2</sup></li> </ul>		

<p>Place ouest de Mouzaia</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Forme: régulière</li> <li>-Fonction originaire : place</li> <li>-Occupation actuelle : place et arrêt de bus</li> <li>-Cadre bâti : habitat</li> <li>-Epannelage : R+2</li> <li>-Accessibilité: par la route nationale et voies du noyau</li> <li>-Surface:2200m<sup>2</sup></li> </ul>		
<p>Place de la cite de 200 logement</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Forme: régulière</li> <li>-Fonction originaire : place</li> <li>-Occupation actuelle place</li> <li>-Cadre bâti : habitat collectif</li> <li>-Epannelage: R+4</li> <li>-Accessibilité: par les voies de liaisons de la ville</li> <li>-Surface:1120m<sup>2</sup></li> </ul>		
<p>Place de Mustapha Hbereche</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Forme: régulière</li> <li>-Fonction originaire : place</li> <li>-Occupation actuelle : place</li> <li>-Cadre bâti : habitat individuelle</li> <li>-Epannelage:R+2</li> <li>-Accessibilité: par le CW n°62</li> <li>-Surface:2970m<sup>2</sup></li> </ul>		

### 4.4.1. Les espaces publics et les aires de jeux:

On remarque l'existence des aires de jeux dans le tissu urbain 2 par rapport aux autres tissus on remarque l'absence totale des aires de jeux.

Figure 20 : carte des espaces publics (source: élaboré par auteurs à partir d'image de Google)



### 5. Synthèses : AOFM (SWOT)

On résume tous les synthèses par la méthode swot But analyse SWOT : tenter de voiler les points faibles ; se contenter de dresser une liste des erreurs et des fautes ; passer trop rapidement à la phase d'évaluation ; perdre de vue les influences et les tendances extérieures.

Faiblesses		Atouts	
<p>socio economie</p> <p>systeme bati</p> <p>systeme parcellaire</p> <p>systeme espaces libre</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>.taux élevé de chômage</li> <li>.manque de logement</li> <li>.terrain agricole abandonnée</li> <li>.présence des activité commerciale anarchique</li> </ul>	<p>systeme bati</p> <p>systeme parcellaire</p> <p>systeme espaces libre</p> <p>socio economie</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>.bonne accessibilité</li> <li>.infrastructures routieres</li> <li>.diversité de moyen de transport</li> <li>.bonne connectivité</li> </ul>
<p>systeme bati</p> <p>systeme parcellaire</p> <p>systeme espaces libre</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>.pollution oued et chaiba</li> <li>.manque des aires de jeux et des espaces vert</li> <li>.parcelles abandonnée</li> <li>.terre marécageuse</li> <li>.pollution industrielle</li> </ul>	<p>systeme bati</p> <p>systeme parcellaire</p> <p>systeme espaces libre</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>.état de bati bon état</li> <li>.présence des équipement sanitaire qui peut servir</li> <li>.existence des équipement</li> </ul>
<p>systeme bati</p> <p>systeme parcellaire</p> <p>systeme espaces libre</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>.direction des parcelles sont heurchées</li> <li>.variété des formes de parcellaire</li> <li>.dysfonctionnement entre parcelle systeme viaire</li> <li>.incohérence des tissu urbain</li> </ul>	<p>systeme bati</p> <p>systeme parcellaire</p> <p>systeme espaces libre</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>.parcelles perpendiculaire a la rue et alignement des parcelles</li> <li>.la plus part des parcelles on des formes régulière</li> </ul>
<p>systeme bati</p> <p>systeme parcellaire</p> <p>systeme espaces libre</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>.développement de l'habitat individuelle spontanée et anarchique</li> <li>.déséquilibre en matière d'implantation des équipements entre le chef lieu et le rest</li> <li>.non conformité du cadre bati</li> <li>.manque d'équipement</li> <li>.dysfonctionnement des facades</li> <li>.défréne du bati par tissu</li> </ul>	<p>systeme bati</p> <p>systeme parcellaire</p> <p>systeme espaces libre</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>.logique d'implantation des placettes</li> <li>.potentiel vert et bleu</li> <li>.topographie du terrain faible pente</li> <li>.présence des oueds</li> <li>.présence des terrains agricole et foncier disponible</li> </ul>
<p>systeme bati</p> <p>systeme parcellaire</p> <p>systeme espaces libre</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>.manque de moyen de transport</li> <li>.manque de places de stationnement</li> <li>.trafic dense taux de motorisation plus fort que l'offre du transport</li> </ul>	<p>systeme bati</p> <p>systeme parcellaire</p> <p>systeme espaces libre</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>.population jeune</li> <li>.présence des activité industrielle et agricole</li> <li>.présence des équipements sanitaire</li> <li>.mixité social et fonctionnelle</li> <li>.valeur historique</li> </ul>
<p>systeme bati</p> <p>systeme parcellaire</p> <p>systeme espaces libre</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>.augmentation du flux de motorisation</li> <li>.augmentation des GES</li> </ul>	<p>systeme bati</p> <p>systeme parcellaire</p> <p>systeme espaces libre</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>.activité agricole</li> <li>.activité industrielle</li> </ul>
<p>systeme bati</p> <p>systeme parcellaire</p> <p>systeme espaces libre</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>.insuffisance d'équipements éducatif</li> <li>.étalement urbain sur des terrains agricole</li> </ul>	<p>systeme bati</p> <p>systeme parcellaire</p> <p>systeme espaces libre</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>.barrières de croissance</li> <li>.terrain agricole</li> <li>.potentiel d'industries écologique et énergie renouvelable</li> </ul>
<p>systeme bati</p> <p>systeme parcellaire</p> <p>systeme espaces libre</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>.extension de façon anarchique</li> <li>.dysfonctionnement au niveau des parcelles</li> </ul>	<p>systeme bati</p> <p>systeme parcellaire</p> <p>systeme espaces libre</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>.demolir le bati non planifié</li> </ul>
<p>systeme bati</p> <p>systeme parcellaire</p> <p>systeme espaces libre</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>.étalement urbain sur des terrains agricoles</li> <li>.changement climatique</li> <li>.pollution des oueds et des nappes phréatique des terrains agricoles</li> </ul>	<p>systeme bati</p> <p>systeme parcellaire</p> <p>systeme espaces libre</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>.un potentiel du territoire en matière de éco mobilité</li> <li>.potentiel du transport la gare routier et la gare ferroviaire</li> <li>.accessibilité par l'auto route est ouest</li> </ul>
<p>systeme bati</p> <p>systeme parcellaire</p> <p>systeme espaces libre</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>.densité démographique</li> <li>.demande d'emploi</li> <li>.demande de logement</li> <li>.risques sanitaire</li> </ul>	<p>systeme bati</p> <p>systeme parcellaire</p> <p>systeme espaces libre</p>	<p>systeme bati</p> <p>systeme parcellaire</p> <p>systeme espaces libre</p>
Menaces		Opportunités	

Tableau 4: synthèse swot

5.1. La matrice SWOT :

La matrice SWOT

Atouts	Faiblesses	Description	Opportunités					Menaces					Notes
			systeme viaire	systeme bâti	systeme parcellaire	systeme espaces libre	socio economie	systeme viaire	systeme bâti	systeme parcellaire	systeme espaces libre	socio economie	

Tableau 5: la matrice swot

## 6. Critique des instruments d'urbanisme Mouzaia :

Pour réaliser un développement durable du territoire, l'urbanisme doit prendre en compte les aspects relatifs au développement économique et social ainsi qu'à l'équilibre environnemental. En réalité, l'urbanisme durable pose comme hypothèse que la ville a certes besoin d'une croissance économique, mais que celle-ci doit être menée en respectant les critères du développement durable pour chacun de ses piliers équité sociale, qualité environnementale, préservation des ressources et du patrimoine, ainsi que de la cohérence des territoires. Faute de quoi la croissance économique sera contre-productive et la ville n'atteindra pas ses objectifs de cohésion sociale et de qualité de vie indispensable à son attractivité<sup>4</sup>.

ORIENTATION	NOTE	
1. FIXER DES OBJECTIFS DE MODERATION DE LA CONSOMMATION DE L'ESPACE	•	2/4
2. RENFORCER PRIORITAIREMENT L'URBANISATION DANS UN LOGIQUE DE REEQUILIBRAGE DE L'ARMATURE URBAINE		
3. CONFORTER LE DEVELOPPEMENT URBAIN DES POLES SECONDAIRES DU TERRITOIRE	•	
4. LUTTER CONTRE L'ETALEMENT URBAIN		
5. MAITRISER LA CROISSANCE DEMOGRAPHIQUE ET REEQUILIBRER L'OFFRE DE LOGEMENTS	•	1/2
6. FAVORISER L'ACCUEIL ET LE MAINTIEN DES JEUNES MENAGES AFIN DE REEQUILIBRER LA STRUCTURE SOCIALE DE LA COMMUNE		
7. DYNAMISER LA FREQUENTATION	•	2/5
8. VALORISER LES SEUILS DE TERRITOIRE		
9. HIERARCHISER ET RESTRUCTURER LE RESEAU ROUTIER AFIN DE REEQUILIBRER LES FLUX AUTOMOBILES		
10. METTRE EN ŒUVRE UNE TRAME PIETONNE CONFORTABLE ET SECURISEE		
11. GERER ET MAITRISER LE STATIONNEMENT	•	
12. DEVELOPPER LES EMPLOIS ET LES ACTIVITES SUR LA COMMUNE EN SOUTENANT L'ARTISANAT, LE COMMERCE ET LES SERVICES		1/3
13. MAINTENIR UNE ACTIVITE AGRICOLE DYNAMIQUE ET PERENNE	•	
14. CONFORTER LA VOCATION TOURISTIQUE		
15. PROTEGER ET RENFORCER LA PERCEPTION ET LA COMPREHENSION DES ESPACES NATURELS	•	2/4
16. PRESERVER LE PAYSAGE AGRICOLE IDENTITAIRE DE LA COMMUNE	•	
17. METTRE EN VALEUR LES ELEMENTS DU PATRIMOINE BATI		
18. PRESERVER DURABLEMENT LE PAYSAGE LITTORAL		

<sup>4</sup> PADD rapport de la ville de Nice France



19. ASSURER UNE GESTION OPTIMALE DES EAUX USEES		1/4
20. PRESERVER ET PROTEGER LES ESPACES NATURELS		
21. PRESERVER LA QUALITE DES EAUX		
22. ENCOURAGER LES DEMARCHES ENVIRONNEMENTALES AU SEIN DES PROJETS DE CONSTRUCTION ET DE REHABILITATION	•	

Tableau 6: étude comparative entre le pdau du Mouzaia avec le pdau du Nice

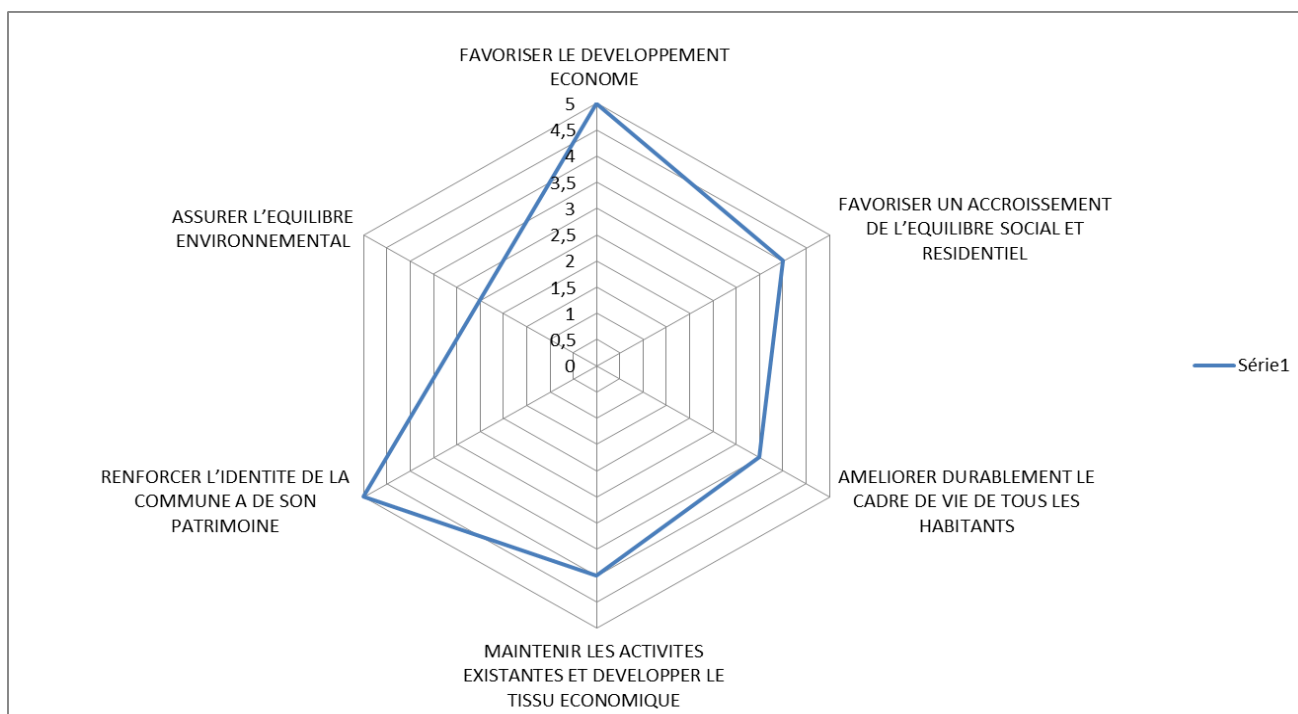


Figure 21: diagrammes radar des résultats de la comparaison

### 7. Conclusion :

D'après notre analyse comparative entre les instruments d'urbanisme algérien et instrument d'urbanisme européen on trouve que : il n'y a pas une méthode d'application des lois de développement durable dans les instruments d'urbanisme algérien.

Il n'y a pas des lois qui oblige a utilisé les principes de développement durable dans le PDAU ou le POS algérien.

### Thématique d'intervention :

Suite à l'analyse urbaine mené antérieurement nous constatons que notre aire d'étude, extension de Mouzaia ville va apporter une importance à la ville pour concevoir notre éco quartier nous allons faire un étalement de 6.87 % sur un terrain de 14.82 ha sur le côté nord-ouest de la ville.

Nous allons faire un étalement pour reprendre rapidement au besoin de la ville et pour lui rendre l'image d'un chef lieux déjà saturé au niveau de foncier ou des terrain vide de petite surface ne sont pas suffisant pour concevoir l'éco quartier et le bâti de la ville est en bon et moyenne état.

Notre intervention dans le côté nord-ouest de la ville dans le but de contrôlé l'extension anarchique et en arrétant l'extension par l'éco quartier d'une façon intelligente

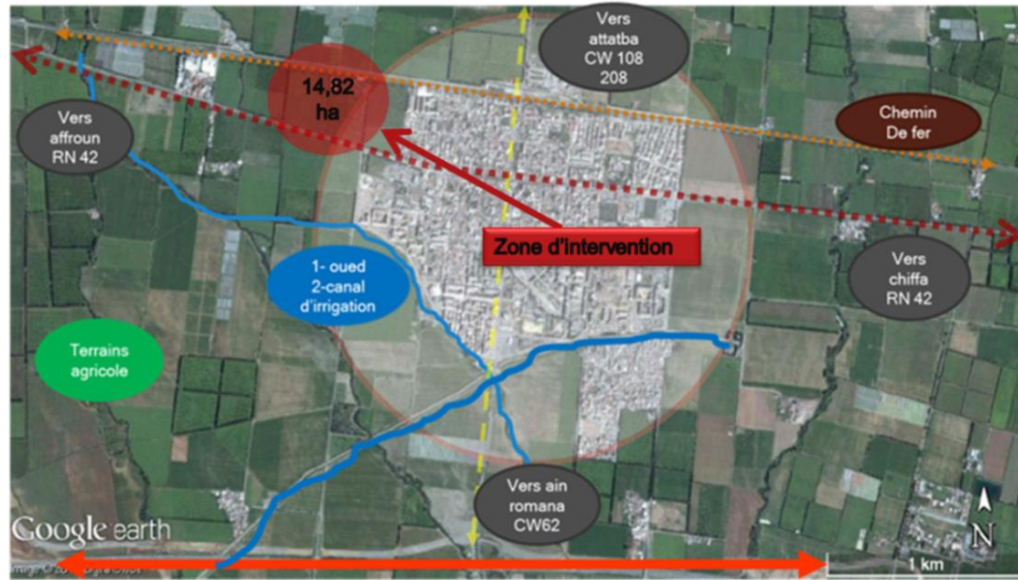


Figure 22: situation site d'intervention source auteur

types	surface
logements	12ha
equipements	2,23ha
Surface nécessaire	14,23 ha



1. Programmation quantitativ :

Equipement	Surface	Nombre d'étage
Centre de santé	1600	R+3
Centre culturel	6000	R+4
Centre commercial	7000	R+5
Crèche	4000	R+1
hôtel	8000	R+5
lycée	11200	R+2
Équipement administratif (salle poly , annexe APC PTT)	3500	R+3

total	Surface ha	%
Habitat collectif	5,28	35,62%
équipement	3,34	22,53%
voirie	2,02	13,63%
Espaces vert	2,19	14,77%
activité	2	13,49%
Semi collectif	1,34	9,04%
total	14,82	100%

La zone d'intervention	
Surface totale	14,82 ha
Surface dédiée a l'habitat	6,62 ha
Densité urbain	80 log / ha
Nombre d'habitant	2650 hab
Tol	5 hab/log
Nombre de logement	530

Typologie de logement :		
	Habitat collectif	Habitat semi collectif
Emprise bâtie	5,31ha	1,34ha
gabarit	Entre R+3/R+5	R+1/R+2
Nombre de logements	425	105
Nombre d'habitant	2125	525

1. Recommandation :

Tableau 7: recommandation

Système viaire	Système bâti
-Trame à base orthogonale régulier -Dimension des voies: principale=25m; secondaire=15.5m;tertiere=5m -Piste cyclable sur tous les vois 1.5m -Parking sous-sol: 1 place par logement - les nœuds: +25 -les liens: +50	-Les Typologies collectif, mixte, équipement, semi collectif - Pourcentage: 85%habitat et 15 %équipement 10% semi collectif -forme de bâti: en U, en L, en barre et ponctuelle. -Gabarit R+5 maximums -Nombre de logements: 700 à 900 log -Densité de logement 70à90 log/Ha
Système parcellaire	Espace libre
une trame régulière et des ilots ouverts pour relier entre le quartier et la ville. -Le projet est découpe en 17 ilots -Les formes sont régulières: carre, rectangulaire et triangle. -surface d'ilots: 0.3 à 1.2Ha	-des aires de jeux et détente à l'intérieur des ilots. - des espaces libres dans les différents endroits du quartier. -Mise en valeur des terres agricoles. -dominance des espaces libre - grand parcour vert. - jardin publique donne une identification et représente un symbole du quartier. - 2 placettes publiques sur la voie principale de la ville

Les indices	Concept énergétique
-DM: 100m -Le nombre cyclomatique U:20 -L'indice $\alpha$ : 0,2/0.5 -L'indice $\gamma$ (connectivité) $\gamma$ :0,2/0.4 -COS:1-3 -CES:0.3-0.7 -Volume passif: 70% à 100% -Compacité: 0.15 à 0.4 -Porosité: 0.5 à 0.8 -Admittance solaire: 0.7 à 0.9	-Isolation thermique: parois, planchers, ouvertures. -Energies renouvelables: photovoltaïque, solaire, climatiseur solaire et les puits canadienne. -Consommation d'énergie: 50 à 100 KWh/m <sup>2</sup> -Utilisation de système de déchet tris sélectif

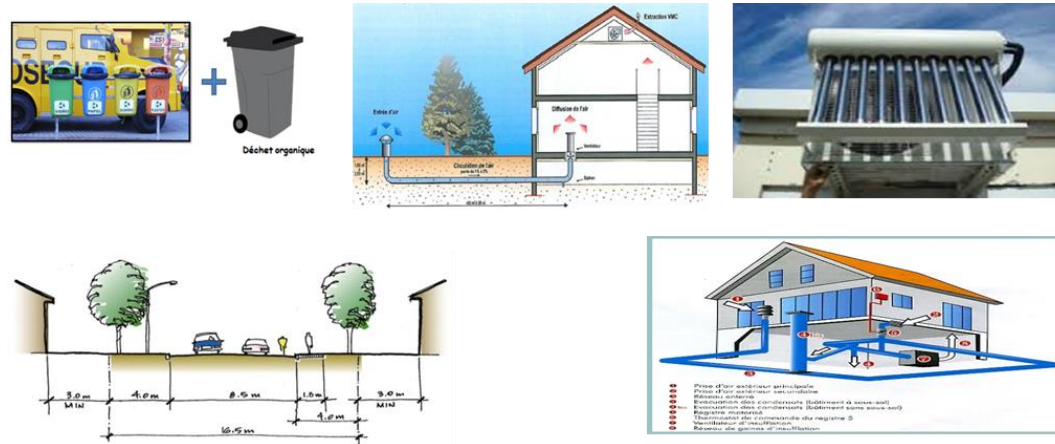


Figure 23 : concept durable

**2. Schéma De Principe :**

**1er étape :**

Relier notre site d'intervention avec l'environnement immédiat:  
 Prolongement des voies existantes qui sont à proximité du site, qui proviennent du côté EST et peuvent mener vers le côté ouest en venant de noyau central.  
 Valoriser les traces historiques dans les interventions, nous allons répéter la logique d'implantation des placettes du noyau historique dans notre intervention alors une place à l'entrée et l'autre à la sortie de notre éco quartier.

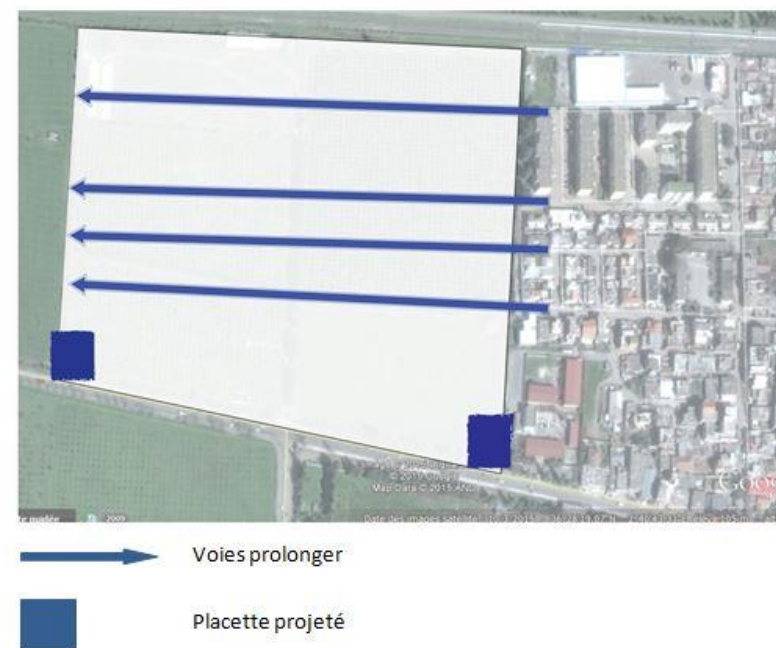


Figure 24: étape 1

**2eme étape :**

Pour assurer l'accessibilité au site nous allons Projeter des voies mécaniques une principale au centre du quartier elle est considéré comme une nouvelle déviation pour la ville pour réduire le flux de la RN 42 les deux autre secondaire de la route national 42 vers le nord du quartier

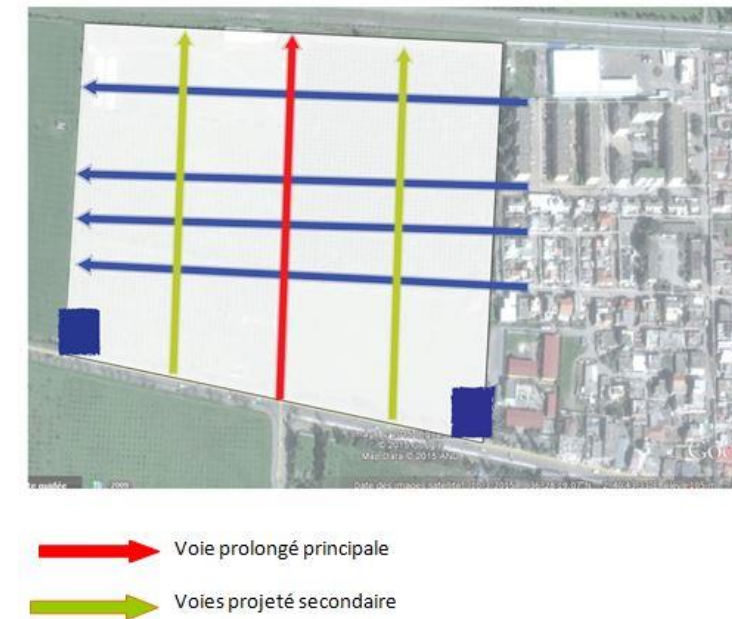


Figure 25: étape 2

**3eme étape :**

Nous allons créer un ilot spécial tout au long du côté ouest du quartier pour arrêter l'extension  
 Nous allons Effectuer des opérations d'aménagement annexes :

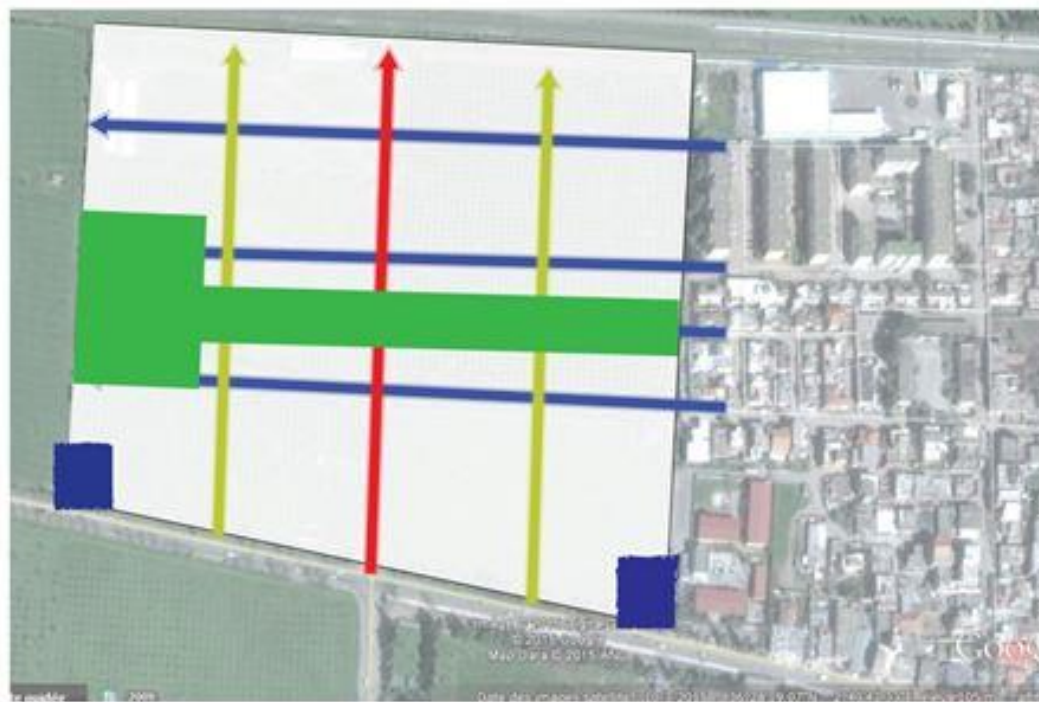
- Adopter une meilleure stratégie de stationnement, par la projection de parking, et l'organisation de leur accès, afin de maitriser l'espace de la voiture, car la projection d'équipements va drainer des flux d'utilisateurs.
- Assurer une meilleure qualification des équipements de proximité pour éviter tout déplacement inutile.



Figure 26: étape 3

**4eme étape :**

Nous allons Créer une deuxième centralité : Pour diminuer la charge au niveau du centre historique que ce soit du côté routier ou service, il sera prévu un aménagement d'un éco-quartier qui répond aux exigences des habitants y compris l'aspect écologique et durable. Projeter une cour qui finit par un jardin public à forte valeur d'usages pour contribuer à l'attractivité résidentielle et à l'acceptabilité au milieu de notre quartier.




 Parcours vert avec un jardine publique

Figure 27: étape 4

**5eme étape :**

Projeté une percée visuelle mécanique de la RN42 vers le jardin pour donner une importance au jardin et le cour ainsi de crée une relation entre les différentes zone du quartier.

**6eme étape :**

Concernant le découpage des ilots nous avons pris les dimensions des ilots de la recherche thématique et du noyau historique l'agencement des ilots est favorable en terme de mobilité ce qui offre au piéton une multitude de chemins à emprunter.





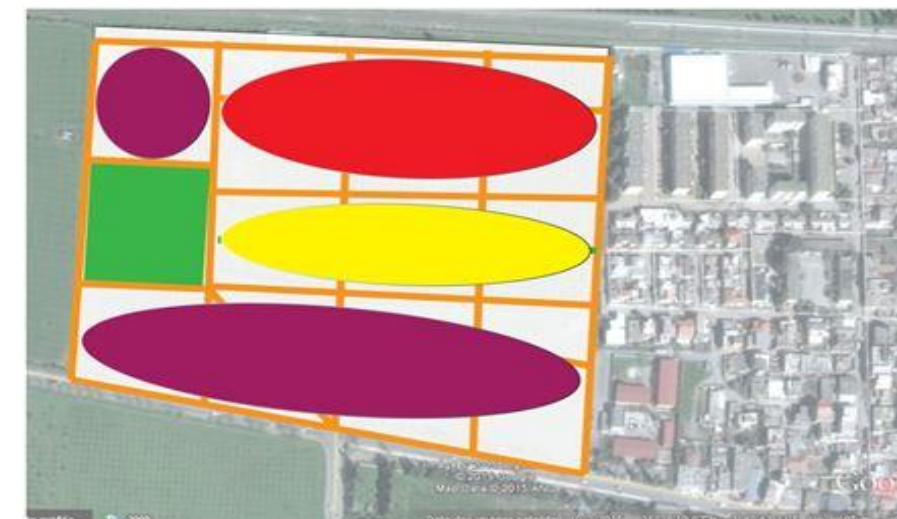
 Structure viaire  
 Percée projeté

Figure 28: étape 5 et 6

**7eme étape :**

- Pour Elaborer une certaine mixité sociale et fonctionnelle En vue de l'animation du RDC qui est l'essence de la ville, il sera projeté des équipements sur la partie sud du quartier tout au long de la RN42 profiter pleinement de cette espace.
- Pour la mixité sociale: projeter des ilots qui contiennent deux types d'habitats (habitat collectif, habitat intermédiaire groupé) avec un espace vert à l'intérieur.
- Quant à la mixité fonctionnelle: projeter des équipements d'accompagnement au quartier (établissements scolaires, bibliothèque, centre de santé, centre culturel, centre commercial...etc.) avec un parcours verte et un jardin qui jouera le rôle d'un espace d'attraction, de repos et de promenade au centre du quartier.







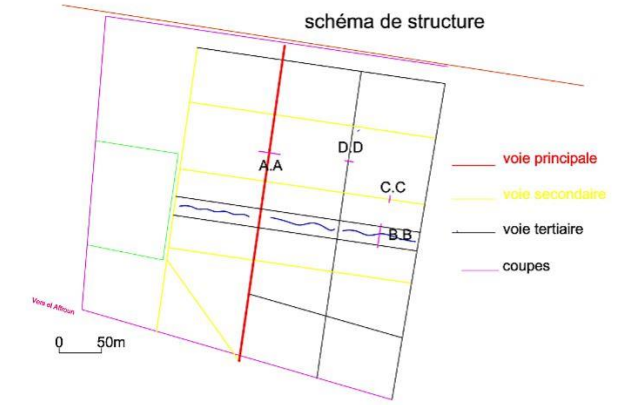
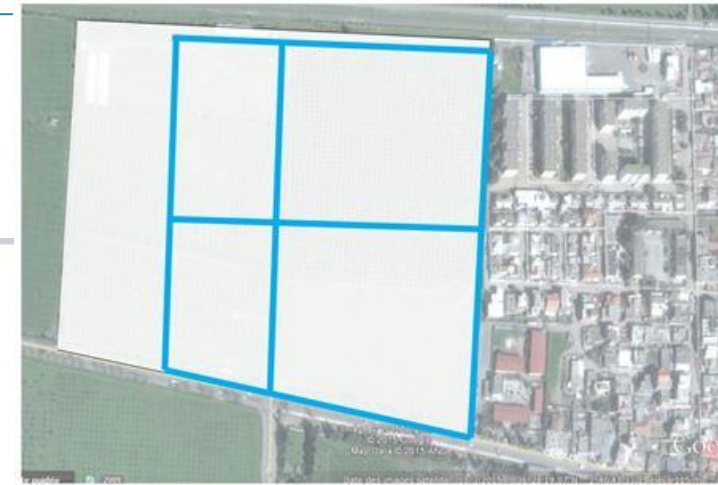
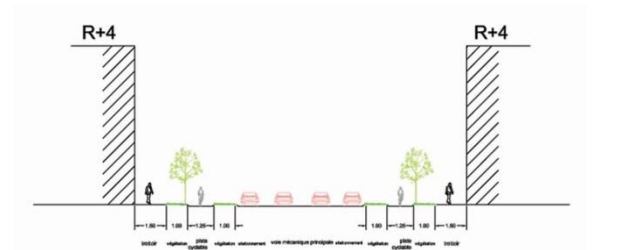
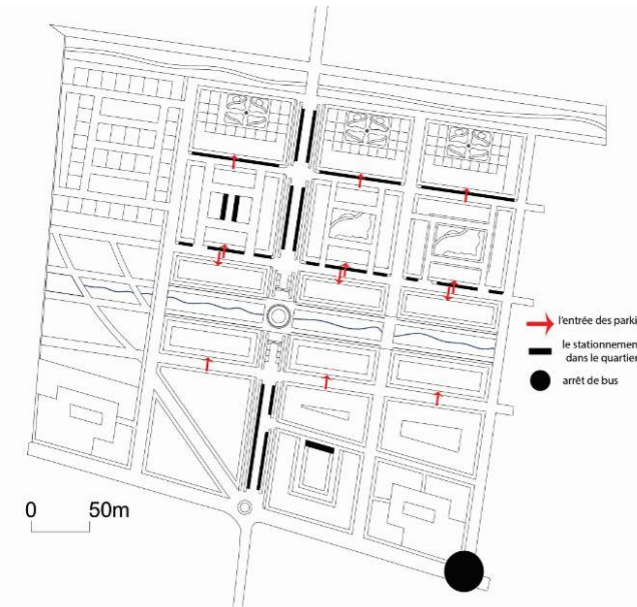
 Zone de l'habitat et commerce  
 Zone de l'habitat intègre  
 Zone des équipements  
 Zone de l'habitat semi collectif

Figure 29: étape 7

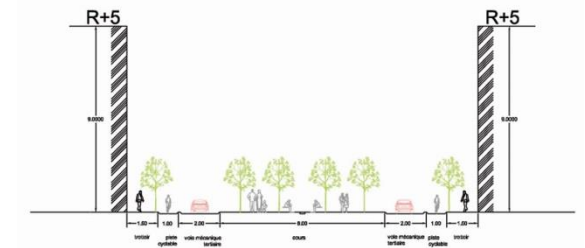
3. Plan d'aménagement :



Réseaux de la piste cyclable



coupe A-A



coupe -BB-



- |                          |                                      |                    |
|--------------------------|--------------------------------------|--------------------|
| ① Habitat intègre        | ④ Crèche                             | ⑦ Hôtel            |
| ② Habitat semi collectif | ⑤ Centre culturel                    | ⑧ Centre commercia |
| ③ Lycée                  | ⑥ Annexe APC+ PTT+ salle polyvalente | ⑨ Centre de santé  |

4. Conclusion


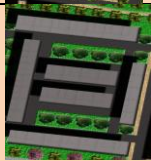
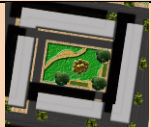
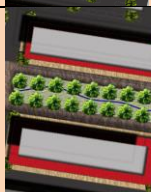

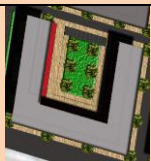
	Photo	CES	COS	Volume passif	Compacité	Ensoleillement	Porosité
02		0.57	3.45	0.64	0.23	0.78	0.62
04		0.43	1.11	1	0.38	0.80	0.74
05		0.48	1.93	1	0.20	0.81	0.87
08		0.50	1.99	0.89	0.15	0.80	0.56
11		0.63	1.91	0.79	0.28	0.78	0.36
15		0.47	2.82	0.81	0.21	0.81	0.45

Tableau 8: indicateur de l'éco-quartier

5. Calage :

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 de Mouzaia et le meilleur ilot de la thématique, dans la figure ci-dessus en montre par diagramme radar la comparaison des meilleurs ilots et que on a pu améliorer tous les indicateurs sauf ilot de chaleur.

5.1. Comparaison entre le meilleur ilot de notre intervention, meilleur ilot de la ville et le meilleur ilot d'après la recherche thématique :

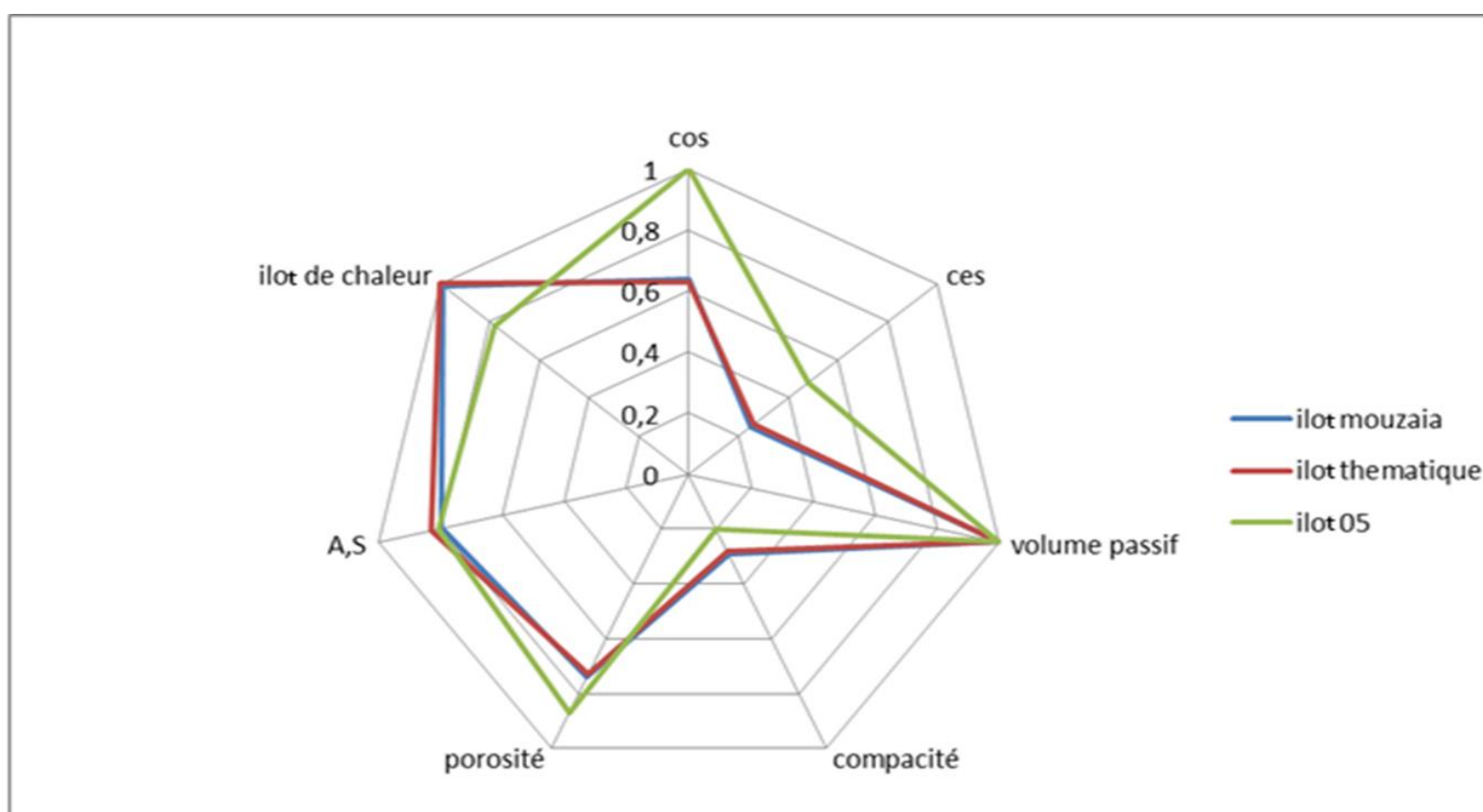


Figure 30: comparaison des meilleurs ilots

## 1. Conception architecturale :

### 1.1. Introduction :

« Le projet architectural n'est pas un geste arbitraire, c'est le fruit d'un long processus d'élaboration et de la mise en forme des idées directrices... »... le Corbusier

Cette étape représente la finalisation d'un long processus d'intervention urbaine (Eco quartier) et architectural, qui nous semble être la partie la plus importante dans l'élaboration de ce projet, elle consiste à formaliser les différents concepts retenus après les différentes analyses effectuées durant les deux années pédagogiques, ainsi que les idées propres de notre sensibilité architecturale.

### 1.2. Site d'intervention :

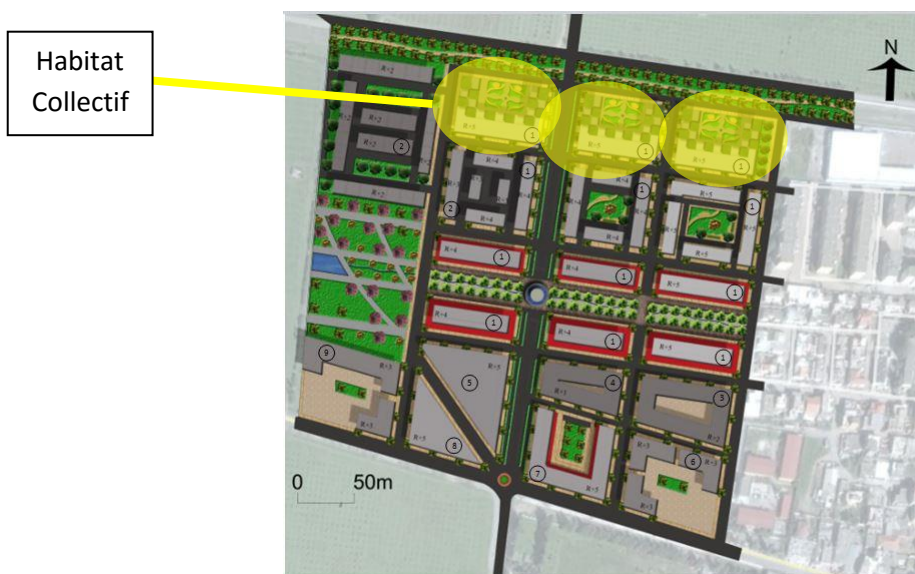


Figure 1: situation du site d'intervention

Notre site d'intervention se trouve dans la partie nord du notre quartier dans un endroit le plus calme. Il est de forme régulière (rectangulaire). Le site d'intervention est orientée Nord/Sud qu'il va offrir un bon ensoleillement à notre projet.

### 1.3. Idée de projet :

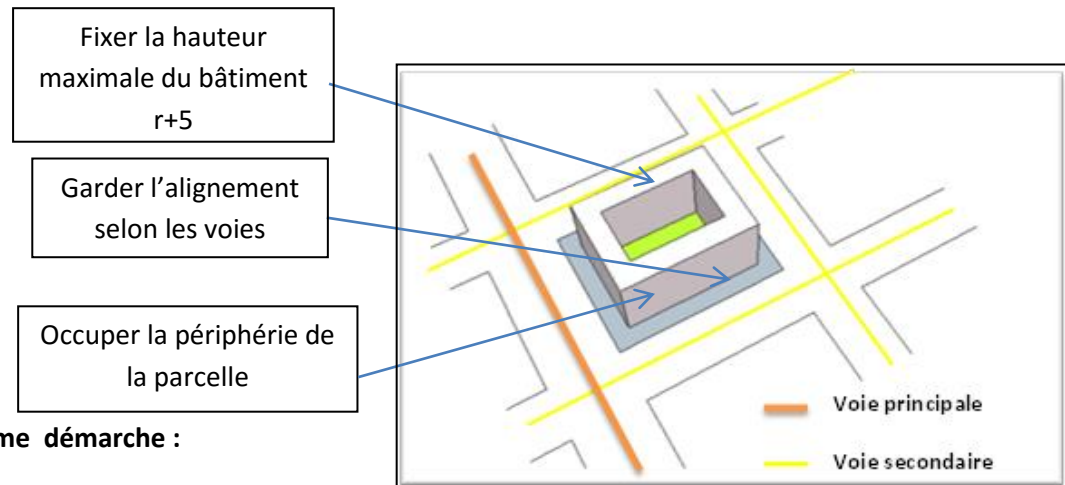
Notre choix est porté sur une occupation périmétrale de la parcelle pour répondre aux dispositions réglementaire en vigueur et préserver, assurer l'intimité du cœur de l'ilot, sauf la partie nord, nous avons ouverts la parcelle pour profiter au maximum de la vue panoramique sur les terres agricoles, et ça nous a permis de créer des terrasses jardins pour chaque logement. et donner à notre projet une dégradation de niveau et jeux de volumes. Cette démarche permis aux habitants de produire l'agriculture dans les terrasses et donner la ville l'aspect de l'agriculture et préserver son identité.

**2. Genèse du projet :**

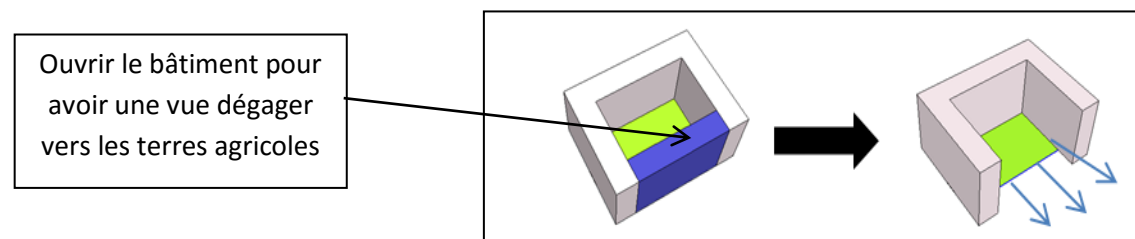
**2.1. Composition volumétrique :**

Notre aire d'intervention est de forme rectangulaire délimitée par une voie principale et des voies secondaires selon notre proposition urbaine. Nous avons suivi les démarches suivantes :

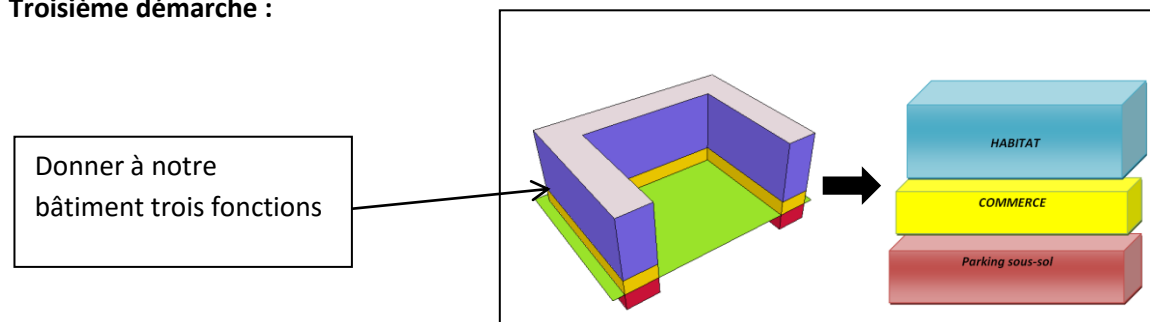
**Première démarche :**



**Deuxième démarche :**

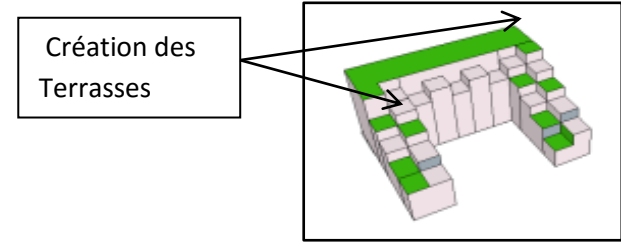


**Troisième démarche :**



**Quatrième démarche**

Avoir l'aspect individuel dans l'habitat collectif par création des terrasses jardins pour chaque logement et introduire l'agriculture.



**2.2. Composition des façades :**

**2.2.1. Introduction :**

La façade est le résultat final d'un processus de conception architecturale, cherchant à établir un dialogue non seulement Intérieur mais aussi Extérieur et surtout entre la ville et notre projet, Il s'agit donc d'exprimer ce qui se passe à l'intérieur des unités tout en essayant de s'intégrer avec son environnement immédiat. L'animation des façades s'appuie sur les conditions suivantes:

- préserver le maximum d'intimité au sein des unités d'habitation tout en s'ouvrant vers l'extérieur.
- présence de potager verticale et horizontale pour préserver l'agriculture.

**2.2.2. Géométrie de la façade :**

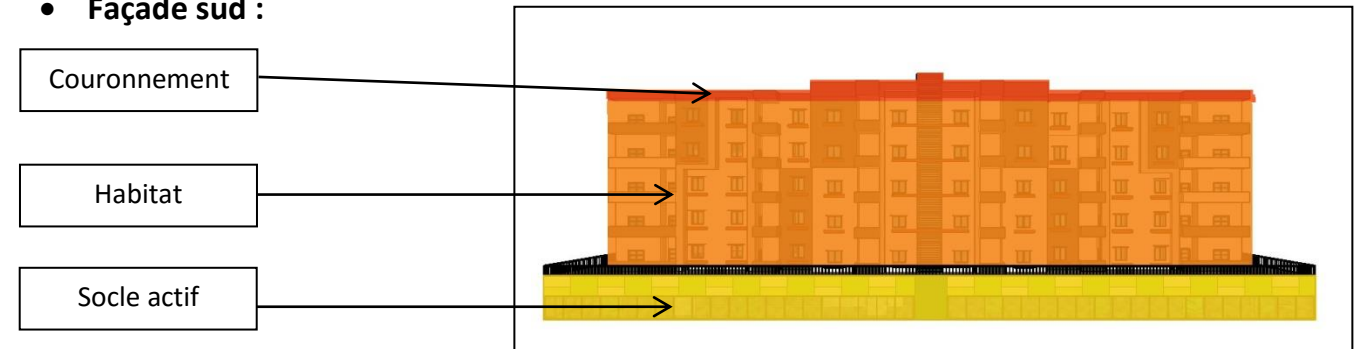
La façade exprime trois parties : (principe d'anthropomorphe )

**Un socle actif :** destiné à recevoir les activités commerciales.

**Un corps principal :** affecté à l'habitat.

**Un couronnement :** il s'agit de marquer la limite supérieure.

**• Façade sud :**

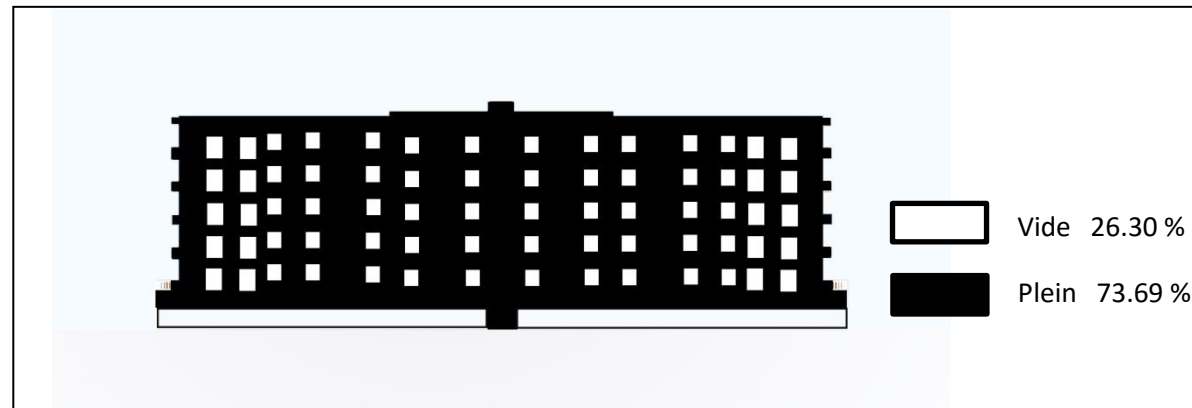
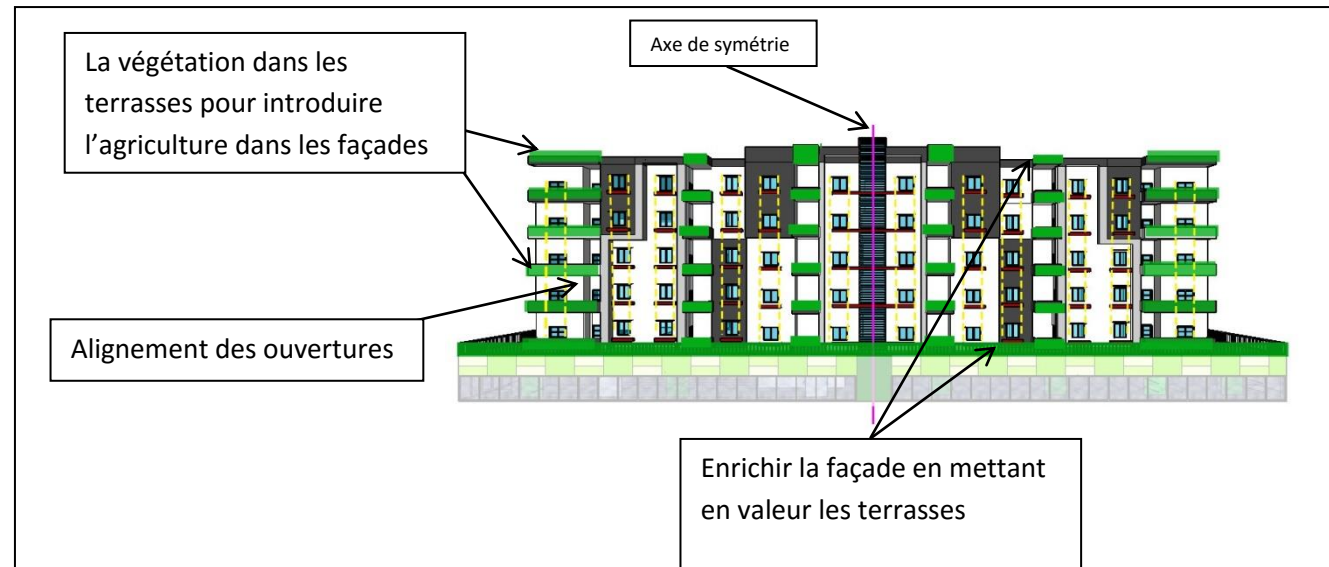


**• Façade EST et OUEST :**

Dégradation du volume pour créer des terrasses végétalisées



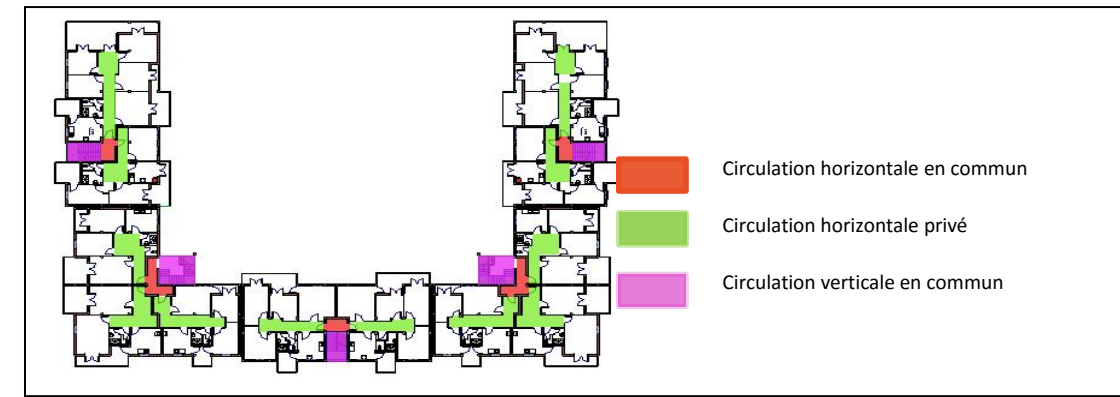
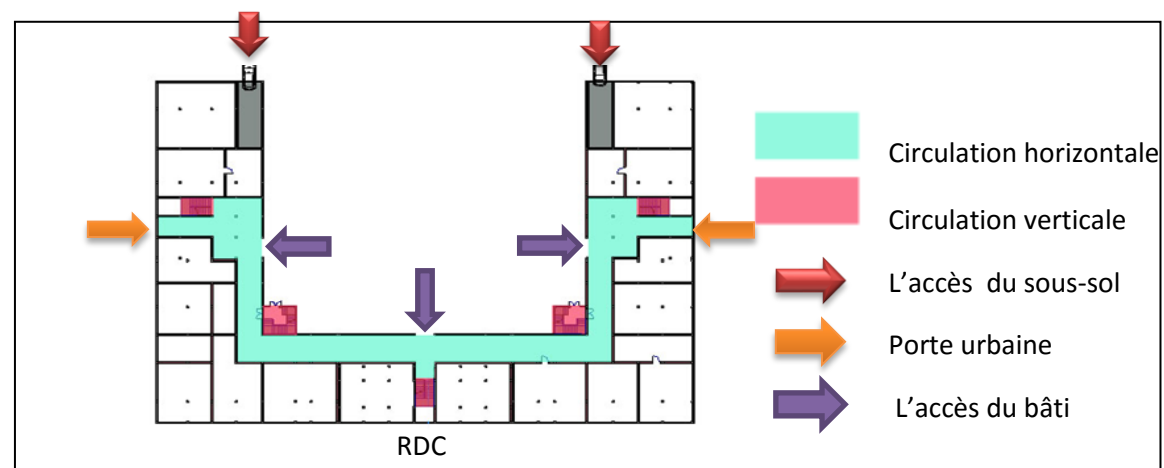




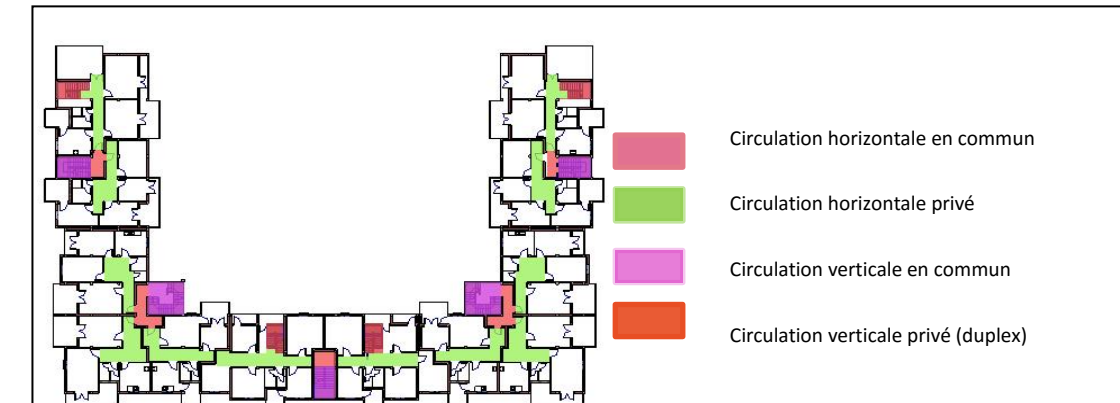
**2.2.3. Composition des plans :**

L'intérieur des logements est conçu pour permettre aux occupants de vivre dans l'espace de manière optimale. Le principal concept est de séparer entre l'espace jour et l'espace nuit, Les séparations peuvent être horizontales ou verticales (duplex).

**Distribution intérieure :**

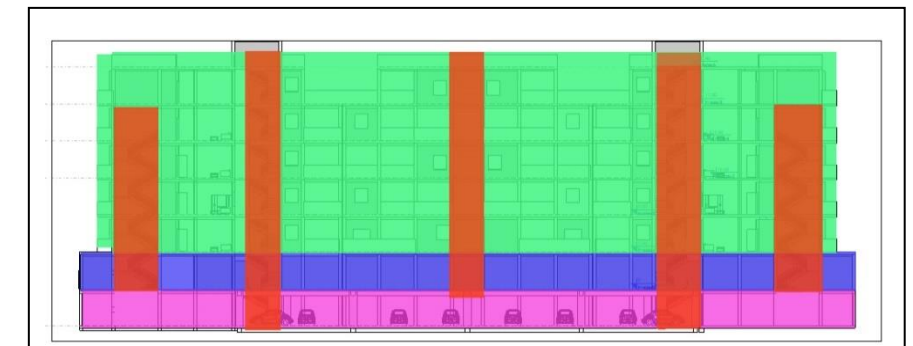
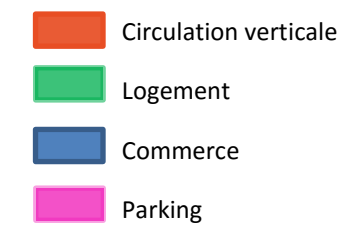


1<sup>er</sup> Etage

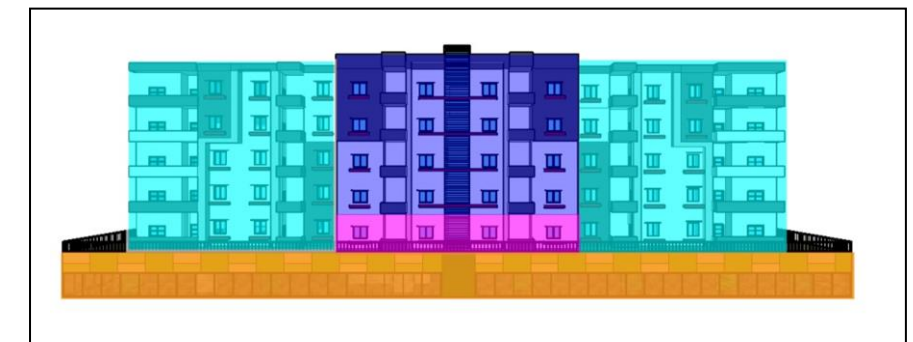
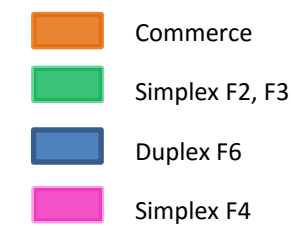


2<sup>eme</sup> Etage

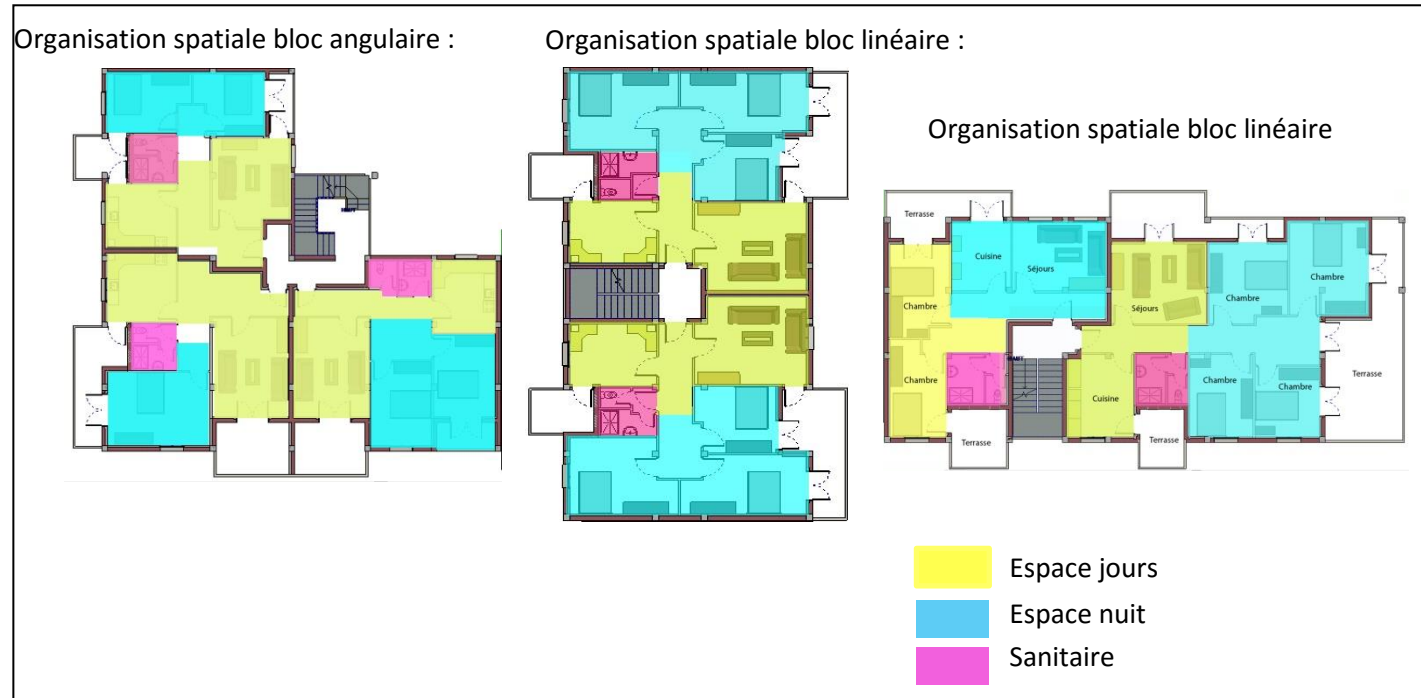
**Fonctionnement:**



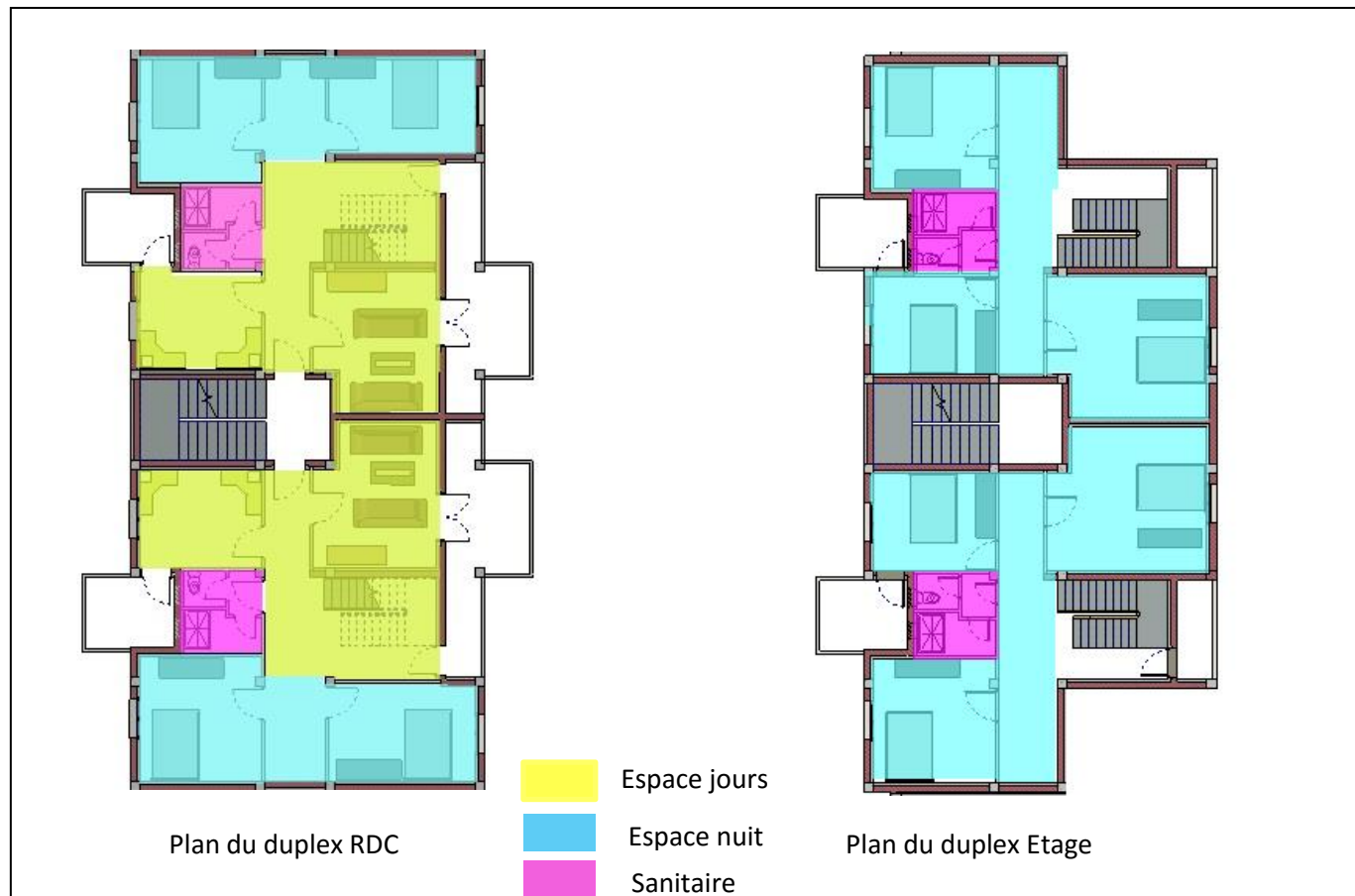
**Marquage des duplex :**



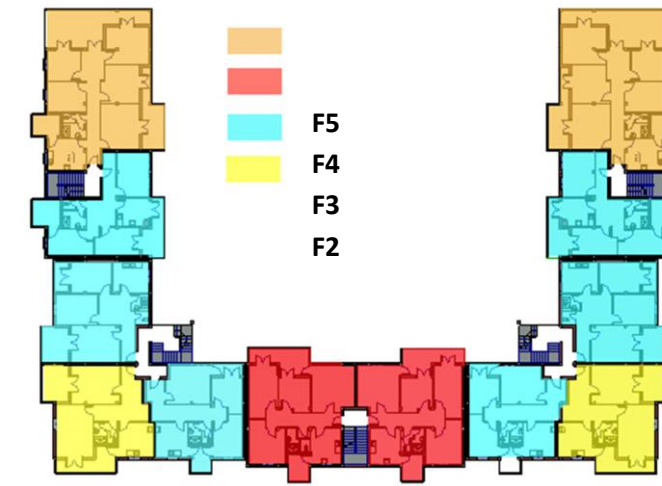
• Organisation spatiale du simplex :



• Organisation spatiale du duplex :

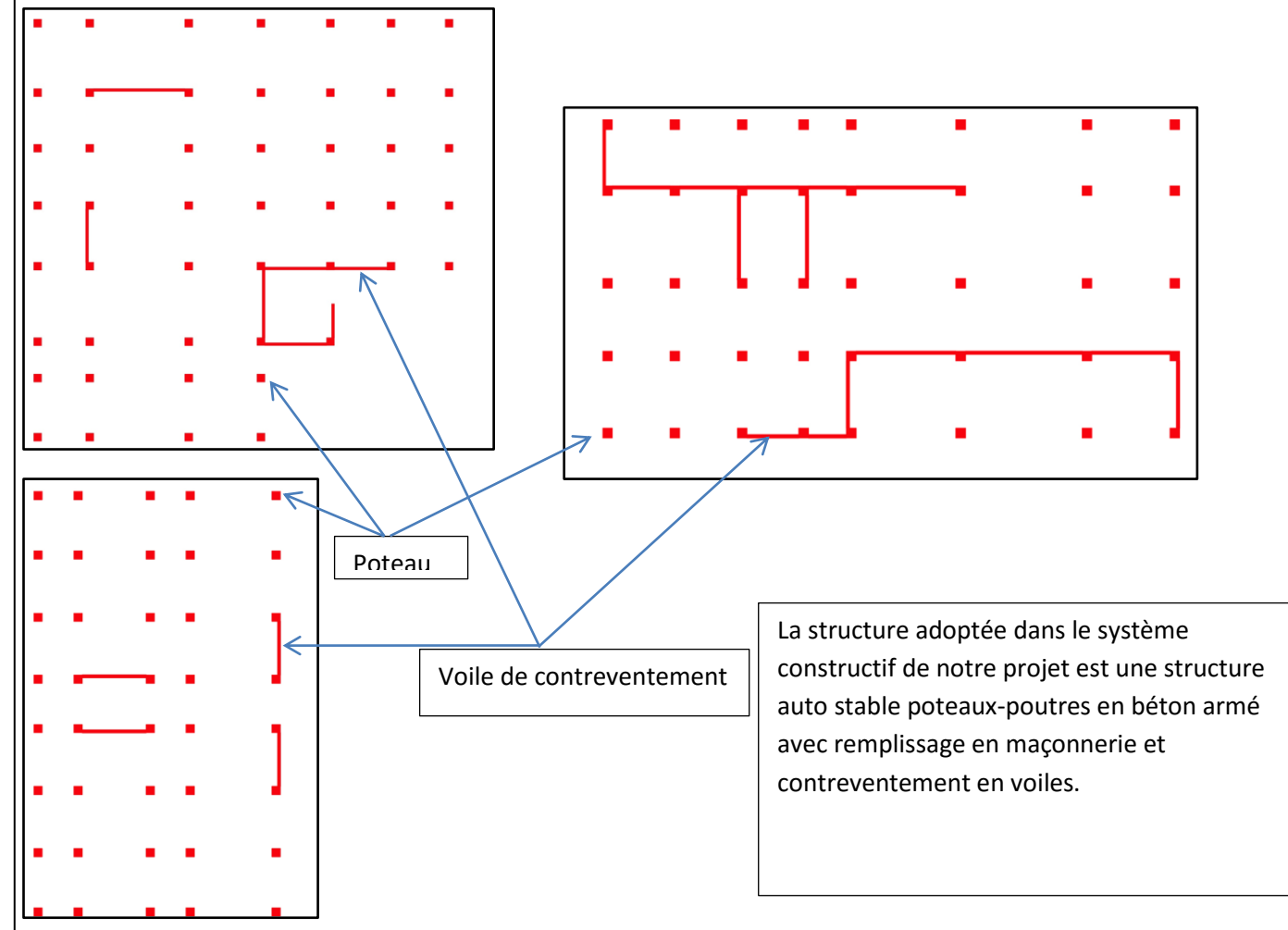


• Plan d'assemblage :



Plan d'assemblage

• La structure :



- **Dossier graphique :**

Les détails des plans et schémas ci-dessus sont repris en annexes ci-après

### **3. Conclusion générale :**

Durant la dernière année de notre cursus universitaire, nous nous sommes basés sur des travaux de recherche et de conception afin de développer notre thème de master, qui est relatif à l'architecture et l'efficacité énergétique.

Le processus de la réflexion a été fait suivant des échelles : urbaine et architecturale.

L'approche conceptuelle adaptée nous a permis de mieux interpréter la réaction des habitants qui se retrouvent face au nouveau contexte urbain.

Après avoir analysé notre aire de référence et notre aire d'étude, nous avons pu faire ressortir toutes les problématiques existantes au niveau de la ville et de ce fait nous avons eu des hypothèses tout en essayant de répondre ou confirmer ces dernières.

Première hypothèse concerne la forme urbaine, qu'elle joue un rôle important sur la consommation d'énergie et que la maîtrise des paramètres morphologiques permet de réduire le taux de la consommation énergétique sur l'échelle urbaine et architecturale.

La construction d'un éco-quartier qui est éligible à la norme de durabilité peut diminuer la consommation d'énergie et l'apport de notre intervention se représente en identifiant un modèle urbain pour élaborer l'éco-quartier et assurer son intégration à la ville de Mouzaia et au contexte urbanistique de la ville

D'ailleurs cette expérience nous a mené à apprendre à se familiariser avec les différentes échelles d'intervention (notion d'échelle) du territoire au projet local, dont chaque dimension a ses propres caractéristiques sans oublier la prise en considération des dimensions du développement durable qui vient améliorer les conditions de la vie de la population et donner une nouvelle image pour la ville qui contribuera à affirmer sa vocation spécifique, et offrir un exemple de référence pour la construction à venir.

Nous sommes conscients que le travail représenté par notre équipe est juste modeste car il ne prend pas la considération de l'ensemble des aspects y compris certains détails liés aux chapitres abordés et ce conséquent du manque de l'expérience professionnelle relatives au projet.

**Bibliographie :****Ouvrage :**

Traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatique , Alain Liébarde, André De Herde, 368 page • Catherine Charlot-Valdieu, Philippe Outrequin, Ecoquartier - Mode d'emploi, Eyrolles, Parution, 2009, 244 pages. • COLLECTIF. AAM et Ante Prima. Ville durable, éco-quartier 2009 - Panorama des projets de développement durable en France. Ante prima , Archives d'Architecture Moderne (AAM), décembre 2009, 300 pages. • COLLECTIF. Pour un nouvel urbanisme : La ville au cœur du développement durable. Éditions Yves Michel, Coll. «Société civile», mars 2008, 157 pages. • Dominique Gauzin-Müller. 25 Maisons écologiques. Le Moniteur Éditions, Coll. «25 réalisations» novembre 2005, 159 pages. • Ginette Dupuy. Habitat sain et écologique. Quebecor-Eds, Coll. «Essais», janvier 2009, 300 pages. • Joëlle Deluz-La Bruyère. Urbanisation en Algérie: Blida : processus et formes. Office des Publications U19 universitaires, 88, 342 pages. • Marc Coté. Guide d'Algérie: paysages et patrimoine. Saïd Hannachi, Média-Plus, 2006 - p. 29-31 • Philippe Panerai, Jean-Charles Depaule, Marcelle Demorgon. Analyse urbaine. Coll. «eupalinos», éditeur parenthèse, 1999, 189 pages. • Saidouni Mouaouia Éléments d'introduction à l'urbanisme (Histoire, méthodologie, réglementation) Casbah, Alger, 2000, 271 pages

**Photographie / cartographie :**

- Centre d'étude de la réalisation en urbanisme. CNERU plan PDAU • Google earth. Image satellite, 2015

**Thèses :**

Thèse LA PROBLÉMATIQUE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE D'UNE VILLE MINIÈRE OUEENZA, UNE VILLE DE L'EST ALGÉRIEN Guendouze Berrahail BADJI MOKHTAR – ANNABA UNIVERSITY Le développement durable : penser le changement ou changer le pansement ? Par Aurélien BOUTAUD L'ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE DES MINES DE ST-ETIENNE et L'UNIVERSITÉ JEAN MONNET FORME URBAINE, CLIMAT ET ÉNERGIE QUELS INDICATEURS ET QUELS OUTILS ? Élaboré par : Mr. Mohamed DJAAFRI École Polytechnique d'Architecture et d'Urbanisme Laboratoire Architecture et Environnement METHODOLOGIE D'EVALUATION D'UN PROJET D'AMENAGEMENT DURABLE D'UN QUARTIER Méthode ADEQUA DOCTEUR DE L'UNIVERSITÉ DE LA ROCHELLE Discipline : Génie Civil Frédéric CHERQUI

**DOCUMENT EN VERSION ÉLECTRONIQUE PDF :**

<http://www.ecoquartier.developpement-durable.gouv.fr>

[www.fortdeleau.e-monsite.com](http://www.fortdeleau.e-monsite.com)

[www.alger-roi.net](http://www.alger-roi.net)

[www.appl.dz](http://www.appl.dz)

<http://www.doubs.gouv.fr/Politiques-publiques/Amenagement-du-territoire/Construction/Logement-et-Transports/Amenagement-et-developpement-durables/La-villedurable-LesEcoQuartiers/Concepts-et-definition>