

République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de L'enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université de Saad Dahleb Blida

Institut D'architecture et D'urbanisme



Mémoire

En vue de l'obtention d'un diplôme de master en architecture

Option : architecture bioclimatique

Intitulé du projet : conception de tours d'habitation collectif durable en conteneur au

sein d'un éco-quartier

À la commune de Mohammadia

Réalisé par :

Derramchi Marouane Yasser

Ahfir Ahmed Wassim

Encadré :

Mme.Maachi Ismahan

Mr.Bouadi Mahmoud

Mme.Oukaci Soumia

Melle.Bouzina Hasna

Année universitaire : 2018/2019

Remerciement :

Avant tous nous tenons a remercié nos parents pour avoir crus en nous et soutenu, et nous avoir permis de poursuivre nous études

Nous tenons également a remercié notre encadreuse Mme.Maachi et toute l'équipe pédagogique pour leur présence et leur conseils et de nous avoir fait profité de leur inestimable savoir, et surtout pour nous avoir supporté.

Nous adressons nos sincères remerciements aux membres du jury pour avoir accepté de nous honorer de leur présence

Enfin nous sommes reconnaissons a tous ceux qui nous ont soutenu de près ou de loin.

Préambule :

Pour assurer la qualité de vie des générations futures, la maîtrise du développement durable des ressources de la planète est devenue indispensable. Son application à l'architecture, à l'urbanisme et à l'aménagement du territoire concerne tous les intervenants : décideurs politiques, maîtres d'ouvrage, urbaniste, *architecte*, ingénieurs, paysagiste, ...

La prise en compte des enjeux environnementaux ne peut se faire qu'à travers une démarche globale, ce qui implique la nécessité de sensibiliser chaque intervenant aux enjeux du développement durable et aux tendances de l'architecture écologique et bioclimatique.

Le but de cette option est de donner aux étudiants en fin de cycle la possibilité de concevoir autrement ; à travers des projets d'échelle volontairement modeste, afin de proposer des solutions aisément reproductibles dans leurs futures carrières professionnelles.

1- Objectifs pédagogiques :

Les objectifs pédagogiques de l'option peuvent être résumés en trois axes principaux :

1-1 Connaissances du milieu physique et des éléments urbains et architecturaux d'intervention appropriés :

Connaissance de l'environnement physique (chaleur, éclairage, ventilation, acoustique) et des échanges établis entre un environnement donné et un site urbain ou un projet architectural. L'objectif est une conception en harmonie avec le climat.

1-2 Dimension humaine : confort et pratique sociale :

La dimension humaine est indissociable du concept de développement durable, la recherche de la qualité environnementale est une attitude ancestrale visant à établir un équilibre entre l'homme et son environnement l'architecture vernaculaire en est une source précieuse d'enseignement.

1-3 dimension Méthodologique :

1. Méthodologie de recherche :

Initiation à l'approche méthodologique de recherche : Problématique, objectifs, hypothèses

2. Méthodologie de conception :

Pour atteindre les objectifs de la qualité environnementale, la réalisation de bâtiments bioclimatique associe *économie d'énergie* et emploi de *matériaux sains et renouvelable*

2-1 Économie d'énergie : avec l'Optimisation des apports solaires, la Ventilation naturelle, l'Éclairage naturel, la Récupération des eaux pluviale, et l'utilisation des Toitures végétalisées.

2-2 Matériaux sains et renouvelables : en précisant les Critères de choix des matériaux.

2- Conception appliquées : Projet ponctuel :

L'objectif est de rapprocher théorie et pratique, une approche centrée sur le cheminement du projet, consolidée par un support théorique et scientifique qui permet de dégager des filières de réflexion pour les thèmes de mémoire de fin d'étude.

But : Conception d'un équipement d'échelle modeste respectueux de l'environnement et intégrant des dispositifs bioclimatiques actifs, utilisation de l'énergie solaire thermique et photovoltaïque, éoliennes, récupération des eaux de pluie, toiture végétalisée et utilisation de matériaux sains.

Résumé :

Vous découvrirez dans ce mémoire les étapes qui ont été nécessaires dans la conception de tours d'habitation collectif durable en conteneur au sein d'un éco-quartier à mohammadia, en partant des raisons qui nous ont poussé à choisir ce thème, jusqu'à arriver aux détails de compositions des parois et en passant par toutes les étapes conceptuelles.

Summary :

You will discover in this memoir the steps that were needed in the design of sustainable collective housing towers in an eco-neighborhood in mohammadia, starting from the reasons that led us to choose this theme, up to to arrive at the details of compositions of the walls and by going through all the conceptual stages.

Mots clés :

Architecture bioclimatique – Développement durable – Éco quartier – Habitat collectif durable- Habitat en conteneur – Serre bioclimatique

Chapitre introductif	12
Introduction :	13
Motivation du choix du thème :	14
Problématique général :	14
Hypothèse :	16
Problématique spécifique :	16
Hypothèse :	17
Problématique :	18
Hypothèse :	18
Objectif :	18
Structure du travail :	18
Chapitre état de l'art	20
I.1 Introduction :	21
I.2 Concepts lié a l'environnement :	21
I.2.1 Développement durable :	21
Définition :	21
Les 3 piliers du développement durable :	21
Les objectifs du développement durable :	22
I.2.2 La haute qualité environnementale :	22
Définition :	22
Les 14 principes de la démarche HQE :	23
I.2.3 Les énergies renouvelables :	23
I.3 Concept lié a l'urbanisme :	24
I.3.1 Eco-urbanisme :	24
Définition :	24
I.3.2 Quartier durable :	24

Définition :.....	24
Principe d'un quartier durable :.....	24
I.3.3 Eco-quartier :.....	25
Définition :.....	25
Caractéristiques type d'un éco-quartier :.....	25
Les différents types d'éco-quartier :.....	26
Analyse d'exemple d'éco-quartier :.....	27
Exemple01 : éco-quartier de la ZAC de bonne, Grenoble, France	27
Aspects écologiques :.....	27
Synthèse :.....	27
Organisation spatiale :.....	27
Exemple02 : éco-quartier Fort d'Issy, France	28
Aspects écologiques :.....	28
Organisation spatiale :.....	28
Synthèse générale :.....	28
I.4 Concepts lié à l'architecture :.....	29
I.4.1 L'architecture bioclimatique :.....	29
Définition :.....	29
Historique :.....	29
Principes de l'architecture bioclimatique :.....	30
Types d'architecture bioclimatique :.....	32
Les avantages et les inconvénient de l'architecture bioclimatique :.....	32
I.4.2 L'habitat :.....	33
Définition :.....	33
Historique :.....	33
I.4.3 L'habitat collectif :.....	36
Définition :.....	36

Les différents types d’habitat collectif en Algérie :	36
Caractéristiques de l’habitat collectif :	38
Hierarchie spatial dans l’habitat collectif :	38
I.4.4 L’habitat durable :	38
Définition :	38
L’intérêt de l’habitat durable :	39
Analyse d’exemple d’habitat collectif et durable :	40
72 logement de Bègles, Bordeaux, France	40
I.4.5 L’habitat conteneur :	41
Présentation :	41
Caractéristique de l’habitat conteneur :	41
Analyse d’exemple d’habitat collectif durable en conteneur :	43
Synthèse :	44
Conclusion :	44
II. Chapitre élaboration du projet	45
II.1 Introduction :	46
II.2 Critère du choix du site :	46
II.3 Phase analytique :	46
II.3.1 Analyse de l’air d’étude :	46
II.3.1.1 Situation de l’air d’étude :	46
Situation de la commune :	46
Situation au sein du P.O.S :	47
II.3.1.2 Accessibilité a l’air d’étude :	47
II.3.1.3 Données de l’environnement naturel :	48
Topographie de l’air d’étude :	48
Séismicité :	48
Climat :	49

Précipitation :.....	50
Ensoleillement :.....	50
II.3.1.4 Données de l'environnement bâti :.....	52
Viaire :.....	52
Etat du bâti :.....	52
Typologie des habitats :.....	53
Gabarits :.....	53
II.3.1.5 Données de l'environnement socio-économique :.....	54
Analyse des activités :.....	54
Population :.....	55
II.3.1.6 Données réglementaires :.....	56
Nature de la zone :.....	56
II.3.2 Analyse de la proposition d'aménagement du P.O.S et contre proposition :.....	57
II.3.2.1 Système viaire :.....	57
II.3.2.2 Système parcellaire et affectation :.....	57
II.3.2.3 Environnement bâti :.....	58
II.3.2.4 Schéma final de la contre proposition :.....	58
II.3.3 Analyse parcelle :.....	59
II.3.3.1 Limite de la parcelle :.....	59
II.3.3.2 Environnement de la parcelle :.....	60
II.4 Phase conceptuel :.....	61
II.4.1 Processus d'aménagement et principe de conception :.....	61
II.4.1.1 A l'échelle de la parcelle :.....	61
Processus d'aménagement.....	61
Principe de conception.....	61
II.4.1.2 A l'échelle de l'ilot :.....	62
Principe de conception.....	62

Processus d'aménagement	62
II.4.1.3 Genèse de la forme :	63
II.4.1.4 A l'échelle du bâti :	64
Principe de conception	64
II.4.1.5 A l'échelle de l'habitation :	65
II.4.2 Processus d'élaboration des façades :	67
II.4.3 Système constructif :	68
II.4.3.1 Structure :	68
II.4.3.2 Les parois :	69
II.5 Conclusion :	70
III. Evaluation énergétique	71
III.1 Introduction :	72
III.2 Problématique :	72
III.2.1 Hypothèses :	72
III.3 Méthodologie :	73
III.3.1 Rappel des conditions climatiques :	73
III.3.2 La stratégie adoptée :	73
III.4 Présentation du cas d'étude :	74
III.4.1 L'Object de l'étude :	74
III.4.2 Les variables :	75
III.4.2.1 Isolation par l'intérieur :	75
III.4.2.2 Isolation par l'extérieur :	76
III.4.3 Choix et présentation du logiciel :	77
III.4.3.1 Présentation de pléiades :	77
III.4.3.2 Pourquoi on a choisit pléiades ? :	77
III.4.3.4 Processus d'utilisation de Pléiades :	78
III.4.3.5 Les scénarios :	78

III.4.4	Les résultats de la STD :.....	79
	1 ^{er} scénario :.....	79
	Discussion des résultats :.....	80
	2 ^{ème} scénario :.....	81
	Discussion des résultats :.....	82
	3 ^{ème} scénario :.....	83
	Discussion des résultats :.....	84
III.4.5	Synthèse :.....	85
III.5	Optimisation :.....	85
III.5.1	Résultat de la STD :.....	86
	4 ^{ème} scénario :.....	86
	Discussion des résultats :.....	87
III.5.2	Synthèse :.....	88
IV.	Conclusion général :.....	89
V.	Annexes :.....	93

Chapitre introductif

Introduction :

L'environnement naturel est défini comme étant "un milieu vivant constitué de nature biotique ou vivante et abiotique ou sans vie. Il peut également être défini comme une zone naturelle à la surface, dans les eaux ou à proximité de la terre sous terre ou dans l'atmosphère, Une variété d'écosystèmes sont créés dans l'environnement naturel, où les substances et l'énergie se déplacent. Les environnements naturels sont remplacés par d'autres et ont plusieurs états d'équilibre. L'environnement naturel est divisé en différents habitats, c'est-à-dire des biotopes qui forment de grands organismes, tels que la biomasse, comme la toundra arctique ou la zone de forêt tropicale humide....." (Dictionnaire, 2018) (APS)

L'équilibre c'est le mot qu'il faut retenir dans ce texte car c'est l'équilibre environnemental qui est au cœur de la grande crise du **XXI**, effectivement la crise environnemental est la grande crise de notre siècle la preuve étant qu'elle n'est plus au centre des préoccupation des chercheur et des militant écologique seulement mais aussi celle des politiciens et par extension les citoyens comme le démontre les résultats des élections européen ou le parti d'Europe écologie les verts est arrivé 3^{ème}.

Certain attribue cette crise a l'essor industriel qu'a connu la planète a partir de la deuxième moitié du 18^{ème} siècle , d'autre au essai nucléaire qui prolifère dans le monde, mais les chiffre indique que c'est l'extraction et l'utilisation massif des énergies faucille qui est la cause principal du déséquilibre environnemental autrement dit de la crise, et si nous regardons les chiffres de plus prêt nous constatant que les secteur le plus énergivore est le secteur du bâtiment qui consomme jusqu'à 40% de l'énergies mondial et produit 30% des gaz a effet de serre et ces chiffre pourraient bien double au courant des vingt prochaine années affirme P. Huovila, M. Alla-Juusela, L. Melchert, S. Pouffary dans Buildings and Climate Change: Summary for Décision-Makers.

Quant a l'Algérie elle n'est pas en reste, même si le taux d'industrialisation du pays est relativement faible , la croissance démographique a fait que le secteur du bâtiment la aussi soit en tête de la consommation énergétique, "c'est un secteur non productif mais énergivore, puisque il consomme 41% de l'énergie finale, devançant le secteur agricole qui absorbe 33 % de l'énergie ainsi que le secteur industriel et celui des transports avec des taux respectifs de 19% et 7%", a précisé le chef de département bâtiment auprès de l'Aprue" (APS)

Donc nous constatant que l'essor et le développement du secteur du bâtiment participe majoritairement à l'exacerbation de la crise environnementale, c'est pour cela que les architectes ainsi que les urbanistes se tournent vers une architecture plus respectueuse de l'environnement plus éco responsable c'est ce qui a donné lieu à l'architecture bioclimatique ainsi qu'à différents concepts tels que l'éco-quartier et les bâtiments à basse consommation énergétique ou les chantiers propres.

Motivation du choix du thème :

L'architecte de par sa vocation se voit dans l'obligation d'être le témoin contemporain de son air et le façonneur d'un lendemain meilleur.

C'est dans cette optique que nous avons décidé de nous pencher sur ce problème d'actualité qui est la crise environnementale ou écologique, c'est là que nous avons constaté que dans le secteur du bâtiment qui est le plus énergivore l'habitat sous toute sa forme représente l'acteur majeur de cette consommation, ajoutant à cela une crise de l'habitat qui perdure en Algérie conséquence du développement démographique, cela nous pousse à proposer ou à envisager deux solutions l'une à l'échelle urbaine qui sera l'aménagement d'un éco-quartier comme modèle de développement durable et écologique, ainsi qu'une solution à l'échelle du bâtiment qui est l'habitat collectif qui s'étalera verticalement afin d'optimiser le nombre de logements c'est ce qui a donné comme thème "conception de tour d'habitation au sein d'un éco quartier à Mohammedia".

Problématique générale :

Figure ancestrale de la toute-puissance, la nature a longtemps été perçue comme une source immuable, intarissable et invulnérable. Les actions humaines, désormais prolongées par la technique moderne, sont pourtant devenues très agressives vis à vis de la nature. La vulnérabilité nouvelle qui en découle nous confronte à une crise écologique sans précédent dans l'histoire de l'humanité. Les technologies, de plus en plus liées aux impératifs de profit, servent plus que jamais la prédation de la terre. Par son action technique et par l'exploitation démesurée de son environnement, l'humanité affronte une série de dangers qui mettent en jeu, pour la première fois de son histoire, sa survie même.

Certes, nous sommes parvenus à un niveau technique encore jamais atteint, mais le prix à payer est lourd, et les conséquences imprévisibles. Nos activités ont désormais des effets globaux, dans l'espace comme dans le temps, et ces effets sont quasi-irréversibles.

Les émissions de gaz à effet de serre en un endroit du globe à, par exemple, des répercussions quasi irrévocables sur le climat, à l'échelle planétaire. L'homme est donc devenu dangereux non seulement pour lui-même mais aussi pour la biosphère tout entière - comme en témoigne la sixième extinction massive du vivant, actuellement en cours et due à l'activité anthropique. (Mellot, 2017)

L'environnement en Algérie n'a jamais été pris sérieusement en compte dans les projets de développement du pays. C'est pourquoi des problèmes écologiques importants sont apparus, touchant directement à la qualité de la nature, de la faune et de la vie même de l'homme. La dégradation des milieux et des écosystèmes entraîne une déstabilisation de l'équilibre écologique et le fonctionnement de la biosphère. Ceci reste imputable aux activités humaines qui contribuent à cette dégradation par un comportement négatif de l'homme sur le milieu naturel, mais dans le même temps l'homme a tenté aussi de minimiser les dégâts qu'il occasionne à l'environnement en inscrivant ses actions de protection et de préservation des biens environnementaux.

Ce concept est la traduction de la réflexion sur la relation entre activités humaines et écosystèmes déjà présente dans les philosophies grecque et romaine, mais qui n'a trouvé un début de réponse systématique qu'à partir du XXe siècle. Il s'agit en fait de rechercher une réconciliation entre l'économie et l'écologie vu le danger que représente une croissance économique et démographique exponentielle du point de vue de l'épuisement des ressources. (chenntouf, 2008)

Nous constatant donc l'urgence de la situation, et nous situant la ville ou le milieu urbain comme zone d'action car c'est les ou les développements économique et s'accompagne d'un essor du secteur du bâtiment qui est par ailleurs le secteur le plus énergivore, c'est pour cela que nous constatant depuis quelques années l'émergence d'éco quartier pensé et conçu selon les principes du développement durable prônant un retour à la ville à travers l'exploitation et la réhabilitation de toute forme de friche urbaine.

L'Algérie n'est pas en reste de ce côté là depuis le sommet de Johannesburg en 2002 et le discours prononcé par l'ex-président Bouteflika l'Algérie c'est engagé vers la voie du développement durable et cela se ressent d'autant plus à travers le projet de d'Alger éco métropole de la méditerranée, qui fera d'Alger une métropole moderne et surtout écologique selon les préceptes du développement durable, en accordant une importance à l'aménagement de sa périphérie afin de limiter son étalement et favoriser la réhabilitation des friches urbaines

vestige de l'aire colonial ou socialiste comme ça pourrai être le cas a Mohammedia qui a depuis changé de vocation.

Comment pourrions-nous amélioré la qualité de vie au sein de nos ville toute en réduisant l'impact de ces dernière sur l'environnement ?

Hypothèse :

L'aménagement d'éco quartiers aux seins de nos villes permettra de réduire l'impact de ces dernières sur l'environnement toute en améliorant la qualité de vie des citoyens.

Problématique spécifique :

La population mondiale est passée de 1.5 milliard en 1900 à 6 milliard en 1999. Les démographes s'attendent à une stabilisation relative à 8 milliard en 2010. La société de consommation étant devenue le modèle de développement prédominant les ressources naturelles qui ne connaissent pas de régénération seront épuisées rapidement. Les ressources en pétrole et en gaz, énergies fossiles indispensable à notre fonctionnement, sont estimées à environs 50 ans. Les groupes pétroliers investissent dans le solaire et l'éolien envisagent de produire ainsi 50% de l'énergie a partir de ressource renouvelable. (Torrecilla, 2004)

Se passage souligne l'importance du passage vers un nouveau mode de consommation et développement mais il n'est pas le premier en effet en 1992 les chefs d'état présent au sommet de la terre a Rio de Janeiro se sont engagé à rechercher ensemble les voies « d'un développement qui réponde aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs » trois principes sont établis :

- prise en considération de l'ensemble du cycle de vie des matériaux
- développement des énergies renouvelables
- réduction des matières et énergie lors de l'extraction, exploitation, destruction et recyclage des matériaux liés aux ressources naturelles

Conséquence :

La mise en place d'un programme de développement pour les 21 ème siècles appelé agenda 21 : lutte contre la pauvreté, maitrise de la démographie, protection sanitaire, modification des modes de consommation, intégration des préoccupations écologique dans les prises des

décisions, de manière générale le respect de l'environnement et une gestion rationnelle des ressources humaines. (Torrecilla, 2004)

La charte d'Aalborg va affirmer en 1994 le rôle essentiel des villes dans la mise en œuvre du rapport Brundtland. Publicisés par les institutions, les dérèglements globaux et leurs conséquences sont parvenus à être à la fois audibles sur la scène médiatique et quantifiables. Les traductions de cette préoccupation environnementale seront particulièrement prégnantes dans la réglementation de l'habitat, avec une évolution accélérée des normes de construction, notamment pour tout ce qui concerne les aspects thermiques. (Jérôme Boissonade, 2019)

Comme nous l'indique ce passage l'habitat est au cœur des différentes stratégies de développement durable à travers le monde, du point de vue quantitatif car il a pour objectif la résorbassions de l'habitat précaire mais aussi sur le plan qualitatif ou il vise à offrir un logement de plus en plus confortable sans pour autant être énergivore.

le temps des grandes ensemble urbains construit sous la pression démographique et de l'urgence me paraît aujourd'hui véritablement dépassé in ne s'agit plus de loger des individus comme cela a été le cas pour la plupart des grand chantier urbains de l'Algérie indépendante et de construire des cités immense comme celles de Ain Naadja par exemple dont la seule performance d'ailleurs reste le chiffre de logements réalisé (2004 logements) mais vite transformés en dortoirs publics, mais de permettre au consommateur de s'approprier psychologiquement un cadre de vie publique et privée, propice. C'est cela même que nous considérons comme la fonction essentielle de l'art architectural.

En Algérie on toujours privilégié le coté quantitatif et cela peut se voir par exemple à Mohammedia qui a depuis des années changé de vocation pour devenir une ville résidentiel formé d'un ensemble de cité dortoir

Comment concevoir des ensemble de logements qui prendraient en charge la demande toujours plus croissante, sans pour autant négligé l'aspect qualitatif de ces dernier ?

Hypothèse :

La conception d'un ensemble de tours d'habitation durable en conteneur intégré à un socle refermant des espaces communautaires et commerciaux offrira un cadre de vie dynamique et agréable aux habitants.

Problématique :

L'habitat en conteneur présente plusieurs avantages par sa facilité de pose et d'assemblage, qui fait qu'il est économique en plus d'offrir une deuxième vie au conteneur ce qui s'inscrit dans une certaine politique de recyclage compris dans le développement durable, ce qui fait que nous voyons de plus en plus des projets à base de conteneur dans la mouvance de l'habitat durable, mais en moins de par la nature de ses matériaux de construction n'est-il pas inconfortable ?

Comment optimiser le confort thermique des logements collectifs en conteneur tout en baissant la consommation énergétique ?

Hypothèse :

- une bonne isolation réduira la consommation énergétique.

Objectif :

Comme les deux problématiques le suggèrent les deux problématiques ci-dessus nos objectifs ciblent deux aspects distincts :

L'aspect architectural avec une conception simple et une bonne disposition des espaces favorisera la mixité sociale et fonctionnelle au sein du projet.

L'aspect écologique avec des solutions bioclimatiques on proposera un habitat collectif durable, tout en réduisant l'impact énergétique des logements sur l'environnement, tout en réduisant la facture énergétique.

Structure du travail :

Nous avons structuré notre travail de telle sorte à avoir plusieurs étapes pour une meilleure compréhension du thème du projet et une plus grande fluidité dans l'avancement du projet.

Etat de l'art

Dans cette étape nous nous intéresserons aux différents thèmes qui composent notre projet tel que l'habitat collectif l'architecture bioclimatique et les éco-quartiers à travers des définitions et des analyses d'exemples tous cela afin de mieux penser notre projet.

Elaboration du projet

Nous commencerons dans cette étape par une analyse du site puis une analyse du P.O.S qui vise à inscrire harmonieusement le projet dans son environnement naturel, social et urbain.

Puis en se basant sur nos acquis et les analyses thématiques et les exemples que nous avons sans ignoré le contexte et le lieu du projet nous tacherons de penser un programme spatial et fonctionnel approprié à nos objectifs.

Alors nous commencerons à définir le tracé géométrique de l'éco-quartier ainsi que son accessibilité avant de définir les espaces bâtis selon le programme.

Une fois tous les schémas dessinés selon une logique fonctionnelle et spatiale qui, commence notre conception architecturale des espaces bâtis et non bâtis.

Evaluation énergétique

Dans cette étape nous évaluerons l'efficacité des solutions bioclimatique et technique que nous avons adopté afin d'atteindre nos objectifs.

Chapitre état de l'art

I.1 Introduction :

Le confort de l'être humain étant de plus en plus convoité par les architectes, ces derniers se heurtent souvent à une réalité qui est la consommation abusive de l'énergie au sein de leur conception avec ce que sa implique comme dégâts sur l'environnement sur le long et court terme. C'est la principale raison qui pousse les architectes vers une nouvelle forme d'architecture qui concilie entre le confort et la basse consommation énergétique, une architecture qui puise dans des ressources naturelles intarissable tel que le soleil ou le vent, cette architecture c'est l'architecture bioclimatique.

Dans ce chapitre nous allons clarifier et définir certains concepts se rapportant à l'architecture bioclimatique en plus d'analyser des exemples ce qui nous permettra d'appréhender le thème, connaître sa genèse et de définir les objectifs, les besoins du projet qui permettront d'établir un programme.

I.2 Concepts liés à l'environnement :

I.2.1 Développement durable :

Définition :

On le définit comme tel « C'est un développement qui répond au besoin présente sans compromettre la capacité des générations futures à répondre à leur propre besoin » (Le rapport Brundtland, 1987)

Les 3 piliers du développement durable :

Efficacité économique : il s'agit d'assurer une gestion saine et durable, sans préjudice pour l'environnement et le social.

Équité sociale : il s'agit de satisfaire les besoins essentiels de l'humanité en logement, alimentation, santé et éducation, en réduisant les inégalités entre les individus, dans le respect de leurs cultures.

Qualité environnementale : il s'agit de préserver les ressources naturelles à long terme, en maintenant les grands équilibres écologiques et en limitant des impacts environnementaux.

Tu peux te représenter ces 3 piliers, par ce schéma : trois cercles entremêlés avec en leur centre, le «durable» (L'ADEME, 2016)

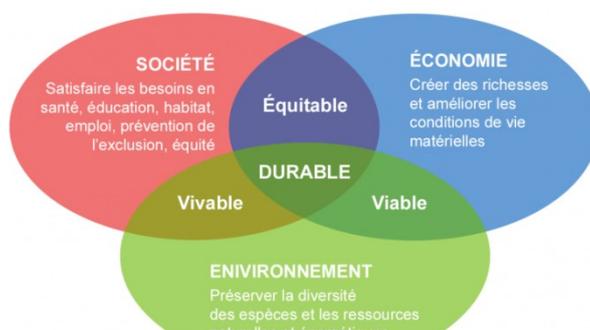


Figure 1 : Schéma définissant les relations en les 3 piliers du développement durable (L'ADEME, 2016)

Les objectifs du développement durable :

Les Objectifs de développement durable (ODD) ont été adoptés par l'Organisation des Nations unies. Ils constituent l'Agenda 2030, qui associe à chaque objectif des cibles à atteindre à l'horizon 2030, en vue d'«éradiquer la pauvreté, protéger la planète et garantir la prospérité pour tous. (fonda, 2018)



Figure 2: Les 17 objectifs du développement durable (fonda, 2018)

I.2.2 La haute qualité environnementale :

Définition :

Le Label HQE (Haute Qualité Environnementale) est un concept environnemental datant du début des années 90. Le produit labélisé HQE doit respecter 14 normes ciblées. Le but du label HQE est d'être une marque commerciale référence pour la conception ou la rénovation de bâtiment et de villes en limitant le plus possible leurs impacts sur l'environnement. Le projet du label est à l'initiative de l'Association HQE reconnue d'utilité publique en 2004. Elle s'est fixée comme mission d'anticiper et d'initier la réflexion autour de l'environnement, ainsi que contribuer au développement de l'excellence dans les territoires et les pratiques professionnelles. Elle travaille dans le but de porter et défendre l'intérêt général des acteurs aux niveaux local et international. A la différence des labels français, ce label a fait l'objet d'un dépôt de marque commerciale par l'association. La haute qualité environnementale est définie en fonction du coût global comprenant idéalement un bilan énergétique et carbone ainsi qu'un cycle d'entretien et de renouvellement.

Le label HQE est donc une bonne représentation du respect par la construction de l'environnement. (projetvert.labels-energetique.label-hqe, 2012)

Les 14 principes de la démarche HQE :

Afin d'obtenir le label HQE, le bâtiment doit respecter 14 cibles. Les cibles permettent de mieux percevoir les facteurs qui influencent l'environnement. Elles sont réparties entre la volonté de créer un environnement intérieur satisfaisant en maîtrisant les possibles impacts sur l'environnement extérieur. (projetvert.labels-energetique.label-hqe, 2012)

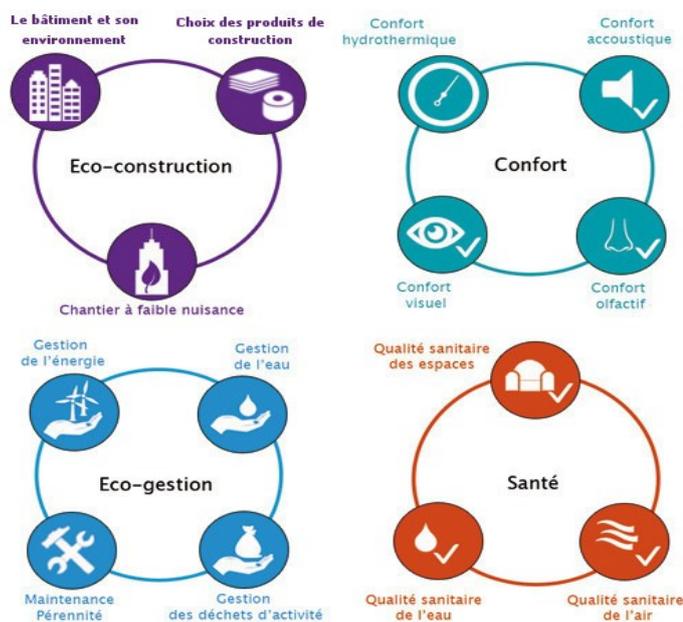


Figure 3 : Les 14 cibles de la HQE (www.vnzinc.be.construction durable.la.demarche.HQE)

I.2.3 Les énergies renouvelables :

Le terme énergie renouvelable est employé pour désigner des énergies qui, à l'échelle humaine au moins, sont inépuisables et disponibles en grande quantité. Ainsi il existe cinq grands types d'énergies renouvelables : l'énergie solaire, l'énergie éolienne, l'énergie hydraulique, la biomasse et la géothermie. Leur caractéristique commune est de ne pas produire, en phase d'exploitation, d'émissions polluantes (ou peu), et ainsi d'aider à lutter contre l'effet de serre et le réchauffement climatique. (futura)

I.3 Concept lié a l'urbanisme :

I.3.1 Eco-urbanisme :

Définition :

L'écologie urbaine consiste à définir une cohabitation entre l'homme et la nature, une biodiversité urbaine, maintenir la qualité des ressources naturelles (air, eau, sols, êtres vivants) et développer simultanément le rural et l'urbain. Les actions en terme d'écologie urbaine seront particulièrement axées sur les déchets, le bruit, l'approvisionnement en énergie, les risques environnementaux, l'information et la sensibilisation de la population. (www.vedura.fr.ecologie urbaine).

I.3.2 Quartier durable :

Définition :

Un quartier durable est un milieu de vie qui répond aux besoins fondamentaux de ses résidents en se développant dans le respect de la capacité des écosystèmes. On y retrouve des lieux publics de qualité et des espaces verts abondants qui s'harmonisent à la compacité du quartier et la mixité des activités urbaines. Ce type d'aménagement permet d'offrir une variété de services et un environnement riche en activités économiques, sociales, récréatives et culturelles. (ville, 2015)

Principe d'un quartier durable :

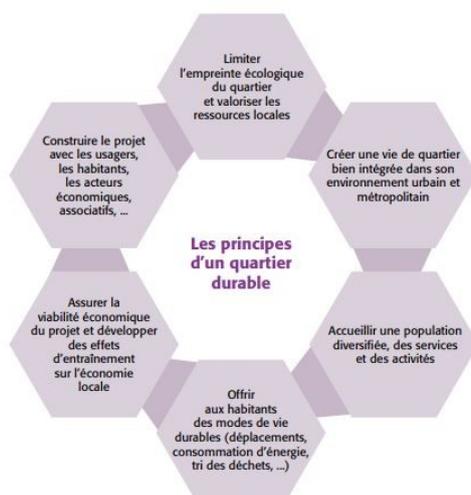


Figure 4: Les principes d'un quartier durable

I.3.3 Eco-quartier :

Définition :

Un éco quartier est un projet d'aménagement urbain visant à intégrer des objectifs de développement durable et réduire son empreinte écologique. De ce fait, il insiste sur la prise en compte de l'ensemble des enjeux environnementaux en leur attribuant des niveaux d'exigence ambitieux. (Boutaud, 2009)

Caractéristiques type d'un éco-quartier :

Du point de vue environnemental, l'éco-quartier concilie autant que possible les différents enjeux environnementaux dans le but de réduire son impact :

- Meilleure gestion des déplacements avec limitation de la voiture et incitation à l'utilisation de transports doux (transports en commun, vélo, marche à pied). Le concept des éco-quartiers facilite l'usage du vélo grâce à des pistes cyclables ou des voies vertes, la présence de parking à vélo sécurisé (vélo station), des voies piétonnes permettant de circuler en toute sécurité et des arrêts de bus parcourant le quartier.
- Réduction des consommations énergétiques : les bâtiments, notamment, répondent à des exigences très strictes avec des consommations au m² aussi faibles que possible, avec une recherche si possible de bâtiment à énergie positive. Les éco quartiers remarquables recourent tous aux énergies renouvelables (solaire, le plus souvent).
- Les matériaux de construction utilisés et les chantiers doivent faire l'objet d'une attention particulière (meilleure gestion des déchets de chantier, réutilisation d'éléments dans le cadre d'une réhabilitation...).
- Limitation de la production de déchets : le tri sélectif est de rigueur, et les déchets verts peuvent également être facilement compostés grâce à des emplacements prévus à cet effet - le compost pouvant ensuite être utilisé pour les jardins et espaces verts.
- Réduction des consommations d'eau : les eaux pluviales sont récupérées et utilisées pour arroser les espaces verts, nettoyer la voie publique ou alimenter l'eau des toilettes.
- Favoriser la biodiversité : suivant les éco-quartiers, des mesures peuvent être prises ou encouragées pour permettre à une flore et une faune locale de s'épanouir.

Dans un éco-quartier, les habitants sont généralement très impliqués dès la conception du

quartier ou au démarrage du projet de réhabilitation. Fidèle aux principes de développement durable qui place la concertation au cœur du processus, la conception de tels quartiers attache une importance particulière aux principes de bonne gouvernance, à la mixité socio-économique, culturelle et générationnelle. De par sa conception, le quartier durable permet : de faciliter l'accès à des activités sportives et culturelles, de réduire la distance et les temps d'accès en favorisant l'utilisation des modes doux. Du point de vue économique, les services et les commerces se voudront multifonctionnels (Boutaud, 2009).

Les différents types d'éco-quartier :

On distingue trois générations d'éco-quartiers :

Les *proto-quartiers* : disséminés, confidentiels et à fort caractère militant.

Les *quartiers prototypes* : réalisés dans les années 1980 et au début des années 1990, peu nombreux, circonscrits aux pays du nord de l'Europe et aux pays germaniques, à caractère exceptionnel et devenus très célèbres (Fribourg, Malmö, Helsinki, Stockholm...).

Les *quartiers types* : de la fin des années 1990 à aujourd'hui, très nombreux, ne dérogeant plus aux dispositifs classiques pour leur réalisation, encore principalement localisés dans une large frange nord de l'Europe mais commençant à être présent dans les espaces plus au sud. (Boutaud, 2009)

Analyse d'exemple d'éco-quartier :

Exemple01 : éco-quartier de la ZAC de bonne, Grenoble, France

Situation : La ZAC de bonne est située en plein cœur de la ville de Grenoble dans la région Rhône-Alpes du sud-est de la France, au pied des montagnes entre le Drac et l'Isère.



Figure 5: situation de l'éco-quartier (Auteur)

Fiche technique :

- Type d'intervention : réhabilitation d'une caserne militaire
- Adresse : 50 boulevard Gambetta, Grenoble
- Année de construction : 2005/2010
- Maîtrise d'ouvrage : Ville de Grenoble
- Surface : 8,7 HA

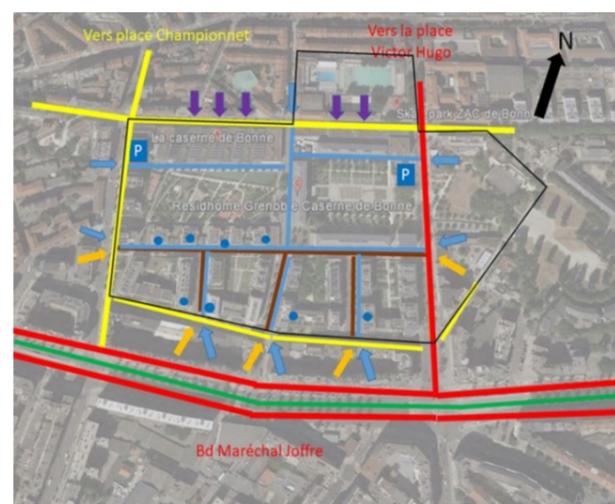


Figure 6: Accessibilité (Auteur)

L'accessibilité : Elle se fait à partir de routes mécaniques et cyclables qui sont la continuité des voies existantes. La situation de l'Eco quartier permet aussi d'avoir une bonne desserte des nouvelles habitations en matière de transports en communs. Il dispose aussi de plusieurs parkings à vélos et des places stationnements voitures réduites.

Organisation spatial : L'éco-quartier s'organise en deux partie d'une active animé par des équipements et du commerce et la seconde résidentiel séparé par un axe calme matérialisé par de grand espace vert et un parc urbain.



Figure 8: Organisation spatiale (Auteur)

Aspects écologiques :

Espaces verts : 5HA d'espace vert dont 3,5HA de jardin urbain (public) et 1,5Ha de jardin au cœur des ilots d'habitations

Evacuation et récupération de eau pluviale : un grand bassin de 1700m² de surface et de 80 cm de profondeur a été installé pour récupérer et stoker l'eau de pluie pour l'arrosage. Les habitations sont équipées de toitures stockantes végétalisées raccordées à des bassins d'infiltration enterrés au cœur de chaque ilot.

Immeuble a énergie positive : immeuble de bureau qui produit sa propre énergie, assure le confort thermique en toutes saisons et réduit la consommation électrique

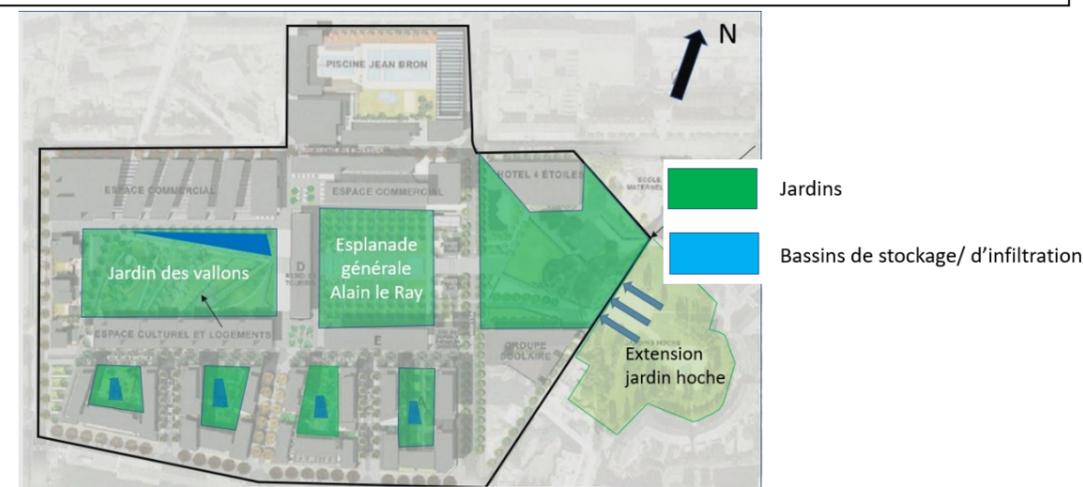


Figure 7: Aspect écologique (Auteur)

Synthèse :

Nous distinguant 3 zones dans cette éco quartier :

Une zone d'activité ou se concentre différent équipement et commerce, une zone calme, puis une zone résidentiel ce qui est en accord avec les principes de mixité fonctionnel ai sein d'un éco quartier.

La récupération de l'eau pluviale ainsi que l'exploitation des énergies renouvelable diminue l'impact de l'éco quartier

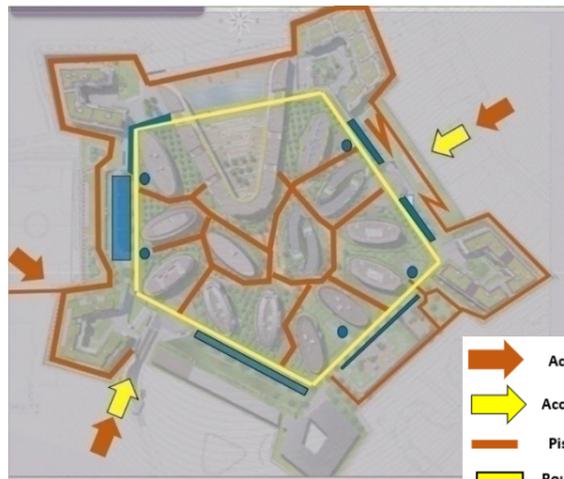
L'éco quartier diminue la consommation énergétique et ce en exploitant les éléments de l'environnement naturels du site tel que la nappe phréatique et, en incitant l'habitant à avoir un comportement plus respectueux de la nature.

Exemple02 : éco-quartier Fort d'Issy, France

Situation : Le fort d'Issy se situe dans la ville d'Issy les Moulineaux aux portes de Paris, dans le département des Hauts de Seine et en Région Ile de France.



Figure 9: Situation de l'éco-quartier (Auteur)



- Accès piéton & vélo
- Accès mécanique
- Piste cyclable / chemin piéton
- Route mécanique
- Parking
- Entrée parking sous terrain

Figure 11: Accessibilité (Auteur)

Fiche technique :

- Type d'intervention : Aménagement d'une ancienne forteresse
- Maîtrise d'ouvrage : SCI Fort d'Issy représenté par Bouygues Immobilier.
- Architecte : 08 équipes d'architecture.
- Bureau d'études : Bouygues Bâtiment.
- Surface : 12.5 HA.

Accessibilité : on accède au sein de l'éco quartier par 3 entrée deux d'entre eux sont mécaniques et cyclable tandis qu'une est juste cyclable, 1 circulation mécanique se borne a une seule voies faisant le tour du quartier en périphérie du centre desservant tous les parkings souterrain et cela afin de limité la circulation mécanique au sein de l'éco quartier.



Figure 12: Organisation spatiale (Auteur)

Organisation spatiale :

Il s'organise autour de trois ensembles d'habitations :

Le Belvédère (2) : Centre névralgique du Fort, il définit un espace public majeur.

L'immeuble en forme de V, s'ouvre sur Paris et abrite au rez-de-chaussée, une crèche et des commerces, les parkings du Belvédère sont regroupés sur un niveau de sous-sol à usage privatif.

Les immeubles villas (1) Treize immeubles villas s'inscrivent au cœur du parc paysager du Fort d'Issy ; ils proposent une formule neuve d'habitation de grande ville. Chaque appartement est, en réalité, une petite maison avec jardin.

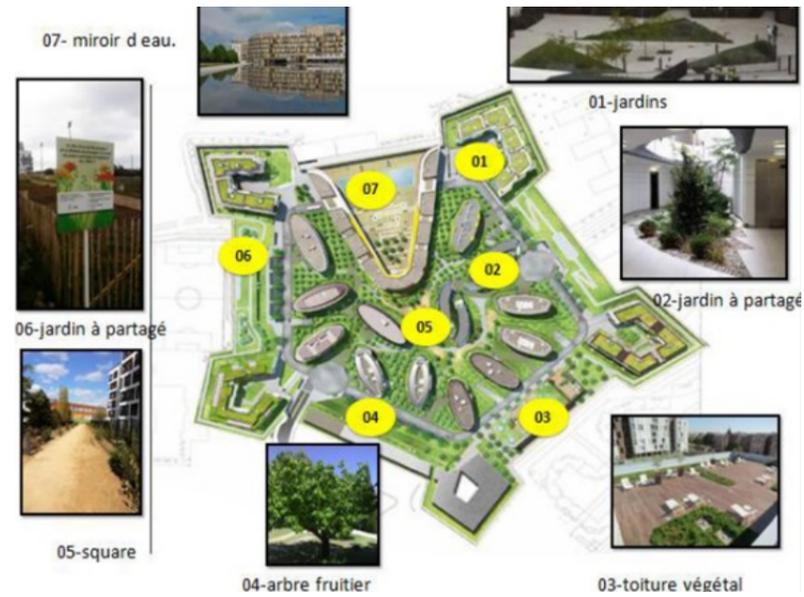


Figure 10: Aspect écologique (Auteur)

Aspects écologiques :

Biodiversité : 4,4 hectares d'espaces verts, 350 arbres fruitiers. 1200 m² de jardins à partagé

Gestion des eaux : des bassins de rétention d'eau de pluie sont installés afin de limiter à 0,2 l/s/ha le débit d'entrée dans les réseaux d'assainissement.

La géothermie : couvre 78% des besoins énergétiques des 1625 logements-Eau chaude sanitaire et chauffage par le sol

-Une sous-station dans chaque immeuble

Synthèse générale : après avoir analysé les deux exemples si dessus nous pouvons constater qu'ils ont en commun certain principes qui font parti de la démarche durable qui sont :

- Favorisé la mixité social et fonctionnel
- Intégrer l'espace vert comme élément essentiel à l'éco quartier.
- Réduire l'impact du quartier sur l'environnement.
- Créer un cadre ouvert à tous.
- Limité la circulation mécanique

I.4 Concepts lié à l'architecture :

I.4.1 L'architecture bioclimatique :

Toute réalisation architectural concrétise un microcosme en rapport plus ou moins étroit avec l'environnement auquel il appartient .le but de la conception de la rénovation et de la construction d'un bâtiment et de réaliser ce microcosme en concordance optimale avec son environnement et de donner ainsi au climat une juste place parmi les dimensions fondamentales de toute intervention de l'architecte sur l'environnement. L'architecture ainsi définie inclut le climat et la dynamique qu'il implique c'est l'architecture bioclimatique. (Alain Liébard, 2006)

Définition :

L'architecture bioclimatique : est une discipline de l'architecture qui allie l'environnement géographique et climatique avec les modes de vie des habitants pour optimiser le confort, la santé, tout en respectant l'environnement. L'architecture bioclimatique cherche à diminuer les besoins énergétiques d'un bâtiment durant sa vie (de sa construction à sa destruction) tout en tenant compte de la préservation de l'environnement (energierenouvelable.architecture, 2010)

Historique :

-L'architecture bioclimatique n'est pas une invention du 20^{ème} siècle, mais une architecture normal depuis très longtemps qui fut occultée lors de l'arrivée des techniques (climatisation, foyer ou chaudière, ...) permettant de supprimer les contraintes climatiques. (Fuchs, 2017)

-Cette notion est (ré) apparue à la fin des années 1960. La pression environnementale exercée par le secteur du bâtiment et de la construction (conséquences des chantiers de reconstruction de la seconde Guerre Mondiale) a progressivement conduit à une prise de conscience. Construire avec le climat, c'est s'attacher à prendre en compte la qualité de l'environnement, de la santé et du confort des usagers par des dispositifs architecturaux pérennes. C'est minimiser l'impact environnemental du bâtiment au cours de sa phase de construction, au cours de son exploitation et, au mieux, au cours de sa démolition. C'est une architecture qui intègre la dimension naturelle : il s'agit de prendre en compte le climat, la nature du terrain, les matériaux naturels de proximité afin de construire une maison « durable ». Le recours à des matériaux peu transformés, recyclables, non toxiques et

d'origine locale autant que possible, associés le plus souvent à une régulation thermique du bâtiment économe participe de cette démarche. (arketypestudio.wordpress/architecture-bioclimatique/, 2019)

- L'approche bioclimatique a été tout d'abord très intuitive sans des outils réels de conception ou de mise en œuvre. Elle a tout de même évolué vers une série de grille d'évaluation importante (HBC, HPE).

-1990 Première grille destinées à évaluer "objectivement" les caractéristiques environnementales du bâtiment.

L'architecture bioclimatique" 1992 : Sommet au Brésil, engagement en faveur du développement durable. Nombre de pays ont accélérés le processus menant à la généralisation de la démarche environnementale dans tous les secteurs économiques.

-Isolation renforcée de l'enveloppe

-Développement de techniques liées aux énergies renouvelable.

-Participation et insertion sociale (habitat écologique), participation sociale : « Institut Californien Carl Earth »

-Exp: Honduras l'association Eco-tec.

Le minimalisme architectural, reflet d'une décroissance conviviale, propriété donné à des matériaux recyclables. (Sarah, 2012)

Principes de l'architecture bioclimatique :

Profiter des éléments extérieurs favorables du climat, tout en se protégeant de ceux qui ne le sont pas. Profiter de ces éléments extérieurs en les transformant pour obtenir un environnement intérieur sain et agréable, au travers de l'optimisation du bâti.

Les principaux moyens à mettre en œuvre sont les suivants :

- Valoriser l'implantation du projet dans son environnement.
- Son orientation.
- Sa forme architecturale.
- La disposition des espaces de vie.
- Optimisation de l'enveloppe par des matériaux adaptés.
- Aménager l'environnement extérieur.

L'objectif de ces règles est de satisfaire aux exigences suivantes :

- En hiver, réduire les besoins de chauffage à de simples appoints.

- En été, éviter les surchauffes, sans utiliser un système de climatisation.
- En demi-saison, avoir une autonomie thermique.

Obtenir un confort jour et nuit, en toutes saisons, tout en réduisant au maximum les dépenses énergétiques.

Pour cela, la démarche bioclimatique passe par des choix déterminants dans la conception du bâti en intégrant plusieurs fonctions à l'enveloppe qui sont adaptées aux conditions extérieures et aux besoins intérieurs.

- Capter.
- Stocker.
- Conserver.
- Protéger.
- Distribuer.
- Dissiper.

En hiver:

Capter les calories fournis par le soleil, et les stocker. Conserver les calories des apports intérieurs (Chauffage ou autre apport interne) en évitant toutes les déperditions. Distribuer efficacement l'ensemble de ces calories dans l'espace de vie.

En été:

Se protéger du rayonnement solaire et arrêter la pénétration de ses calories. Dissiper les calories excédentaires.

Choisir un rafraîchissement par l'intégration d'une ventilation naturelle ou mécanique.

En saisons intermédiaire:

L'enveloppe s'adaptera d'une manière simple aux besoins par une combinaison de ces deux stratégies.

C'est en analysant tous les besoins, en additionnant toutes les solutions offertes (souvent gratuites), en créant une combinaison répondant aux différents objectifs recherchés sans qu'ils ne s'opposent entre eux, que l'on obtient des maisons confortables, saines et économes.

Concevoir avec le Bioclimatique, c'est opter pour des performances durables et environnementales. (ARNEULT)

Types d'architecture bioclimatique :

Il existe deux types d'architecture bioclimatique que l'on peut utiliser séparément ou de façon complémentaire.

L'architecture bioclimatique passive :

La démarche passive est caractérisée par les fonctions suivantes :

- limiter les déperditions ;
- accumuler l'énergie captée ;
- réguler par le mode de vie ;
- capter l'énergie de rayonnements solaires ;
- climatisation naturelle en été ;
- compenser les limites techniques des installations.

L'architecture bioclimatique active :

C'est un système de captage de l'énergie indépendant de la structure du bâtiment :

- Les capteurs solaires thermiques ;
- Récupération des eaux pluviales ;
- Les panneaux photovoltaïques ;
- Chauffage solaire avec stockage ;
- L'énergie éolienne ;
- L'énergie géothermique. (Alain Liébard, 2006)

Les avantages et les inconvénients de l'architecture bioclimatique :

Les avantages de l'architecture bioclimatique :

L'architecture bioclimatique présente beaucoup d'avantages surtout sur le plan environnemental.

- Economie d'énergie,
- Economie de chauffage,
- Economie d'éclairage,
- Diminution des méthodes énergétiques traditionnelles, Confort de vie optimisé grâce à l'éclairage naturel, aux températures constantes et à une bonne luminosité à l'intérieur.
- Réduction des coûts financiers concernant les dépenses énergétiques.

Les inconvénients de l'architecture bioclimatique :

Les principaux inconvénients sont le coût financier de la construction d'un bâtiment bioclimatique et le temps assez long des études de conception du projet. En effet, les matériaux restent assez chers et il est important de bien étudier le climat ainsi que les normes spécifiques à l'emplacement du bâtiment.

Enfin, vivre dans une maison bioclimatique oblige à respecter un certain nombre de règles de vie. Par exemple, les portes doivent être ouvertes en été pour favoriser l'aération, tandis qu'en hiver, il faut bien toutes les fermer pour éviter la fuite de la chaleur. (Alain Liébard, 2006)

I.4.2 L'habitat :

L'habitat est quelque chose de plus que d'avoir un toit et un certain nombre de mètre carrés à sa disposition. (Christian, 1985)

Définition :

L'habitat est l'espace résidentiel et le lieu d'activité privée de repos, de travail, de récréation et de vie familiale avec leur prolongement d'activité publique ou communautaires d'échange sociaux et d'utilisation d'équipement et de consommation de biens et de services. (encarta, 2004)

Historique :**a) Dans le monde :****Préhistoire :**

Au début de la préhistoire, les hommes étaient nomades. Ils se déplaçaient en fonction des saisons, des migrations du gibier. Il s'abrite à l'entrée des grottes ou habite des huttes faites de branchages, ossements et peaux. Dont le Besoin était un abri vite installé pour se protéger des intempéries et des animaux sauvages, il y a environ 12 000 ans, l'Homme devient sédentaire; il invente l'élevage et l'agriculture. N'ayant plus besoin de se déplacer pour trouver sa nourriture il se regroupe et habite des Villages aux maisons rondes faites de bois, terre, feuillage. L'intérieur de la maison est très sombre car il n'y a pas de fenêtres. Un feu installé au centre de la pièce éclaire l'intérieur autant qu'il la réchauffe. Dont le besoin était avoir un abri durable (qui dure dans le temps) pour se protéger des intempéries et des animaux sauvages. Se regrouper (village).

L'antiquité :

L'évolution de l'habitat est forte dans certains pays qui bordent la Méditerranée (Egypte, Mésopotamie). Les maisons deviennent carrées et sont disposées les unes contre les autres pour former des rues. C'est la naissance des villes. Dont le besoin était Loger beaucoup d'habitants en un même lieu et Améliorer grandement le confort grâce aux évolutions techniques.

Moyen âge :

Habitation paysanne : La structure de la maison est en bois, complétée de torchis, avec un toit en chaume. Chez les plus riches un soubassement en pierre protège bois et torchis de l'humidité, les ouvertures sont peu nombreuses et étroites, il n'y a pas de vitres, mais des volets. Progressivement, les animaux sont séparés des hommes

Habitation urbaine : Les villes du haut Moyen Age constituent des centres politiques et religieux. Aux IXe – Xe siècles, la ville, encore émergente, correspond davantage à des groupements de personnes dans des cabanes ou des maisons en pierre.

La renaissance :

Au XVIe siècle l'architecture Renaissance venue d'Italie se propage en Europe. Les châteaux perdent leur fonction militaire pour n'être plus que résidences d'agrément et de prestige.

Les riches demeures rappellent l'architecture romaine l'antiquité par leur formes, leurs colonnes, leurs proportions. Les façades sont symétriques et pourvues de fenêtres en verre.

A partir du XIX^e siècle :

Les grandes villes sont transformées, comme Paris par le baron Haussmann. On y crée des parcs, des réseaux d'égouts, de grandes avenues. Les familles sont logées dans des bâtiments en pierre de plusieurs étages. Les espaces de vie commune (salon, salle à manger...) donnent sur la rue tandis que chambres cuisine, sont plus retirées. Une hiérarchie sociale s'établit, la bourgeoisie au premier étage, les domestiques sous les combles (toits) Commerçants et artisans sont au rez de chaussée, Grâce à la révolution industrielle et la maîtrise de l'acier et ciment, de nouveaux matériaux vont participer à l'évolution des bâtiments. Les grands industriels construisent des logements pour les ouvriers à proximité des usines ; Ces logements de brique tous identiques sont sans confort.

Epoque contemporaine :

Le XXe siècle est marqué par l'exode rural et le développement de la ville. Pour faire face au manque de place on construit à la verticale des immeubles avec des matériaux nouveaux : béton, acier, verre, aluminium. Il faut construire rapidement. Les immeubles construits en béton forment de nouvelles cités. Les progrès sont nombreux au niveau du confort domestique (eau courante, gaz ou électricité, WC), avec décalage entre villes et campagnes.

A partir de 1975 :

Le développement des réseaux routiers, la démocratisation de la voiture, des loyers, des incitations gouvernementales et des prix d'achat élevés vont pousser de nombreux foyer à investir dans un pavillon de plus en plus loin en dehors de la ville. (htt)

b) En Algérie :**Période prêt colonial :**

L'habitation traditionnelle, construite avant la venue des colons, avec des matériaux locaux. Elle présentait un degré d'intimité et d'introversión dans toutes les échelles de la ville à la chambre. Avec une organisation de la maison autour d'un espace central appelé le West eddar (Le patio). La hiérarchie, se fait par un système de filtres, par un jeu subtil d'ombre et de lumière. Cette architecture organisée autour de la centralité, était la somme des conditions historiques, sociales, physiques et climatiques.

Période colonial :

Jusqu'à 1940 la construction de logement a été abandonnée presque totalement à l'initiative privée. Elle était venue s'imposer dans un tissu urbain nouveau, implanté généralement à l'écart de la ville traditionnelle. Mais tout en se greffant par la force ou bien sur les ruines des médinas partiellement détruites. Ce n'est qu'après le déclenchement de la révolution armée du 1er novembre 1954 que les autorités coloniales ont commencé à s'intéresser à ce secteur et ont essayé par l'intermédiaire du (Plan de Constantine) d'en faire un instrument psychologique et politique visant à détourner la population des idéaux de liberté, l'objectif assigné alors, étant la réalisation en cours des cinq années de ce plan de quelque 220000 logements en milieu urbain et 110000 en milieu rural, il importe de souligner qu'avant

l'indépendance nationale, les problèmes de l'habitat avaient préoccupé sérieusement les responsables de la révolution algérienne.

Ce type d'habitation est à l'opposé de l'habitation traditionnelle. D'une expression extravertie s'exhibant très nettement par toutes formes d'expressions architecturales :

Décoration de façades, grandes baies...

Période postcolonial :

En résumé, l'analyse de cette période permet d'affirmer que les réalisations avaient pour seul souci de répondre à des besoins au plan quantitatif. L'aspect confort était très peu considéré.

L'état a tenté de rattraper ce retard par l'élaboration d'un programme spécial :

-La reproduction des mêmes cités d'habitation dans tout le pays.

-Utilisation des mêmes matériaux et méthodes de construction.

La recherche d'un habitat à cout limité qui hélas offrait un minimum de confort.

En Algérie depuis les années 70 la crise démographique et la crise du logement ont généré le phénomène de l'habitat spontané, le manque de logement pousse la population de loger de façon indécente dans des logements insalubre et sur occupés. (.N)

I.4.3 L'habitat collectif :

Définition :

Forme d'habitat comportant plusieurs logements (appartements) locatifs ou en accession à la propriété dans un même immeuble, par opposition à l'habitat individuel qui n'en comporte qu'un (pavillon). La taille des immeubles d'habitat collectif est très variable : il peut s'agir de tours, de barres, mais aussi le plus souvent d'immeubles de petite taille. (DESBARRIERES)

Les différents types d'habitat collectif en Algérie :

Logement social : Le logement social est réservé à la catégorie des personnes dont les ressources ne permettent pas de payer un loyer libre et encore moins d'acquérir un logement en propriété.

La maîtrise d'ouvrage des opérations d'habitat social est souvent confiée à L'O.P.G.I qui choisit librement le bureau d'étude le plus compétant pour faire la conception architecturale et

l'entreprise la plus performante pour exécuter les travaux de réalisation.

Logement participatif : Ce type d'acquisition de logement est pour la catégorie a revenu intermédiaire qui, sans l'aide de l'état ne pourraient pas accéder à la propriété du logement.

C'est un logement réalisé ou acquis grâce à une aide de l'Etat dite aide à l'accession à la propriété en application de l'arrêté interministériel du 09 avril 2002, modifiant et complétant celui du 15 Novembre 2000 définissant les règles d'intervention de la CNL en matière de soutien financier des ménages. (SABAH)

Logement promotionnel : Au regard de l'énormité de la charge financière et devant l'impossibilité des pouvoirs publics d'assumer le financement du logement, l'état a voulu insuffler une nouvelle dynamique au secteur par le lancement d'une nouvelle formule qu'est la location-vente dont une partie du financement sera supporté par les acquéreurs. (ABDELKRIM)

Logement AADL : Ce type de logement constitue un nouveau segment d'offre de logement. La location-vente est un mode d'accès à un logement, avec option de préalable pour son acquisition en toute propriété, au terme d'une période de location fixé dans le cadre d'un contrat écrit.

Ce type de logement est destiné aux couches moyennes de la population. Il s'agit donc de citoyen (cadre moyen notamment). Qui ne peuvent postuler ni au logement social (réservé aux démunis), ni au logement promotionnel (trop chère).

Les logements que compte réaliser l'Agence nationale de l'amélioration et du développement du logement (AADL) seront à 60% des F4, Les 40% restants seront des F3, la superficie des F4 sera de 90 mètres carré, alors que celle des F3 s'établira autour de 75 mètres carré. Donc, il n'est plus question de réaliser des F2 et des F1 comme il a été question pour les premiers logements AADL de 2001 et 2002 quand les dénonciations fusaient de partout.

Logement évolutif : L'évolutivité est assurée par la flexibilité (possibilité d'aménager ou de réaménager l'espace à surface donnée) et l'élasticité (faculté d'accroître ou diminuer une surface". L'évolutivité permet de faire face à une certaine obsolescence des besoins et des goûts

En effet, si l'habitat évolutif est toujours très présent dans les préoccupations et les projets des étudiants d'architecture, il est beaucoup moins dans ceux des architectes installés, et les

réalisations effectives sont en nette régression. Dans les années 80, la problématique du logement évolutif s'est progressivement dissoute dans celle de la participation des habitants à la réalisation du cadre bâti, considéré comme un moyen efficace de retrouver la complexité perdue de la ville traditionnelle. (SABAH)

Caractéristiques de l'habitat collectif :

- Forte densité tout en offrant de meilleures conditions de vie.
- C'est un habitat se développant en hauteur agencement vertical des cellules).
- Un accès semi-collectif donnant accès aux logements.
- Plusieurs logements par palier.
- Canalisations montantes communes.
- Terrasses communes.
- Circulation commune.
- Les logements comportent un ou deux murs mitoyens.

Hiérarchie spatiale dans l'habitat collectif :

Dans n'importe quel type d'habitat on transite entre l'espace public, semi-public, semi-Privé et enfin privé. Dans l'habitat collectif, l'espace public se résume à la rue, le semi-public à l'unité de voisinage, le semi privé à la cage d'escalier et le palier et, enfin, le Logement à l'espace privé.

- L'espace public** : représente dans les sociétés humaines, en particulier urbaines, L'ensemble des espaces de passage et de rassemblement qui sont à l'usage de tous, soit qu'ils n'appartiennent à personne (en droit par exemple), soit qu'ils relèvent du domaine Public ou, exceptionnellement, du domaine privé.
- Espace semi-public** : réservé principalement aux occupants des propriétés voisines de L'espace, tout en restant accessible à l'autrui comme par exemple la cour ou le parking D'une cité.
- Espace semi-privé** : ses espaces font partis de l'habitat, mais ne font pas partie de la Propriété privé exemple d'une cage d'escalier d'un immeuble.
- Espace privé** : propriété privée d'un individu un appartement par exemple.

I.4.4 L'habitat durable :

Définition :

« Architecture "durable", "écologique" ou "environnementale" : quelques soient les termes en usage. [...] Une architecture respectueuse de l'environnement [...] vise notamment à réduire la pollution par la diminution de la consommation énergétique, la réutilisation de l'eau ou l'utilisation de matériaux "écologiques". Une architecture respectueuse de l'environnement naturel se présente comme une nécessité de toute urgence pour notre nouveau siècle. Pour ce

faire, les populations doivent sacrifier leurs intérêts à court terme « dans la perspective d'un profit à long terme» (19 fè)

L'intérêt de l'habitat durable :

Notre mode de vie et la manière dont nous construisons nos maisons ont des conséquences Étonnantes sur notre santé et celle de la planète. Les enjeux environnementaux, la pollution Industrielle, la déforestation, et les changements climatiques sont tous des résultats de nos Habitudes quotidiennes, et l'habitation est la cause majeure de tous ces effets. Pour contrer Ces évolutions parfois décourageantes, on fait appel à l'habitat écologique, pour pouvoir Construire et entretenir nos maisons de façon à respecter l'environnement.

L'habitation écologique consomme moins d'énergie, elle permet donc des économies Substantielles en chauffage et en électricité. Pour maximiser l'efficacité énergétique, les Maisons écologiques peuvent être dotées de :

- d'une isolation adéquate
 - d'une récupération de la chaleur solaire
 - des échangeurs de chaleur d'air et d'eau
 - des appareils ménagers et de chauffages de haute efficacité
 - des portes et fenêtres éco-énergétiques
 - d'un éclairage éco-énergétique
 - d'énergies renouvelables alternatives telles que le solaire et l'énergie éolienne.
- (ecohabitation.pourquoi-habitation-ecologique, 2009)

Analyse d'exemple d'habitat collectif et durable :

72 logement de Bègles, Bordeaux, France

Situation : Les 72 logements de Bègles sont situés au quartier Yves Farge – terre neuves à la commune de Bègles, Bordeaux

Fiches descriptif :

Type de projet : Construction Neuve

Type de bâtiment : Logement collectif < 50m

Année de construction : 2014

Année de livraison : 2014

Zone climatique : Littoral Méditerranéen

Surface nette : 6 500 m² SHON

Coût de construction : 8 100 000 €



Figure 13 : photo rendu des logements la nuit (studio)



La morphologie de chaque logement est issue de la volonté de développer des logements qui permettent une multitude de fonctionnements de façon très simple et sans surenchère technique. Nous proposons donc des logements traversant, ayant un espace extérieur adaptable et offrant au moins deux orientations.



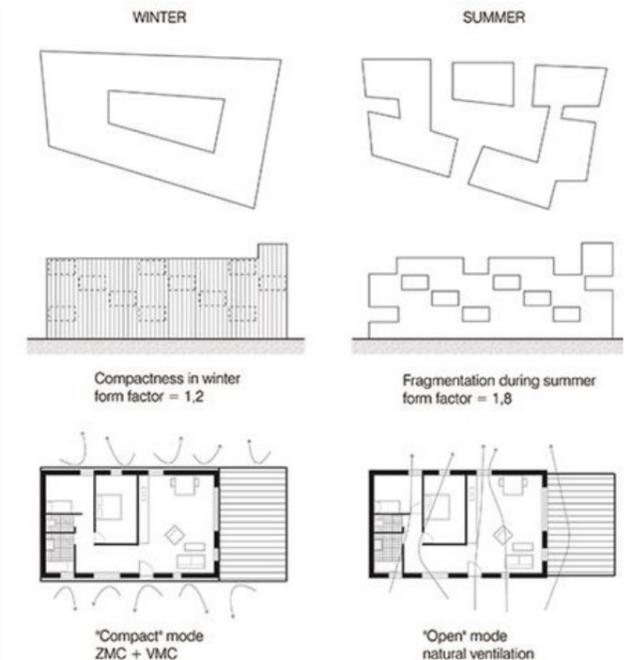
Accessibilité et environnement :

Le parking du projet est accessible depuis la rue des Muries et accessible aux piétons depuis les deux rues qui le cernent

Ce projet de logements avec locaux d'activité en rez-de-chaussée s'inscrit dans une démarche de développement durable qui se traduit notamment par les objectifs ambitieux recherchés : certification H&E Profil C niveau BBC.

Aspect bioclimatique :

Conçu pour le climat Bordelais le projet offre à chaque logement une terrasse qui peut être refermée individuellement lorsque la météo le requiert. Cette flexibilité autorise une compacité modulable adaptée à l'environnement : en été, lorsqu'il fait chaud, les terrasses sont ouvertes et produisent un bâtiment fragmenté. L'hiver, les façades coulissantes des terrasses peuvent être refermées, réduisant ainsi les surfaces déperditives et augmentant automatiquement la compacité des bâtiments.



Volumétrie et organisation spatiale :

La circulation verticale se fait via le jardin/patio

Les escaliers du parking sont indépendants

La circulation horizontale dans les étages est assurée par de petites esplanades ne desservant pas plus de deux logements afin de réduire le flux et maximiser l'intimité

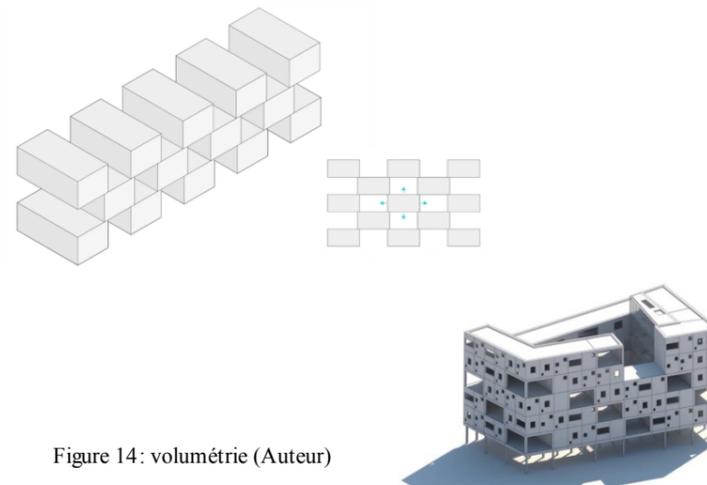


Figure 14 : volumétrie (Auteur)

I.4.5 L'habitat conteneur :

Présentation :

Le conteneur a plusieurs définitions par exemple selon le dictionnaire Larousse c'est Caisse de dimensions normalisées utilisée pour la manutention, le stockage ou le transport de matières ou de lots d'objets dont elle permet de simplifier l'emballage mais il peut être défini autre, "Le container est une philosophie, qui tente de résoudre les problèmes fondamentaux, à la fois simples et complexes, du logement. Le container propose une alternative dans un secteur d'activité qui a au minimum cinquante ans de retard sur l'évolution des autres technologies. (Magrou)

Caractéristique de l'habitat conteneur :

Résistant

Le container a l'avantage d'être déjà un contenant. Avec sa coque résistante, il présente une très haute résistance face à des conditions climatiques extrêmes.

Standardisé

Des containers, il en existe plusieurs types, généralement de 20 ou de 40 pieds, afin de faciliter leur transport. Ces éléments s'assemblent un peu comme un jeu de Lego. Bien que Contraignantes, leurs dimensions standard sont pratiques du point de vue des différents assemblages possibles pour réaliser un volume plus conséquent qu'à l'origine.

Modulable

La modularité est le plus souvent un argument marketing, puisqu'en réalité les consommateurs l'utilisent très peu. Compte tenu de sa structure intrinsèque, le container n'est pas "naturellement" aisé à moduler; il n'offre pas cette flexibilité au quotidien, sauf aménagements considérables. L'aspect modulaire se révèle intéressant dans le cas de familles qui évoluent dans le temps ; il est possible selon les naissances et les départs en universités ou autres événement d'ajouter et de soustraire un container. Une option encore utopique, étant donné les règlements de surfaces à bâtir et les autorisations données- il faut un permis pour une extension. Mais cette option demeure potentiellement intéressante, on peut aussi aisément imaginer des assemblages évolutifs voire échangeables au sein d'une même communauté pour ici, installer une chambre, là un bureau ou encore un espace dédié aux parents.

Transformable

La composition métallique du container autorise des découpes, du moment que cela ne fragilise pas sa structure. Dans le cas contraire, des renforts seront nécessaires. Il convient alors de mettre en œuvre les modules *ad hoc* (voir Typologies) afin de combiner les modules qui concerneront plus particulièrement tel ou tel usage.

Rapide

L'argument choc des containers est résolument celui du temps. Dans une période où Internet accélère les échanges, l'on souhaite que tout se passe le plus vite possible, et par rapport à une construction classique, la réalisation d'une habitation en container est intéressante, puisqu'ils

sont disponibles dans les ports et que leur temps de montage est rapide. S'il est bien préparé en atelier, une journée est suffisante pour installer un container.

Chantier propre

Le container est un module déjà existant, qu'il ne reste plus qu'à adapter. Il participe d'une construction dite "sèche", c'est-à-dire qui n'emploie pas de matériaux liquides comme le béton pour être bâti - sauf des fondations superficielles en béton (de type blocs ou plots). Il peut être associé à des structures métalliques et à des enveloppes en panneaux pleins ou vitrés, sans faire usage d'eau comme pour une maçonnerie traditionnelle.

Économique

Un container ne coûte pas cher, environ 1 200 euros pour un d'occasion et 4 000 euros pour un neuf. En fonction des échanges commerciaux, il est plus ou moins facile d'en trouver dans les ports principaux des cinq continents, ce qui agit sur le prix d'achat. Une fois acquis, aucune maintenance n'est nécessaire sauf quelques retouches de peinture, si besoin, sur les parties rouillées.

Recyclable

Le choix du container - s'il est d'occasion - participe de cette idée du recyclage du matériau, par détournement de son usage initial. Après avoir donné de bons et loyaux services aux compagnies maritimes de transport, c'est l'opportunité de lui donner une seconde vie.

Design !

L'enveloppe du container, avec ses ondulations, sa couche de peinture colorée caractéristique et ses tatouages codifiés, lui donne cet aspect design qui séduit tant de monde et le rend unique dans son expressivité. Il incarne le parallépipède parfait, avec des proportions séduisantes. Cette boîte préconstituée, préfabriquée, réserve visiblement de nombreux recoins à explorer. (Magrou).

Analyse d'exemple d'habitat collectif durable en conteneur :

Radical shipping container skyscraper

Situation : Ce projet de gratte ciel en conteneur a été conçu à Mumbai en Inde

Fiche descriptif :

Architecte : GA Desing Consultants

Type de projet : Construction Neuve

Type de bâtiment : Logement collectif < 100m

Année de livraison : 2015

Zone climatique : Tropical



Figure 16: Photo rendu du projet

Organisation spatiale :

Chaque appartement est composé de 3 conteneurs de taille standard (12m de long x 2.9 m de haut x 2.4m de large). Plan est échelonné pour créer une esthétique et à des fins ergonomiques. Le plancher au-dessus des cantilevers au-dessous du plancher pour créer un couloir couvert. Les unités sont disposées symétriquement autour d'un noyau central abritant les circulations verticales, à savoir les escaliers et les ascenseurs. Les portails servent de conduits pour les besoins en plomberie verticale et en électricité.

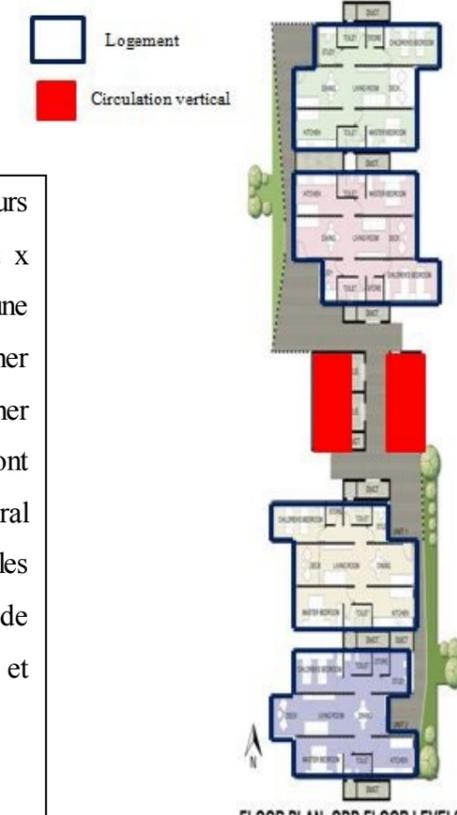


Figure 15: Organisation spatiale

Volumétrie et système constructif :

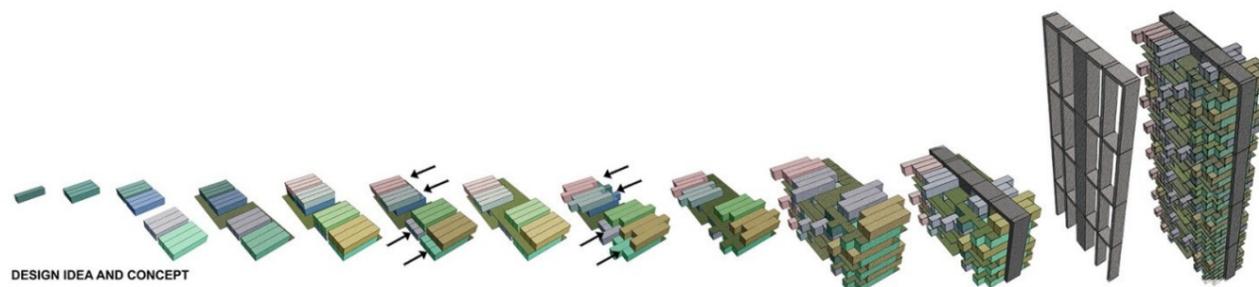


Figure 17: Système constructif

La tour est construite d'une façon modulaire à base de conteneur recyclable, les conteneurs peuvent être empilés sur 10 étages sans besoin de support supplémentaire c'est la peau en acier des conteneurs qui prend la charge comme une structure « monocoque », néanmoins la hauteur de la tour exige l'érection de portique reliant entre eux par des poutres en acier chaque 8 niveaux.

Aspect bioclimatique :

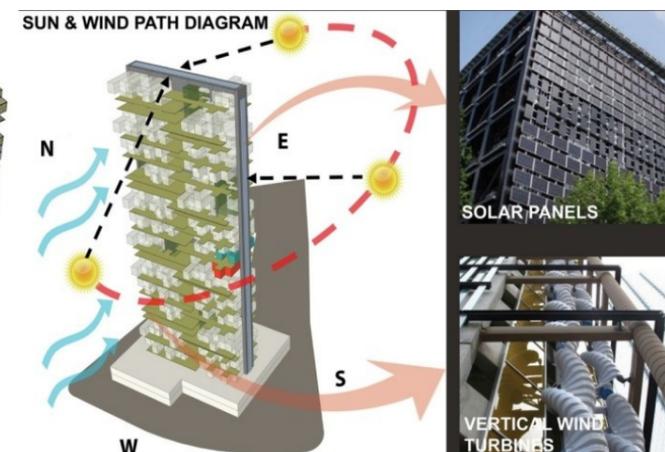


Figure 18: Aspect bioclimatique

Les côtés du portique portent des panneaux solaires du côté ouest et des micro-éoliennes du côté est pour la cogénération d'électricité hybride. Les couloirs sont des lignes avec des écrans fabriqués à partir de jalis en terre cuite recyclée qui sont fabriqués localement à Dharavi à Kumbharwada. Dans un souci de durabilité, chaque conteneur peut être récupéré dans les ports proches de Mumbai. Des briques de terre cuite recyclées et produites localement seraient utilisées pour former les écrans qui tapissent les corridors ouverts du bâtiment. Des assemblages vissés simples peuvent permettre un assemblage rapide et facile. Les unités sont décalées horizontalement afin de maximiser les surfaces bénéficiant de la lumière naturelle. De plus, des panneaux solaires sont intégrés aux élévations sud et ouest du bâtiment, ainsi que des micro-éoliennes, afin de générer de l'énergie.

Synthèse :

Dans les exemples que nous avons analysé nous avons pu constater quelque similitude notamment au niveau de l'organisation spatial de la séparation des espaces privés et publique par différents stratagèmes, ainsi que des différences au niveau de l'aspect bioclimatique qui tende a mieux adapté le projet dans son environnement, de la nous pouvons affirmer que dans chaque conception de logement collectif il existe un schéma d'organisation spatial que nous devons respecté, et que les procédés bioclimatique change avec par rapport au climat et au contrainte du site, et qu'il est du rôle de l'architecte de savoir déchiffré les donnes environnante et agir en conséquence.

Conclusion :

Dans ce chapitre nous avons pu voir et analysé les différentes notions et normes ainsi que les exigences de notre thème ce qui nous a permis d'élaboré un programme adéquat tant au niveau fonctionnel que spatial.

II. Chapitre élaboration du projet

II.1 Introduction :

«Ce livre s'intéresse à l'idée que j'ai du concept de l'architecture qui serait comme l'instrument capable de donner à l'homme une "prise existentielle". [...] Un lieu est un espace doté d'un caractère qui le distingue. Depuis l'Antiquité, le Genius loci, l'esprit du lieu est considéré comme cette réalité concrète que l'homme affronte dans la vie quotidienne. Faire de l'architecture signifie visualiser le Genius loci : le travail de l'architecte réside dans la création de lieux signifiants qui aide l'homme à habiter » (Norberg-Schulz), C'est donc dans cette optique de révéler le génie de notre site d'intervention que nous allons effectuer plusieurs analyse se rapportant au climat a la nature topographique mais aussi social et économique du site afin de concevoir un projet bien intégré dans son cadre.

II.2 Critère du choix du site :

Le choix du site s'est porté sur la commune de Mohammadia vu, l'importance de sa situation géographique et sa position sur l'axe d'extension et de développement de la ville d'Alger vers l'est qui rend cette zone un centre suburbain.

II.3 Phase analytique :

II.3.1 Analyse de l'air d'étude :

II.3.1.1 Situation de l'air d'étude :

Situation de la commune :

La commune de Mohammadia se situe a 12Km du centre d'Alger, idéalement plaçai sur la baie.



Figure 19: situation de la commune de Mohammadia (Auteur)

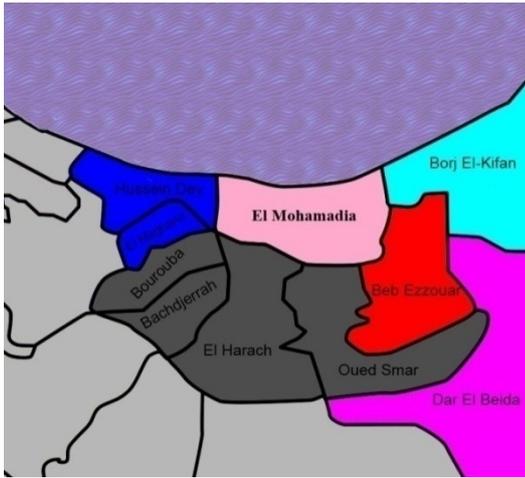


Figure 20: la délimitation de la commune de Mohammadia (Auteur)

Comme nous pouvons le voir sur le schéma si contre la commune de Mohammadia est délimiter par :

- Bordj el kifan et Beb ezzouar a l'EST
- Oued smar et El Harrach au SUD
- Hussein dey a l'Ouest
- La mer méditerranée au Nord

Situation au sein du P.O.S :

Comme nous pouvons le voir sur la carte si contre la commune de Mohammadia se compose de deux P.O.S le 41 et le 40 au sein du quel se trouve notre air d'intervention

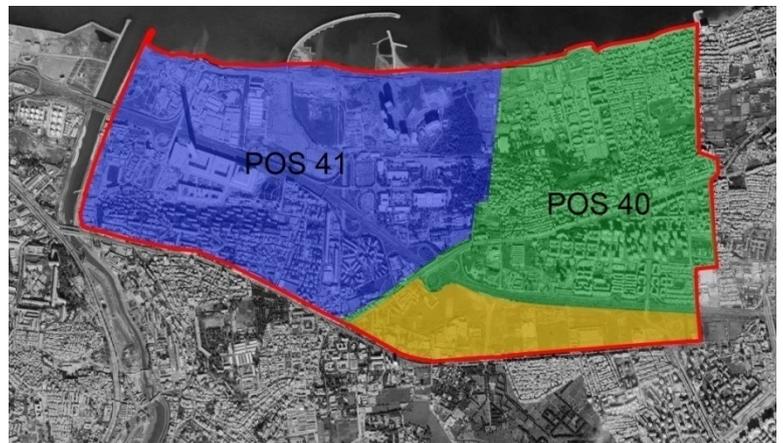


Figure 21: les deux P.O.S composant la commune de Mohammadia (Auteur)

II.3.1.2 Accessibilité a l'air d'étude :

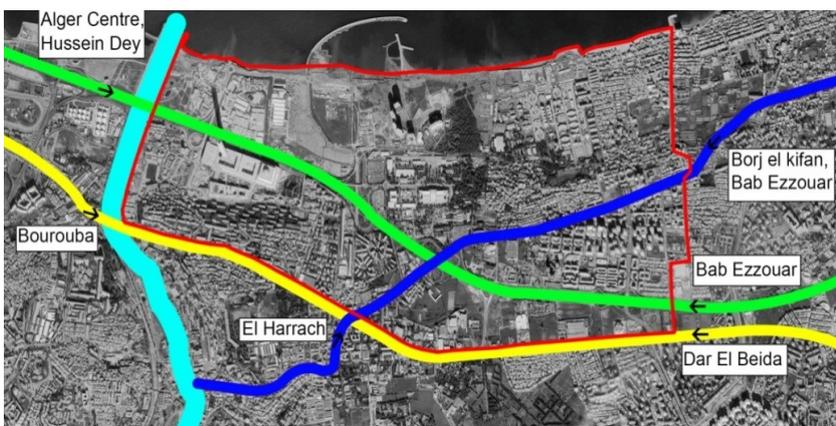


Figure 22: Accessibilité a l'air d'étude (Auteur)

L'air d'intervention est accessible depuis **Alger centre et Bab ezzouar** via la rocade nord, et de **Bar el Beida** via la route national n°05, et depuis **El Harrach et Bordj el kifan** a travers la route national n°24.

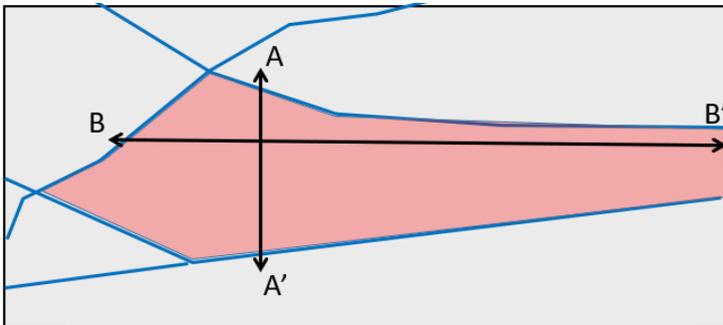
L'air d'intervention est accessible aussi via les moyens de transport nous notons que le tram s'arrête de part et d'autre de l'air d'intervention



Figure 23: Accessibilité par transports en commun (Prevision du PDAU d'Alger)

II.3.1.3 Données de l'environnement naturel :

Topographie de l'air d'étude :



Le site est un site à faibles pentes négligeables

Coupe AA' : pente maximum 2 minimum 3

Coupe BB' : pente maximum 5

Figure 24: Trait de passage des coupes topographiques (Auteur)

Séismicité :

La zone d'intervention est classé sismique 3 (sismicité élevée) selon la RPA, ce qui influe fortement sur le choix de la structure lors de la conception d'un projet.

- Risque élevé
- Risque modéré
- Risque faible

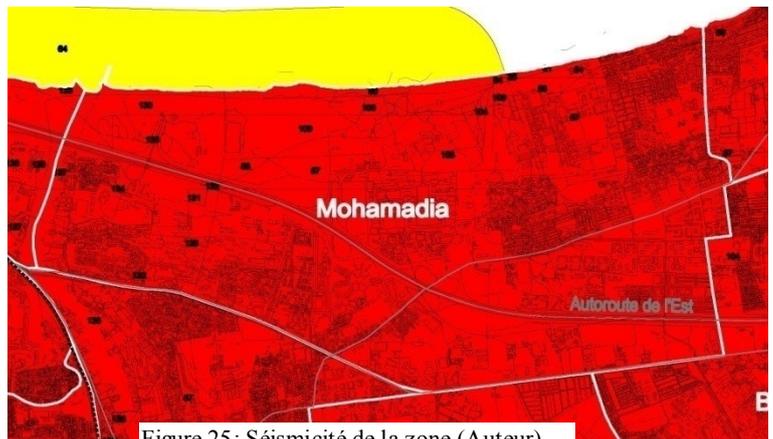


Figure 25: Séismicité de la zone (Auteur)

Climat :

Vents dominant :

Les vents frais d’hiver soufflent du nord/nord-ouest

Les vents frais d’été soufflent quant à eux du nord est.

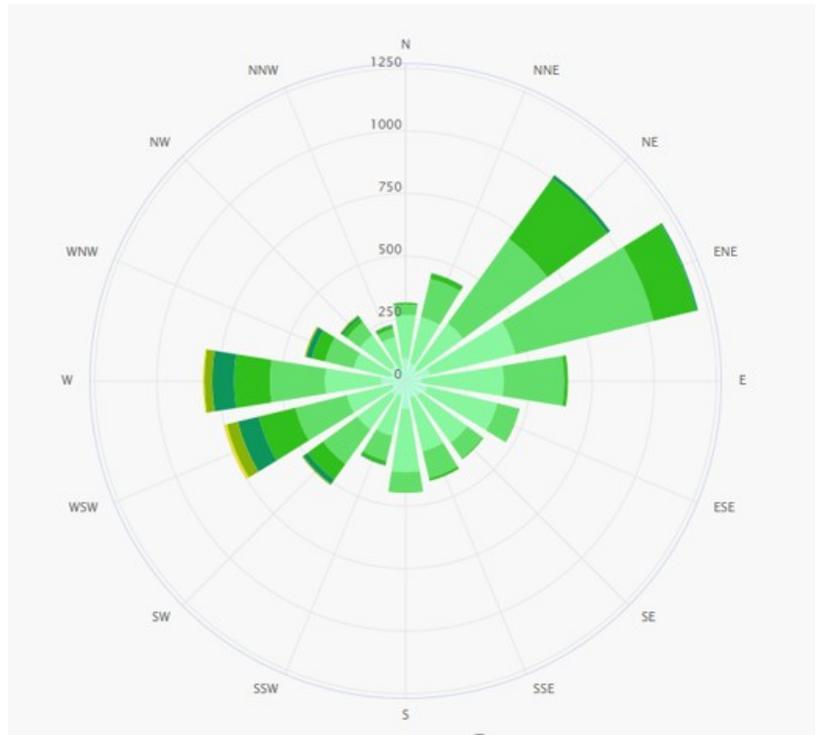


Figure 26: Rose des vents (meteobleu-climat alger)

Moyenne de température :

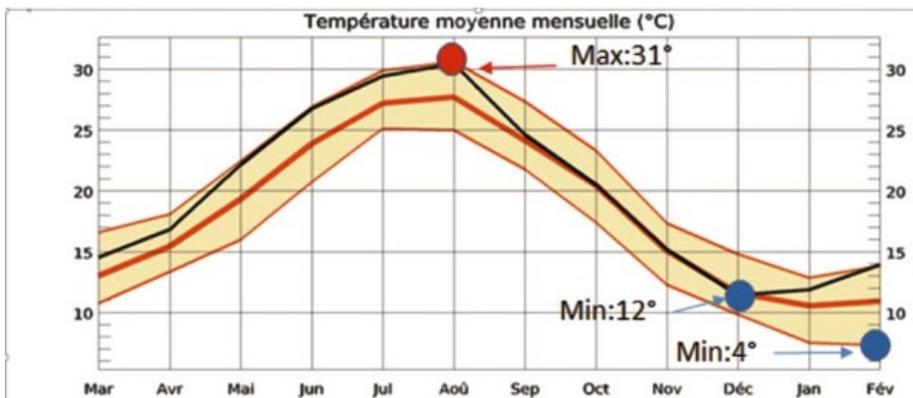


Figure 27: Graphique des moyennes températures des 30 dernières années (meteobleu-climat alger)

A partir du graphique si contre nous pouvons constater que les températures sont modéré et ne nécessite pas de stratégie d’adaptation extrême

- Températures moyennes pour chaque mois en cours
- Température moyenne calculée des 30 dernières
- Moyenne mensuelle maximale et minimale des 30 dernières années

Précipitation :

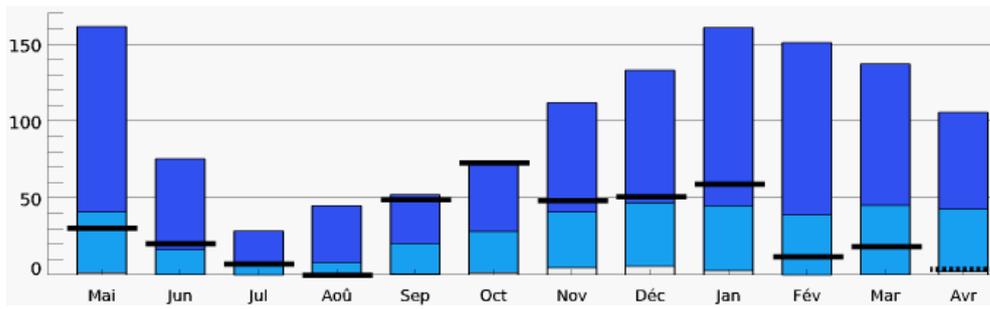


Figure 28: Graphique des précipitations moyennes des 30 dernières années (meteobleu-climat alger)

- Précipitations minimales des 30 dernières années
- Précipitations maximales des 30 dernières années

A partir du graphique si contre nous pouvons constater que les précipitations au niveau de notre air d'intervention ne sont pas très conséquentes au point d'investir dans des systèmes de récupération des eaux pluviales très élaboré ou couteau.

Ensoleillement :

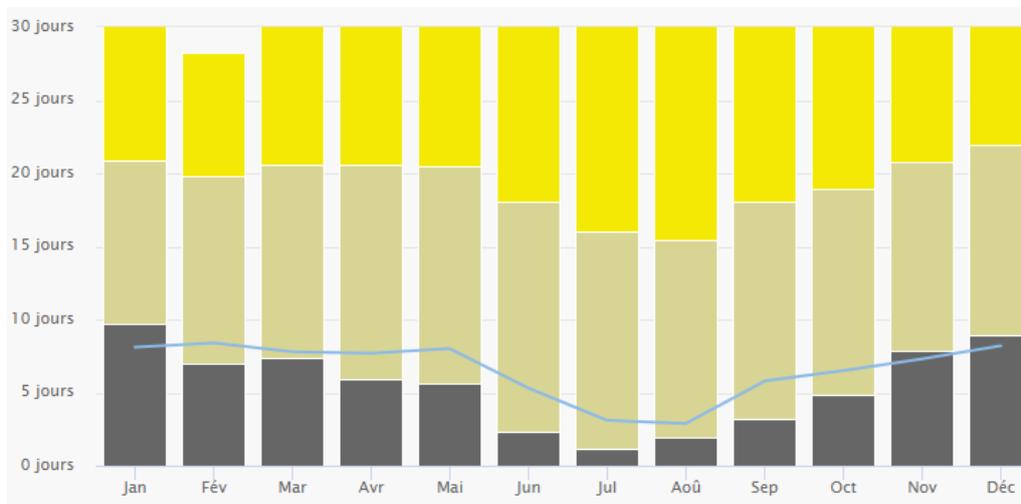


Figure 29: Graphique moyenne d'ensoleillement (meteobleu-climat alger)

- Ensoleillés
- Partiellement ensoleillés
- Nuageux

A partir du graphique si contre nous pouvons constater que notre air d'intervention est bien ensoleillé donc il serait envisageable de pensé a des systèmes de récupération d'apport solaire tel que la serre bioclimatique.

Diagramme de Givoni :

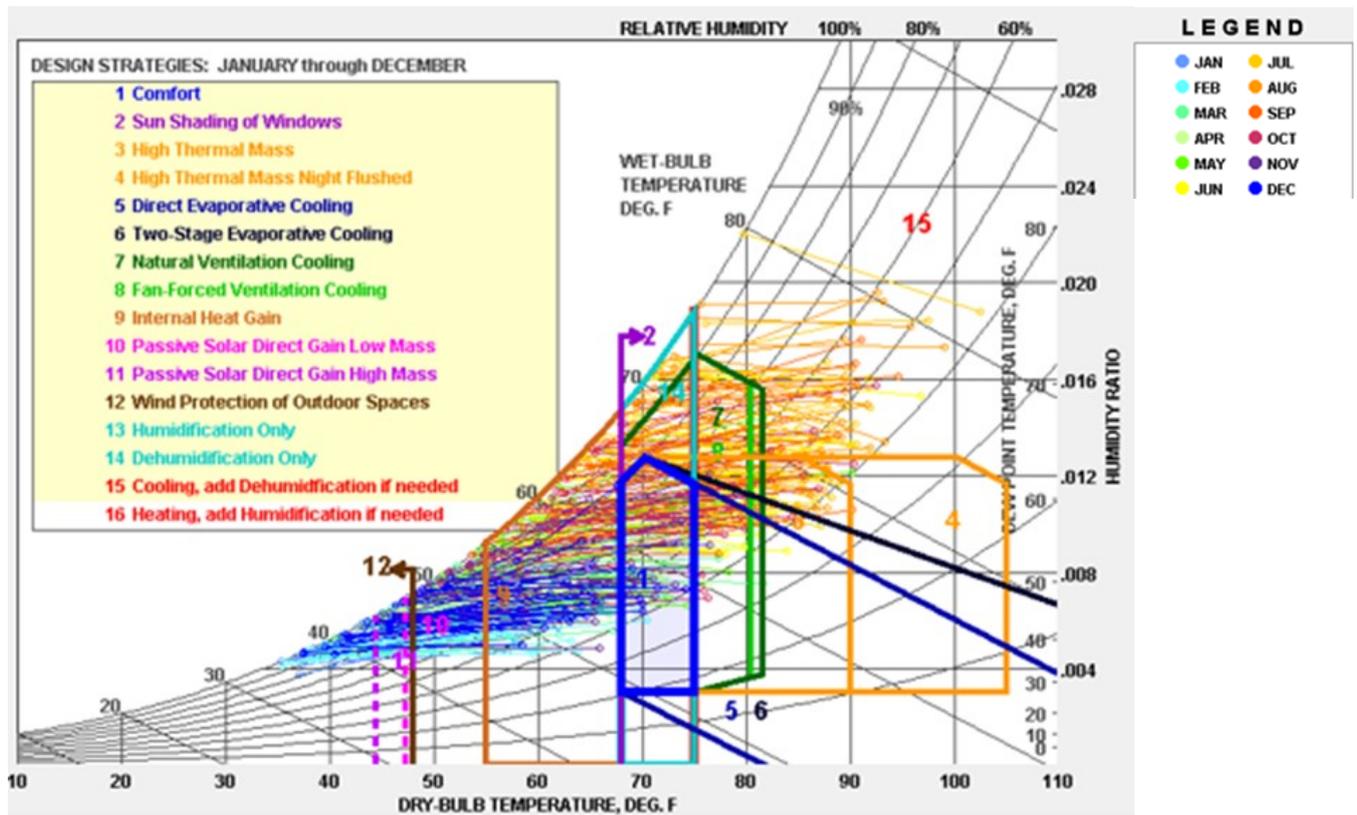


Figure 30: Diagramme de Givoni (consultant, 2019)

-Zone de non chauffage par la conception solaire passive (HH'):

La moitié du mois de décembre et une partie du mois de février de septembre et octobre

-Zone d'influence de la ventilation a 0.5m/s (VV'):

Une partie des mois d'aout et de juillet

-inertie thermique (MM'):

Une petite partie du mois de juillet et aout

-les mois où il est nécessaire de chauffer : une partie du mois de janvier et février et la moitié de décembre

-les mois où il est nécessaire de climatiser: une partie du mois de juillet et d'aout

D'après notre lecture du diagramme de Givoni nous avons constaté que des systèmes passives de chauffage et de ventilation serai suffisante la plupart de l'année, sauf les mois de décembre, janvier et février ou il faudra recourir au chauffage actif il en est de même pour la ventilation

II.3.1.4 Données de l'environnement bâti :

Viaire :

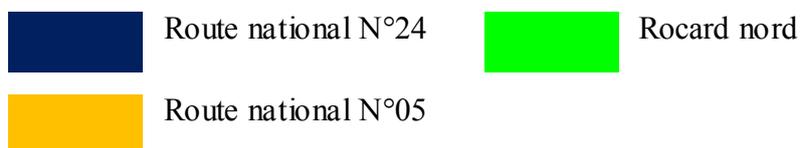
Notre air d'intervention se trouve à l'extrémité Sud-est du P.O.S 40.

Et il est délimité comme nous pouvons le voir par des voies mécaniques.

RN n°24, RN n°05 et la Rocard nord.



Figure 31 : Route environnante l'air d'étude (Auteur)



Etat du bâti :

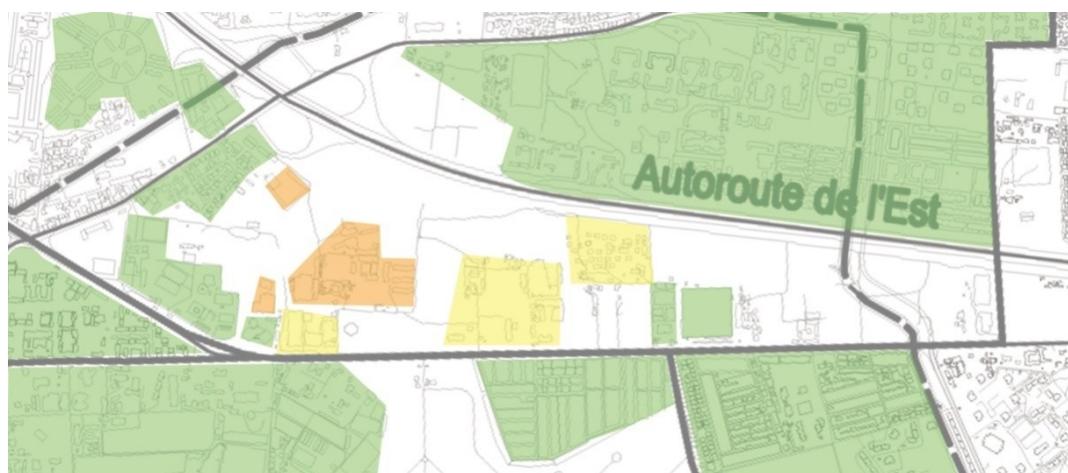
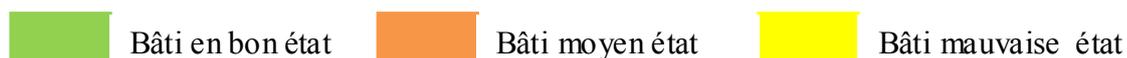


Figure 32: Etat des bâtiments (Auteur)



Nous pouvons constater que la majorité des bâtiments sont en bonne état sauf quelque uns qu'il faudra expertiser afin de savoir quelles mesures devrions-nous prendre.

Typologie des habitats :

El Mohammadia se caractérise par une diversité de types et de formes de bâtis :

L'habitat constitue la majorité des édifices de la commune constituant 80% du tissu urbain existant :

-Type pavillonnaire : construit dans la période coloniale. Il se localise le long de la RN5 à proximité de la zone industrielle et le long de la RN24. Avec un gabarit de R+2 maximum

-Type collectif : il constitue la plus grande partie de l'habitat de la commune.

-Habitat collectif colonial : avec un gabarit qui dépasse r +12

*Habitat récent : caractérisé par un gabarit qui ne dépasse pas les r+4



Figure 34: Habitat pavillonnaire à Mohammadia (Auteur)



Figure 33: Habitat collectif (Auteur)

Gabarits :



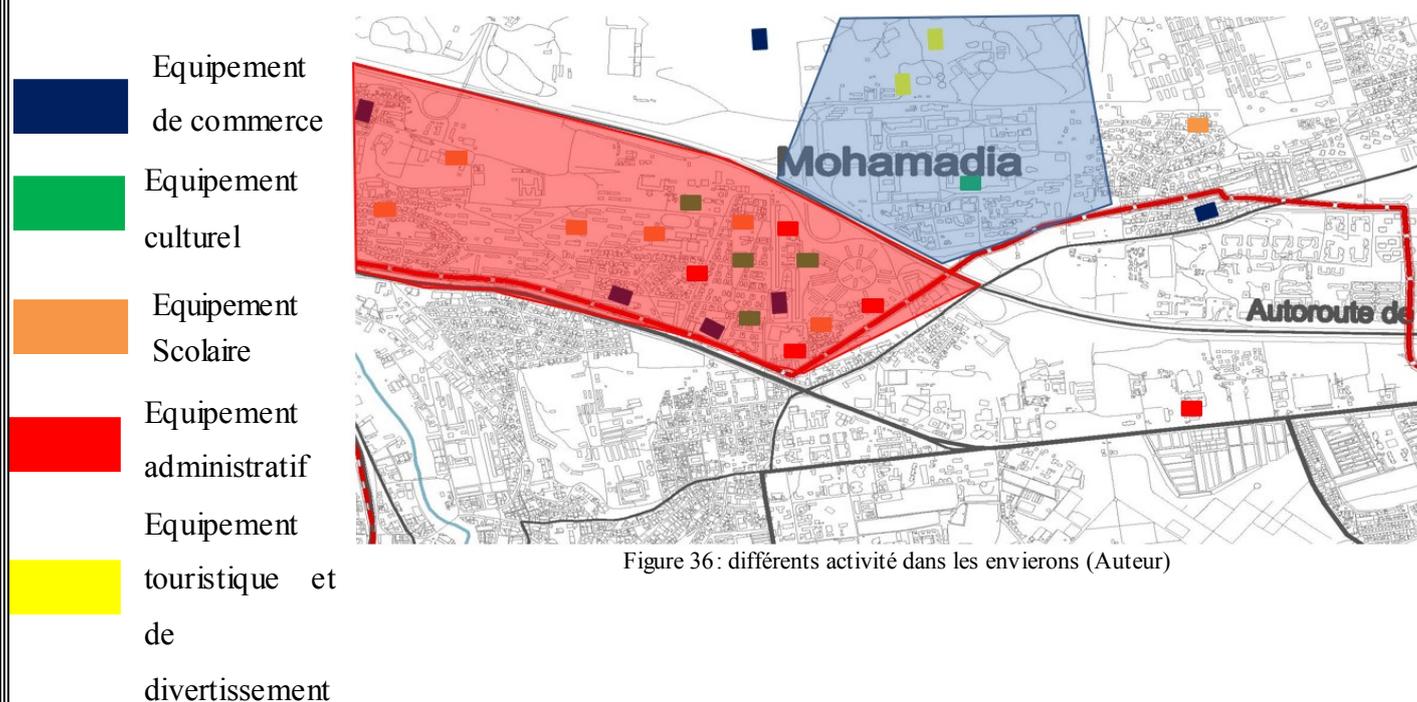
Figure 35: Les différents gabarits au environs et l'air d'intervention (Auteur)

RDC
 R+2 →R+4
 R+4 →R+7
 R+7 →R+13

D'après la carte si contre nous pouvons constater que les gabarits dans les environs de notre parcelle sont très variés en plus d'être grand.

II.3.1.5 Données de l'environnement socio-économique :

Analyse des activités :



Mohammadia comporte des équipements de grande envergure tel que :

- Le palais d'exposition (Foire d'Alger)
- L'hôtel international Hilton
- Business center
- Des centres d'affaires
- La grande mosquée en cours de réalisation
- La zone rouge est une zone vivante regroupant plusieurs activités, tandis que la zone bleue et une zone d'activité financière.

Population :

	Occupés	Chômeurs	Total Actifs
Commune Mohammedia	9502	5993	15495
Wilaya d'Alger	524863	384917	909780

Tableau 1: comparatif entre le nombre de chomeurs au niveau de la wilya Alger et de la commune de Mohammadia (Auteur)

Sans Instruction	Alphabétisé	Primaire	Moyen	Secondaire	Supérieur	ND
9,2	0,1	19,8	25,8	25,5	18,3	1,2

Tableau 2:Taux d'instruction de la population de Mohammadia (Auteur)

Groupe d'âge	Masculin	Féminin	Total
0-4 Ans	3024	2914	5939
5-9 ans	2566	2392	4959
10-14 ans	2593	2435	5028
15-19 ans	2687	2538	5224
20-24 ans	2656	2732	5388
25-29 ans	2563	2823	5386
30-34 ans	2374	2711	5085
35-39 ans	2569	2787	5356
40-44 ans	2527	2583	5110
45-49 ans	2006	1913	3919
50-54ans	1755	1474	3229
55-59 ans	1377	1177	2553
60-64 ans	804	824	1628
65-69 ans	655	623	1278
70-74 ans	500	531	1030
75-79 ans	318	346	665
80-84 ans	153	128	281
85 ans & +	87	119	206
ND	169	111	279
Total	31 382	31 161	62 543

Tableau 3: Nombre de citoyens pars differents tranches d'age (Auteur)

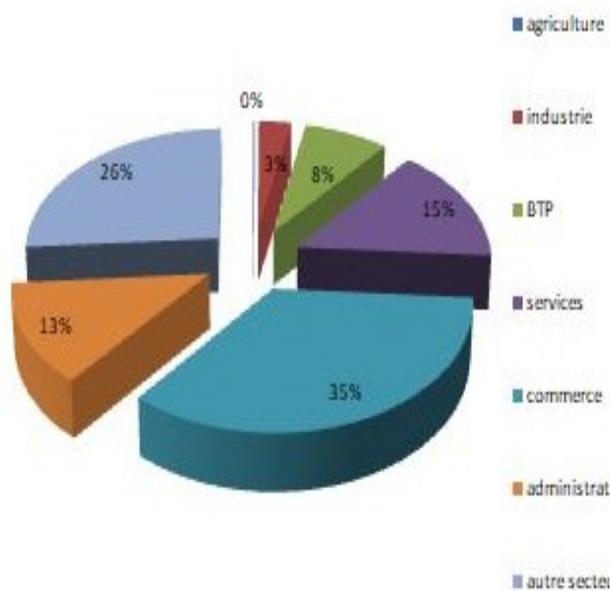


Figure 37: Diagramme des différents secteur d'activité de le population de Mohammadia (Auteur)

A partir des tableaux et graphique si dessus nous pouvons dire :

La population de mohamadia est majoritairement jeune, moyennement instruite et comme a l'instar du pays le taux de chômage est élevé parmi cette population, et que le plus gros secteur d'activité est le secteur du commerce

II.3.1.6 Données réglementaires :

Nature de la zone :



Figure 38: Nature de l'air d'intervention (Auteur)

Article 70 : La zone à usage spécial comprend les zones existantes qui accueillent de grands équipements usage collectif et des infrastructures destinées à fournir des services fondamentaux et indispensables à la population , notamment dans le cadre de la santé, de l'éducation, de la sécurité sociale, de la prévention et de la sécurité et des infrastructures de transport, portuaires, aéroportuaires, d'approvisionnement en électricité, eau et télécommunications, de décharges et de centres d'enfouissement techniques.

II.3.2 Analyse de la proposition d'aménagement du P.O.S et contre proposition :

II.3.2.1 Système viaire :

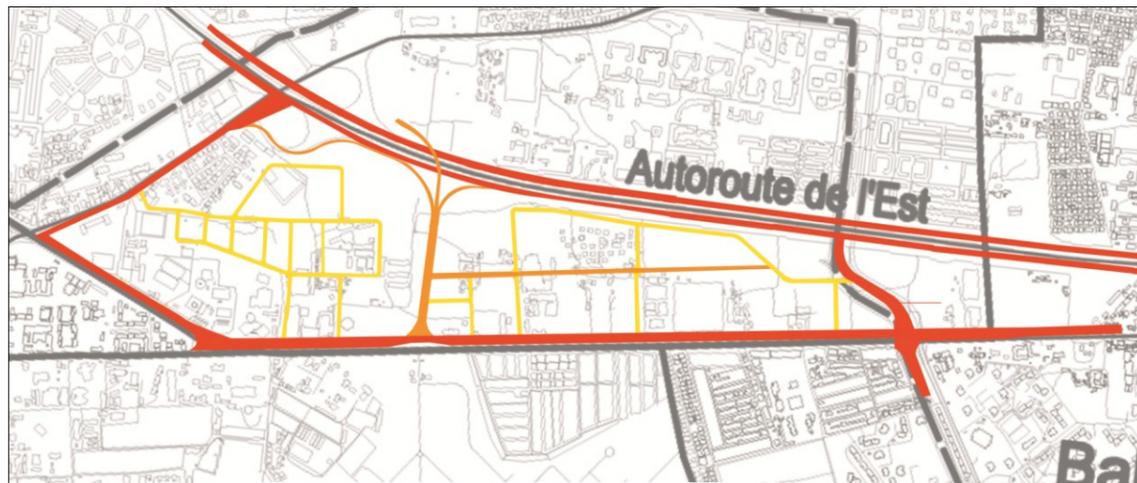


Figure 40: Système viaire proposé dans le P.O.S (Auteur)

- Les voies mécaniques sont mal hiérarchisées.
- On note une rupture au sein de la proposition la proposition du a la mauvaise disposition des voies.

Les voiries:

- voie limitrophe (red line)
- voie principale (orange line)
- voie secondaire (yellow line)

Flux :

- important (thick red line)
- moyen (medium orange line)
- faible (thin yellow line)

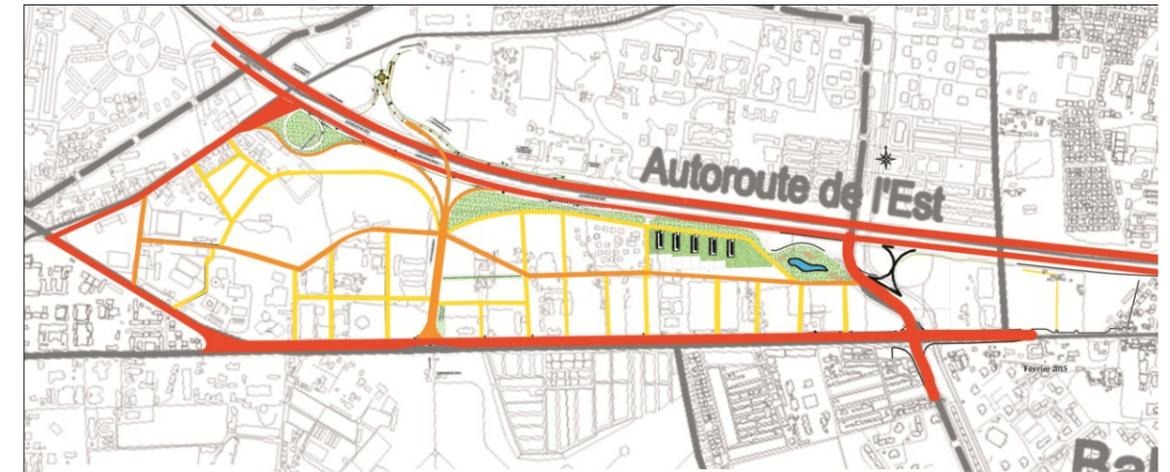
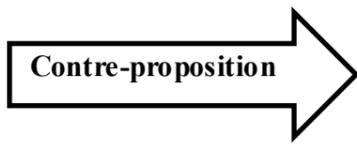


Figure 39: Système viaire contre proposition (Auteur)

- Nous avons prolongé la voies principal pour rétablir la connexion
- Nous avons tracé de nouvelles voies secondaires afin de mieux desservir les ilots.

II.3.2.2 Système parcellaire et affectation :

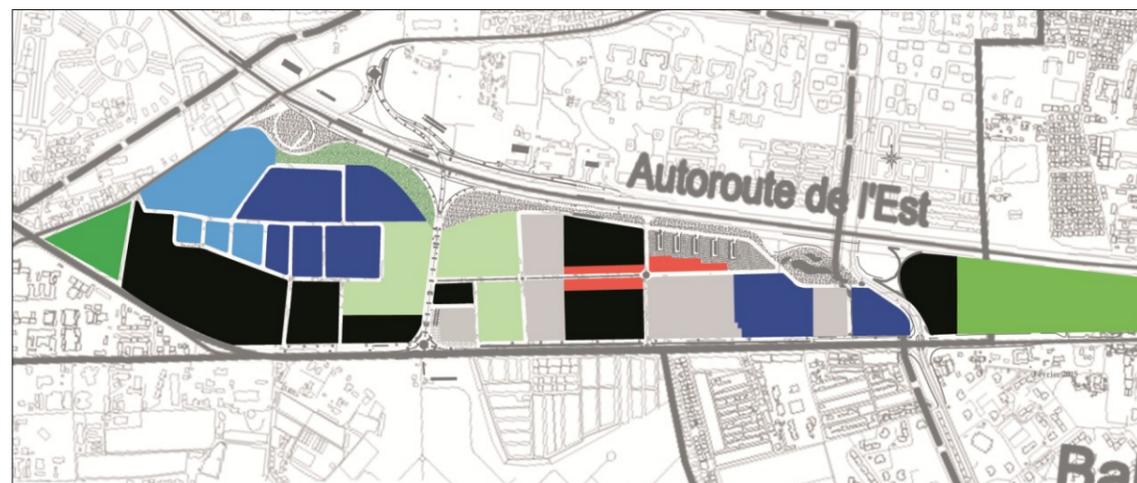


Figure 42: Parcelaire et affectation proposé dans le P.O.S (Auteur)

- Zone Industrielle (grey)
- Zone Administrative (black)
- Zone éducative (light green)
- Zone Agricole (dark green)
- Autre Service et equipment (dark blue)
- Habitat (blue)

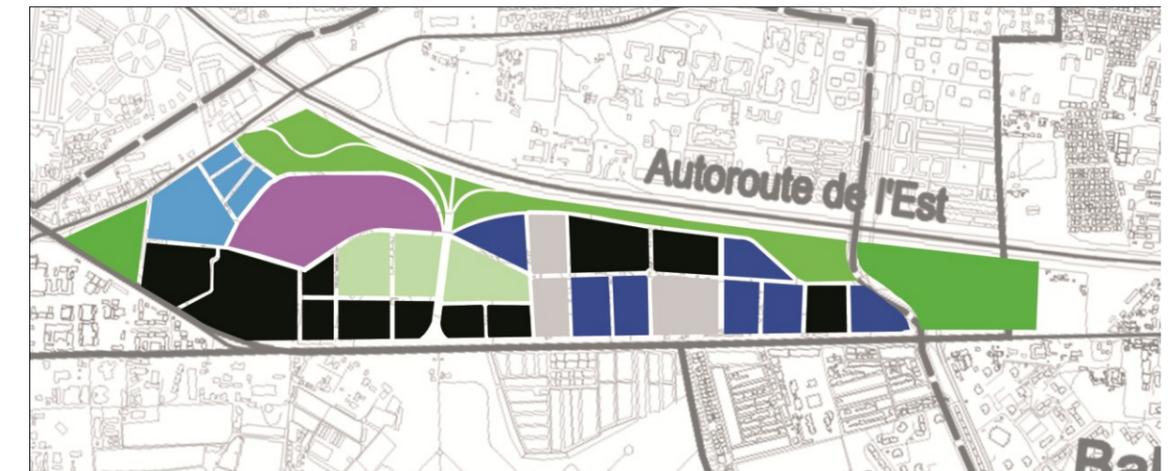
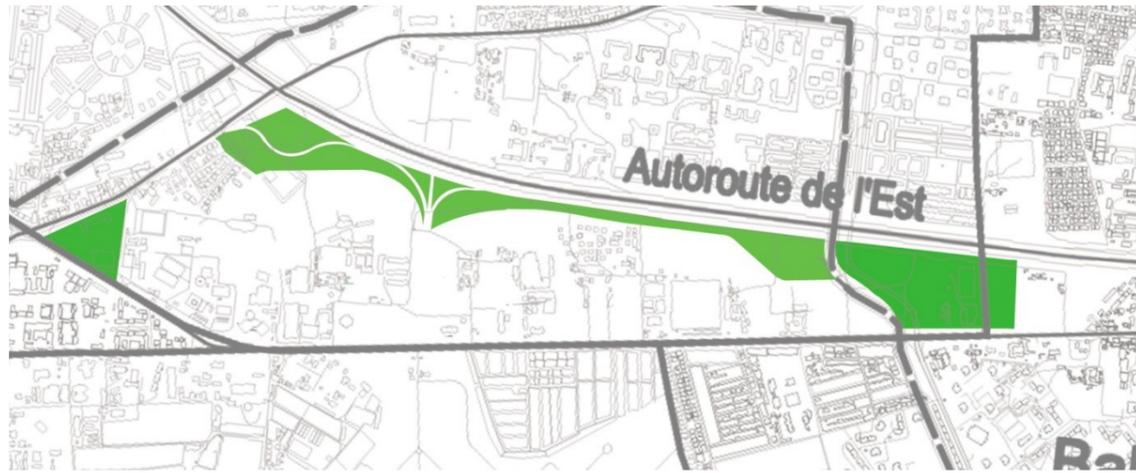


Figure 41 : contre proposition système parcellaire et affectation (Auteur)

Nous nous sommes juste contenté de réaffecté les différents équipements selon le nouveau découpage induit par les modifications apporté au système viaire.

II.3.2.3 Environnement non bâti :



- Barrière verte
- Parc public
- Zone agricole

- La bande verte qui fait office de barrière contre la pollution de l'air ainsi que la pollution sonore Émanant de l'autoroute. Nous retrouvons aussi un jardin public et une terre agricole.

Figure 43: environnement non bâti (Auteur)

II.3.2.4 Schéma final de la contre proposition :

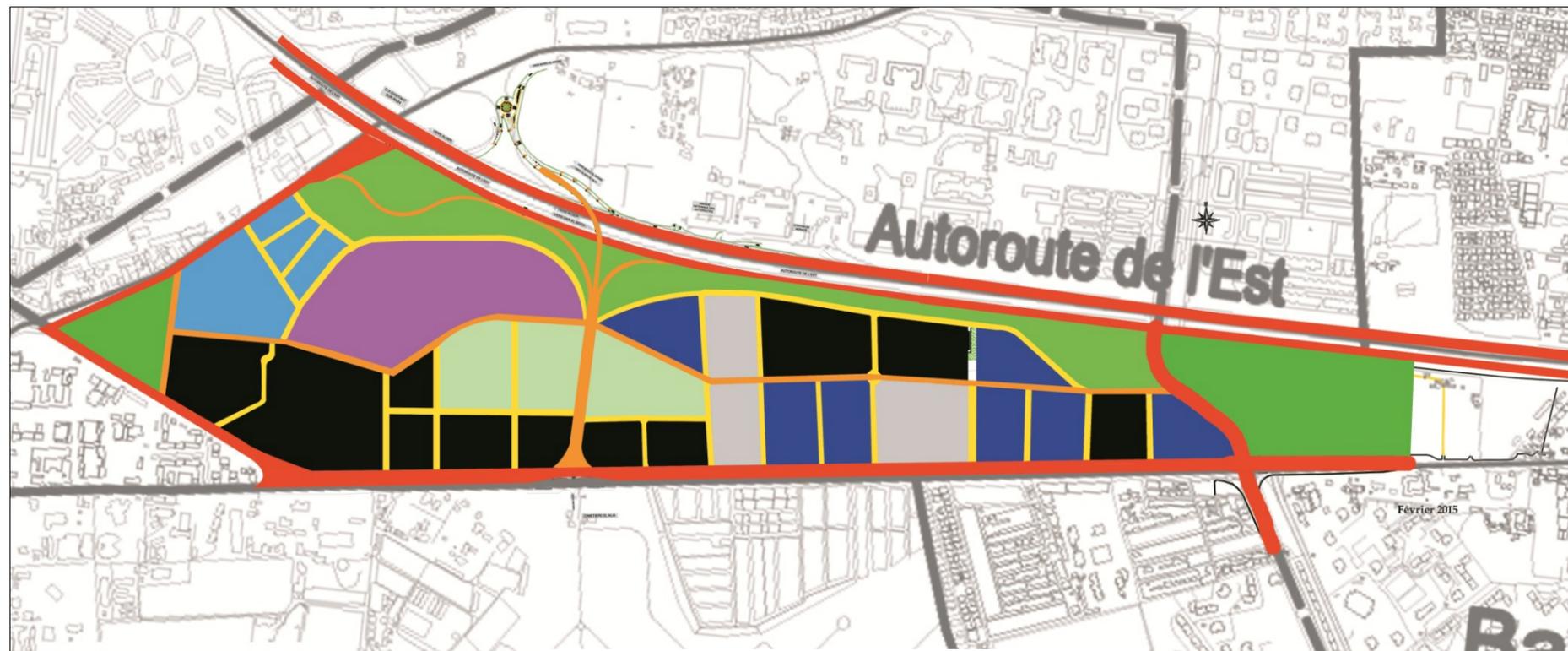


Figure 44: schéma final de la contre proposition d'aménagement (Auteur)

- | | | |
|---|--|---|
| Zone Industrielle | Zone Agricole | Habitat |
| Zone Administrative | Autre Service et equipment | |
| Zone éducative | | |

Les voiries:

- voie limitrophe
- voie principal
- voie secondaire

Flux :

- important
- moyen
- faible

II.3.3 Analyse parcelle :

II.3.3.1 Limite de la parcelle :

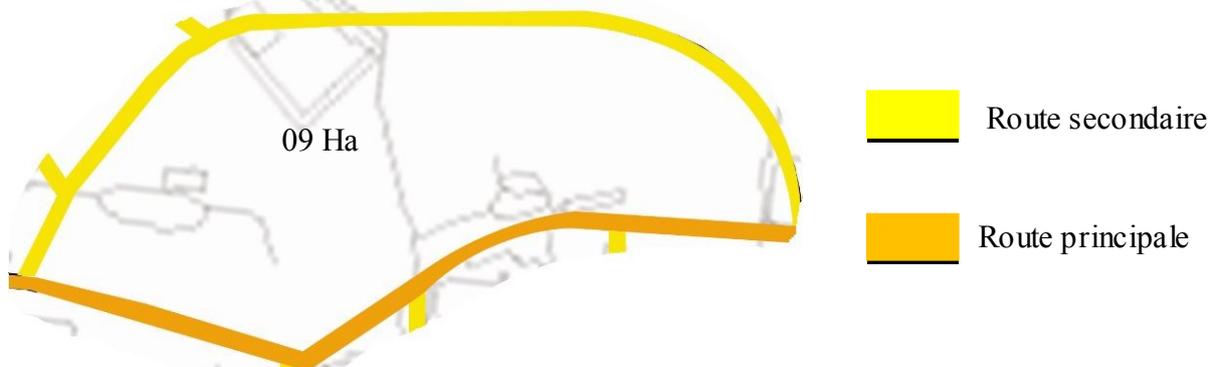


Figure 45: Limite de la parcelle (Auteur)

Notre parcelle fait une surface totale de 09Ha dans une forme organique dessiné par deux voie l'une principal au sud (boulevard) et l'autre secondaire au nord.

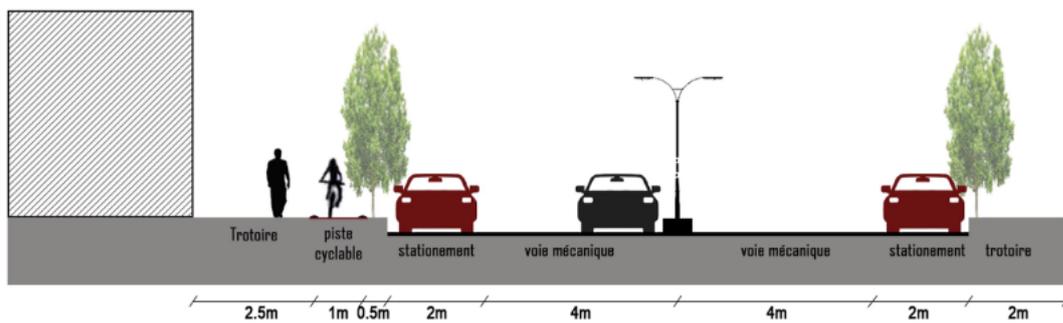


Figure 46: Vue en coupe de la voie principale (boulevard) (Auteur)

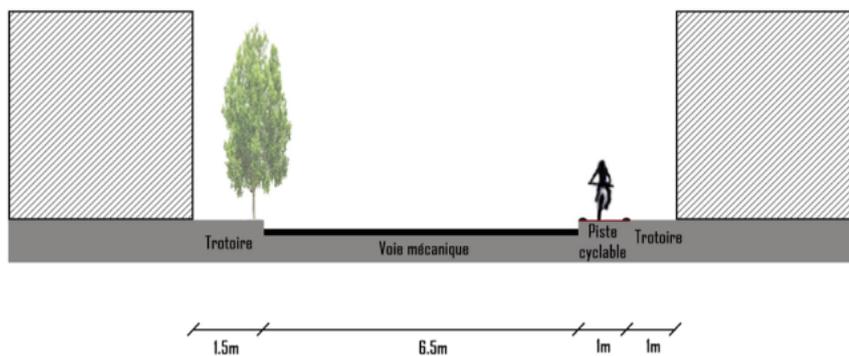


Figure 47: Vue en coupe de la voie secondaire (Auteur)

II.3.3.2 Environnement de la parcelle :

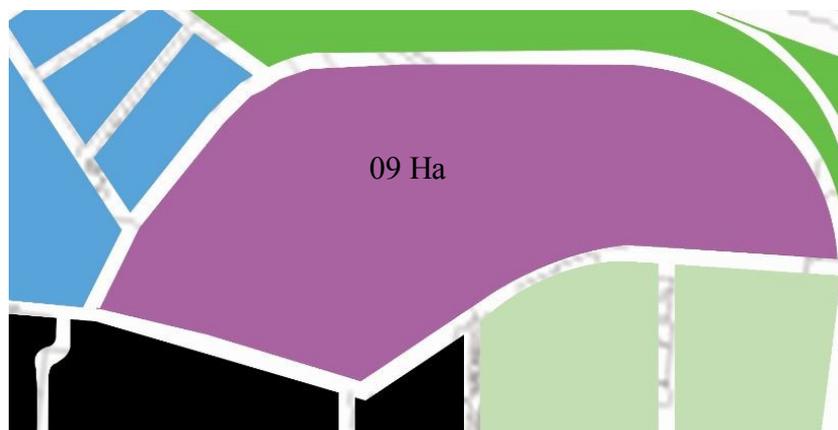
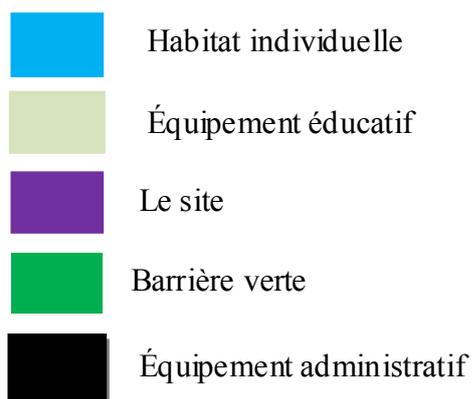


Figure 48: Environnement de la parcelle (Auteur)



II.4 Phase conceptuel :

II.4.1 Processus d'aménagement et principe de conception :

II.4.1.1A l'échelle de la parcelle :

Principe de conception

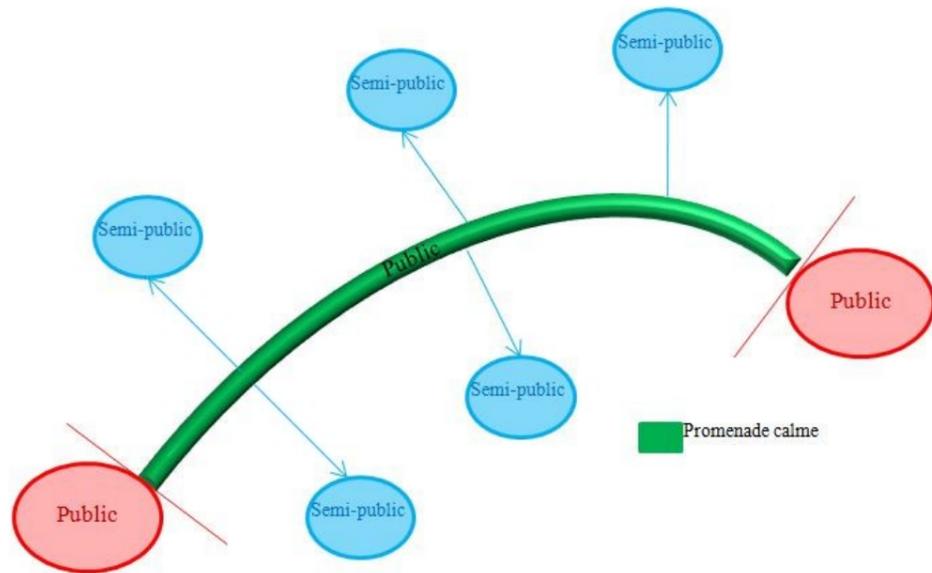


Figure 51 : Principe d'aménagement de la parcelle (auteur, 2019)

La hiérarchisation de l'espace a été pensée de sorte que le public externe à l'éco-quartier puisse autant profiter de ce dernier autant que les habitants, c'est-à-dire que toute la circulation piétonne et les placettes de l'éco-quartier sont ouvertes au public mis à part la partie habitation, la ségrégation se fera de manière naturelle fluide par le changement de direction ou de taille des voies.

Processus d'aménagement

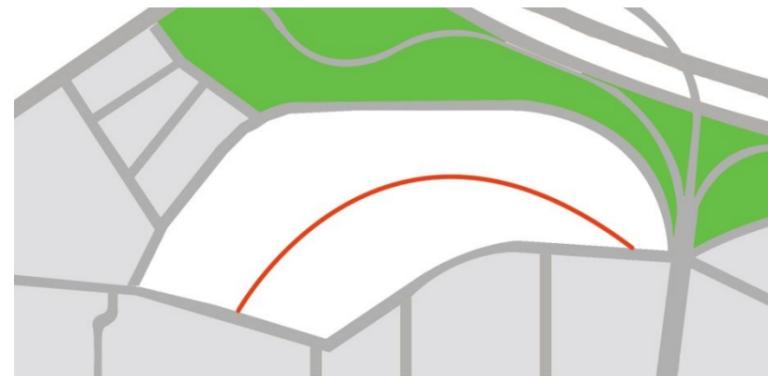


Figure 50 : Schéma d'aménagement 1er étape (Auteur)

Création d'une promenade tous au centre de la parcelle qui la traverse de bout en bout et qui sera l'axe fort de notre conception



Figure 49 : Schéma d'aménagement 2ème étape (Auteur)

Prolongation des voies et ajouts d'autres cheminements entre les voies pour faciliter et inciter l'accessibilité au site

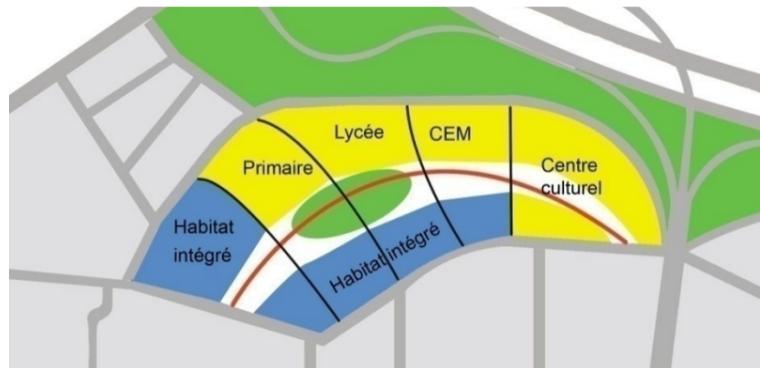


Figure 52 : Schéma d'aménagement 4ème étape (Auteur)

Affectation d'équipement scolaire du côté calme de l'éco quartier.

Centre culturel dans la boucle de l'éco quartier du côté animé du boulevard et du côté de l'autoroute pour être visible.

Habitat intégré du côté du boulevard ainsi que de l'habitat.



Figure 53 : Schéma d'aménagement 3ème étape (Auteur)
Création de deux zones : culturelle et d'habitat intégré.

- Zone d'habitat
- Zone culturelle
- Barrière verte
- Promenade calme

II.4.1.2A l'échelle de l'ilot :

Principe de conception

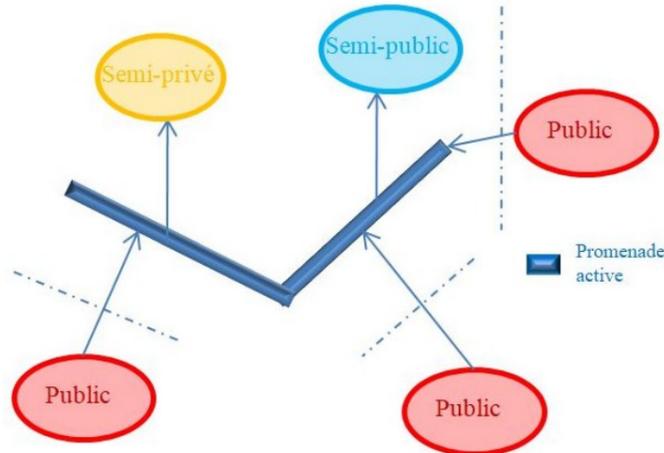


Figure 54: Organigramme de hiérarchisation spatiale (Auteur)

A cette échelle s'effectue deux séparations : la première entre le public et le semi-public et cela à travers les limites de la parcelle par le biais du bâti ou de la végétation, puis une deuxième séparation cette fois entre le semi-public et le semi-privé qui se fait à travers le changement de direction et les différents traitements de façade et ambiances au sein de la parcelle.

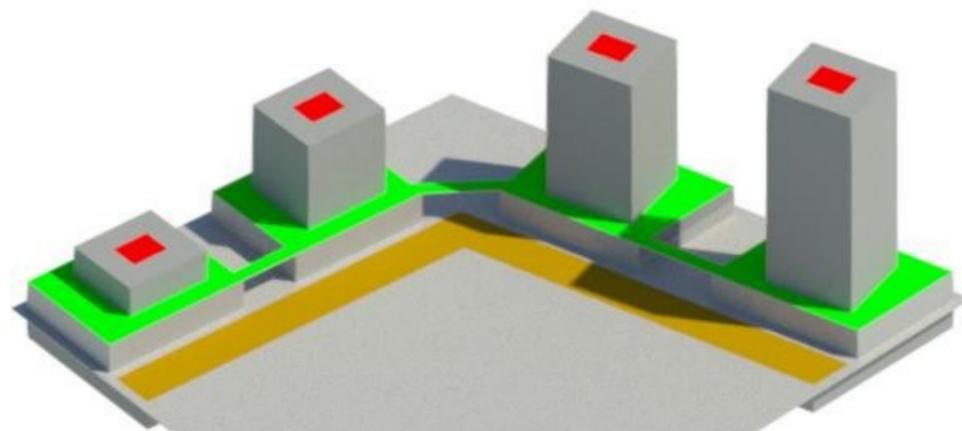


Figure 59: 3D du résultat final (Auteur)

- Circulation verticale
- Promenade
- Circulation horizontale

- Tours d'habitation
- Espace communautaire
- Locaux de commerce

Processus d'aménagement

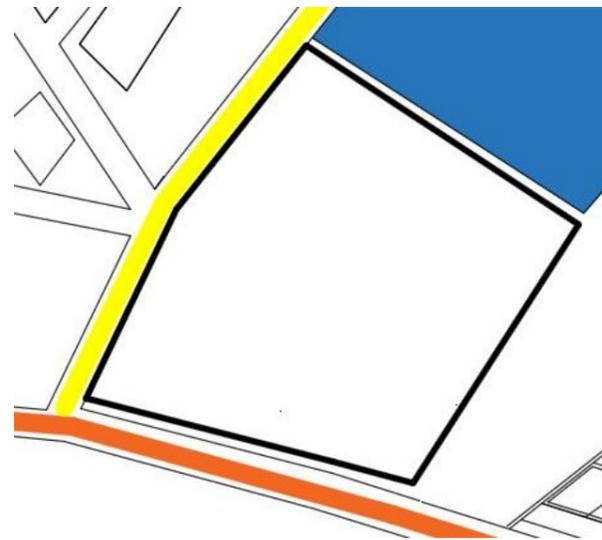


Figure 55: Schéma de la première étape (Auteur)

Notre parcelle se trouve être à l'ouest du quartier au début de la promenade calme

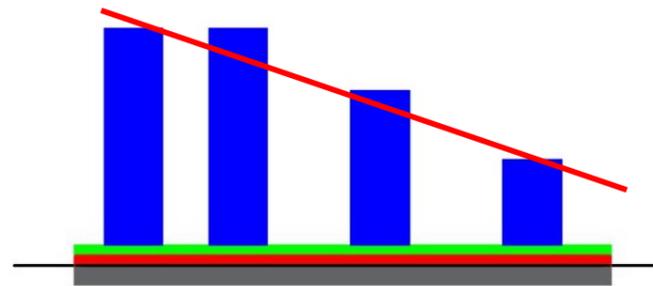


Figure 57: Schéma de la 4^{ème} étape en élévation (Auteur)

Les dégradés au niveau de la hauteur des tours est fait afin d'harmoniser l'ensemble avec le reste de l'éco-quartier

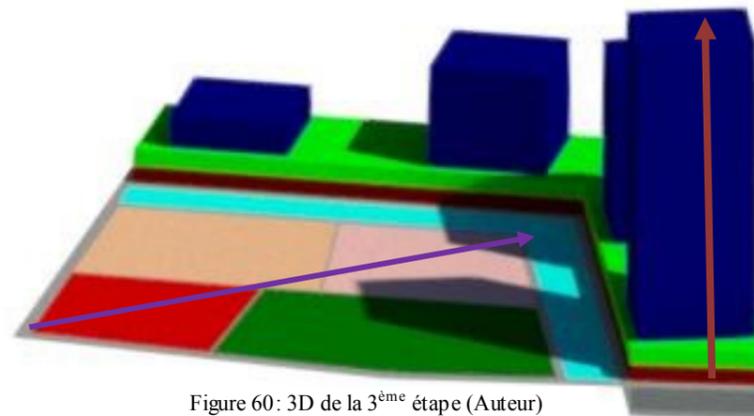


Figure 60: 3D de la 3^{ème} étape (Auteur)

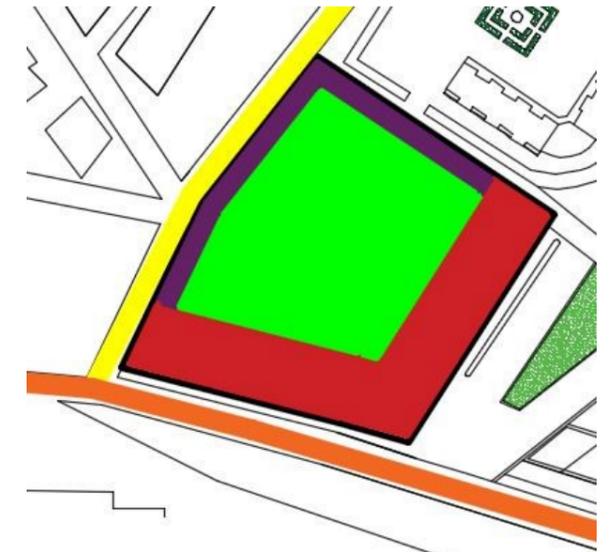


Figure 56: Schéma de la 2^{ème} étape (Auteur)

Nous commençons d'abord par placer notre bâtiment et les voies menant au parking souterrain qui seront des éléments de filtration entre l'extérieur et le parti résidentiel

En suite nous plaçons nos espaces extérieurs selon des critères qui sont :

- Le degré de privacité
- Le bruit dégagé
- La nature des usages

Et aussi afin d'instaurer une hiérarchie publique/privé

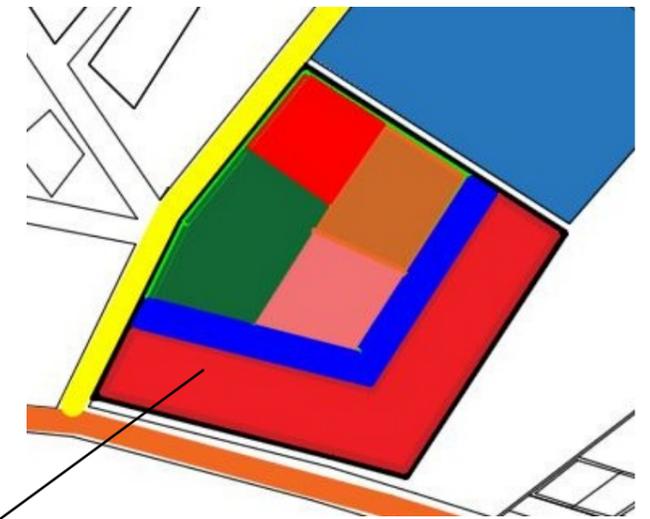


Figure 58: Schéma de la 3^{ème} étape (Auteur)

- Espace bâti
- Espace de circulation
- Espace de jeu des enfants
- Espace vert dense
- Espace de détente
- Hiérarchie horizontale
- Hiérarchie Verticale

II.4.1.3 Genèse de la forme :

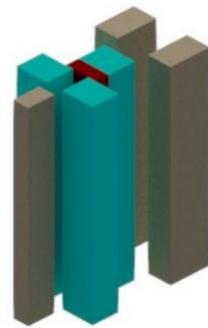
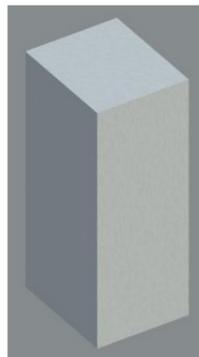


Figure 67: 1er étape du développement de la volumétrie des tours (Auteur)

Puis nous effectuons une soustraction afin d'alléger le volume et libérer pour chaque logement 3 façades au moins afin de favoriser la pénétration de la lumière et l'aération naturelle

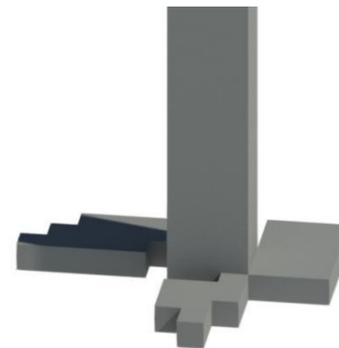
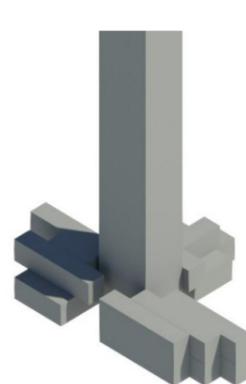
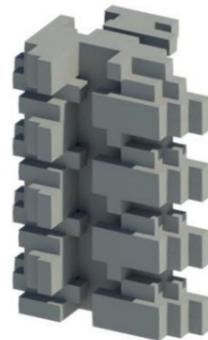
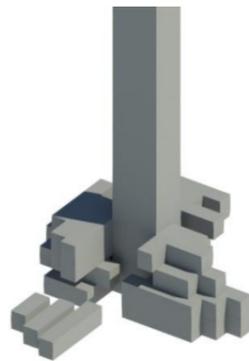


Figure 66: 2ème étape du développement de la volumétrie des tours (Auteur)

Une fois la soustraction faite nous avons donc trois plans sur chaque face afin d'agrandir une certaine intimité et éviter le vis-à-vis, alors nous commençons à empiler les conteneurs sur chaque plan d'une façon à avoir au final un volume assez léger et dynamique

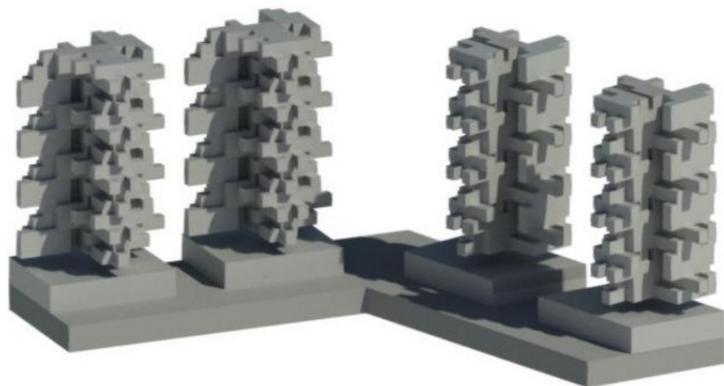


Figure 64: résultat final de la volumétrie (Auteur)

Et pour finir nous plaçons notre parking souterrain

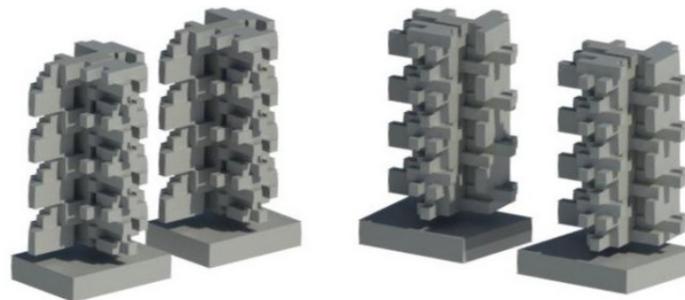


Figure 65: assemblage des volumétries des tours et du socle (Auteur)

Puis nous implantons nos tours une sur chaque partie du socle

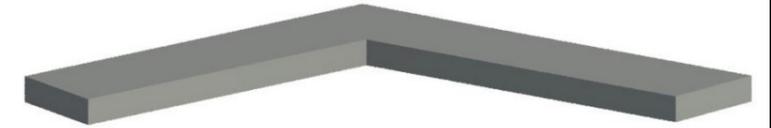


Figure 63: 1er étape du développement du volume du socle (Auteur)



Figure 62: 2ème étape du développement du volume du socle (Auteur)

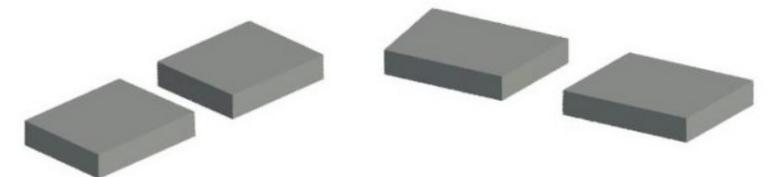


Figure 61: volumétrie du socle (Auteur)

Concernant le socle on se contentera juste d'opérer une soustraction afin de dégager des points de passage et alléger le volume

II.4.1.4A l'échelle du bâti :

Principe de conception

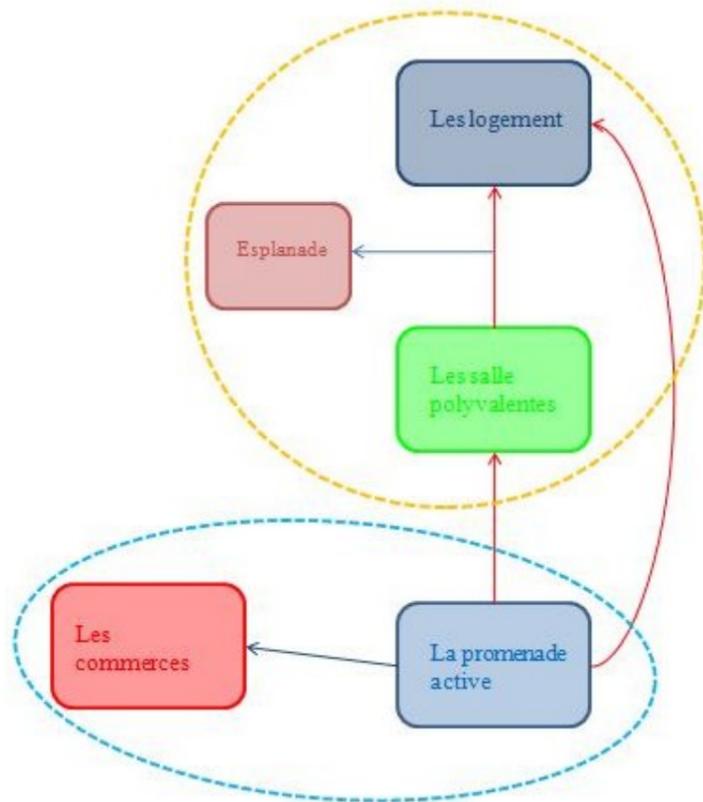


Figure 71: Organigramme de l'organisation spatiale (Auteur)

- ■ ■ ■ ■ Semi privé
- ■ ■ ■ ■ Semi publique

L'organisation a se niveau la est faite de sorte qu'on distingue deux sphères la semi publique et la semi privé desservie par la promenade active qui articule entre ces deux sphères

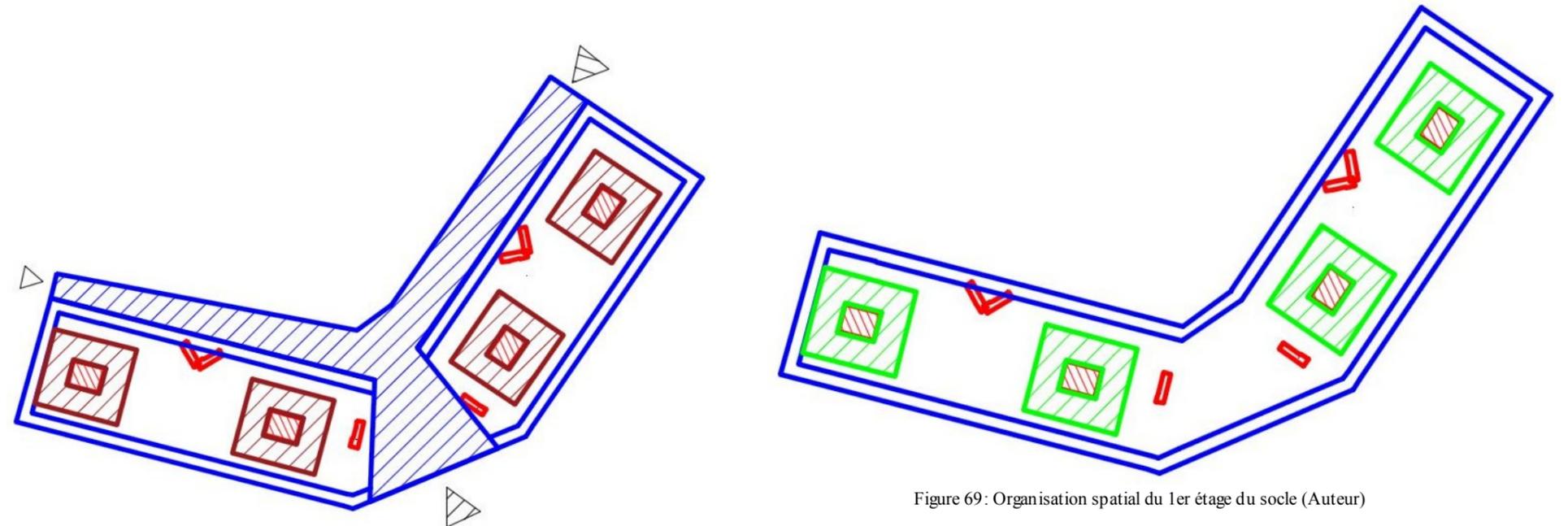


Figure 70: Organisation spatiale du RDC du socle (Auteur)

Figure 69: Organisation spatiale du 1er étage du socle (Auteur)

Au RDC nous avons crée deux voies de circulation horizontale distinguée l'une reliant entre les 3 accès et la seconde faisant le tour des boutiques, ainsi qu'une double circulation verticale l'une centrale reliant le parking au socle et aux tours et la seconde moins n'inclusive

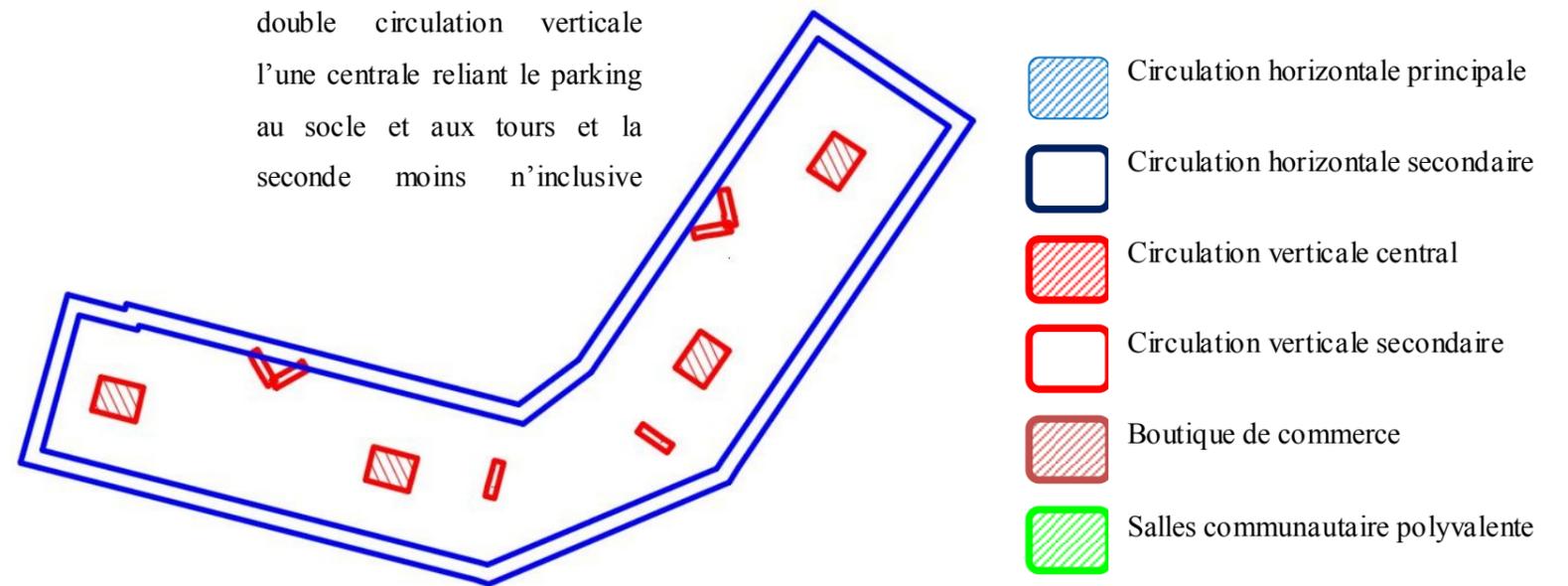


Figure 68: Organisation spatiale de l'esplanade (Auteur)

II.4.1.5A l'échelle de l'habitation :

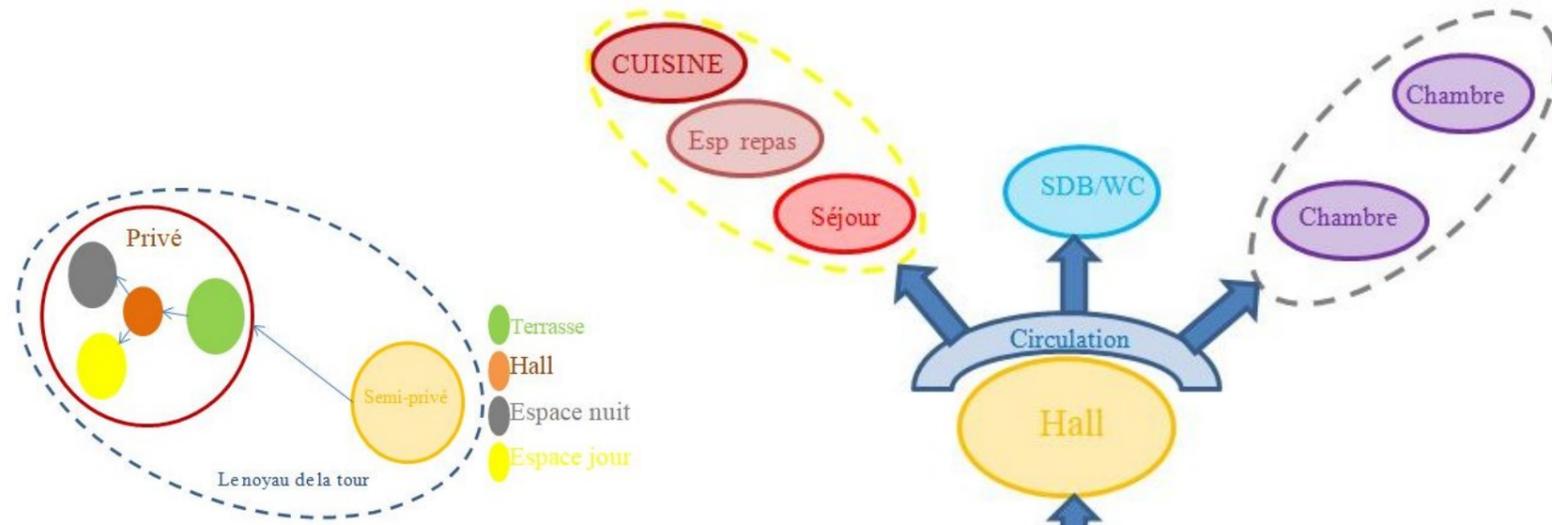


Figure 76: Organigramme fonctionnel (Auteur)

L'accès au appartement se fais depuis le noyau de la tour par le biais d'une terrasse privative qui rappel par son rôle d'espace tampon la skifa qu'on retrouve dans les maisons traditionnel de la

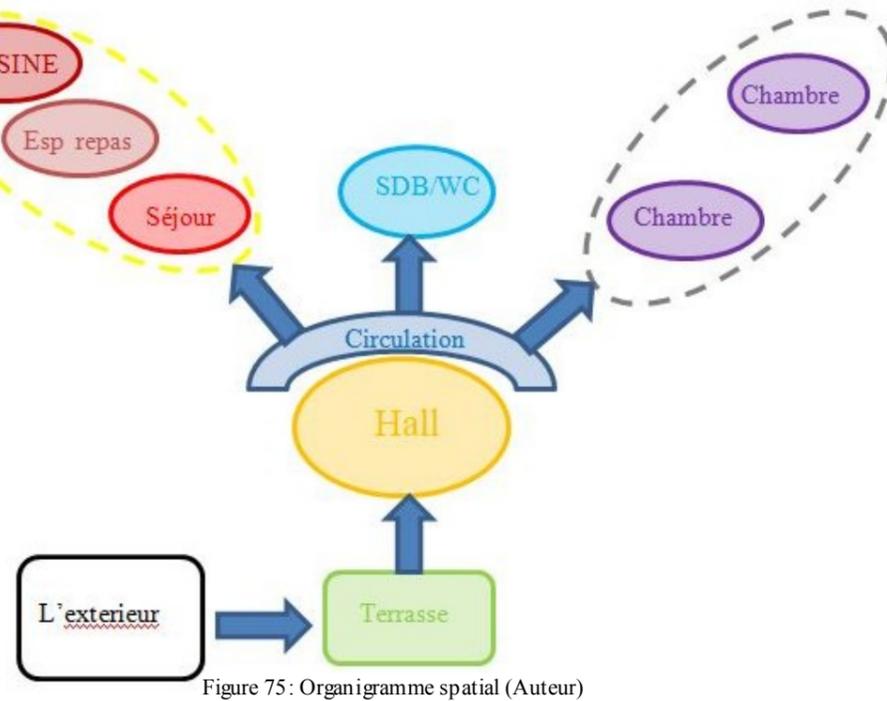
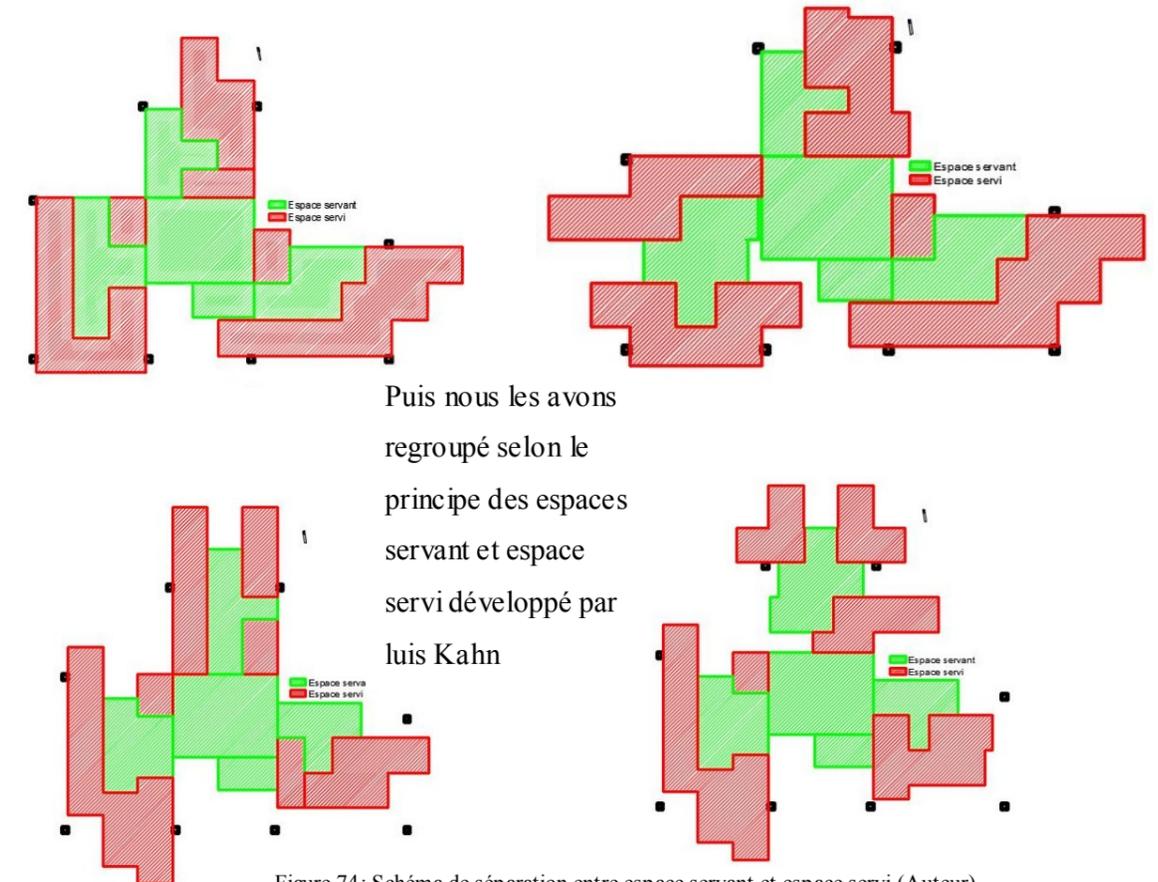


Figure 75: Organigramme spatial (Auteur)

On a commencé pas séparé les espaces en deux entité espace jour et espace nuit



Puis nous les avons regroupé selon le principe des espaces servant et espace servi développé par luis Kahn

Figure 74: Schéma de séparation entre espace servant et espace servi (Auteur)

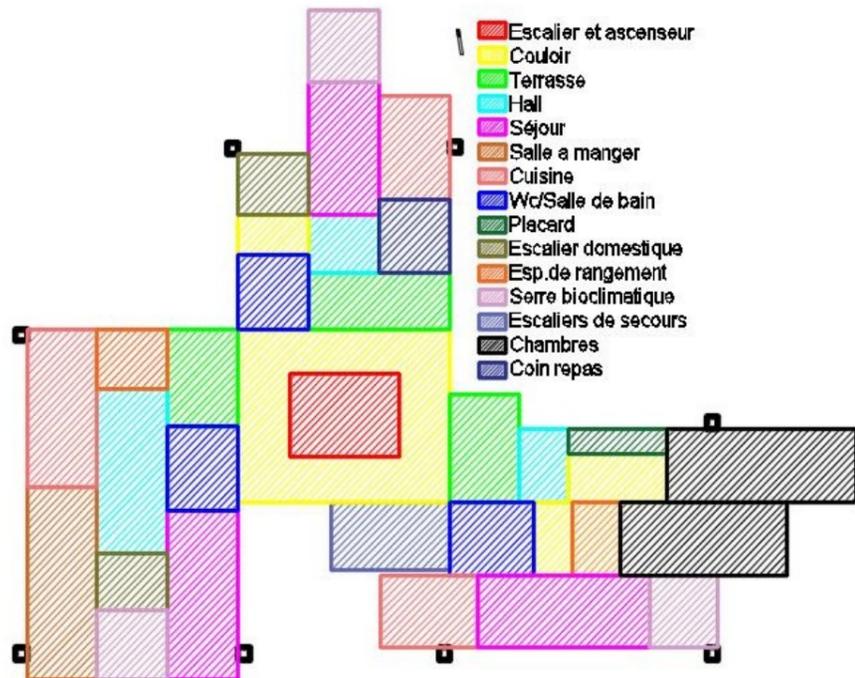


Figure 73: Schema d'organisation spatial 1er niveau (Auteur)

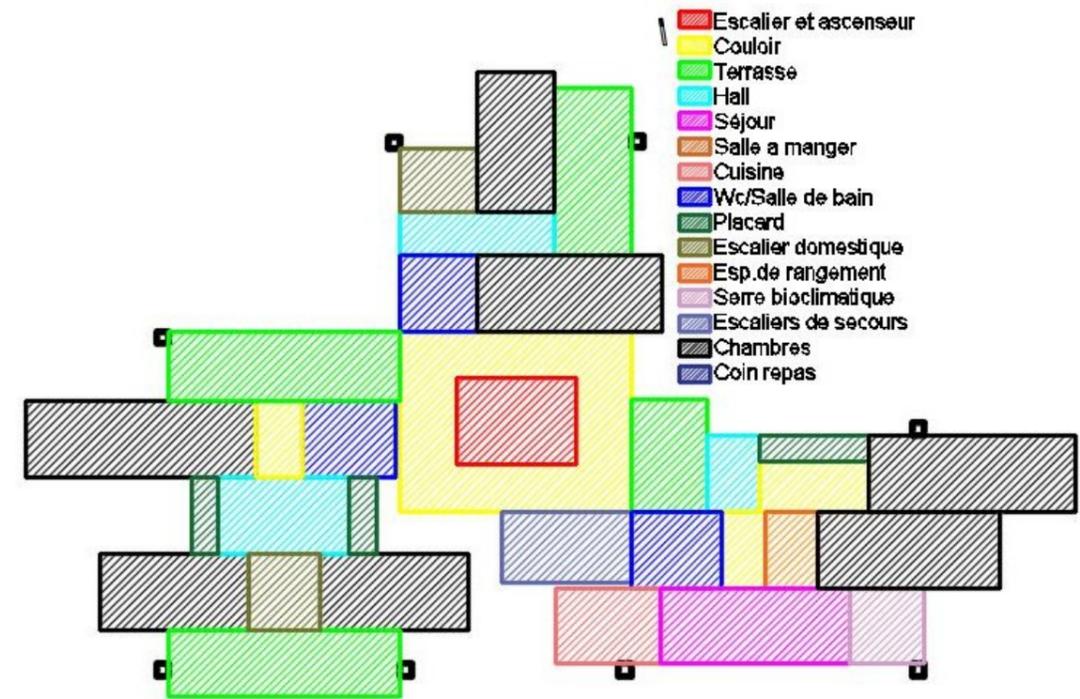


Figure 72: Schéma d'organisation spatial 2ème niveau (Auteur)

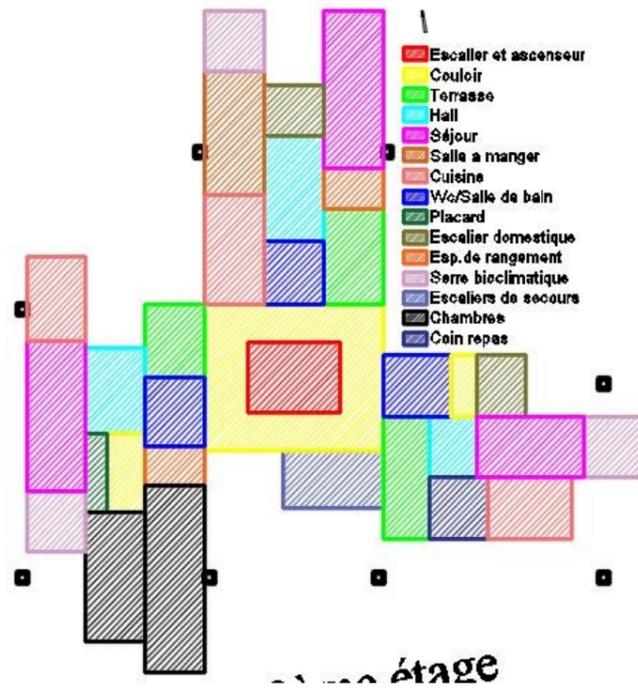


Figure 79: Schéma d'organisation spatial du 3ème niveau (Auteur)

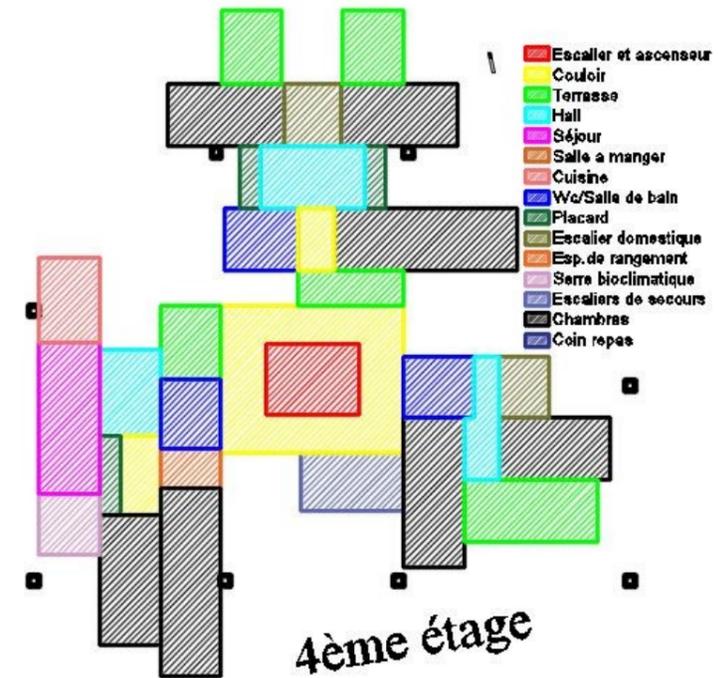


Figure 78: Schéma d'organisation spatial du 4ème niveau (Auteur)

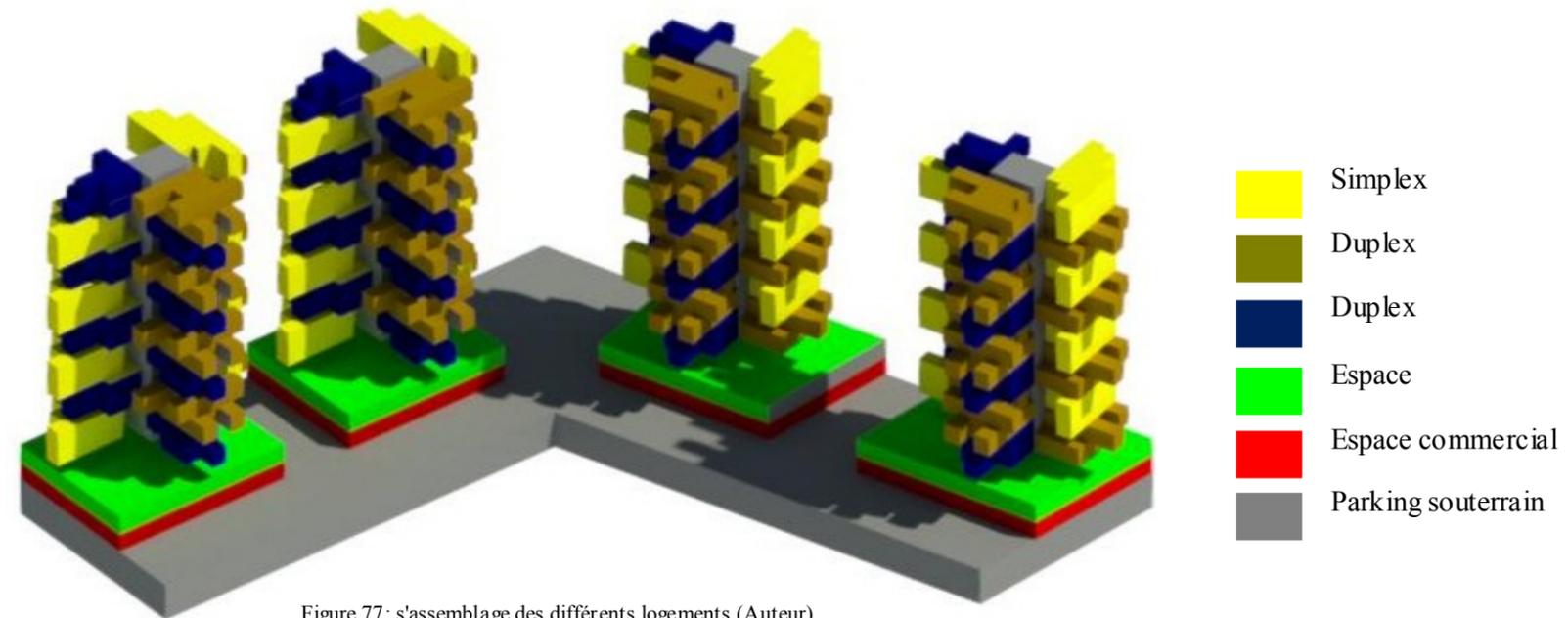


Figure 77: s'assemblage des différents logements (Auteur)

Dans le but de créer une mixité sociale nous avons conçu différents types de logement au même niveau partageant le même étage, donc nous avons 2 duplex l'un T5 et l'autre T3 et un simplex.

II.4.2 Processus d'élaboration des façades :

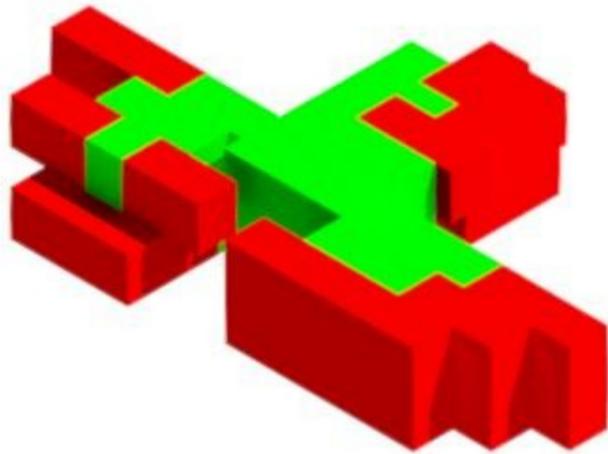


Figure 85: 3D d'un assemblage de deux niveaux (Auteur)

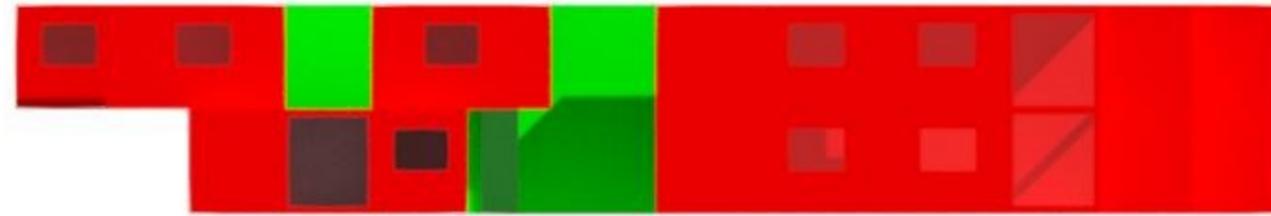


Figure 84: Elévation orienté SUD-OUEST (Auteur)

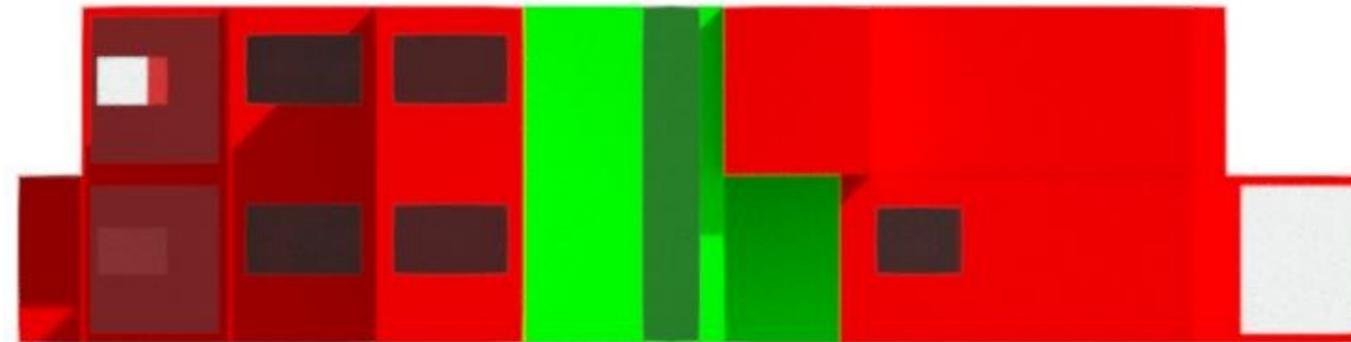


Figure 83: Elévation orienté SUD-EST (Auteur)

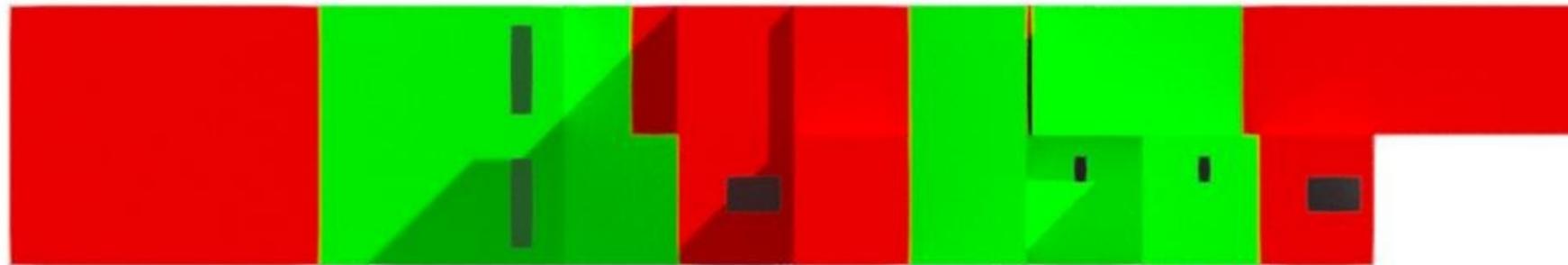


Figure 82: Elévation orienté NORD-EST (Auteur)

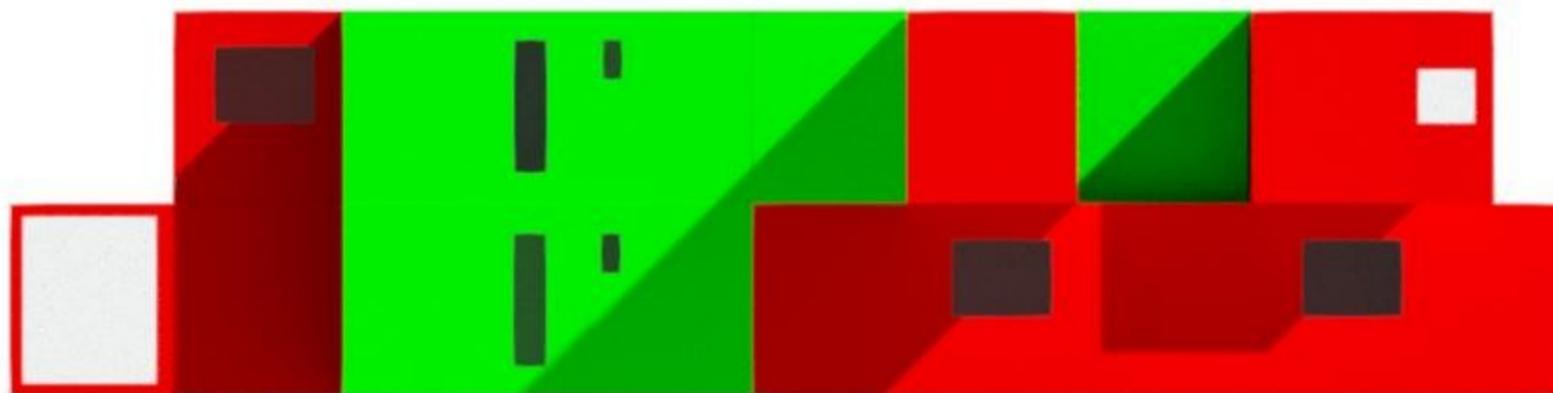


Figure 81: Elévation orienté NORD-OUEST (Auteur)

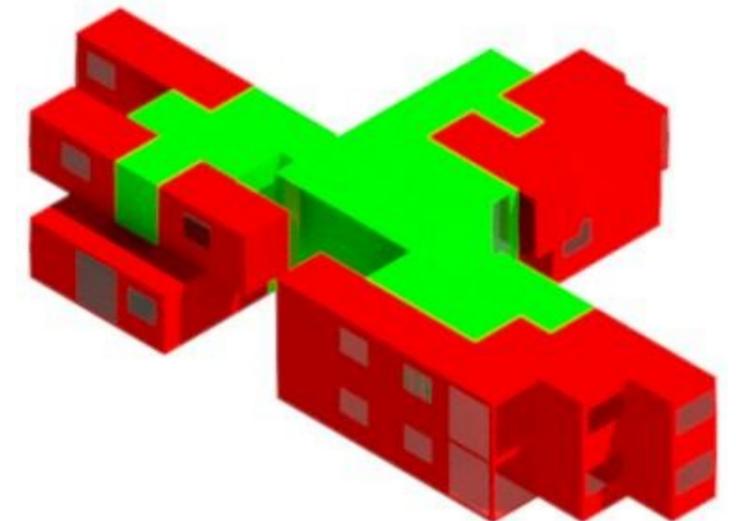


Figure 80: 3D d'un assemblage de deux niveaux avec ouvertures (Auteur)

■ Espace servi
 ■ Espace servant

Donc pour bien comprendre la genèse de nos façades faut savoir que nous avons deux configuration d'ouverture qui changent selon la nature de l'espace si il est servant ou servi, cette distinction on la vois sur les schémas elle est mise en évidence par les deux couleurs.

Donc nous commençons par isolé le module de 4 étages on les subdivise étage par étage puis on place nos ouverture selon la nature et les besoin de l'espaces, en choisissant la meilleur orientation vu que nous avons le choix au moins entre deux orientation a chaque fois

II.4.3 Système constructif :

II.4.3.1 Structure :

Parking :

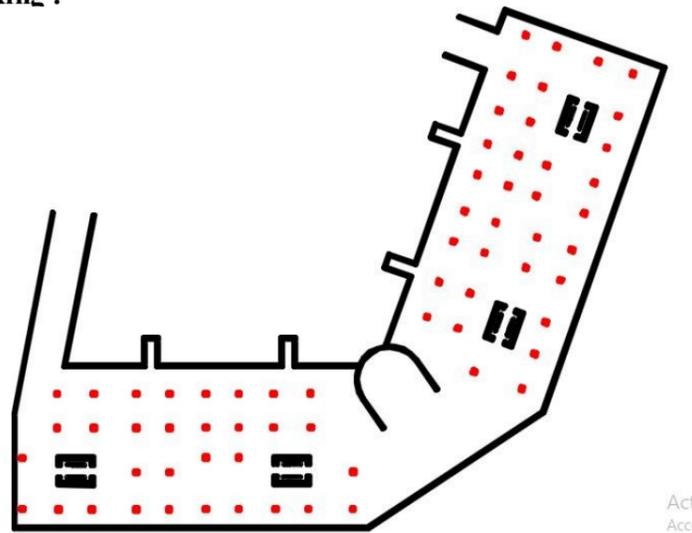


Figure 90: Structure du 1er niveau du parking (Auteur)

Concernant la structure du parking nous avons un voile de soutènement qui fait le tour du parking et de la rompe

En plus des poteaux et du noyau des tours qui se continue nous rajoutant d'autre poteau pour soutenir les deux niveaux du parking toute en les intégrant dans la

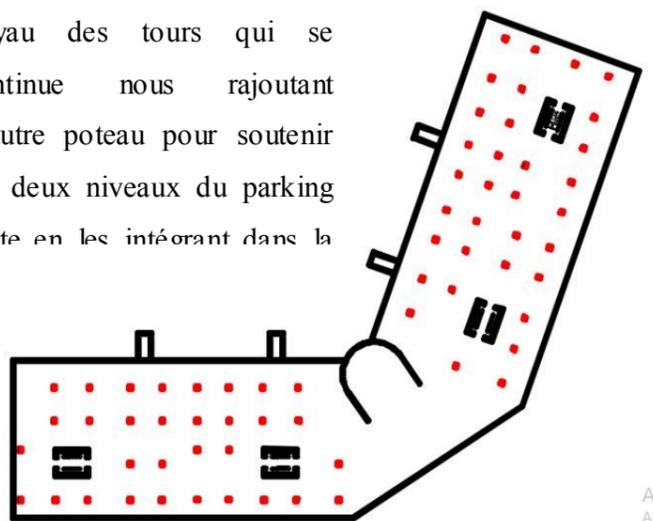


Figure 89: Structure du 2ème niveau du parking (Auteur)

- Voile
- Poteau

Socle :

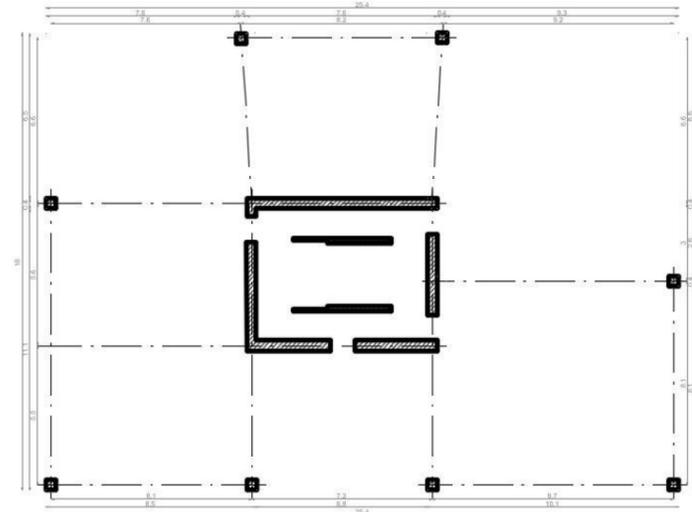


Figure 88: structure du socle (Auteur)

La structure du socle et en quelque sorte la continuation des la structure des tours sauf que y'aura pas de poutre la structure sera faite de poteau voile et plancher

Tours :

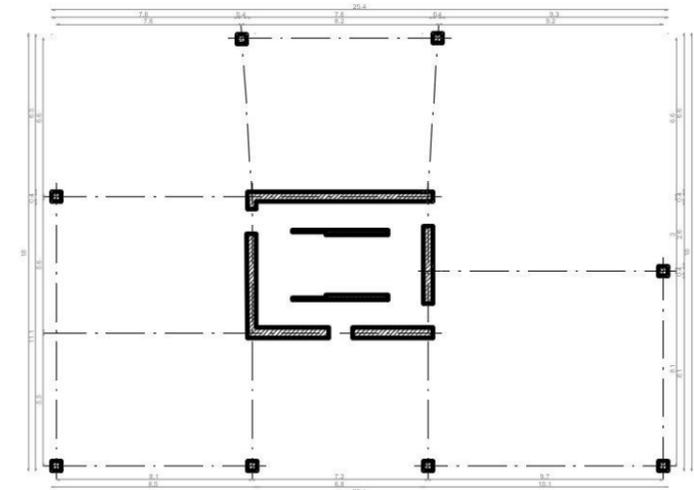


Figure 87: structure du deuxième et 4ème niveau des tours (Auteur)

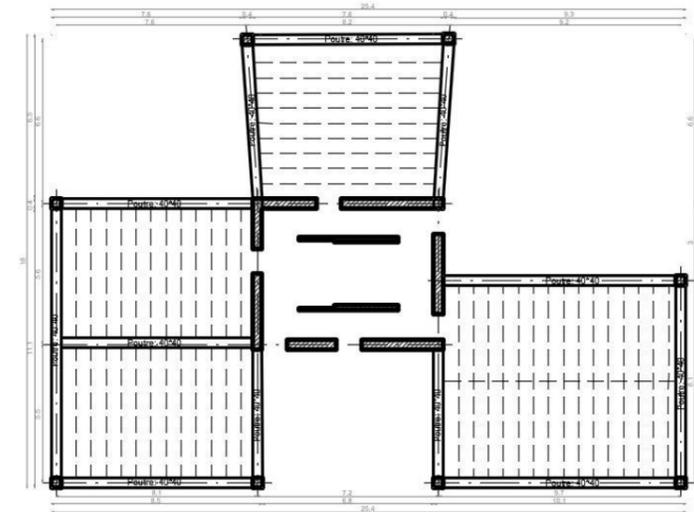


Figure 86: structure du 1er et 3ème niveau des la tour (Auteur)

Nous avons adopté une structure en noyau avec des poteaux de rive afin de soutenir les poutres qui serviront de point d'appui aux poutrelles sur les quelles seront posé les conteneurs sur deux étages

Les dimensions des poteaux est de : 40*40cm

Les dimensions des poutres est de 40*40

L'épaisseur des voiles est de 50 cm

II.4.3.2 Les parois :

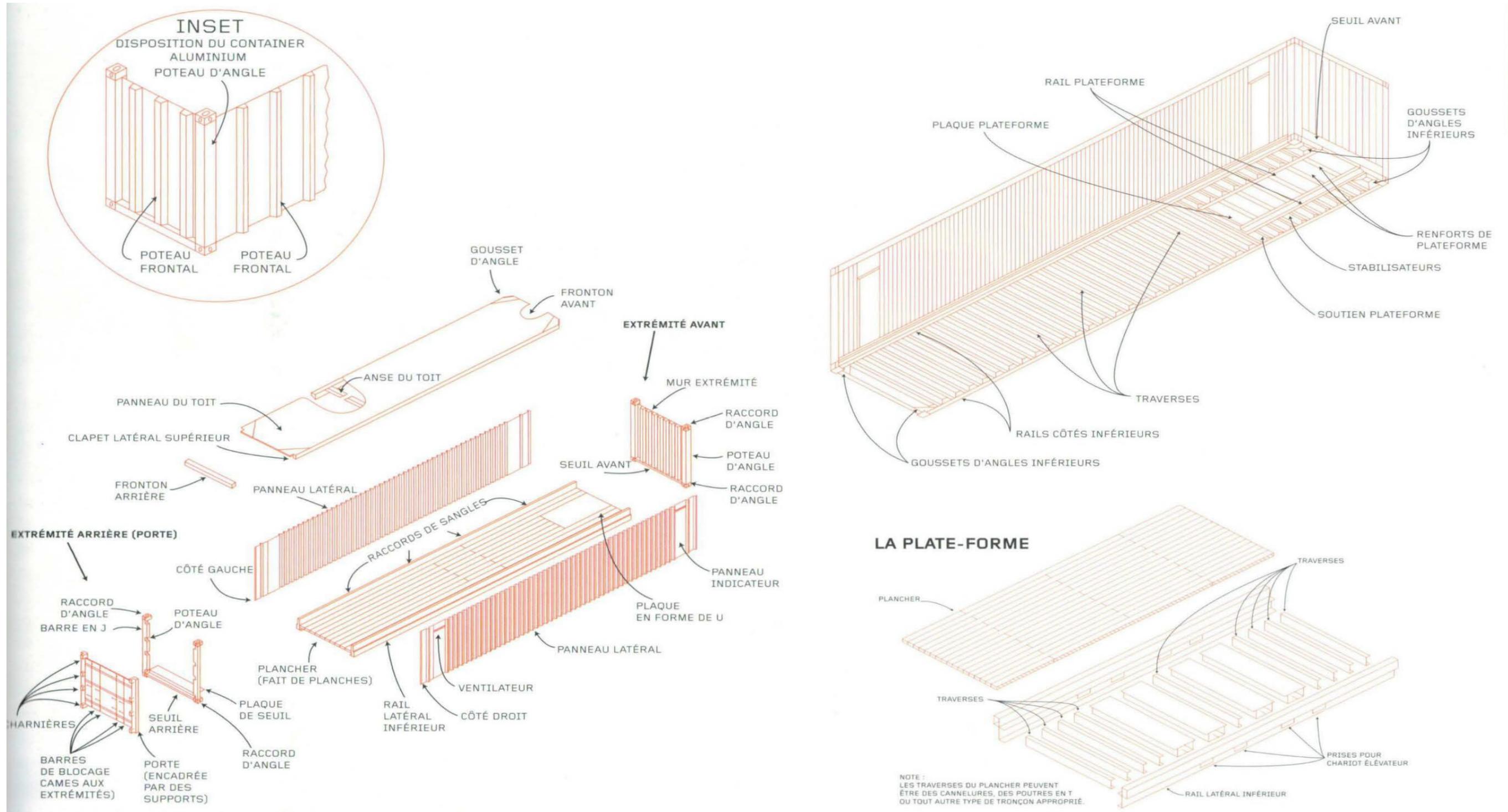


Figure 91 : présentation des composants d'un conteneur

Comme nous habitation se compose d'un assemblage de conteneur nous avons jugé utile de vous présenté de quoi se compose les parois de se dernier sur la figure si contre, en espérons

Que sa répondra a vos interrogation concernant les différente parois de nos logement.

II.5 Conclusion :

Mohammadia est une ville qui se situe sur le littoral algérien, donc elle bénéficie d'un climat méditerranéen, que nous avons pris en compte toute au long de notre réflexion conceptuel.

Nous avons essayé de nous clarifier sur la politique d'aménagement urbain qui vise à revaloriser la périphérie d'Alger dans le cadre du grand projet Alger métropole mondiale.

Après avoir analysé la ville de Mohammadia sous différents aspects et après avoir procédé à une analyse critique de l'aménagement proposé au niveau du P.O.S nous nous sommes permis de formuler une contre proposition d'aménagement.

Les choix forts à retenir dans la conception de l'éco-quartier et des habitations :

La réduction de la circulation mécanique en favorisant le déplacement par vélo ou à pied à travers une grande promenade.

L'ouverture du quartier sur l'ensemble de la ville par le biais de ses équipements éducatifs et culturels ainsi que sa dynamique commerciale.

L'utilisation de conteneurs comme élément de base de la construction des habitations.

La consolidation de l'aspect communautaire par le biais d'espaces tels que les jardins publics, les placettes ainsi que des salles polyvalentes.

III.

Evaluation énergétique

III.1 Introduction :

« C'est un secteur non productif mais énergivore, puisque il consomme 41% de l'énergie finale, devançant le secteur agricole qui absorbe 33 % de l'énergie ainsi que le secteur industriel et celui des transports avec des taux respectifs de 19% et 7%", »

« La question de la maîtrise de la demande d'énergie et de l'efficacité énergétique dans le bâtiment est fondamentale, compte tenu de l'importance des gisements évalués et, surtout, du champ d'action possible. En effet, grâce à la disponibilité immédiate de technologies et de techniques matures, le secteur du bâtiment peut contribuer efficacement à résoudre les défis environnementaux auxquels nous devons faire face. Toutefois, c'est un secteur réputé lent à évoluer à cause de la durée de vie des bâtiments et de l'inertie du monde du bâtiment. »

C'est là qu'intervient la simulation qui permet d'anticiper le comportement du bâtiment en amont de l'exécution ce qui permet la prise de décision judicieuse qui permette une économie d'argent et d'énergie pendant la construction mais aussi toute au long de la vie du bâtiment.

III.2 Problématique :

L'habitat en conteneur présente plusieurs avantages par sa facilité de pose et d'assemblage, qui fait qu'il est économique en plus d'offrir une deuxième vie au conteneur ce qui s'inscrit dans une certaine politique de recyclage comprise dans le développement durable, ce qui fait que nous voyons de plus en plus des projets à base de conteneur dans la mouvance de l'habitat durable, mais en moins de par la nature de ses matériaux de construction n'est-il pas inconfortable ?

Comment optimiser le confort thermique des logements collectifs en conteneur tout en baissant la consommation énergétique ?

III.2.1 Hypothèses :

- une bonne isolation réduira la consommation énergétique.

III.3 Méthodologie :

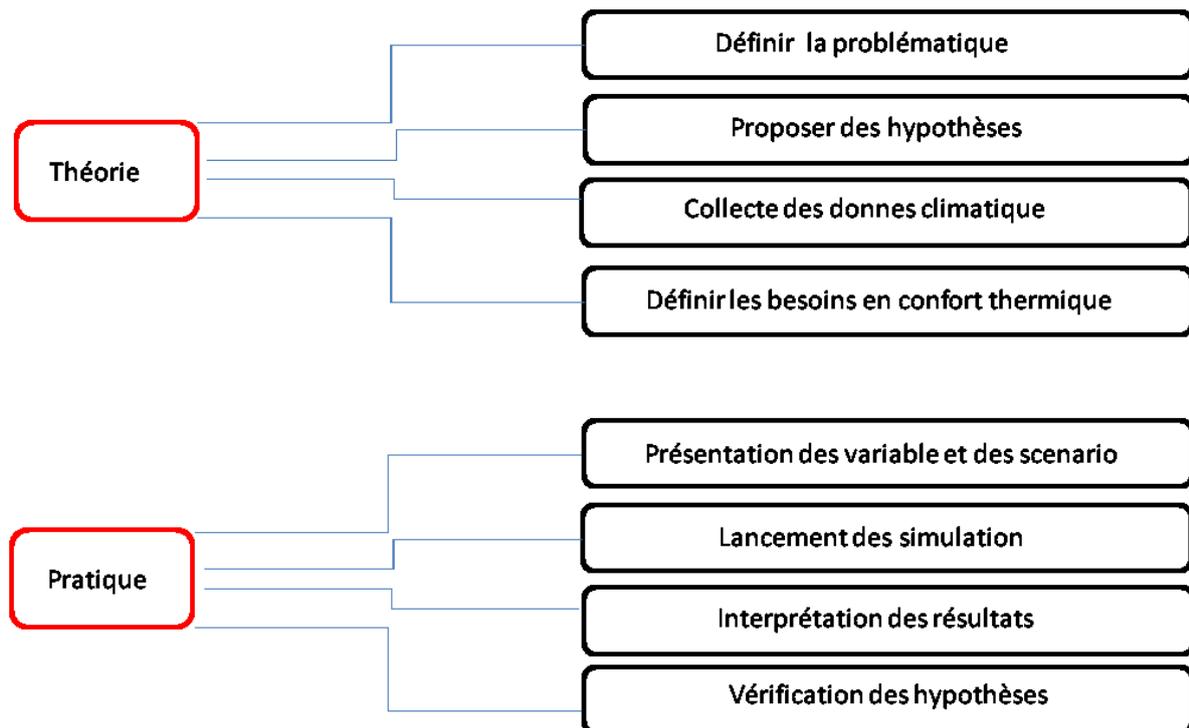


Figure 92: Schéma résumant les différentes étapes de l'évaluation énergétique (auteur, 2019)

III.3.1 Rappel des conditions climatiques :

D'après les graphiques vu précédemment dans l'analyse du site, nous constatons une grande latitude entre les températures hivernales qui peuvent atteindre les 4° et la température en été qui peut atteindre un pic de 31°.

III.3.2 La stratégie adoptée :

Une fois que nous avons analysé les conditions climatiques, nous allons adopter une stratégie de froid parmi toutes les stratégies passives existantes. On retiendra une seule que l'on appliquera dans notre projet, l'inertie thermique par une bonne isolation.

III.4 Présentation du cas d'étude :

III.4.1 L'Object de l'étude :

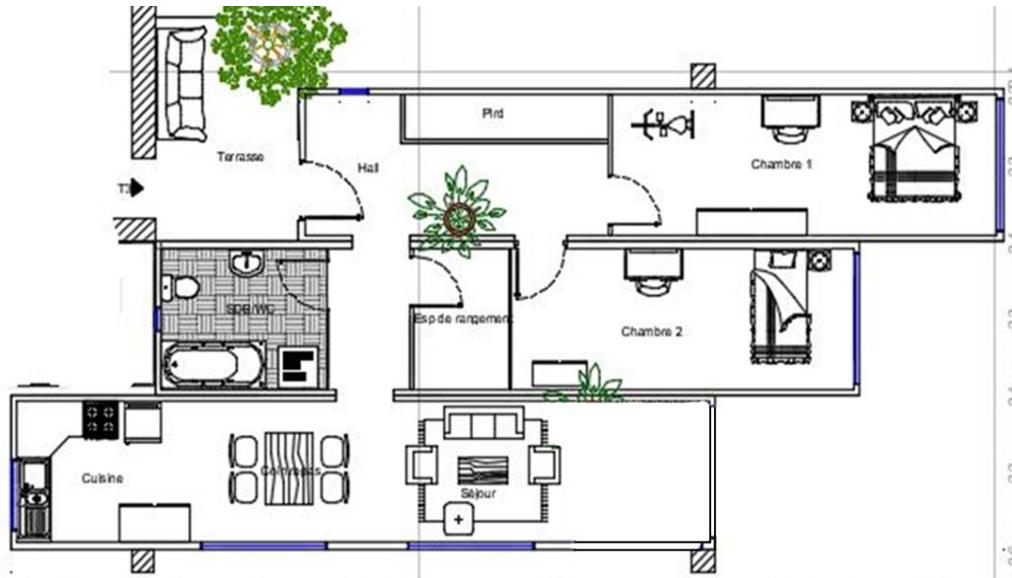


Figure 93: logement T3 en conteneur
(Auteur)

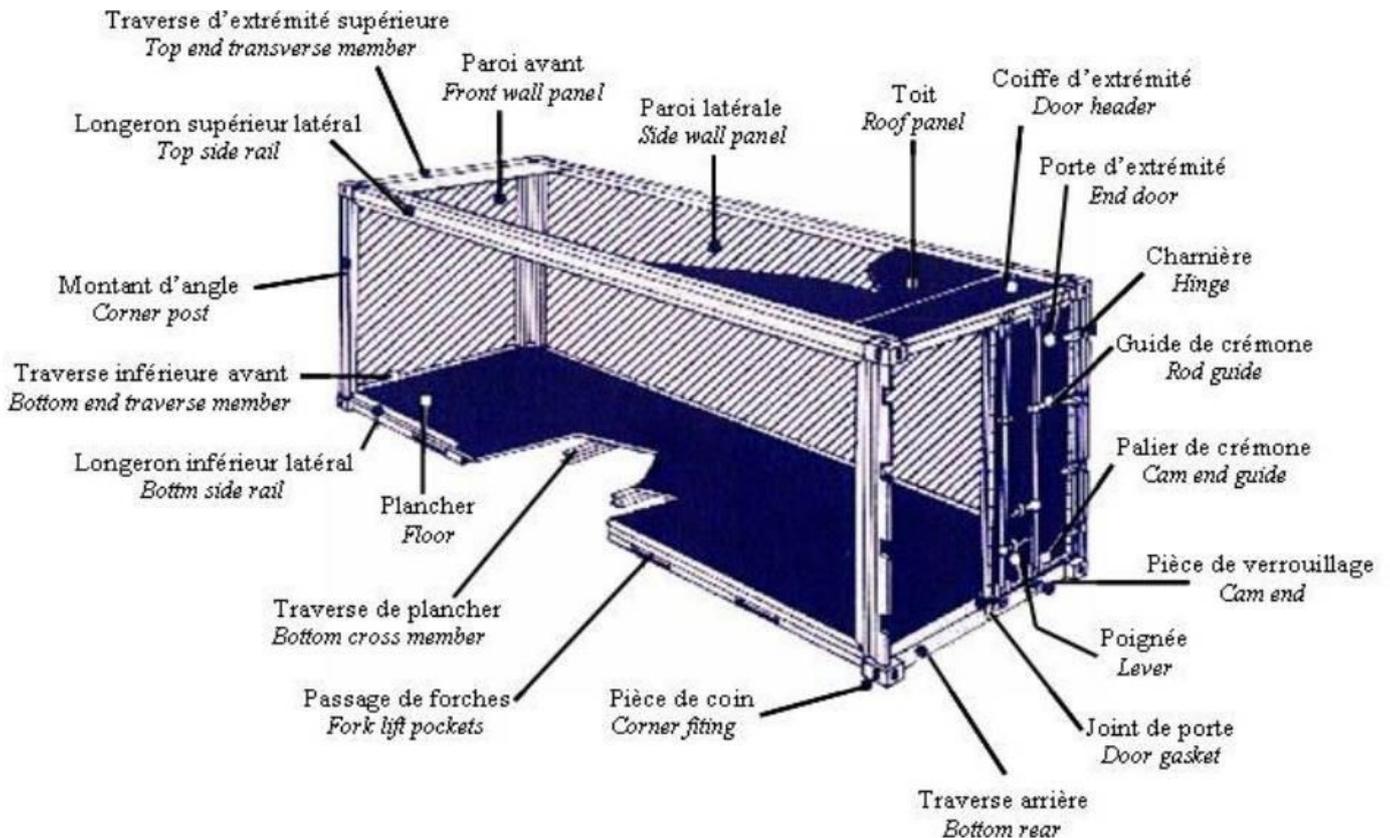


Figure 94: Composition d'un conteneur

Nous avons étudié le comportement thermique d'un logement simplexe T3 fait à base de conteneur avant et après l'avoir isolé afin de vérifier si une bonne isolation permettrait de réduire sa consommation

III.4.2 Les variables :

III.4.2.1 Isolation par l'intérieur :

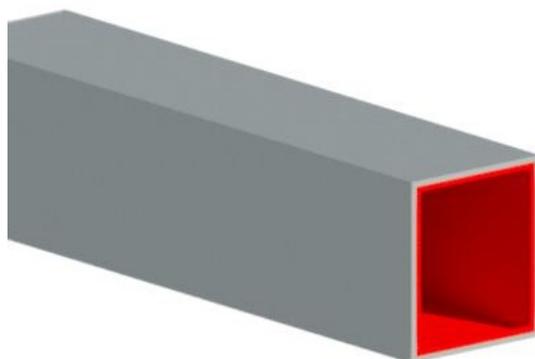


Figure 95: Conteneur isolé par l'intérieur (Auteur)

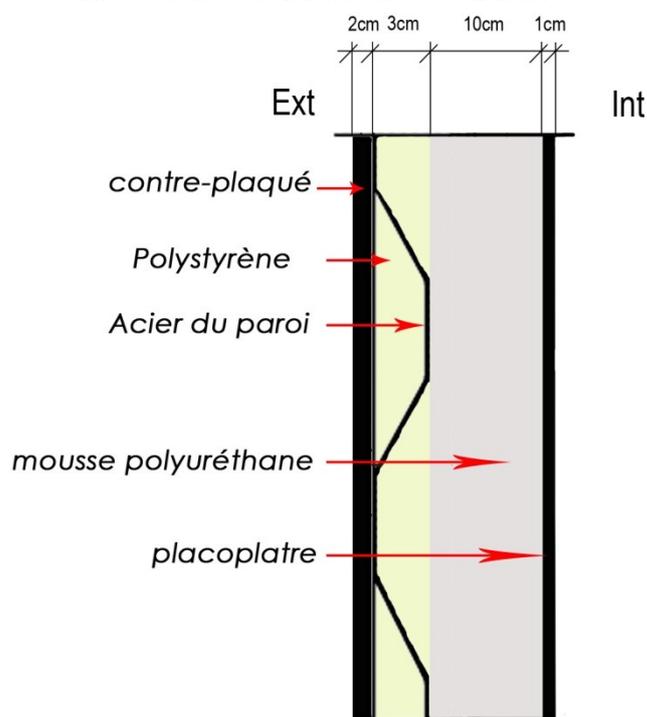


Figure 96: Parois latéral d'un conteneur isolé par l'intérieur

Matériaux	Coefficient de conductivité thermique
Contre plaqué	0,09
Polystyrène expansé	0,039
Mousse polythyréthane	0,026
acier	16
Placoplatre	0.033

Tableau 4: conductivité des matériaux utilisé dans les parois du conteneur

En premier temps nous alors isolé les conteneurs par l'intérieur et étudié leur comportement thermique

III.4.2.2 Isolation par l'extérieur :

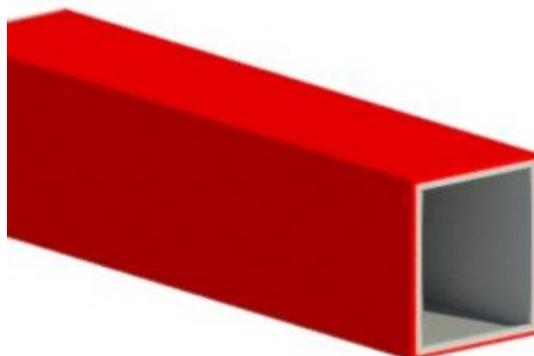


Figure 97: Conteneur isolé par l'extérieur (Auteur)

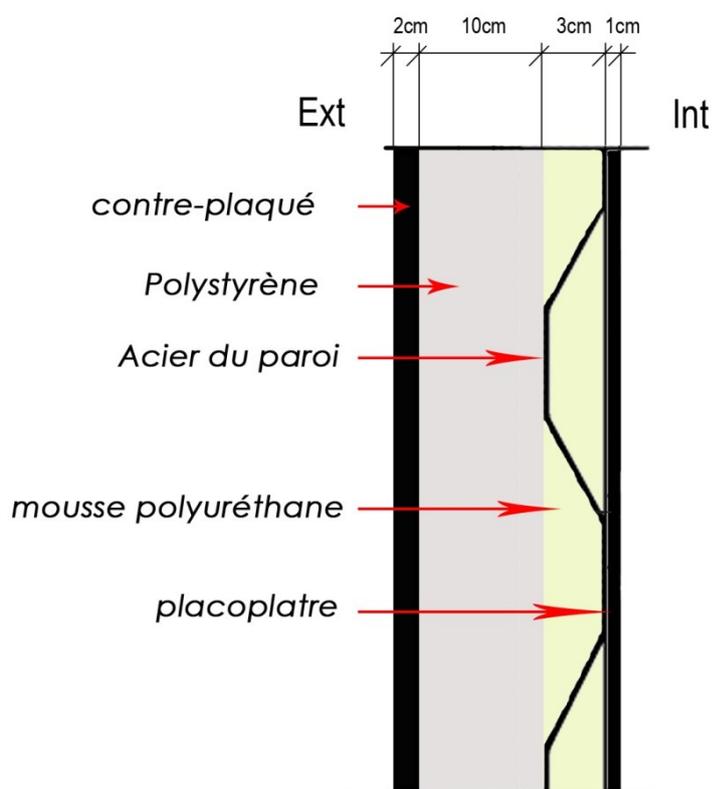


Figure 98: Parois latéral d'un conteneur isolé par l'extérieur (Auteur)

Matériaux	Coefficient de conductivité thermique
Contre plaqué	0,09
Polystyrène expansé	0,039
Mousse polythyréthane	0,026
acier	16
Placoplatre	0.033

En deuxième lieu nous isolerons les conteneurs par l'extérieur et nous étudierons leur comportement thermique, puis nous alors comparé les résultats avec l'étude précédente afin de définir le meilleur moyen d'isolé ces conteneurs.

III.4.3 Choix et présentation du logiciel :

III.4.3.1 Présentation de pléiades :

Pléiades est un logiciel complet pour l'éco-conception des bâtiments et des quartiers. À partir d'une saisie graphique ou d'une maquette numérique, différents types de calculs sont accessibles : simulation thermique et énergétique, vérification réglementaire, dimensionnement des équipements ou analyse statistique. Au-delà des aspects énergétiques, l'analyse du cycle de vie évalue les impacts du bâtiment sur l'environnement.



III.4.3.2 Pourquoi on a choisit pléiades ? :

Nous avons choisi pléiades car :

- Sa prise en main et rapide
- Il permet d'étudié au mieux les concepts passive

III.4.3.4 Processus d'utilisation de Pléiades :

L'utilisation du logiciel passe par plusieurs étapes qui sont :

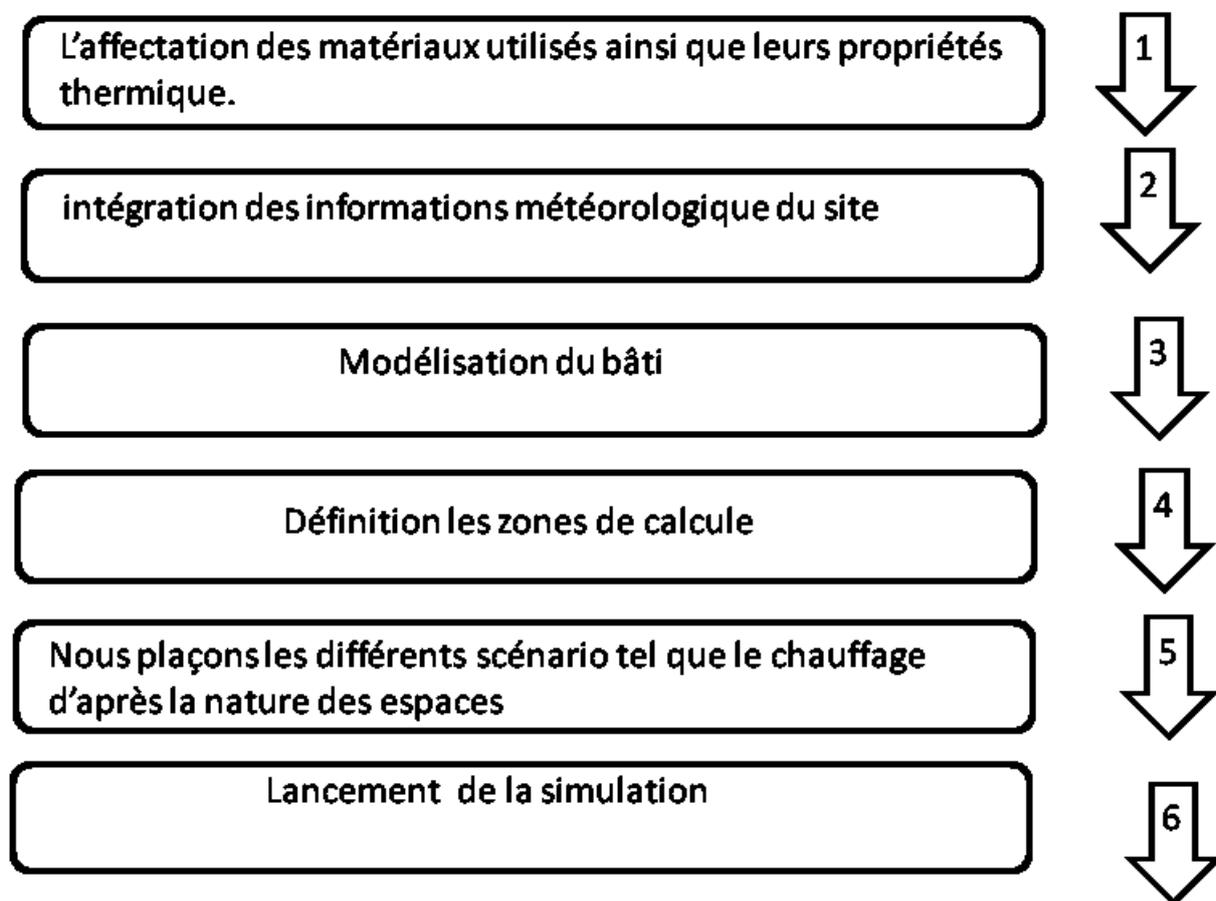


Figure 99: Les etapes de realisation d'une simulation

Pour plus de détails consultez les annexes

III.4.3.5 Les scénarios :

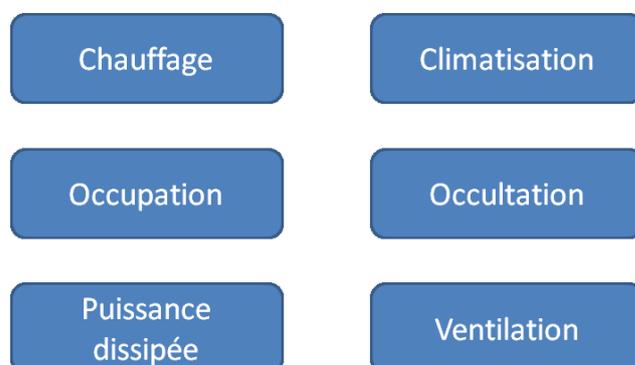


Figure 100: Les paramètres de scenario

Nous avons choisi un logement T3 simplexe séjour pour effectuer cette étude et pour appliquer les différents scénarios de la simulation, consultez les annexes pour détails.

III.4.4 Les résultats de la STD :

1^{er} scénario :

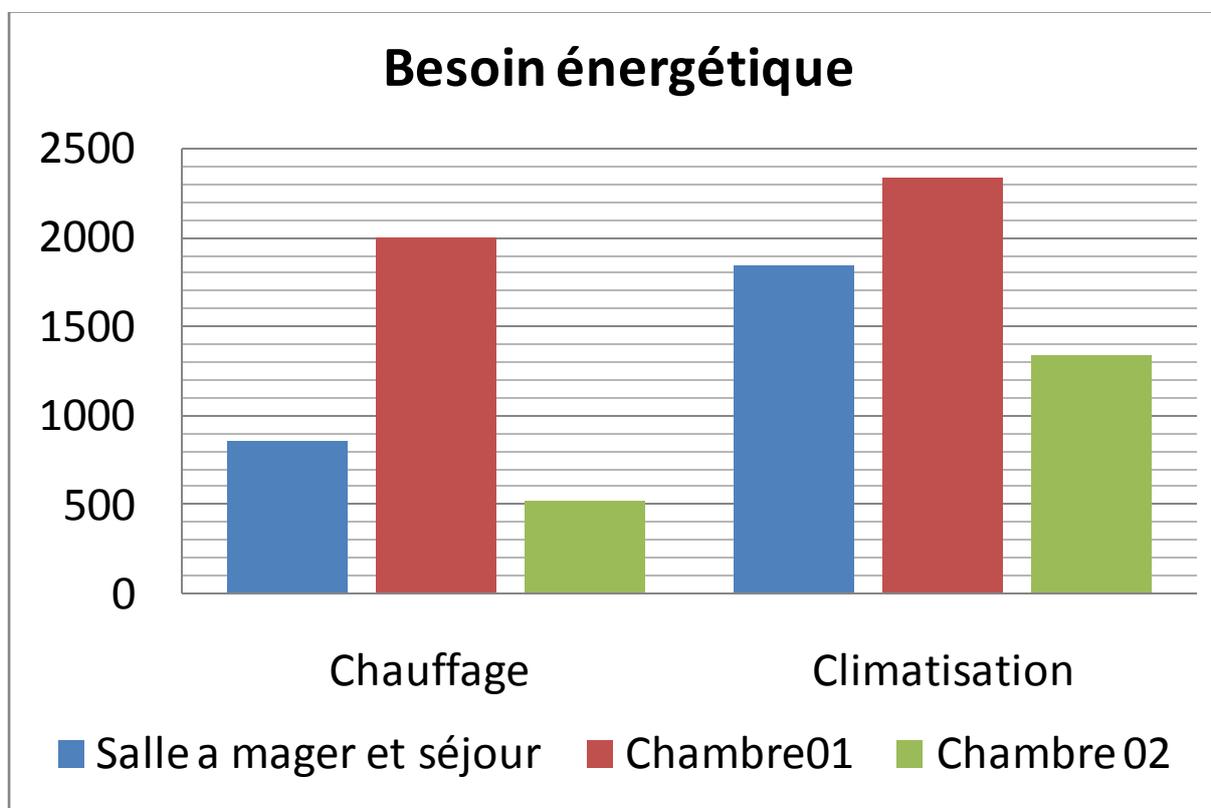


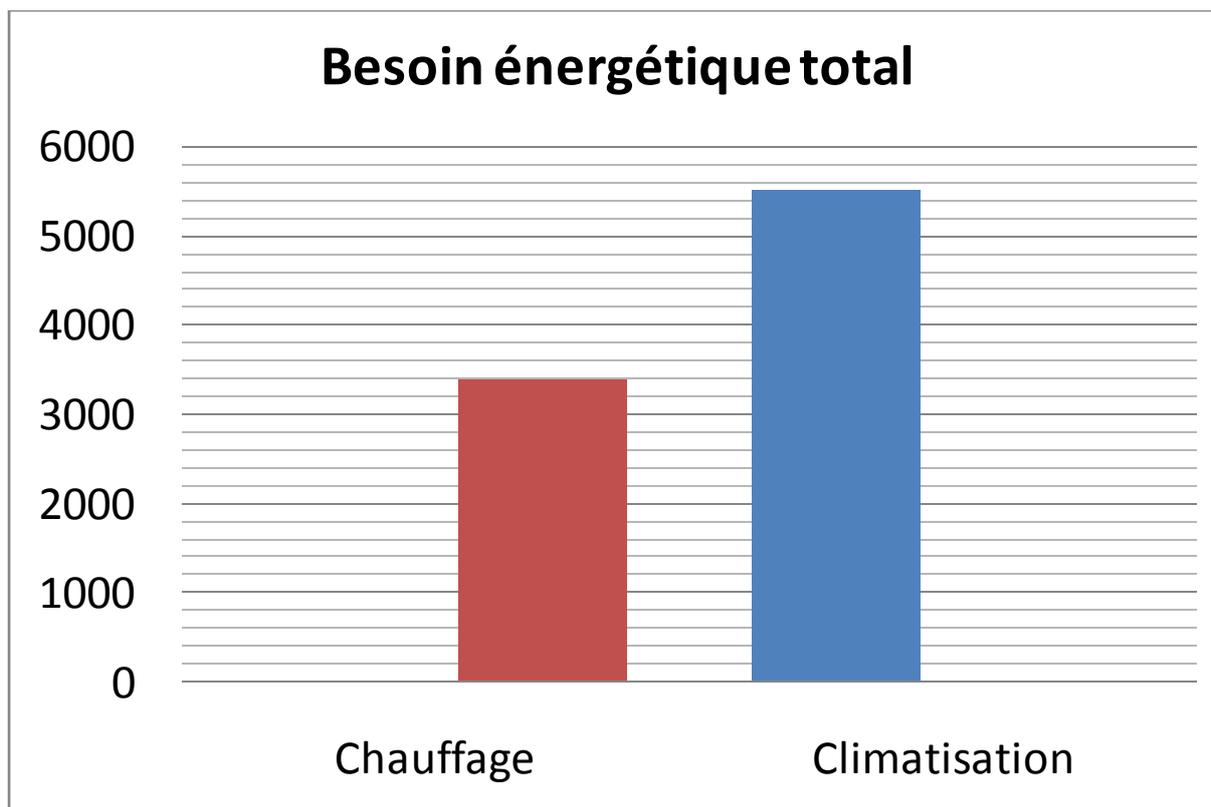
Figure 101 : Résultat de la simulation pour le 1er scénario

Les besoins énergétique annuels en chauffage sont de : 3392 KWh/an, soit 72 KWh/an/m²

Les besoins énergétique annuels en climatisation sont de : 5505 KWh/an, soit 117 KWh/an/m²

Un total de : 8897 KWh/an, soit 189KWh/an/m²

Discussion des résultats :



On remarque que les besoin de climatisation sont plus importants que les besoin en chauffage

Cela est du a la nature des parois du conteneur qui sont faites en acier.

Avec ces résultats notre logement se classe comme "D" sur l'index des consommations énergétique du logement

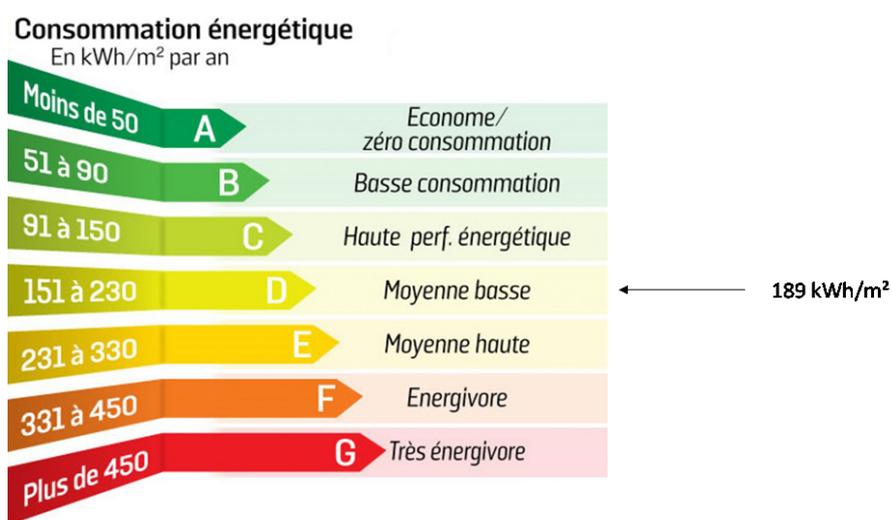


Figure 102: Indice de consommation énergétique 1er scénario

2^{ème} scénario :

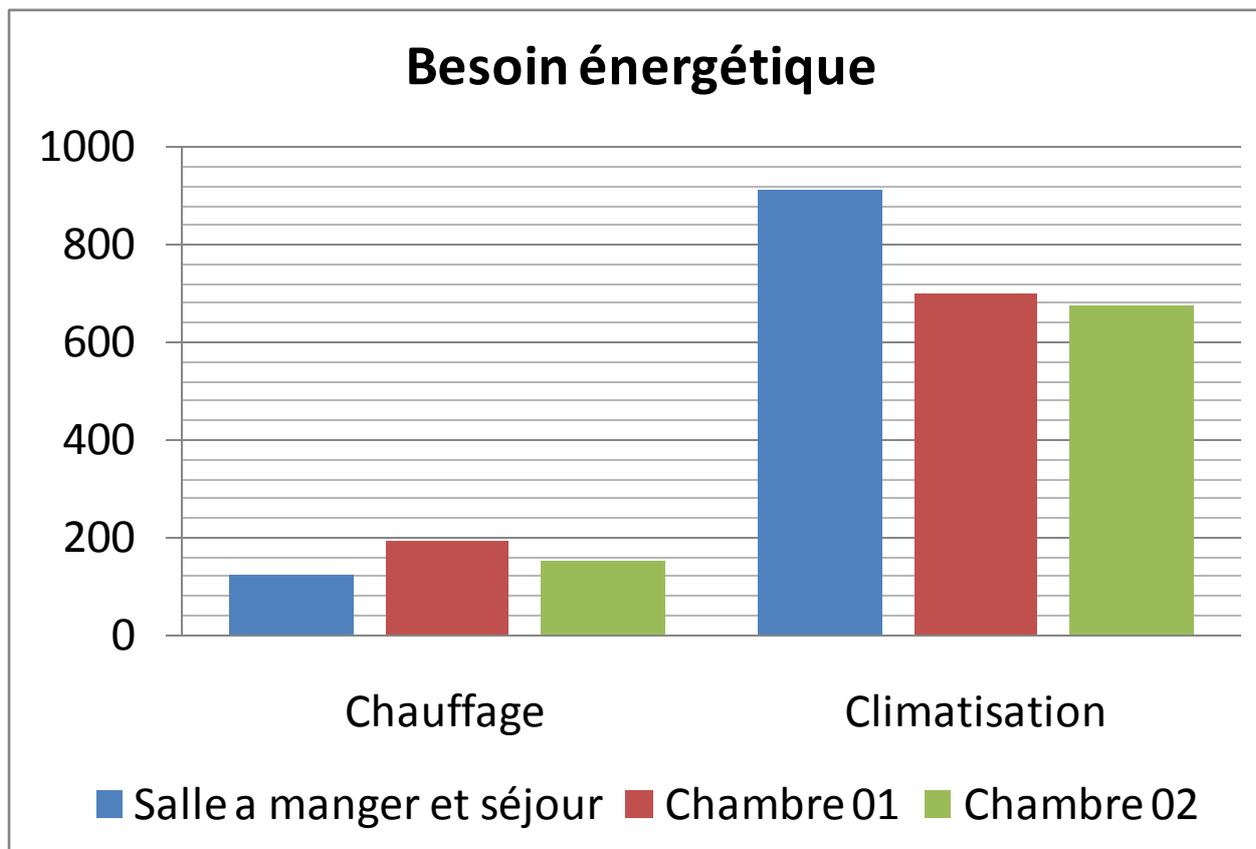


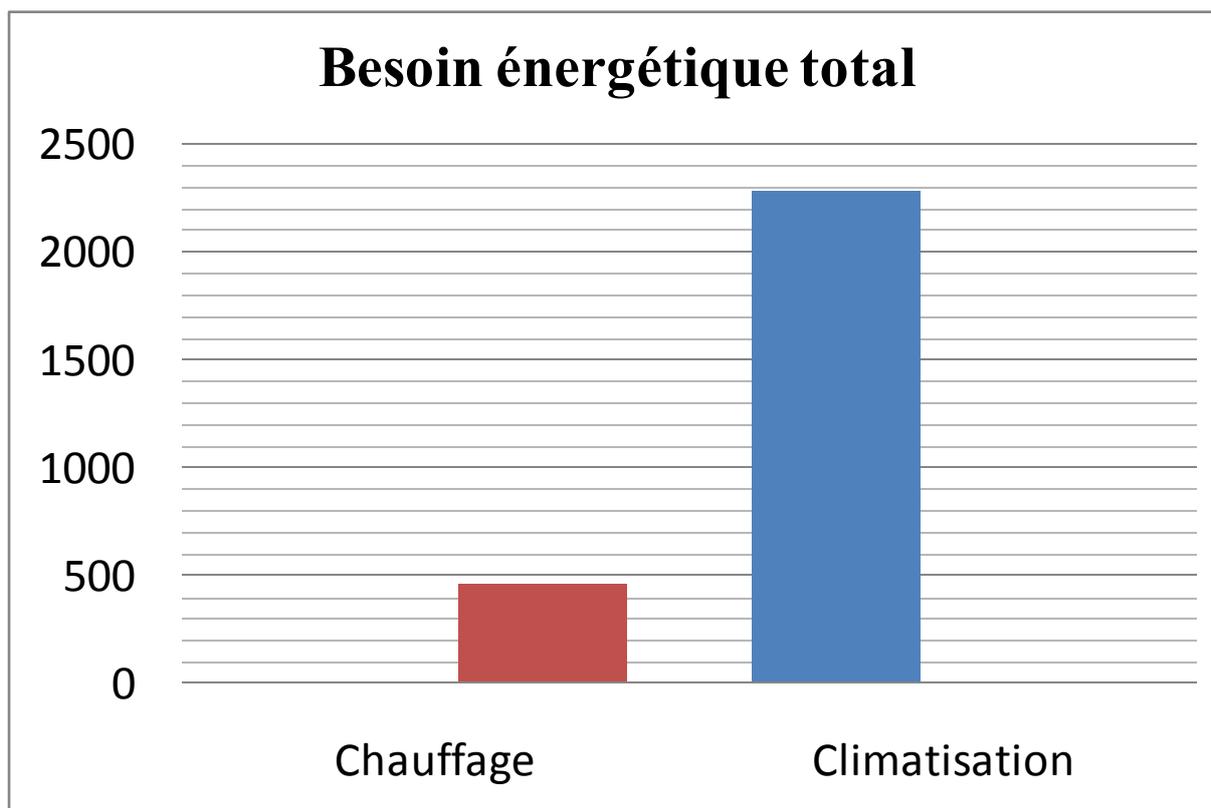
Figure 103 : Résultat de la simulation du 2ème scénario

Les besoins énergétique annuels en chauffage sont de : 462 KWh/an, soit 12 KWh/an/m²

Les besoins énergétique annuels en climatisation sont de : 2282 KWh/an, soit 50 KWh/an/m²

Un total de : 2744 KWh/an, soit 62KWh/an/m²

Discussion des résultats :



Nous remarquons une large baisse de la consommation énergétique, on remarque aussi que la consommation énergétique n'est pas équilibrée entre le chauffage et la climatisation.

Avec ces nouveaux résultats notre logement passe de la classe "D" à la classe "B"

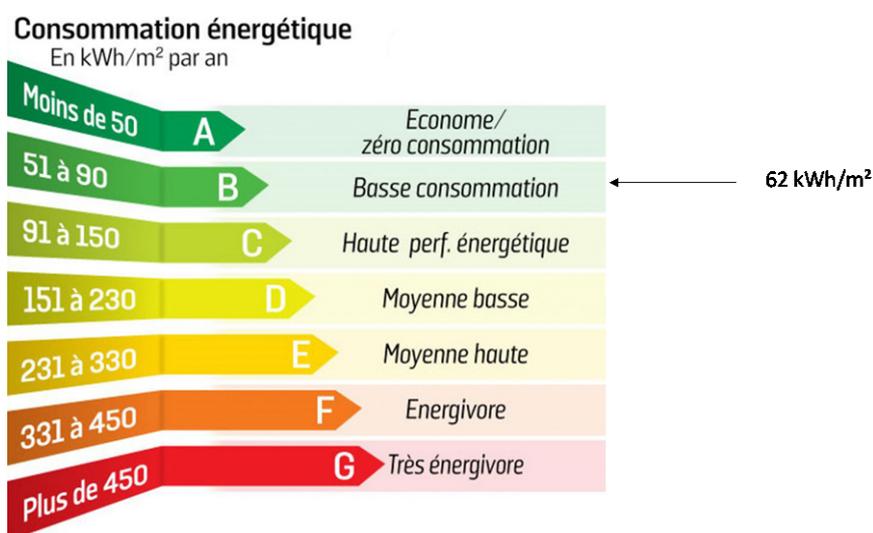


Figure 104: Indice de consommation énergétique du 2ème scénario

3^{ème} scénario :

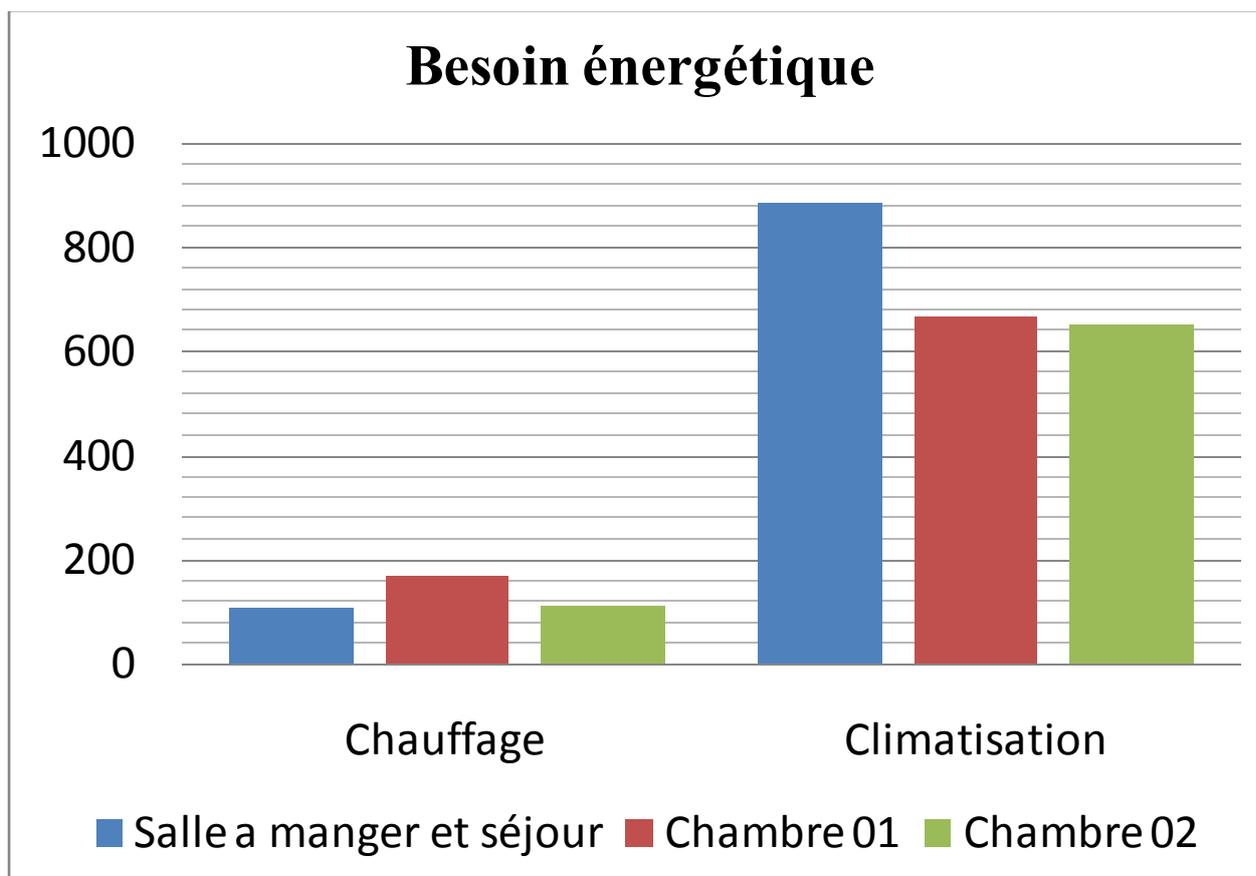


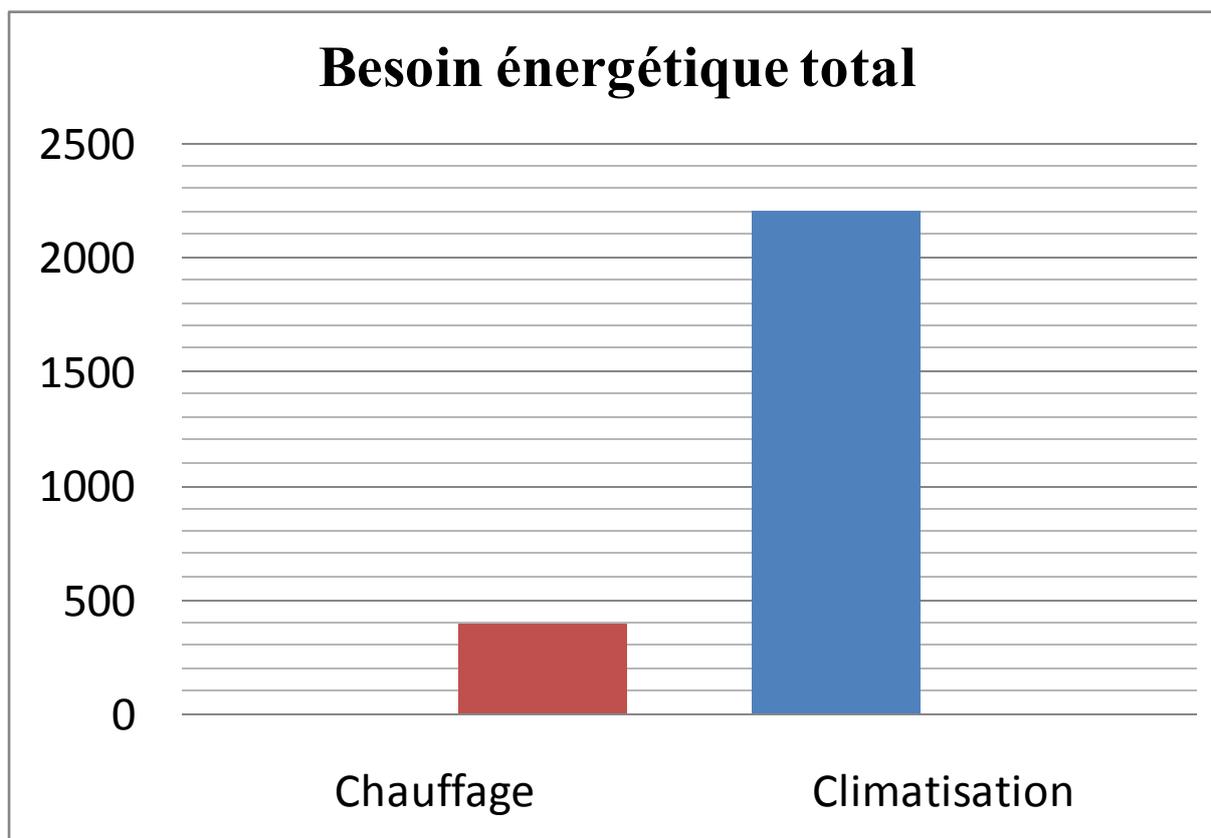
Figure 105: Résultat de la simulation du 3^{ème} scénario

Les besoins énergétique annuels en chauffage sont de : 389 KWh/an, soit 08 KWh/an/m²

Les besoins énergétique annuels en climatisation sont de : 2202 KWh/an, soit 46 KWh/an/m²

Un total de : 2744 KWh/an, soit 54KWh/an/m²

Discussion des résultats :



Nous notant une légère baisse de consommation énergétique, mais le déséquilibre est toujours aussi grand.

Et pour ce qui en est du classe le logement se maintien en classe "B"

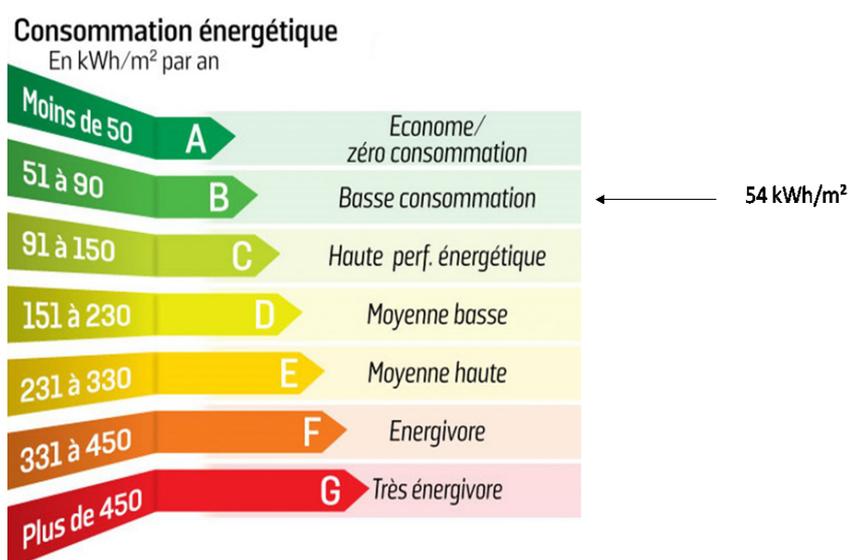


Figure 106: indice de consommation énergétique du 3ème scenario

III.4.5 Synthèse :

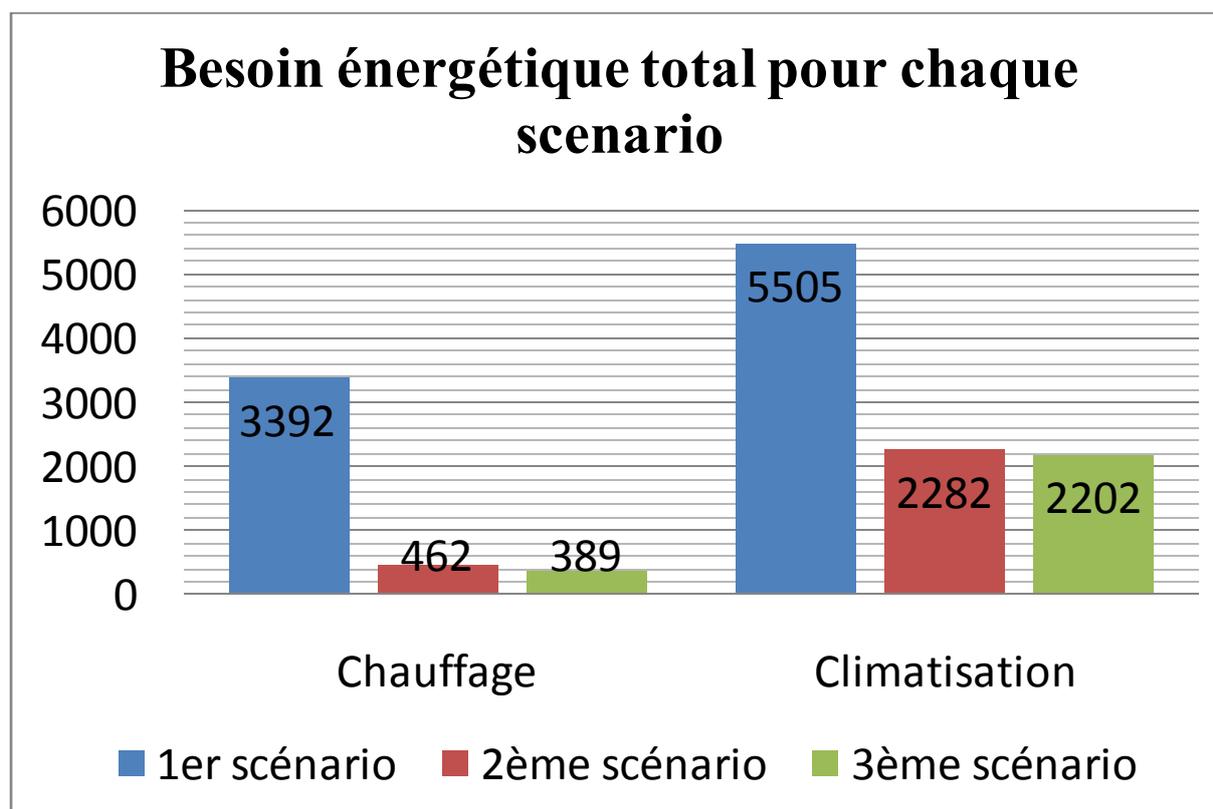


Figure 107: Comparatif des résultats des 3 scénarios

Nous constatant une grande baisse dans la consommation énergétique à travers les 3 scénarios,

86% de moins en consommation pour le chauffage et 58% pour la climatisation dans le 2 scénario, et 89% de moins en consommation pour le chauffage et 60% pour la climatisation ce qui nous fais penché pour l'isolation par l'extérieur.

III.5 Optimisation :

Malgré les très bons résultats obtenus précédemment, avec l'isolation par l'extérieur nous pensons pouvoir faire mieux en intégrant en plus de l'isolation par l'extérieur, une serre bioclimatique qui garantira des apports solaires plus conséquents en hiver, ainsi qu'une meilleure ventilation en été a travers son double fonctionnement, c'est-à-dire qu'en été on pourra l'ouvrir complètement, grâce a ses parois vitré amovible.

III.5.1 Résultat de la STD :

4^{ème} scénario :

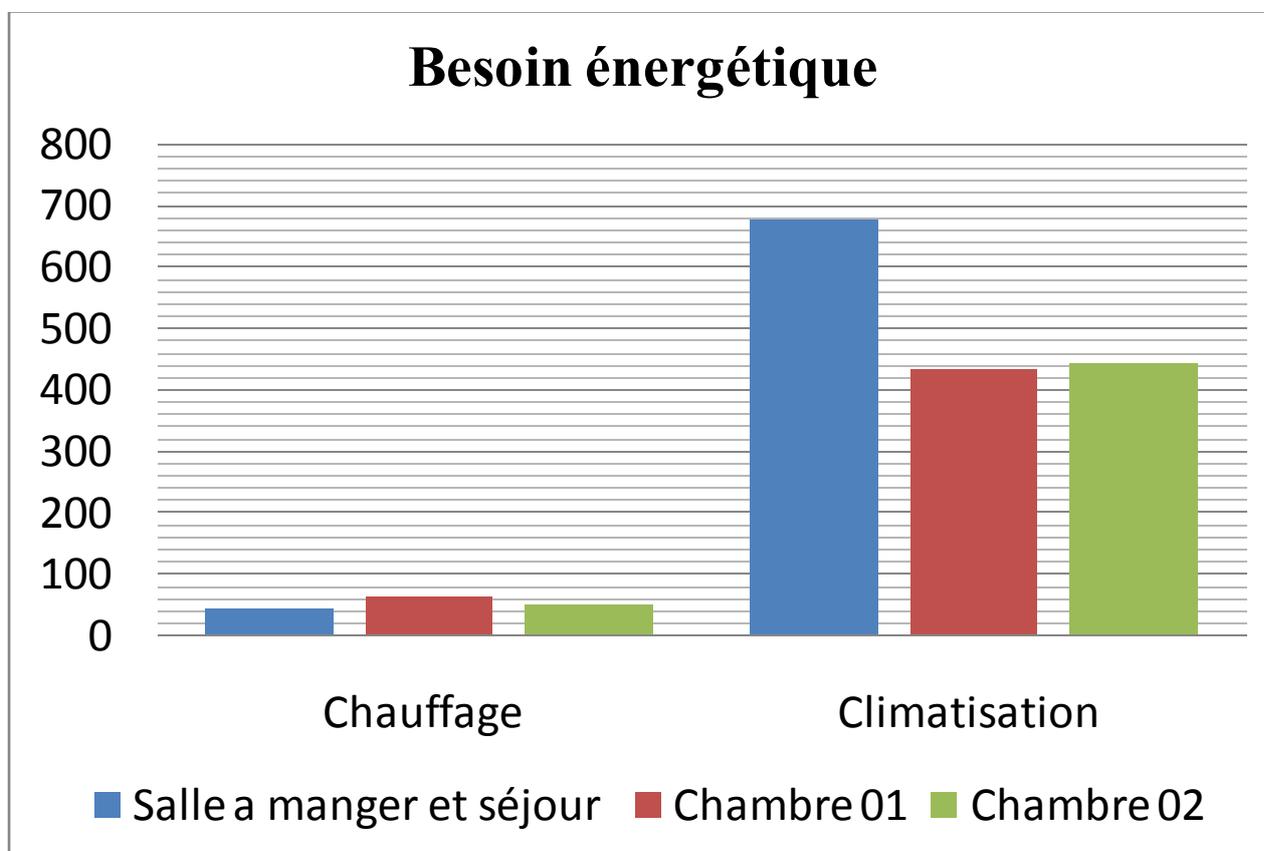


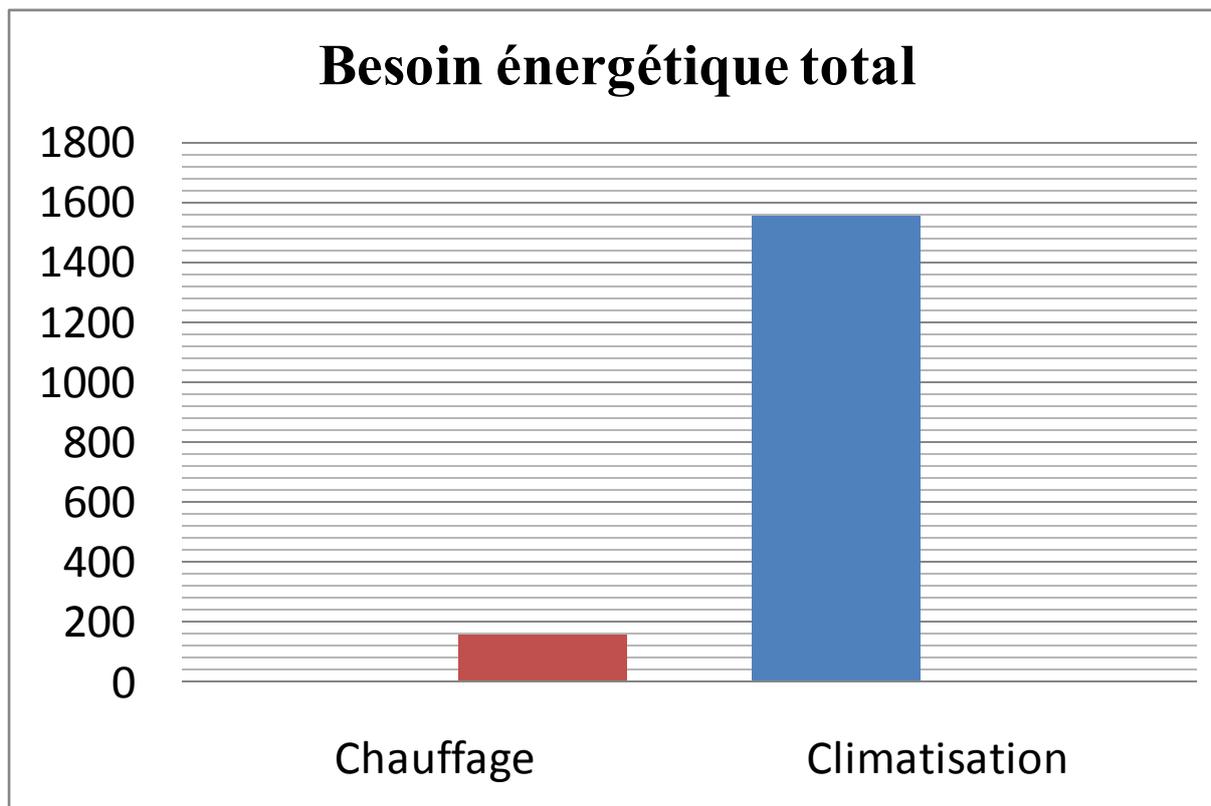
Figure 108: Résultat de la simulation du 4ème scénario

Les besoins énergétique annuels en chauffage sont de : 161 KWh/an, soit 03 KWh/an/m²

Les besoins énergétique annuels en climatisation sont de : 1556 KWh/an, soit 33 KWh/an/m²

Un total de : 1717 KWh/an, soit 36 KWh/an/m²

Discussion des résultats :



Nous constatant donc que la serre bioclimatique avec sont double fonctionnement a permis de baissé la consommation énergétique de manière considérable et nous permis d'atteindre la classe "A"

Consommation énergétique

En kWh/m² par an

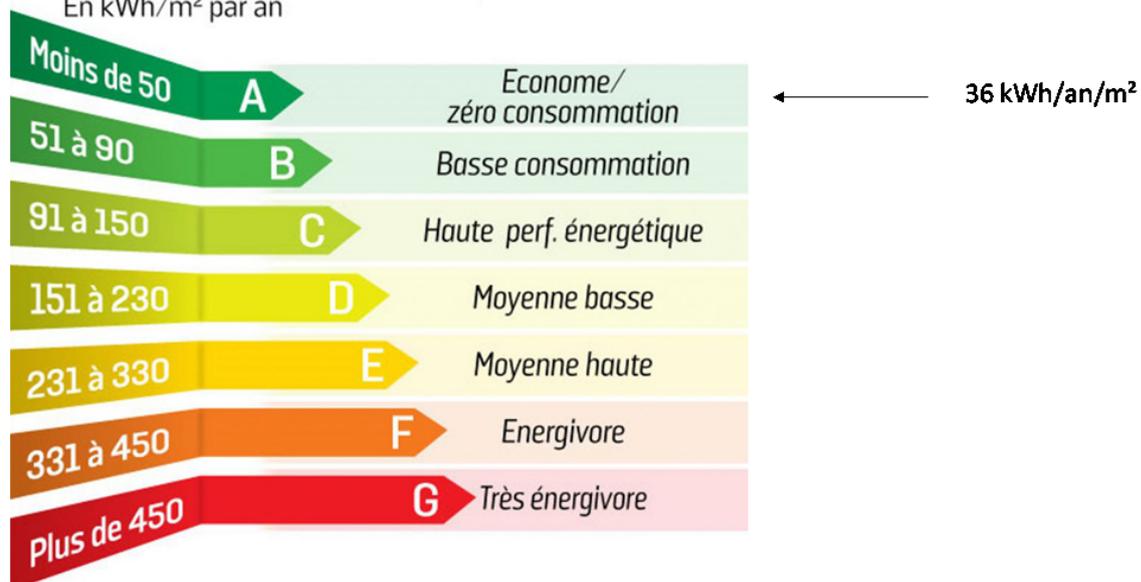


Figure 109: indice de consommation énergétique du 4ème scénario

III.5.2 Synthèse :

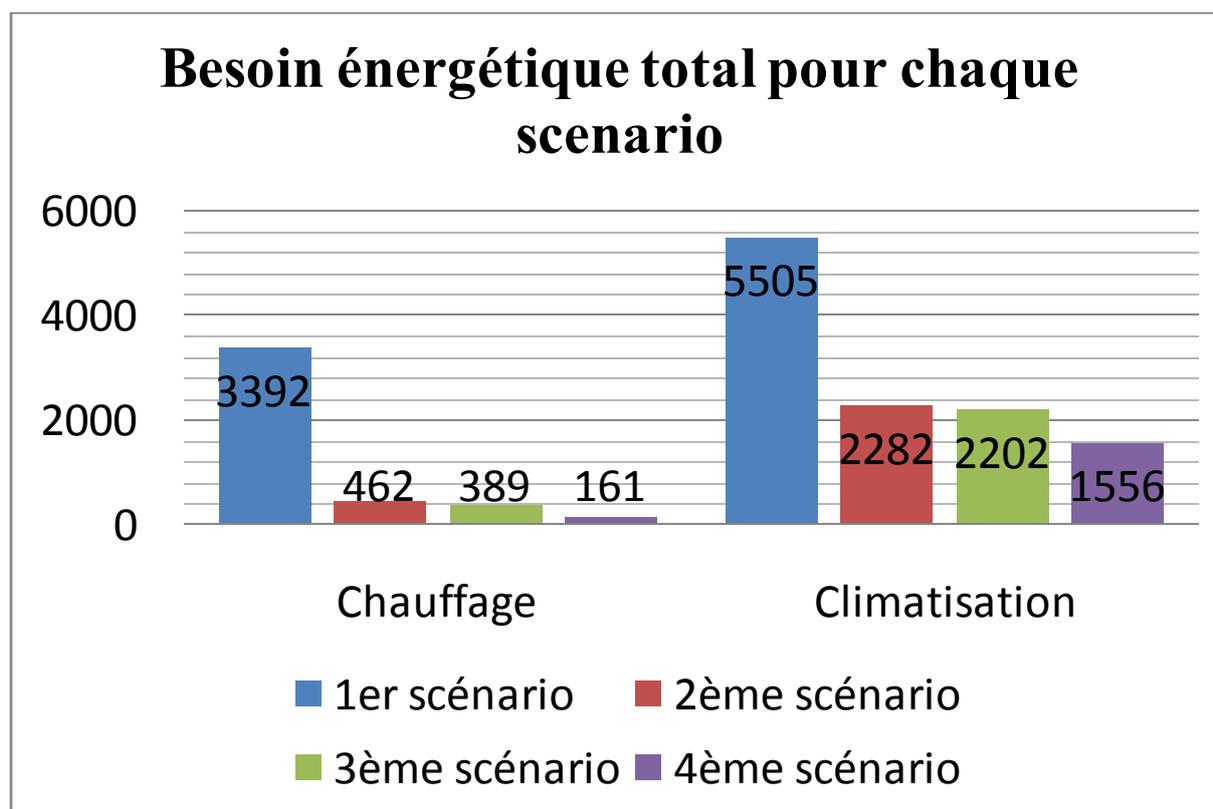


Figure 110: Comparatif des résultats des 4 scénarios

Après l'optimisation via l'intégration de la serre bioclimatique nous constatons une baisse de 95% de la consommation énergétique pour le chauffage et une baisse de 71% de la consommation énergétique pour la climatisation.

IV. Conclusion général :

Nous avons entamé ce mémoire en évoquant le changement climatique et en expliquant le rôle que peut jouer l'architecture pour résoudre ce problème planétaire.

C'est à partir de cette vision que ce projet d'éco-quartier est né avec des principes à respecter et de objectifs à atteindre.

La première étape a été de saisir les concepts liés à l'architecture bioclimatique et au développement durable et leur différentes applications afin de pouvoir les adapter au contexte de notre projet, le dernier étant très important nous nous sommes appliqués à saisir la vocation et le devenir de la commune de Mohammadia, afin d'intégrer au mieux notre projet, à différentes échelles.

L'échelle urbaine, nous avons réussi à relier l'éco-quartier à la ville en plaçant différents équipements, mais aussi par la mise en place d'une promenade susceptible de dégager un grand flux.

À l'échelle de l'éco-quartier, nous avons tout fait pour réduire la circulation mécanique afin de réduire les émissions de gaz à effet de serre, nous avons aussi veillé à favoriser la mixité fonctionnelle et sociale.

Par ailleurs, l'îlot abritant les tours d'habitat collectif a subi le quasiment le même traitement la mixité sociale a été assurée par les différentes typologies de logements réunies au sein du même étage, par ailleurs la mixité fonctionnelle aussi a été assurée par l'intégration d'espaces de commerces et d'espaces communautaires, dans le respect d'une hiérarchie en matière de privacité.

Étant donné l'importance de l'habitat collectif dans notre démarche nous avons minutieusement travaillé la disposition des espaces en son sein en essayant de répondre au mieux au besoin de ces usagers, tout en essayant de réduire les coûts de construction en adoptant un système de construction en conteneur, sans pour autant négliger le confort thermique et la consommation d'énergie que nous avons veillé à réduire en par une bonne isolation ainsi que l'intégration de serre bioclimatique.

Au final nous aurions aimé pouvoir atteindre une meilleure efficacité thermique

Bibliographie

(s.d.). Récupéré sur <http://maurois-col.spip.ac-rouen.fr/IMG/pdf/evolutionhabitat.pdf>

(s.d.). Consulté le février 09, 2019, sur http://www.ordevanarchitecten.be/fr/form_stagiaires/descriptif.htm

.N, M. « *Quel habitat pour l'Algérie* ».thèse de doctorat . Constantine .

ABDELKRIM, H. "évolution des politiques de l'habitat en Algérie le LSP comme solution a la crise chronique du LOGEMENT" mémoire de magister . Sétif .

Alain Liébard, A. D. (2006). *Traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatiques*. Le Moniteur.

APS. (s.d.). Consulté le juin 02, 2019, sur Le secteur du bâtiment, premier consommateur d'énergie en Algérie: <http://www.aps.dz/economie/85470-le-secteur-du-batiment-premier-consommateur-d-energie-en-algerie>

arketypestudio.wordpress.com/architecture-bioclimatique/. (2019). Consulté le février 09, 2019, sur arketypestudio.wordpress.com/architecture-bioclimatique/

ARNEULT, s. D. (s.d.). *ac-ecohabitat/Concept_Bioclimatique*. Consulté le janvier 15, 2019, sur [ac-ecohabita: http://www.ac-ecohabitat.com/Concept_Bioclimatique.html](http://www.ac-ecohabitat.com/Concept_Bioclimatique.html)

auteur. (2019).

Boutaud, B. (2009, septembre 24). « *Quartier durable ou éco-quartier ?* », *Cybergeo : European Journal of Geography [En ligne], Débats, Quartier durable ou éco-quartier ?* Consulté le janvier 15, 2019, sur <http://journals.openedition.org/cybergeo/22583>

chenntouf, A. K. (2008). *l'Algerie face a la mondialisation* .

Christian, N.-S. (1985). *Habiter: Vers une architecture figurative*. Paris : Electa Moniteur.

DESBARRIERES, A. (s.d.). *qualite-logement.habitat-collectif*. Consulté le février 09, 2019, sur [qualite-logement: https://www.qualite-logement.org/glossaire/terme/habitat-collectif.html](https://www.qualite-logement.org/glossaire/terme/habitat-collectif.html)

Dictionnaire. (2018, février 22). *aquaportail*. Consulté le juin 02, 2019, sur Définition de environnement naturel : <https://www.aquaportail.com/definition-12099-environnement->

naturel.html

ecohabitation.pourquoi-habitation-ecologique. (2009, decembre 11). Consulté le fevrier 09, 2019, sur ecohabitation: <http://www.ecohabitation.com/pourquoi-habitation-ecologique>

encarta. (2004).

energienouvelable.architecture. (2010). Consulté le janvier 15, 2019, sur energierenouvelable: <http://www.energienouvelable.fr/architecture.php>

fonda, l. (2018, mars). *Les 17 objectifs de développement durable*. Consulté le 01 15, 2019, sur <https://fonda.asso.fr>: <https://fonda.asso.fr/ressources/les-17-objectifs-de-developpement-durable>

Fuchs, S. (2017). L'ARCHITECTURE BIOCLIMATIQUE .

futura, l. r. (s.d.). Consulté le janvier 15, 2019, sur www.futura-sciences.com: <https://www.futura-sciences.com/planete/questions-reponses/energie-renouvelable-sont-cinq-types-energies-renouvelables-4134/>

Jérôme Boissonade, M. M.-P. (2019, fevrier 09). *Habitat durable : approches critiques*. Consulté le juin 03, 2019, sur journals open edition: <http://journals.openedition.org/sds/4597>

L'ADEME. (2016). *C'est quoi le développement durable ?* Consulté le janvier 15, 2019, sur www.mtaterre.fr: <https://www.mtaterre.fr/dossiers/le-developpement-durable/cest-quoi-le-developpement-durable>

Le rapport Brundtland . (1987).

Magrou, R. *Habiter un container ?* ouest France .

Mellot, D. (2017, fevrier 09). *actualité* . Consulté le juin 02, 2019, sur notre planete info: <https://www.notre-planete.info/actualites/4582-crise-ecologique-peur-apocalypse>

Norberg-Schulz, C. *Genius Loci*.

projetvert.labels-energetique.label-hqe. (2012). Consulté le janvier 15, 2019, sur projetvert: <http://www.projetvert.fr/labels-energetique/label-hqe/>

SABAH, R. C. *"le logement collectif mécanismes pluriels pour une qualité architecturale singulière"* mémoire de magister . Constantine .

Sarah, B. (2012). *Cours Master : cours I Eco-construction et architecture bioclimatique Pro, Beaux-Arts* . tunis.

Torrecilla, F. (2004). *Habitat et developpement durable*. Vaulx en velin .

ville, v. e. (2015, juillet 09). *www.ville.lac-megantic.qc.ca.qu'ec qu'un quartier durable*. Consulté le janvier 15, 2019, sur [www.ville.lac-megantic.qc.ca](http://www.ville.lac-megantic.qc.ca/quest-ce-quun-quartier-durable/): <https://www.ville.lac-megantic.qc.ca/quest-ce-quun-quartier-durable/>

www.vedura.fr.ecologie urbaine . (s.d.). Consulté le janvier 15, 2019, sur www.vedura.fr: <http://www.vedura.fr/economie/amenagement-territoire/ecologie-urbaine>

V. Annexes :

