



REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE

UNIVERSITÉ SAAD DAHLAB BLIDA -01-
INSTITUT D'ARCHITECTURE ET D'URBANISME
Département d'Architecture
Mémoire de Master en Architecture.
Atelier : Architecture, Environnement et Technologies

**Thème du Mémoire : L'Ecoquartier : Une Approche Intégrée pour des Espaces de Vie
Performants et Respectueux du Cadre Urbain et Naturel de la ville de Boufarik.
P.F.E : Conception d'un projet d'habitat collectif participatif**

Présenté par :

Merzougui Hosna Selsabil 20203104087
Serir Sarah 202032020688

Groupe : 06

Encadré(e)s par :

Equipe pédagogique : Dr. Khelifi.L
Mr. Bouadi.M
Melle Kassa.S

Membre du jury : Dr. RAhmani
Dr. Bouzouidja
Dr. Ben Lekhel

Année universitaire : 2024/202

Remerciement

Après cinq années passées au sein de notre institut, des années riches en souvenirs inoubliables et en expériences marquantes, je tiens avant tout à exprimer ma profonde gratitude envers Dieu Tout-Puissant. Je remercie également toutes les personnes qui ont contribué, de près ou de loin, à l'élaboration de ce mémoire, et dont l'aide précieuse m'a permis de mener à bien cette recherche dans le cadre de ma spécialité en architecture.

Tout d'abord, je tiens à remercier chaleureusement mon directeur de mémoire ainsi que l'équipe pédagogique composée de Mme Khelifi, Mlle Kassa et M. Bouaadi. Leur guidance, leurs conseils avisés et leur soutien constant ont été essentiels à la réussite de ce projet. Leurs remarques pertinentes et leur exigence m'ont permis de structurer et d'affiner mon travail avec rigueur et réflexion, ce qui a grandement contribué à la qualité de ce mémoire.

Je souhaite également exprimer ma reconnaissance à l'ensemble des professionnels de notre institut d'architecture, ainsi qu'à mes proches, mes amis et ma famille, qui m'ont soutenu tout au long de ces années, tant sur le plan académique que personnel. Leur encouragement constant a été un véritable moteur, me permettant de surmonter les moments difficiles et de rester déterminé dans l'accomplissement de ce travail. Leur présence et leur soutien inébranlable ont été cruciaux pour me donner la force nécessaire à la réalisation de ce projet.

Je ne peux également pas passer sous silence la reconnaissance que j'éprouve envers mes camarades de promotion, avec qui j'ai partagé non seulement des connaissances, mais aussi des moments d'échanges et de réflexion. Ces interactions ont enrichi mon parcours et m'ont permis de mûrir tant sur le plan intellectuel que personnel.

Enfin, je tiens à adresser un grand merci aux honorables membres du comité de jury pour avoir aimablement accepté de discuter de ce mémoire de master. Leur analyse critique et leurs retours constructifs seront d'une grande valeur pour l'amélioration de mon travail et pour mon développement académique futur.

Dédicaces

كَانَ ﷺ إِذَا أَتَاهُ أَمْرٌ يَسْرُهُ قَالَ : الْحَمْدُ لِلَّهِ الَّذِي بِنِعْمَتِهِ تَتِمُّ الصَّالِحَاتُ

À celle qui a été mon refuge dans les moments d'incertitude,
À celle dont les prières silencieuses ont été ma force invisible,
À celle dont les larmes de joie valent plus que toutes les réussites du monde...
À **ma chère mère**, mon pilier, mon trésor, ma lumière.
Aucune parole ne saurait exprimer la grandeur de ton amour et la profondeur de ta présence
dans ma vie.
Ce travail est d'abord le tien, car sans toi, je ne serais pas là.

À mon père,
Pour sa sagesse, sa patience et son soutien discret mais constant.
Merci de m'avoir appris à ne jamais baisser les bras, même lorsque tout semble difficile.

À mes frères et sœurs Mohamad, Yacine, Nesrine et Maroua
Qui ont su, à leur manière, m'entourer de douceur, de rires et de réconfort.
Vous êtes ma force tranquille.

À mes enseignants et encadrants,
Pour leur savoir transmis avec passion, leur accompagnement exigeant mais juste,
Et leur rôle essentiel dans mon cheminement intellectuel.

À ma binôme Sarah Merci pour ta bienveillance, ta persévérance, ton écoute, et tous ces instants
où tu as su apaiser le stress par un mot, un sourire, ou un silence complice.
Travailler à tes côtés a été une chance, un réconfort, et surtout un lien humain que je n'oublierai
jamais.
Ce projet est le reflet de nos efforts, mais aussi de notre belle complicité.

Du fond du cœur, merci.

À mes amies fidèles Hadil, Rym, Isma et Mounia
Celles qui ont partagé mes jours de stress, de doute, et de joie.
Merci pour vos mots d'encouragement, vos silences bienveillants, et votre présence lumineuse.

À Dieu, enfin,
Pour la paix placée dans mon cœur, pour la force de continuer malgré les épreuves,
Et pour avoir permis que ce rêve devienne réalité.

Merzougui Hosna Selsabil

Le voyage n'a pas été court, ni le chemin semé de facilités. Mais aujourd'hui, enfin, j'y suis arrivé. Je rends grâce à Dieu Tout-Puissant pour la force, la persévérance et la sagesse qu'Il m'a accordées tout au long de ce parcours. Sans Sa guidance, rien n'aurait été possible.

Je dédie ce travail de fin d'études à mes chers parents, mes piliers inébranlables, mes premiers enseignants et ma plus grande source d'inspiration. Votre amour inconditionnel, votre soutien sans faille, vos sacrifices discrets et vos encouragements constants ont été le carburant de ma détermination. Vous avez cru en moi même lorsque je doutais de moi-même. Pour cela, et pour tout ce que vous représentez, vous êtes mes véritables héros. Que Dieu vous bénisse abondamment, vous protège et vous comble de bonheur, en retour de tout ce que vous m'avez offert.

Une dédicace spéciale pour mes chers frères et sœurs : votre soutien, vos encouragements et votre présence ont été d'un soutien inestimable tout au long de ce parcours.

À toi, ma sœur bien-aimée Fella, je dédie ces mots avec tout mon amour. Ton soutien indéfectible et tes précieux conseils ont été ma lumière dans les moments de doute, surtout pendant cette première année si déterminante. Plus qu'une sœur, tu as été mon guide et mon pilier, toujours là pour me soutenir avec une patience et une bienveillance infinie. Ta présence réconfortante et ton aide si précieuse ont illuminé chaque étape de mon parcours, et je t'en suis profondément reconnaissante. Merci d'être bien plus qu'une sœur – merci d'être une part irremplaçable de ma réussite et de ma vie.

À ma binôme Hosna, ces années ont été un chemin de croissance et de succès partagés. Ta présence a rendu chaque défi plus léger et chaque victoire plus belle. Merci pour ton soutien précieux et ta collaboration sans faille. Les moments vécus ensemble resteront gravés dans mon cœur.

À mes sœurs de cœur, Isma, Mounia, Marwa et Nawal, votre amour et votre soutien indéfectible ont illuminé chaque étape de ce parcours. Merci d'avoir été mes complices dans les doutes, mes folles joies dans les victoires, et surtout, ces piliers qui n'ont jamais tremblé. Cette réussite est aussi la vôtre. Je vous aime infiniment.

Et à tous ceux qui, par leur présence, leur soutien, leur contribution, de près ou de loin, ont participé à l'élaboration de ce travail, je souhaite exprimer ma profonde gratitude

Serir Sarah

Résumé :

Face au changement climatique, de nombreux pays ont redoublé d'efforts pour diminuer les émissions de gaz à effet de serre et développer les énergies renouvelables. Notre étude se concentre sur le processus de conception de logements collectifs collaboratifs participatifs au sein d'un cadre urbain durable en écoquartier, en réponse aux défis d'aménagement contemporains à Boufarik. Cette note de recherche explore la conception d'écoquartiers comme une réponse intégrée aux défis urbains actuels, en se focalisant spécifiquement sur la ville de Boufarik. Le développement durable, envisagé comme une solution novatrice, a pour objectif de concilier un mode de vie sain et confortable avec la préservation environnementale. Les architectes ont progressivement intégré ce concept, notamment à travers l'adoption de la Haute Qualité Environnementale (HQE), qui est devenue une référence essentielle dans le domaine de la construction durable.

La conception d'habitats durables exige une collaboration multidisciplinaire. Nous avons mené une recherche approfondie sur les principes d'HQE. L'objectif est d'élaborer des solutions innovantes qui répondent aux besoins actuels tout en respectant l'héritage historique et les équilibres écosystémiques de la ville.

En conclusion, cette étude démontre que, ce mémoire s'articule autour d'une approche holistique visant à intégrer des stratégies du développement durable tout en améliorant le confort hygrothermique et en réduisant les besoins en énergie des bâtiments pour le chauffage, la climatisation et l'éclairage, ce qui peut offrir aux habitants une vie harmonieuse avec une mixité fonctionnelle et sociale.

Mots clés : changement climatique, confort hygrothermique, la Haute Qualité Environnementale HQE, l'habitat collectif, performance énergétique, l'éco quartier.

ملخص:

في مواجهة التغير المناخي، كثفت العديد من الدول جهودها للحد من انبعاثات الغازات الدفيئة وتعزيز مصادر الطاقة المتجددة. تركز دراستنا على عملية تصميم مساكن جماعية تعاونية تشاركية ضمن إطار حضري مستدام في أحياء إيكولوجية، استجابةً لتحديات التخطيط العمراني المعاصرة في بوفاريك.

تستكشف هذه الورقة البحثية تصميم الأحياء الإيكولوجية كحل متكامل للتحديات الحضرية الراهنة، مع تركيز خاص على مدينة بوفاريك. يُعتبر التنمية المستدامة - كحل مبتكر - وسيلة للتوفيق بين نمط حياة صحي ومريح والحفاظ على البيئة. وقد أصبحت مرجعاً (HQE) تبنى المماريون هذا المفهوم تدريجياً، لا سيما من خلال اعتماد معايير الجودة البيئية العالية أساسياً في مجال البناء المستدام.

يتطلب تصميم المساكن المستدامة تعاوناً متعدد التخصصات. حيث أجرينا بحثاً متعمقاً حول مبادئ الجودة البيئية العالية بهدف تطوير حلول مبتكرة تلبي الاحتياجات المعاصرة مع الحفاظ على التراث التاريخي والتوازنات البيئية للمدينة.

في الختام، تبرهن هذه الدراسة أن هذا البحث يعتمد منهجية شاملة تدمج استراتيجيات التنمية المستدامة مع تحسين الراحة الحرارية والحد من الاحتياجات الطاقوية للمباني (التدفئة، التبريد، الإضاءة)، مما يوفر للسكان حياة متناغمة مع تنوع وظيفي واجتماعي.

الكلمات المفتاحية: تغير المناخ، الراحة الحرارية، الجودة البيئية العالية، السكن الجماعي، الأداء الطاقوي، المنطقة البيئية.

Abstract :

In response to climate change, many countries have intensified their efforts to reduce greenhouse gas emissions and develop renewable energy sources. Our study focuses on the design process of collaborative and participatory collective housing within a sustainable urban framework in eco-districts, addressing contemporary urban planning challenges in Boufarik.

This research paper explores eco-district design as an integrated solution to current urban challenges, with particular emphasis on the city of Boufarik. Sustainable development, envisioned as an innovative approach, aims to reconcile healthy and comfortable living with environmental preservation. Architects have gradually adopted this concept, notably through the implementation of High Environmental Quality (HQE) standards, which have become essential benchmarks in sustainable construction.

The design of sustainable housing requires multidisciplinary collaboration. We conducted in-depth research on HQE principles to develop innovative solutions that meet contemporary needs while respecting the city's historical heritage and ecological balances.

In conclusion, this study demonstrates that the research adopts a holistic approach integrating sustainable development strategies with improved hygrothermal comfort and reduced energy demands for buildings (heating, cooling, lighting), offering residents harmonious living with functional and social diversity.

Keywords : climate change, thermal comfort, high environmental quality, mass housing, energy performance, eco-zone.

TABLE DES MATIERES

TABLE DES MATIERES

TABLE DES LEGENDES

CHAPITRE INTRODUCTIF

CHAPITRE 01

INTRODUCTION GENERALE :	2
1. PROBLEMATIQUE GENERALE :	4
2. PROBLEMATIQUE SPECIFIQUE :	4
3. HYPOTHESES :	5
4. OBJECTIFS DE LA RECHERCHE.....	6
5. METHODOLOGIE DE RECHERCHE :	6
5.1 La recherche bibliographique :	6
5.2 Collecte des Données :	7
5.3 L'analyse urbaine :	7
5.4 Identification de la Problématique :	7
5.5 Entretiens et Questionnaires :	7
6. APPROCHE DE CONCEPTION : PLAN D'AMENAGEMENT ET PROJET D'ARCHITECTURE	7
6.1 Approche Urbaine :	7
6.2 Approche Architecturale :	8
6.3 Simulation du Confort :	8
7. STRUCTURATION DU MEMOIRE :	9

L'ETAT DE L'ART

CHAPITRE 02

INTRODUCTION.....	12
1. LE CONCEPT DE DEVELOPPEMENT DURABLE :	12
1.1 Objectifs :	12
1.2 Conditions de réussite pour une zone d'activités et d'habitat durable :	13
1.3 Urbanisme durable :	14
2. L'ARCHITECTURE BIOCLIMATIQUE.....	15
2.1 La conception bioclimatique :	15
2.2 DEFINITION DE L'ARCHITECTURE BIOCLIMATIQUE.....	15
2.3 EVOLUTION DE L'ARCHITECTURE BIOCLIMATIQUE :	15
2.4 Objectifs :	16
2.5 Les stratégies bioclimatiques	17
3. LES ÉCOQUARTIERS :	18
3.1 Exemple d'éco- quartier :	18
3.2 DES ÉCOQUARTIERS AUX QUARTIERS DURABLES :	19
3.3 Objectifs d'éco quartier :	19
4. DEMARCHE HAUTE QUALITE ENVIRONNEMENTALE	20
4.1 Définition d'un bâtiment HQE (Haute Qualité Environnementale)	20
4.2 Les 14 cibles de certification HQE :	20

4.2.1 Objectifs du label HQE :	20
4.2.2. les cibles de certification HQE	21
4.3 Les 14 cible de HQE.....	21
5. CONFORT :	23
5.1 Confort thermique :.....	23
5.2 Le confort Hygrothermique	24
5.3 Les aspects du confort :.....	24
5.4 Les paramètres du confort hygrothermique :.....	25
6. DEFINITION DES PARAMETRES :	25
6.1 Les paramètre d'extérieurs :	25
6.1.1 La vitesse de l'air :	25
6.1.2 L'humidité relative de l'air :	25
6.2 Les paramètres liés à l'habitat :	25
6.2.1 La température de l'air ambiant :	25
6.2.2 Température des parois :	26
6.3 Les Paramètres liés à l'individu :	26
6.3.1 Habillement :	26
6.3.2 L'activité :	26
7 AMELIORATION DU CONFORT HYGROTHERMIQUE PAR DES STRATEGIES :.....	26
7.1. Amélioration du confort hygrothermique par des stratégies bioclimatiques passives	
Stratégie du chaud.....	27
7.1.1 Une façade double peau :	27
7.1.2 Orientation :.....	27
7.1.3 Isolation thermique :.....	27
7.2 Systèmes solaires actifs et hybrides	28
7.2.1 Les murs capteurs captent l'énergie solaire :.....	28
7.2.2 Une façade double peau :	28
7.2.3 Les ouvertures :	29
7.2.4 Les protections solaires :	29
8. L'EFFICACITE ENERGETIQUE D'UN BATIMENT :	29
8.1 Définition :	29
8.2 Les facteurs qui influencent l'efficacité énergétique des bâtiments :.....	30
8.3 Les quatre aspects de l'efficacité énergétique :	31
8.4 Les Facteurs de performance énergétique	32
8.5 Les concepts de bâtiments performants	32
8.6 Classification des bâtiments à efficacité énergétique :.....	33
8.6.1 Bâtiment performant :	33
8.6.2 Bâtiment très performant :.....	33
8.6.3 Bâtiment zéro énergie :	34
8.6.4 Bâtiment à énergie positive :.....	34
9. L'HABITAT :	35
9.1 Définition :	35
9.2 Définition de l'unité d'habitation :	35
9.3 Typologies du logement :	36

9.4 Les typologies de logement collectif :	37
9.5 L'Habitat durable :	39
10. LES QUATRE CONDITIONS DE L'HABITAT DURABLE :	39
11. L'ARCHITECTURE PARTICIPATIVE :	42
11.1 Définition :	42
11.2 Objectif de l'architecture participative :	43
11.3 Le principe de l'architecture participative :	43
12. ANALYSE DES EXEMPLES :	44
13. SYNTHESE :	51

CAS D'ETUDE : LE PROJET

CHAPITRE 03

INTRODUCTION :	53
1. PRESENTATION DU CAS D'ETUDE :	53
2. LA SITUATION DE LA VILLE.....	53
3. ACCESSIBILITE	54
4. ANALYSE URBAINE DE LA VILLE : PROCESSUS DE FORMATION ET DE TRANSFORMATION	54
4.1 Analyse diachronique :	54
4.2 Synthèse analyse diachronique :	59
5. ANALYSE DES 04 SYSTEME :	60
6. L'ANALYSE SWOT :	62
7. RECOMMANDATION ET ORIENTATION DU POS :	63
8. PRINCIPES DE L'ECOQUARTIER :	65
9. ANALYSE ENVIRONNEMENTALE	72
9.1 Synthèse analyse climatique :	74
9.2. Principes climatiques :	74
10. VENTILATION URBAINE :	76
11. SYNTHESE :	77
11.1 Gestion des eaux pluviales	77
11.2 La végétation est la mobilité douce :	78
11.3 La gestion des déchet	78
12. ORGANISATION SPATIALE DU PROJET	80
13. LOGIQUE FONCTIONNELLE ET CONCEPT LIES AU PROGRAMME :	83
13.1.1 L'Environnement Construit : Continuité entre l'Urbain et le Projet.....	83
13.1.2. Importance de la Transition.....	83
13.2 L'Environnement Naturel : Relation entre Intérieur et Extérieur	84
13.2.1 Rapport entre Bâti et Environnement.....	84
13.3 Organisation spatiale :	86
14. CONCEPTS LIES A L'ENVIRONNEMENT PHYSIQUE	87
14.1. Orientation bioclimatique :	87
14.2 Ventilation naturelle :	91
14.3. Dispositifs d'ombrage et Éclairage naturel	92
15. CONCEPT DES FAÇADES :	93
15.1 Les éléments utilisés dans les façades :	95

15.2. Les matériaux écologiques utilisés dans le projet.....	95
16. STRUCTURE DU BATIMENT :	96
16.1 Structure porteuse :	96
16.2 Justification technique :	96

ETUDE NUMIRIQUE ET PISTES D’OPTIMISATION ARCHITECTURELE.

CHAPITRE 04

INTRODUCTION :	100
1. CHOIX DES OUTILS (LOGICIELS) DE LA STD :	100
1.1 Présentation de Design-Builder :	101
1.2 Modélisation du Bâtiment :	102
2. DECOUPAGE DU PROJET EN ZONES THERMIQUES :	103
3. LE CHOIX DE CAS D’ETUDE :	103
3.1 Le processus de la simulation :	104
3.2 Caractéristiques thermiques des matériaux.	105
3.3 Définition et intégration des scénarios de fonctionnement.	106
3.4 Choix des matériaux :	107
3.4.1 Présentation des variantes étudiées :	107
4. RESULTATS OBTENUS ET DISCUSSION.	109
4.1 Etat initiale de cas d’étude :	109
4.2 Effet de l'isolation thermique sur l'évolution des températures intérieures :	111
4.3 Effet de type de vitrage sur l'évolution des températures intérieures :	113
4.4 Effet de cas optimal sur la consommation énergétique :	115
SOURCES BIBLIOGRAPHIQUES	118
OUVRAGES (LIVRES IMPRIMES)	119
ARTICLES SCIENTIFIQUES, REVUES, PUBLICATIONS DIVERSES	119
THESE OU MEMOIRE	120
SITES WEB	120
RAPPORTS OFFICIELS / TECHNIQUES	121
AUTRES (INCOMPLETS, NON CLASSES PAR MANQUE D’INFORMATION)	121
ANNEXES.....	123

Table des figures

Figure 1 : Structuration du mémoire	9
Figure 2 : Méthodologie de l'analyse urbaine.....	10
Figure 3 : présentation traditionnelle de concept du développement durable	12
Figure 4 : Les finalités du développement durable	14
Figure 5 : urbanisme durable.....	14
Figure 6 : Le concept de bioclimatique	15
Figure 7 : EVOLUTION DE L'ARCHITECTURE BIOCLIMATIQUE	16
Figure 8 : les objectifs de l'architecture bioclimatique rédiger par l'auteur.....	16
Figure 9 : Les stratégies bioclimatiques	17
Figure 10: Les principes d'un écoquartier rédiger par l'auteur	18
Figure 11:des exemples sur les écoquartiers par l'auteur.....	18
Figure 12 : les objectifs d'ecoquartier.....	19
Figure 13 : objectifs de la HQE	20
Figure 14: la relation entre nombre de cible et niveau de performance rédiger par l'auteur	21
Figure 15 : les cibles de certification HQE.	21
Figure 16 : les cibles de certification HQE,	22
Figure 17 Figure : les cibles de certification HQE.	23
Figure 18 : les paramètres affectant le confort humain rédiger par l'auteur	23
Figure 19 : les aspects du confort rédiger par l'auteur	24
Figure 20 : les paramètres affectant le confort hygrothermique rédiger par l'auteur	25
Figure 21: la conception solaire passive répond à une démarche d'architecture	26
Figure 22: les principes du confort d'hiver	27
Figure 23 : les éléments d'une double peau	27
Figure 24 : l'orientation optimal	27
Figure 25: le respect du site.....	27
Figure 26 : coupe verticale pour un isolation d'un pont thermique.....	27
Figure 27 : coefficient u	27
Figure 28: les plancher solaire.....	28
Figure 29: les principes du confort d'été.....	28
Figure 30 : schéma de principe du mur capture	28
Figure 31 : une coupe sur l'emplacement des ouvertures	29
Figure 32 : une coupe sur l'emplacement des ouvertures	29
Figure 33: isolation thermique Source :Pinterest	30
Figure 34: Ventilation naturel	30
Figure 35 Orientation et conception bioclimatique Source : Pinterest.....	30
Figure 36: Équipements et systèmes énergétiques Source :Pinterest	31
Figure 37 :les aspects de l'efficacité énergétique.....	31
Figure 38 : les aspects de l'efficacité énergétique.....	32
Figure 39 : Bâtiment performant.....	33
Figure 40: Bâtiment zéro énergie	34
Figure 41: Bâtiment à énergie positive Bureaux à énergie positive, ZAC de Bonne, Grenoble.	34
Figure 42: Le logement individuel	36
Figure 43: Le logement semi-collectif	36
Figure 44: Le logement collectif	37
Figure 45: ilot fermé.....	37
Figure 46: immeuble barres.....	38
Figure 47: immeuble écran.....	38

Figure 48: ilot ouvert.....	38
Figure 49 : les quatre conditions de l'habitat durable rédiger par l'auteur	39
Figure 50 : Les différents paramètres de la compacité.....	40
Figure 51 : dix clés, des incontournables vers la création d'habitations durables.....	40
Figure 52 : composants d'un habitat idéal.....	41
Figure 53 : les aspects de l'architecture participative.....	42
Figure 54 : ARCHITECTURE PARTICIPATIVE	42
Figure 55 : l'importance du l'habitat participative.....	43
Figure 56 : zac port marianne-rive gauche-montpellier france.	45
Figure 57:Renauld, J. (2012).	46
Figure 58 : eco quartier DOCKS DE SAINT-OUEN France.....	50
Figure 59 : carte territoriale- communale du la ville Boufarik.....	53
Figure 60: carte d'accessibilité à la ville Boufarik.....	54
Figure 61: Carte présentée l'implantation du marché du Boufarik traité par l'auteur.....	55
Figure 62: Carte présentée l'implantation de camp d'Irlon traité par l'auteur	55
Figure 63 : le camp d'Irlon 1835	55
Figure 64: carte historique traitée par l'auteur.....	56
Figure 65 : carte historique traitée par l'auteur.....	56
Figure 66 : carte historique traitée par l'auteur.....	57
Figure 67 : carte historique traitée par l'auteur.....	57
Figure 68 : carte historique traitée par l'auteur.....	58
Figure 69 : carte historique traitée par l'auteur.....	58
Figure 70 : carte de synthèse par l'auteur	59
Figure 71carte de système viaire par l'auteur	60
Figure 72 carte de système parcellaire par l'auteur	60
Figure 73carte de système bâti par l'auteur	61
Figure 74:carte de système libre par l'auteur.....	61
Figure 75:POS n 01 source POS de Boufarik	62
Figure 76: 1ère étape de la conception de l'écoquartier.....	65
Figure 77 : 1 -ème étape de la conception de l'écoquartier.....	65
Figure 78 : 2 -ème étape de la conception de l'écoquartier.....	66
Figure 79 : coupe schématique présenter le site d'intervention vide	66
Figure 80 : schéma explicatif traité par l'auteur	66
Figure 81 : 3 -ème étape de la conception de l'écoquartier.....	67
Figure 82 : schéma explicatif traité par l'auteur	67
Figure 83 : Coupe schématique montrer la création de l'Allée Verte.....	67
Figure 84 : 4 -ème étape de la conception de l'écoquartier.....	68
Figure 85 : schéma explicatif traité par l'auteur	68
Figure 86 : coupe schématique montrer la création de la barrière artificielle	68
Figure 87 : 5 -ème étape de la conception de l'écoquartier.....	69
Figure 88 : schéma explicatif traité par l'auteur	69
Figure 89 : coupe schématique montrer la mixité fonctionnelle dans l'écoquartier	69
Figure 90 : 6 -ème étape de la conception de l'écoquartier.....	70
Figure 91 : schéma explicatif traité par l'auteur	70
Figure 92 : coupe schématique montrer l'accessibilité.....	70
Figure 93 : 7 -ème étape de la conception de l'écoquartier.....	71
Figure 94 : schéma explicatif traité par l'auteur	71
Figure 95 : coupe schématique montrer l'accessibilité.....	71

Figure 96 : carte de synthèse traitée Par l'auteur	74
Figure 97 : schéma explicatif traité par l'auteur	74
Figure 98 : 8 -ème étape de la conception de l'écoquartier.....	74
Figure 99 :9 -ème étape de la conception de l'écoquartier.....	74
Figure 100 : coupe schématique montrer Mise en place d'une barrière végétale	74
Figure 101 : schéma explicatif traité par l'auteur	74
Figure 102 : coupe schématique représente l'effet de coings et l'effet de barre traiter par l'auteur	76
Figure 103shémat représente l'effet de la barre traiter par l'auteur	76
Figure 104shéma représente l'effet venturi	76
Figure 105:plan d'aménagement de l'écoquartier de découper représente la gestion des eaux pluviales, traité par l'auteure.	77
Figure 106:coupe représente le système de gestion des eaux pluviales traité par l'auteur	77
Figure 107:coupe représente le système de gestion des eaux pluviales traité par l'auteur	77
Figure 108:coupe représente le type de sol utilisé.....	77
Figure 109:Coupe A-A présentant l'axe directeur de l'écoquartier et son dimensionnement, traité par l'auteur.	78
Figure 110:Coupe-B présentant l'axe secondaire de l'écoquartier et son dimensionnement, traité par l'auteure.	78
Figure 111:CoupeC-C présentant l'axe tertiaire de l'écoquartier et son dimensionnement	78
Figure 112:plan d'aménagement de l'écoquartier de découper représente la mobilité douce et la végétation, traité par l'auteure.	78
Figure 113:plan d'aménagement de l'écoquartier avec gestion des déchet, traité par l'auteure.....	78
Figure 114:Bacs de compostage source Pinterest	78
Figure 115:poubelles de tri sélectif source Pinterest.....	78
Figure 116: un bac centralisé de tri source Pinterest.....	78
Figure 117 schéma présente la hiérarchisation d'espace	83
Figure 118 schéma présente le chemin d'un habitant	83
Figure 119: groupement fonctionnel	84
Figure 120 : carte organigramme fonctionnelle traitée par l'auteur.....	85
Figure 121 : carte organigramme fonctionnelle traitée par l'auteur.....	85
Figure 122 : carte organigramme spatiale traitée par l'auteur	86
Figure 123:coupe présente les vents traiter par l'auteur	91
Figure 124:coupe présente les dispositifs d'ombrage traiter par l'auteur.....	92
Figure 125: dessin présente principe de la façade principale	93
Figure 126:dessin présente principe de la deuxième façade principale traiter par l'auteur	94
Figure 127:une coupe représente les couches d'un mur	96
Figure 128: 3d représente la Structure du bâtiment traiter par l'auteur	97
Figure 129:plan autocad	102
Figure 130:plan design Builder présente les défèrent zone	102
Figure 131:résultat 01 scénario basique source Design Builder.....	109
Figure 132:résultat de la consommation d'Énergie 01 scénario basique source Design Builder.....	110
Figure 133:résultat 02 scénario isolation de toiture source Design Builder	111
Figure 134:résultat de température intérieure 02 scénario basique source Design Builder	111
Figure 135:résultat 03 scénario isolation de toiture et mur source Design Builder.....	112
Figure 136:résultat de température intérieure 03 scénario basique source Design Builder	112
Figure 137:résultat 04 scénario avec un double vitrage source Design Builder.....	113
Figure 138:résultat de température intérieure 04 avec double vitrage source Design Builder.....	113
Figure 139:résultat 05 scénario avec un triple vitrage source Design Builder	114

Tableaux

Table 1 : analyse diachronique par l'auteur.	59
Table 2 : Analyse climatique source climat colsultante	72
Table 4:tableau présente l'orientation du soleil et des vents pour un appartement simplex	87
Table 5: tableau représente le zonage thermique d'un appartement simplex	88
Table 6:tableau présente l'orientation du soleil et des vents pour un appartement duplex.....	89
Table 7:tableau représente le zonage thermique d'un appartement duplex	91
Table 8:Tableau de zonage.....	103
Table 9: tableau présente les caractéristiques thermiques des matériaux.....	106
Table 10:Tableau présente les scénarios de fonctionnement.....	106
Table 11:tableau présente les caractéristiques thermiques des matériaux.....	108
Table 12:tableau présente les caractéristiques thermiques des matériaux.....	109
Table 13:résultat de température intérieure 01 scénario basique source Design Builder.....	110
Table 14:résultat de température intérieure 02 scénario basique source Design Builder.....	111
Table 15:résultat de température intérieure 03 scénario basique source Design Builder.....	112
Table 16:résultat de température intérieure 04 avec double vitrage source Design Builder	113
Table 17:résultat de température intérieure 04 scénario triple vitrage source Design Builder.....	114

Thématique de l'Atelier : Architecture, Environnement et Technologies

L'atelier **Architecture, Environnement et Technologies** en Master 2 vise principalement à former des architectes capables de répondre aux défis contemporains dans le domaine de la construction et de l'aménagement urbain, tout en tenant compte des enjeux environnementaux, énergétiques et technologiques. Ils se doit d'accompagner la transition sociétale que nous vivons aujourd'hui.

Les évolutions des moyens techniques, des outils de communication, des connaissances, ainsi que l'émergence de nouveaux besoins socioéconomiques impliquent l'évolution de la pratique et des missions de l'architecte. Dans un contexte de transition énergétique mondiale et d'urbanisation croissante, il est essentiel que les futurs architectes intègrent des solutions durables, respectueuses de l'environnement et adaptées aux réalités locales.

Le but pédagogique du programme d'atelier en M2 est d'intégrer la théorie environnementale/ la pratique avec la réflexion / la technologie dans tous les projets de conception. Ce programme puise largement dans l'étude des besoins des sociétés locales et applique une approche qui intègre les systèmes de construction adaptés aux conditions climatiques de l'Algérie. Ainsi, garantir le confort dans les projets communautaires, la conception soucieuse des changements climatiques et la possibilité d'élargir les compétences en matière de technologies numériques et de performance énergétique des bâtiments afin d'atteindre l'efficacité énergétique sont trois domaines d'études clefs au travail de Master 2.

Objectifs de l'Atelier

L'atelier vise à :

- Former des architectes capables de concevoir des projets **innovants, durables** et **adaptés** aux réalités algériennes.
- Sensibiliser aux **enjeux environnementaux** dans le secteur de l'habitat.
- Intégrer les **technologies numériques** et les compétences en matière de **stratégies bioclimatiques et de performances énergétiques** dans la conception architecturale.
- Répondre aux besoins spécifiques des projets d'habitat en Algérie, en offrant des solutions pour améliorer le confort thermique et l'efficacité énergétique en architecture.

Chapitre Introductif



Chapitre 01

Introduction générale :

Depuis le début du 19^e siècle, les activités humaines ont profondément modifié le climat mondial. La principale cause de ces changements est l'utilisation massive de combustibles fossiles comme le charbon, le pétrole et le gaz.

Le secteur du bâtiment représente un contributeur significatif aux émissions de gaz à effet de serre. Les bâtiments consomment beaucoup d'énergie pour le chauffage, la climatisation, l'éclairage et les appareils électriques. En fait, ils sont responsables de plus de « 75 % des émissions mondiales de gaz à effet de serre », selon (<https://www.un.org/fr/climatechange/raising-ambition/renewable-energy>).

Face à cette situation préoccupante, les organisations environnementales travaillent activement pour réduire ces émissions. Leur objectif principal est de promouvoir le développement durable, une approche qui cherche à protéger l'environnement tout en répondant aux besoins humains.

Les enjeux environnementaux en Algérie illustrent la complexité des défis écologiques contemporains. Le pays fait face à une multiplicité de problématiques environnementales, caractérisées par des pollutions industrielles massives et une dégradation progressive des écosystèmes. Les sources de cette détérioration sont multiples : rejets industriels non traités, émissions de gaz nocifs, production de déchets dangereux, déforestation et avancée de la désertification.

Le secteur du bâtiment apparaît comme un acteur central de cette problématique environnementale. « Il concentre plus de 40% de la consommation énergétique nationale et contribue à hauteur de 19% des émissions de dioxyde de carbone dans l'atmosphère » , (Denker, A., El Hassar, S. M. K., & Baradji, S. (2014).

Cette réalité souligne l'importance des politiques de transition énergétique et de construction durable. Face à ces défis, les autorités algériennes ont progressivement développé une réponse institutionnelle. Le Plan National d'Action pour l'Environnement et le Développement Durable (PNAEDD)¹, adopté en 2002, constitue une première étape significative. Ce plan ambitionnait de renforcer le cadre légal, d'introduire de nouveaux outils économiques et de développer une gouvernance environnementale plus efficace.

¹ (PNAGDES) : le Programme National de Gestion des Déchets Spéciaux

Deux programmes nationaux ont été particulièrement mis en avant : (PROGDEM) et (PNAGDES). Initiés sur la période 2001-2004, ces programmes visaient à améliorer la gestion des déchets, contrôler les pollutions industrielles et préserver les écosystèmes côtiers.

Cette approche stratégique traduit une prise de conscience croissante des enjeux environnementaux, tout en révélant la complexité des transformations nécessaires pour un développement plus durable et respectueux de l'environnement.

Prenant l'exemple de la France, la dynamique de développement durable dans le secteur du bâtiment se manifeste à travers des initiatives novatrices telles que le label NF et la certification Haute Qualité Environnementale (HQE)². Ces démarches encouragent les professionnels de la construction à adopter des pratiques plus responsables et respectueuses de l'environnement, s'inscrivant dans une réponse globale aux défis du réchauffement climatique.

L'émergence de concepts innovants comme l'architecture bioclimatique et les écoquartiers illustre cette transformation. Ces approches représentent des solutions concrètes pour atténuer les impacts environnementaux, en proposant des modèles de développement urbain plus durables et résilients.

L'Algérie, riche de sa biodiversité unique et de ses ressources naturelles abondantes, se trouve confrontée à des défis environnementaux complexes. La désertification, la pollution et la gestion des ressources en eau constituent des enjeux majeurs qui nécessitent une approche intégrée et stratégique. L'adoption de pratiques durables et des principes d'une architecture bioclimatique en architecture apparaît dès lors comme une nécessité impérieuse pour préserver l'environnement et promouvoir un développement économique et social inclusif.

Notre projet de fin d'étude suit cette orientation, il consiste à proposer un habitat collectif participative au sein d'un écoquartier dans la ville de Boufarik visant la réduction des gaz à effet de serre à travers l'intégration des stratégies du développement durable tout en améliorant le confort hygrothermique et la réduction des besoins en énergie des bâtiments

² HQE : Haute Qualité Environnementale

pour le chauffage, la climatisation et l'éclairage..., ce qui peut offrir à l'habitant une vie commentaire avec une mixité fonctionnelle et sociale.

1. Problématique générale :

Le centre-ville de Boufarik présente une configuration urbaine singulière, où le tracé historique coexiste avec les dynamiques contemporaines de développement. La croissance démographique rapide, caractérisée par une population dépassant les 100 000 habitants, a significativement impacté les stratégies d'aménagement urbain et les politiques de développement territorial (https://interieur.gov.dz/Monographie/article_detail.php) .

Face à une demande croissante en logements, les interventions municipales ont privilégié des solutions à court terme, souvent réalisées dans l'urgence. Cette approche pragmatique s'est néanmoins accompagnée de conséquences notables sur la qualité de vie urbaine, résultant d'une planification insuffisante et d'une mise en œuvre précipitée des projets d'urbanisation.

Aussi, ces dernières décennies ont été marquées par une production massive de quartiers résidentiels, suivant des modèles de développement standardisés. Cette uniformisation architecturale a conduit à une homogénéisation des espaces urbains, négligeant les spécificités naturelles et socioculturelles locales. Les répercussions de cette approche normative sont perceptibles à différentes échelles : environnementale, sociale et urbanistique.

La problématique réside dans la capacité à concilier impératifs de développement urbain, d'où le questionnement suivant :

-Comment concevoir des espaces de vie durables à travers un projet d'écoquartier qui répond aux besoins contemporains tout en respectant l'héritage historique et les équilibres écosystémiques ?

Cette problématique interroge les modalités de transformation urbaine et les stratégies d'aménagement durables, en plaçant l'habitant et son cadre de vie au cœur du dispositif de réflexion.

2. Problématique spécifique :

Le développement durable représente aujourd'hui une solution innovante aux défis urbains contemporains. Il vise à promouvoir un mode de vie sain et confortable, tout en préservant l'environnement. Les architectes ont progressivement intégré ce concept, notamment à travers

la Haute Qualité Environnementale (HQE), devenue une référence incontournable dans la construction durable.

La démarche HQE, initiée dans les années 1990, repose sur un référentiel composé de quatorze cibles. Ces objectifs se répartissent en deux grandes catégories : réduire l'impact environnemental des bâtiments et créer des espaces intérieurs confortables et salubres. L'ambition est d'améliorer la performance énergétique tout en garantissant le bien-être des utilisateurs.

En Algérie, la question de l'habitat dépasse les simples enjeux techniques. Elle exprime des défis politiques, économiques, sociaux et culturels. La crise du logement constitue une priorité majeure pour les pouvoirs publics, nécessitant une approche globale et intégrée.

La conception d'habitats durables implique une collaboration étroite entre différents acteurs : chercheurs, architectes, urbanistes et professionnels du développement territorial. L'objectif est de développer des solutions innovantes qui répondent aux besoins contemporains tout en respectant les équilibres environnementaux.

Telle est la question qui guidera notre réflexion tout au long de ce mémoire.

- **Comment, dans ce contexte, concevoir un habitat performant, collectif et participatif au sein d'un écoquartier ?**

3. Hypothèses :

Notre thème de recherche nous pousse à formuler plusieurs hypothèses afin d'approfondir notre compréhension et d'analyser le sujet de manière plus précise. À cette fin, nous proposons les hypothèses suivantes :

- La conception d'un écoquartier, basée sur la mise en place d'infrastructures écoresponsables et d'une architecture climatique, pourrait réduire la pollution urbaine et assurer une gestion intégrée de l'énergie, contribuant ainsi aux objectifs environnementaux de la démarche HQE.
- L'utilisation stratégique des ressources naturelles (lumière, vent, température) dans la conception des espaces de vie pourrait améliorer les performances énergétiques.

- La mise en œuvre des pratiques durables pourrait maximiser l'efficacité énergétique, réduisant ainsi l'empreinte écologique.

4. Objectifs de la recherche

Notre recherche vise à développer des solutions innovantes en matière d'habitat urbain durable collectif participative, en répondant à deux enjeux fondamentaux :

- Compréhension des Dynamiques Socio-Spatiales :
 - Analyser les pratiques culturelles et sociales.
- Développement de Concepts Architecturaux Innovants :
 - Proposer des modèles de bâtiments écologiques d'habitat collectifs participative.
 - Concevoir un éco quartiers durables et résilient.
 - Intégrer les principes de l'architecture bioclimatique.

5. Méthodologie de recherche :

Notre démarche méthodologique s'appuyant sur des éléments qualitatifs et quantitatifs afin d'approfondir notre étude sur les certifications de bâtiment. Elle se décline en plusieurs étapes suivantes :

5.1 La recherche bibliographique :

Dans cette phase, nous avons entrepris des recherches documentaires afin d'acquérir une compréhension approfondie des thèmes centraux de notre étude. Cela inclut des sujets tels que le développement durable, le confort hygrothermique dans les bâtiments, l'efficacité énergétique et les différentes certifications de bâtiment hqe.

5.2 Collecte des Données :

Nous avons analysé diverses études universitaires, normes de construction et publications académiques pour évaluer l'état actuel de la situation environnementale en Algérie. Analysé les divers projets à l'échelle urbaine et architecturale. Cette analyse nous a permis de comprendre comment les objectifs des certifications environnementales se traduisent dans la conception des bâtiments.

5.3 L'analyse urbaine :

En nous appuyant sur une analyse urbaine approfondie, qui combine à la fois une approche diachronique et une analyse morphologique de la ville, nous avons cherché à comprendre sa position géographique, son importance et l'évolution chronologique de son développement spatial. Cette démarche nous a permis d'établir un diagnostic précis de l'état actuel de la ville.

5.4 Identification de la Problématique :

Cette étape a été permise d'identifier la problématique sous-jacente à la conception de notre projet. Elle nous a également permis de mettre en lumière les atouts de la ville, que nous pouvons exploiter pour répondre efficacement aux enjeux soulevés.

5.5 Entretiens et Questionnaires :

Nous avons mis en place une série de questions visant à recueillir les opinions des individus concernant l'amélioration de la qualité des bâtiments. Cette démarche nous a également permis de mieux comprendre les techniques de mise en œuvre des objectifs de certification et la durabilité dans le cadre de ce projet.

6. Approche de Conception : Plan d'Aménagement et Projet d'Architecture

6.1 Approche Urbaine :

Nous avons pour objectif d'aménager l'aire d'étude afin de développer un écoquartier durable et fonctionnel, répondant aux besoins des usagers. Cette initiative vise à intégrer le projet architectural dans son contexte urbain tout en respectant l'héritage historique, et attirant les usagers vers cette zone dynamique.

6.2 Approche Architecturale :

La conception architecturale de cet écoquartier se concentre sur l'habitat collectif participatif, en adoptant les normes de la certification HQE et en tirant parti des atouts offerts par le site.

6.3 Simulation du Confort :

Nous avons effectué une simulation thermique dynamique afin de valider l'efficacité des dispositifs utilisés.

7. Structuration du mémoire :

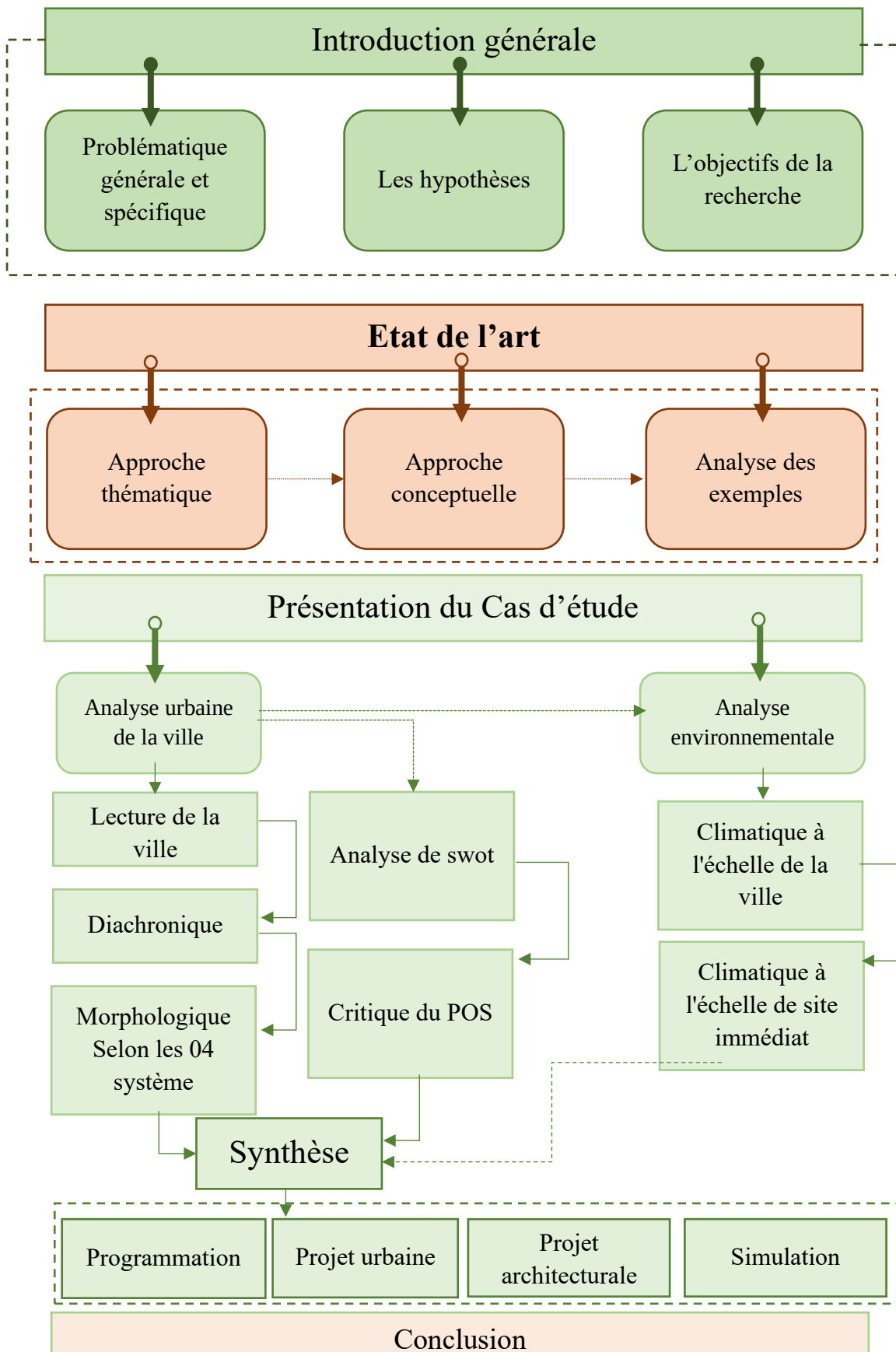


Figure 1 : Structuration du mémoire.

Méthodologie de l'analyse urbaine :

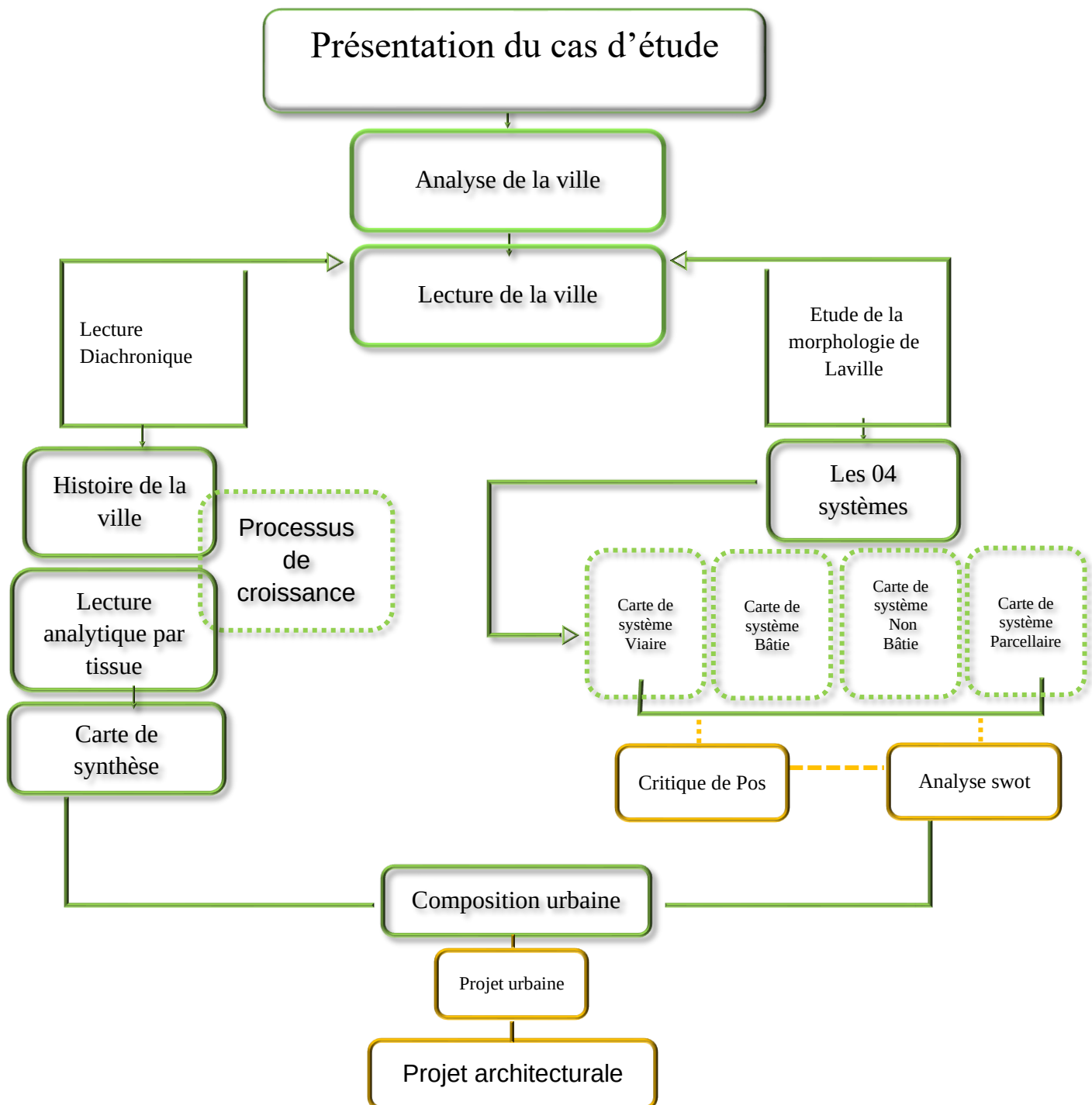


Figure 2 : Méthodologie de l'analyse urbaine

L'état de l'art

Chapitre 02

Introduction

Ce chapitre dresse un état de l'art qui vise à approfondir notre compréhension des enjeux liés à l'urbanisme, en particulier l'aménagement des écoquartiers, ainsi ceux liés à l'architecture environnementale, notamment à travers l'habitat participatif. Cette revue de la littérature a pour objectif d'identifier les tendances émergentes dans ces domaines, d'analyser les solutions proposées pour répondre aux défis environnementaux, sociaux et économiques actuels, et de préciser la pertinence de la problématique abordée. Cette analyse permettra ainsi de mieux saisir les interactions entre ces enjeux majeurs, tout en explorant les perspectives d'innovation qu'ils offrent pour l'urbanisme et l'architecture de demain.

1. Le Concept de Développement durable :

En 1987 le Premier ministre de Norvège, définit le concept de développement durable :

« *Un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre les capacités des générations futures à répondre aux leurs.* » le schéma des trois piliers du développement durable reproduit ci-dessus.

D'autre part, cette notion indique qu'une action va vers le développement durable si elle est à la fois rentable économiquement, équitable socialement et viable d'un point de vue environnemental.

(L'urbanisme durable : (Catherine., Charlot-Valdieu, et Philippe Outrequin.,2011)).

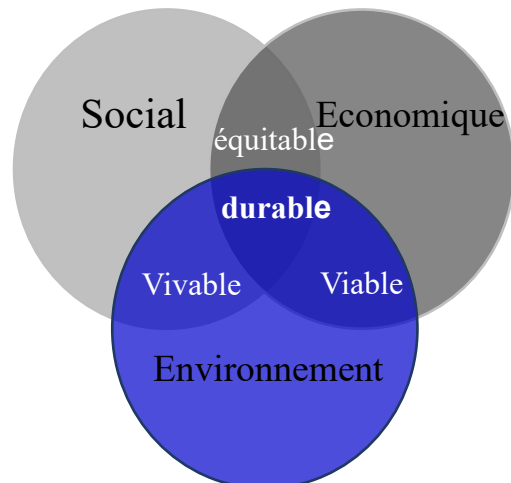


Figure 3 : présentation traditionnelle de concept du développement durable

1.1 Objectifs :

Selon le livre L'urbanisme durable On peut énumérer les points suivants :

- Maintenir l'intégrité de l'environnement pour assurer la santé et la sécurité des communautés humaines et préserver les écosystèmes qui entretiennent la vie.
- Assurer l'équité sociale pour permettre le plein épanouissement l'essor des communautés et le respect de la diversité.

- Viser l'efficacité économique pour créer une économie innovante et prospère, écologiquement et socialement responsable.
- Définir des objectifs de consommation des ressources :
 - Énergie
 - Eau
 - Espace
- Proposer des options de transport et de déplacement durables :
 - Transports en commun performants
 - Modes de déplacement doux (marche, vélo...)
 - Objectif de réduction de la part de l'automobile
- Suggérer la création de mécanismes d'assurance qualité et d'évaluation :
 - Chartes de contrôle de la qualité
 - Évaluation des projets au regard des objectifs de développement durable
- Mettre l'accent sur la collaboration et l'implication :
 - Dialogue entre décideurs, maîtres d'ouvrage et concepteurs
 - Gouvernance participative
 - Participation des futurs habitants à l'élaboration de leur quartier
 - Proposition d'une charte de participation/concertation
- Intégrer l'ensemble de ces orientations stratégiques dans une charte d'objectifs, signée par les partenaires dès l'amont du projet.

1.2 Conditions de réussite pour une zone d'activités et d'habitat durable :

- Établir un partenariat élaboré en amont avec tous les acteurs concernés.
- Accorder une place importante aux futurs habitants et usagers au sein de ce partenariat.
- Reconnaître que ce partenariat nécessite de dépasser le fonctionnement isolé de l'économie de marché.
- Assurer la transparence des coûts, favorisée par un dialogue et une participation effective
- Les 5 finalités du développement durable sont des objectifs clés qui visent à assurer un développement et équitable sur le long terme pour tous. Ces finalités sont les suivantes :

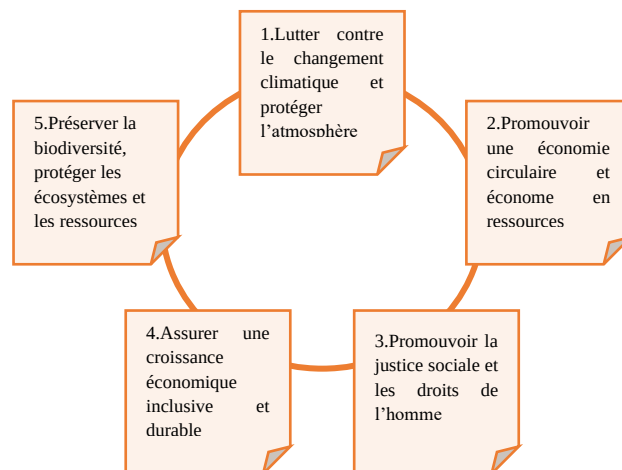


Figure 4 : Les finalités du développement durable

Source : <https://www.lyceeagricoledeloise.com/quels-sont-les-5-finalites-du-developpement-durable/>

1.3 Urbanisme durable :

Définition de l'urbanisme durable :

L'urbanisme durable est une approche de la conception, de la construction et de la gestion des villes qui vise à concilier les enjeux environnementaux, sociaux et économiques pour répondre aux besoins des générations actuelles sans



Figure 5 : urbanisme durable

Source <https://www.equator-fr.com>

compromettre la capacité des générations futures à satisfaire les leurs.

Il s'agit d'une nouvelle manière d'envisager les espaces urbains, en intégrant les principes du développement durable. Plusieurs impératifs doivent être conciliés, notamment la relation entre la ville et la nature (aspect écologique), la qualité de vie, l'équité et la cohésion sociale (aspect social), ainsi que la viabilité économique des territoires (aspect économique) (Carbo).

L'urbanisme durable promeut des pratiques telles que :

- La densification intelligente et la mixité des fonctions urbaines pour réduire les déplacements.
- La promotion de la nature en ville, via des espaces verts, murs et toitures végétalisées.

- La sobriété énergétique et l'utilisation d'énergies renouvelables.
- La lutte contre l'artificialisation des sols et l'étalement urbain .
- La planification urbaine et les stratégies intégrées pour le climat, l'air, l'énergie, le bruit, les mobilités et les sols . (Carbo . L'urbanisme durable : vers une nouvelle conception de nos villes; de <https://www.hellocarbo.com/blog/communaute/urbanisme-durable/>).

2. L'ARCHITECTURE BIOCLIMATIQUE

2.1 La conception bioclimatique :

Le concept de bioclimatique a été défini comme un :

Moyens de vivre avec des ressources données dans un contexte géographique et météorologique donné. (Romain Marten 14/03/2018).

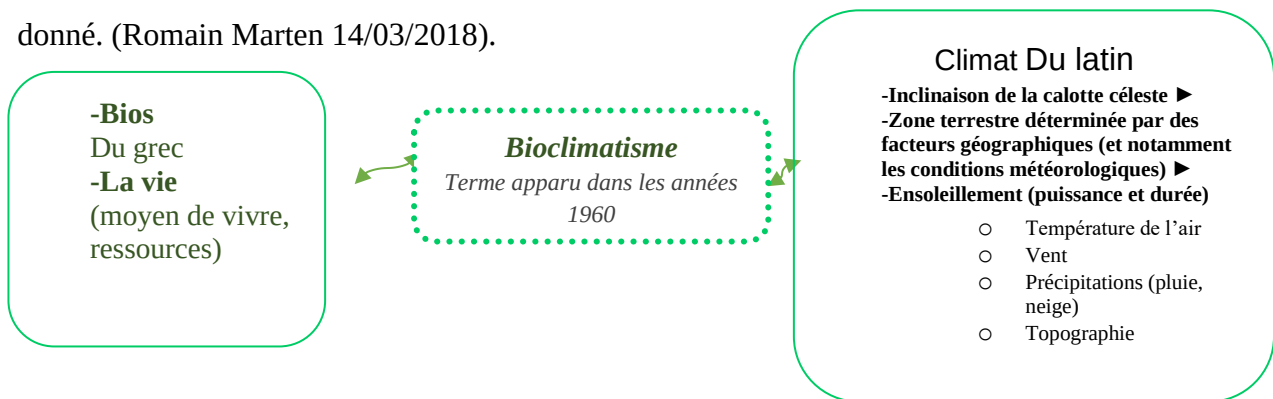


Figure 6 : Le concept de bioclimatique

Source : Romain Marten 14/03/2018 Ad Hoc architecture Le concept de bioclimatique page 03

2.2 DEFINITION DE L'ARCHITECTURE BIOCLIMATIQUE

Un habitat bioclimatique (ou architecture solaire) est un bâtiment dans lequel le chauffage et le rafraîchissement sont réalisés en tirant le meilleur parti du rayonnement solaire et de la circulation naturelle de l'air. Cela consiste donc à concevoir un projet avec une adéquation entre la construction, le comportement des occupants et le climat, pour réduire au maximum les besoins énergétiques non renouvelables. (Romain Marte, 2018).

2.3 EVOLUTION DE L'ARCHITECTURE BIOCLIMATIQUE :

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

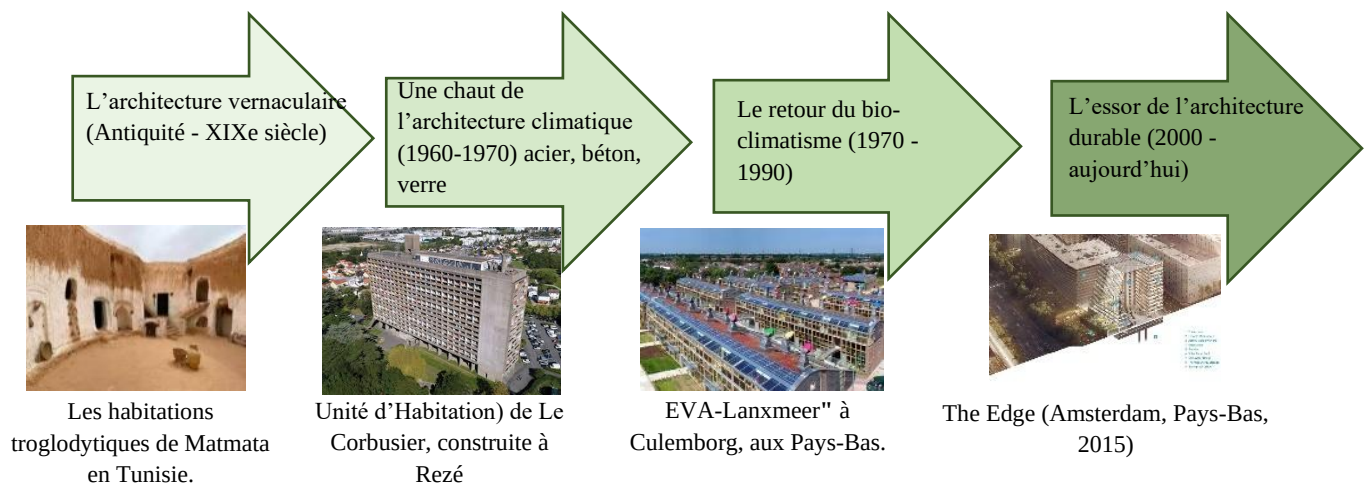


Figure 7 : EVOLUTION DE L'ARCHITECTURE BIOCLIMATIQUE

Source : Romain Marten 14/03/2018 Ad Hoc architecture bioclimatique page 07

2.4 Objectifs :

L'architecture bioclimatique vise à atteindre plusieurs objectifs illustrés dans la figure suivante :

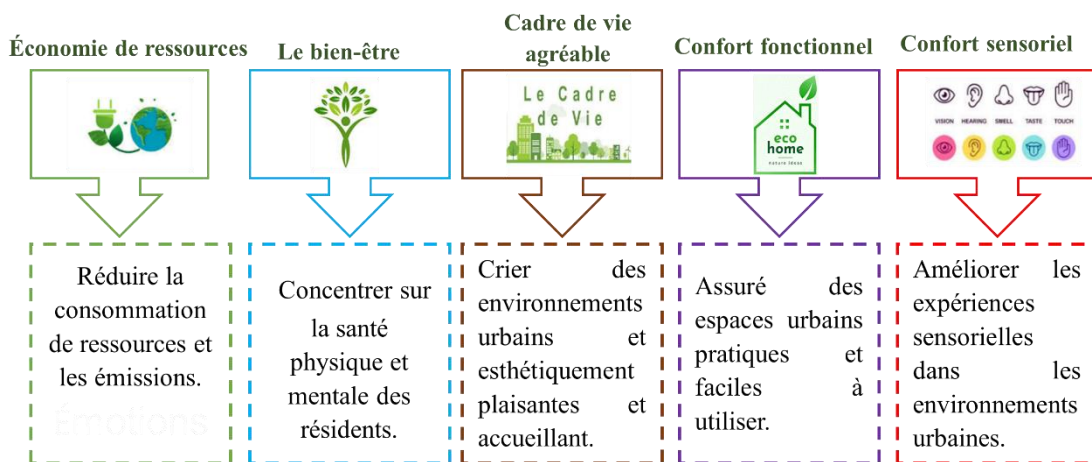


Figure 8 : les objectifs de l'architecture bioclimatique rédigé par l'auteur

Source : Romain Marten 14/03/2018 Ad Hoc architecture Le concept de bioclimatique page 04-05

2.5 Les stratégies bioclimatiques

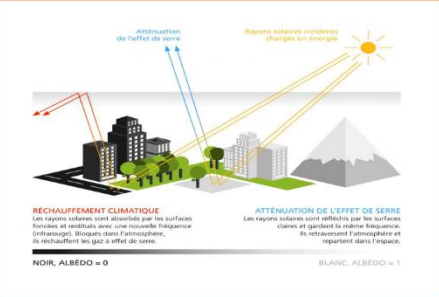
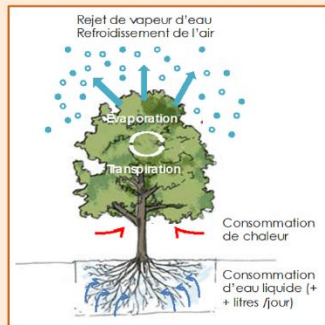
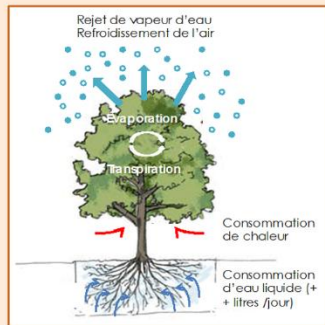
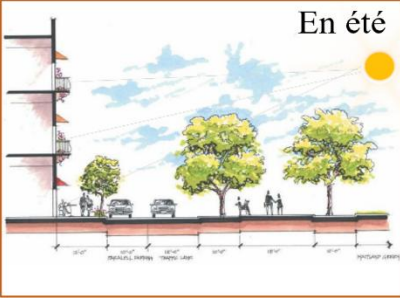
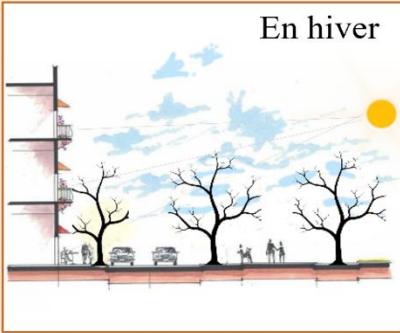
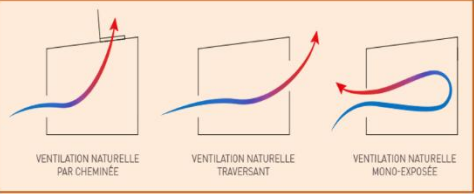
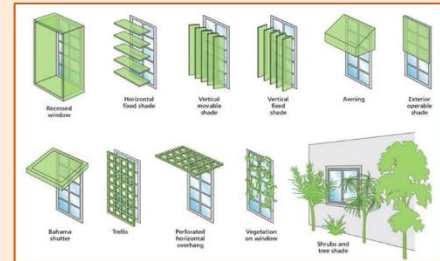
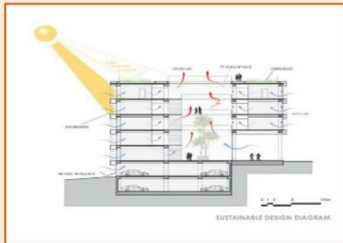
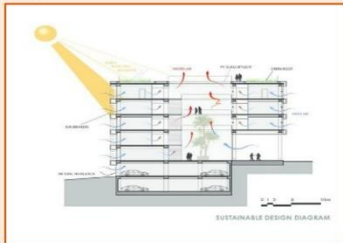
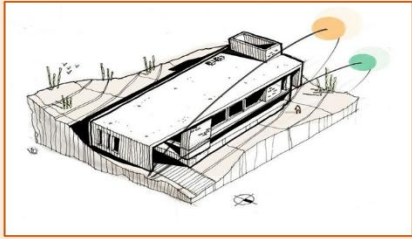
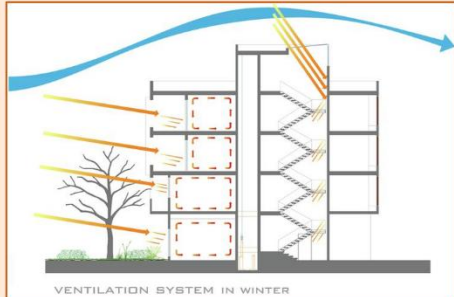
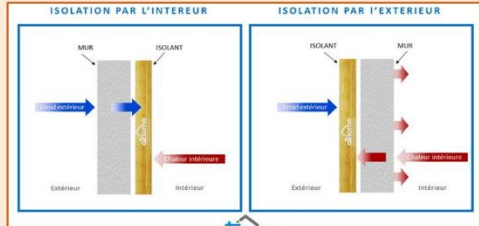
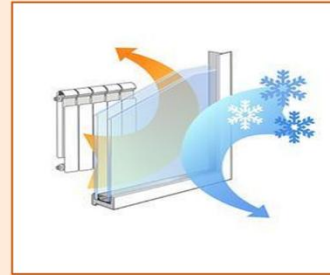
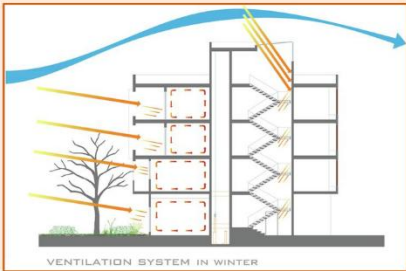
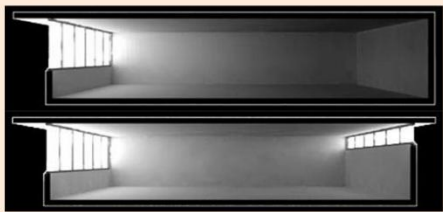
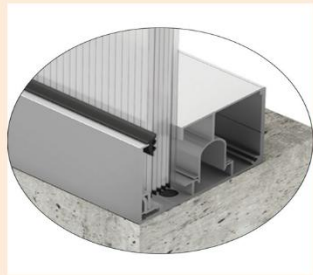
urbaine		architectural		
refroidissement	chauffage	refroidissement	chauffage	éclairage
Refroidissement passif en Été : Se protéger de soleil  Rafraîchissement par les bassins l'eau  Orienter le vent  Le rôle d'albédo  L'arbre comme régulateur thermique 	Le chauffage passif en hiver éviter les masque  La distance entre les bâtiments En été  En hiver  Minimiser des obstacles en hiver (utilisation des arbres caduques) Les types des arbres conseiller En été  Le platane En hiver 	Refroidissement passif en été: La ventilation naturelle  Utilisation de Fenêtres: Oscillo-Battantes  A jalousie  Protection Solaire  Au niveaux des fenêtres et bâtiment  Refroidissement par les toit végétaliser et par les patios ombragés pour rafraîchir les espaces intérieurs 	Le chauffage passif en hiver: Capter du soleil  Bâtiments orientés plein sud (hémisphère nord) pour maximiser l'ensoleillement hivernal  Aménagement extérieur thermique  Isolation thermique En hiver  Fenêtres à double ou triple vitrage	Éclairage naturel: Capter du soleil Création d'Ouvertures Stratégiques  Minimisation des Obstructions (en hiver)  Profondeur limitée des pièces 5-6 m  Minimiser du Éblouissement 

Figure 9 : Les stratégies bioclimatiques

Source : Pinterest

3. LES ÉCOQUARTIERS :

Selon Charlot-Valdieu., et Philippe Outrequin « Un écoquartier est un quartier conçu (ou renouvelé) avec une démarche environnementale, laquelle porte notamment sur le paysage ou «la végétalisation des quartiers » et la qualité environnementale des bâtiments. Cette démarche environnementale à l'échelle d'un quartier étant encore relativement nouvelle (du moins au-delà de la généralisation de la construction de bâtiments HQE*), elle est considérée comme exemplaire et permet de revaloriser l'image de quartiers de logements sociaux en difficulté ou de quartiers pollués ou avec des nuisances importantes. Cette image valorisante est ainsi fréquemment utilisée pour d'anciens sites industriels pollués, baptisés écoquartiers afin de souligner la fracture avec le passé et de rassurer les futurs habitants en donnant une image positive au nouveau quartier ». Autour de trois caractéristiques majeures :



Figure 10: Les principes d'un écoquartier rédigé par l'auteur

Source : Charlot-Valdieu., et Philippe Outrequin.,2011. "L'urbanisme durable : Concevoir un écoquartier ». Éditions Le Moniteur, à Paris, France.

3.1 Exemple d'éco- quartier :



Figure 11:des exemples sur les écoquartiers par l'auteur

Source : Charlot-Valdieu., et Philippe Outrequin.,2011. "L'urbanisme durable : Concevoir un écoquartier ». Éditions Le Moniteur, à Paris, France.

3.2 DES ÉCOQUARTIERS AUX QUARTIERS DURABLES :

Le terme plus récent d'écoquartier s'est largement répandu suite au Grenelle de l'environnement.

Trois types de quartiers durables ou d'écoquartiers :

Types d'écoquartiers :

1. Erg-village

Apparu dans la période des années 1970-1980 sous forme de villages ou hameaux agricoles basés sur le triptyque ÉNERGIE - EAU - NOURRITURE, **principalement aux États-Unis**, au Royaume-Uni, en Autriche, aux Pays-Bas et en Allemagne.

2. Prototype

expérimental

Ce type représente les écoquartiers les plus médiatisés, car ils sont souvent conçus sous l'impulsion des gouvernements avec des objectifs de recherche. Leur réalisation repose principalement sur une compétition à haut niveau d'innovation technologique, ce qui limite leur reproduction.

Ces quartiers se situent souvent en **périphérie urbaine** (friches industrielles ou sites pollués), donnant l'impression qu'un écoquartier ne peut être réalisé que dans le cadre d'une **construction neuve**.

3. Quartier

type

Ces quartiers sont conçus selon des approches classiques de conception tout en intégrant une visée environnementale. Ils constituent une voie de **transformation progressive** des quartiers ordinaires en écoquartiers (exemple du quartier du Vieux-Port à Marseille). Ce type d'écoquartier est conçu sans exigence élevée de performance environnementale. (Cour Mr Boukarta).

3.3 Objectifs d'éco quartier : Les projets d'écoquartier (centrés sur l'approche environnementale) des projets de quartier durable (structurés sur des démarches de développement Durable) croisant les objectifs ou finalités avec les principes/moyens d'action du développement durable.



Figure 12 : les objectifs d'écoquartier

Source : cour Boukarta

4. Démarche haute qualité environnementale

4.1 Définition d'un bâtiment HQE (Haute Qualité Environnementale)

Un bâtiment certifié HQE intègre des critères d'exigence environnementaux dès le projet de construction ou de réhabilitation. HQE n'est pas à proprement parler un label répondant à une réglementation, mais une démarche qualité basée sur un cadre de référence. Etablie en 2002 par l'association HQE qui en gère la marque déposée, la démarche HQE™ évolue graduellement sous forme de référentiels réactualisés.

En phase avec les principes de la construction durable (ou écoconstruction), un bâtiment HQE doit garantir une qualité de vie optimale à ses occupants, tout en respectant l'environnement (y compris par une bonne Interaction avec le territoire) et en assurant un haut niveau de performance économique et énergétique. Ces critères de conception et d'utilisation responsables doivent être appliqués durant tout le cycle de vie du bâtiment. Les 14 cibles de la démarche HQE – Haute Qualité Environnementale.

Obat Le label HQE : un gage de qualité environnementale pour vos bâtiments., de <https://www.obat.fr/blog/label-hqe>

4.2 Les 14 cibles de certification HQE :

4.2.1 Objectifs du label HQE :

Ils sont montrés dans la figure suivante.

Les objectifs du HQE :

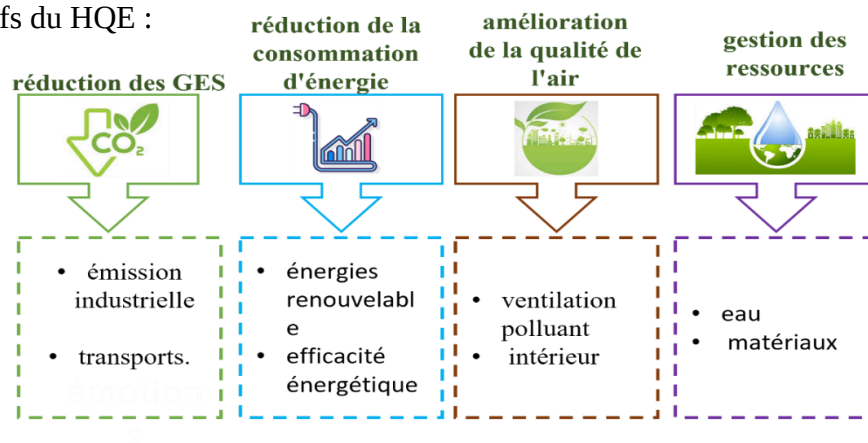
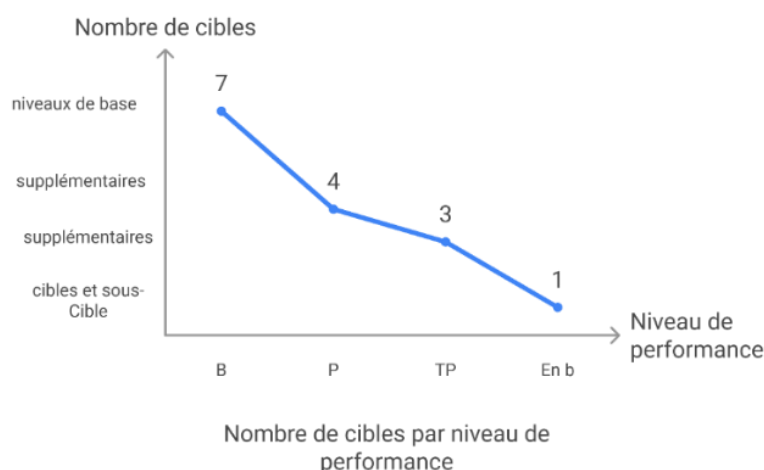


Figure 13 : objectifs de la HQE .

source : <https://www.obat.fr/blog/label-hqe>

Chapitre 02

Le label Haute Qualité Environnementale a pour mission de diminuer l’empreinte carbone des bâtiments tout en construisant des logements décents et confortables. Les critères du label HQE s’appliquent à toutes les étapes des travaux de construction, de réhabilitation et de rénovation pour : les 14 cible de la certification de la haut qualité enviremental.



4.2.2. les cibles de certification HQE

Figure 14: la relation entre nombre de cible et niveau de performance rédigé par l’auteur

source : certivea – septembre 2011 - révision millésime 2015

guide pratique du référentiel pour la qualité environnementale des bâtiments – bâtiments tertiaires

4.3 Les 14 cible de HQE

1ere cible :

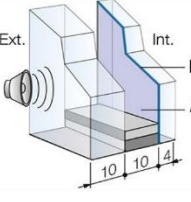
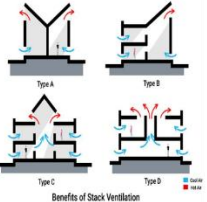
Cible	Confort			
Sous-cible	Confort hygrothermique	Confort acoustique	Confort visuel	Confort olfactif
Exemple:	 Protections solaires	 Vitrages phoniques	 Stores à lamelles orientables	 Ventilation naturelle

Figure 15 : les cibles de certification HQE.

Source : Institut d'Aménagement et d'Urbanisme de la Région Île-de-France (IAURIF), 2005. Construction de Haute Qualité Environnementale : L'implication des Régions. Paris : IAURIF page 09

Chapitre 02

2eme – 3eme cible :

Cible	Éco-gestion			
Sous-cible	Gestion des déchets d'activités	Gestion de l'énergie	Gestion de l'eau	Gestion de l'entretien et de la maintenance
Exemple:	 Compostage des biodéchets	 Installation d'éclairage LED basse consommation.	 Récupérateurs d'eau de pluie pour l'arrosage	 Systèmes de GMAO
Cible	Écoconstruction			
Sous-cible	Relations harmonieuses du bâtiment avec son environnement immédiat	Choix intégré des produits, systèmes et procédés de construction	Chantier à faibles nuisances	
Exemple:	 Continuités écologiques et trames vertes	 Matériaux biosourcés et locaux	 Pose d'écrans acoustiques autour du chantier.	

Figure 16 : les cibles de certification HQE,

Source : Institut d'Aménagement et d'Urbanisme de la Région Île-de-France (IAURIF), 2005. Construction de Haute Qualité Environnementale : L'implication des Régions. Paris : IAURIF page 09

4eme cible :

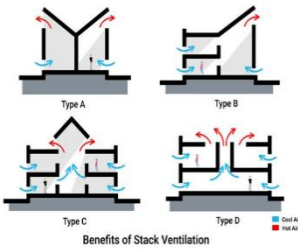
Cible	Santé		
Sous-cible	Qualité sanitaire des espaces	Qualité sanitaire de l'air	Qualité sanitaire de l'eau
Exemple:	 Matériaux non toxiques revêtements sans formaldéhyde	 ventilation naturelle	 Collecte des eaux de pluie

Figure 17 Figure : les cibles de certification HQE.

Source : Institut d'Aménagement et d'Urbanisme de la Région Île-de-France (IAURIF), 2005. Construction de Haute Qualité Environnementale : L'implication des Régions. Paris : IAURIF page 09

5. CONFORT :

5.1 Confort thermique :

Le confort thermique est une notion subjective qui comprend tout un ensemble de sensations et de paramètres consistant à n'avoir ni trop froid, ni trop chaud. A cause des différences physiologiques, il est difficile de satisfaire tout le monde en réunissant des conditions idéales. (Romain Marten 14/03/2018 Ad Hoc architecture Le concept de bioclimatique page 08).

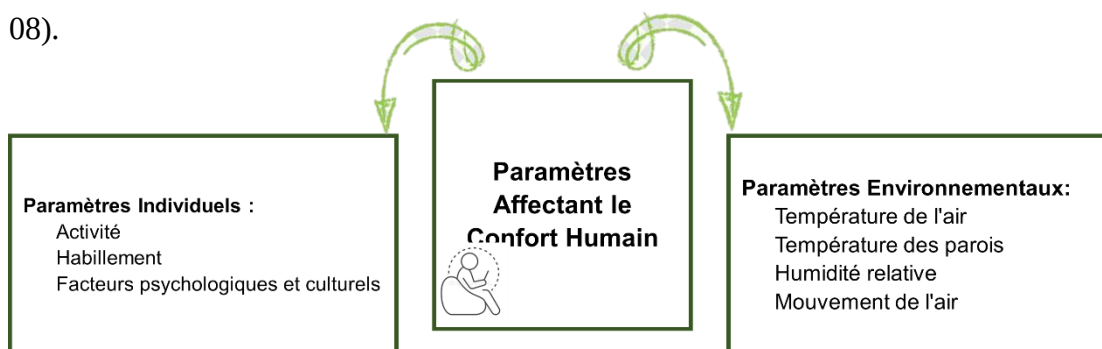


Figure 18 : les paramètres affectant le confort humain rédigé par l'auteur

Source : Romain Marten 14/03/2018 Ad Hoc architecture Le concept de bioclimatique page 08

5.2 Le confort Hygrothermique

La définition du confort Hygrothermique :

Le mot « hygrothermique » contient deux notions : l'humidité, « hygro », et la température, « Thermie », soit les deux éléments nécessaires au confort des occupants (Charles-Florian Picard, 2020).

Selon Lavigne : « le confort ne dépend pas seulement du paramètre température mais aussi de l'hygrométrie de l'air ambiant ».

Reconnu comme une cible de la haute qualité environnementale (Gauzin-Müller, 09/11/2001).

Le confort thermique est défini comme un état de satisfaction vis-à-vis de l'environnement thermique. Il est déterminé par l'équilibre dynamique établi par échange thermique entre le corps et son environnement. (De Herde, A., & Liébard, A. (2005). Traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatiques : Concevoir, édifier et aménager avec le développement durable. Page 27b).

5.3 Les aspects du confort :

Les cinq aspects du confort

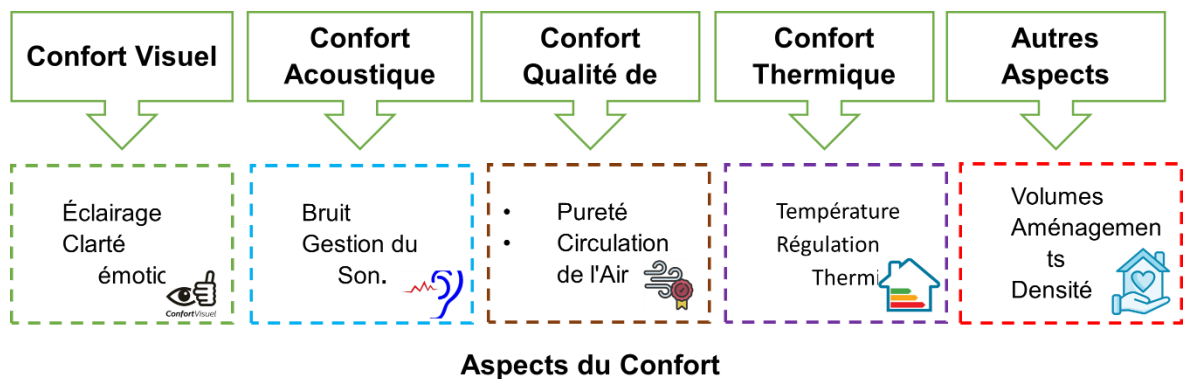


Figure 19 : les aspects du confort rédigé par l'auteur

5.4 Les paramètres du confort hygrothermique :

Les paramètres du confort hygrothermique consistent à 3 paramètres :



Figure 20 : les paramètres affectant le confort hygrothermique rédigé par l'auteur

6. Définition des paramètres :

6.1 Les paramètres d'extérieurs :

6.1.1 La vitesse de l'air :

La vitesse de l'air (et plus précisément la vitesse relative de l'air par rapport à l'individu) est un paramètre à prendre en considération, car elle influence les échanges de chaleur par convection et augmente l'évaporation à la surface de la peau (Malek Jedidi, janvier 2016). La vitesse de l'air au voisinage d'une personne ne doit idéalement pas dépasser 0,2 m/s en hiver et 0,8 m/s en été (DIAZ, 2012).

6.1.2 L'humidité relative de l'air :

L'humidité relative de l'air (HR), qui est le rapport exprimé en pourcentage entre la quantité d'eau contenue dans l'air à la température T_g et la quantité maximale d'eau contenue à la même température (Thierry Joffroy, 2019).

Entre 30% et 70%, l'humidité relative influence peu la sensation de confort des occupants. L'inconfort n'apparaît que lorsque : l'humidité relative est inférieure à 30 %, ou supérieure à 70 % (Roulet, 2000).

6.2 Les paramètres liés à l'habitat :

6.2.1 La température de l'air ambiant :

La température de l'air, ou température ambiante (T_a), est un paramètre essentiel du confort hygrothermique. Elle intervient dans l'évaluation du bilan thermique de l'individu au niveau des échanges convectifs, conductifs et respiratoires (Climat intérieur/ confort, Santé, confort visuel, 1978).

6.2.2 Température des parois :

La température des parois est un indicateur important du confort Intérieur d'un local, Car c'est cette dernière qui donne une idée sur la nature de l'isolation ou l'inertie thermique d'une paroi (Sophie M. , 2020). Ainsi une paroi mal isolée présente souvent une température radiante trop inférieure par rapport à la température de l'air ambiant. Ce qui conduit souvent à ressentir un inconfort dû à la différence de température (MAZARI, 2012).

6.3 Les Paramètres liés à l'individu :

6.3.1 Habillement :

Représente les vêtements portés par une personne et qui peuvent créer une résistance thermique modifiant ainsi les échanges de chaleur entre le corps (la peau) et l'environnement. Son rôle principal est de préserver la chaleur du corps et maintenir des conditions acceptables en particulier en hiver (J.-L. Badoux, 1996),

6.3.2 L'activité :

L'activité est un paramètre essentiel pour la sensation thermique de l'individu, définissant la quantité de chaleur produite par le corps humain, c'est-à-dire le métabolisme de l'individu (J.L. Badoux, 1996).

Dans le cas d'une très forte activité, elle peut être responsable de sensations d'inconfort chaud, même en présence de conditions météorologiques très favorables (J.-L. Badoux, 1996).

7 Amélioration du confort hygrothermique par des stratégies :

Amélioration du confort hygrothermique par des stratégies du chaud : **Systèmes solaires passifs, actifs et hybrides :**

L'utilisation de l'énergie solaire est possible à différents niveaux d'intégration : actif passif du solaire actif (technologie intégrée) au solaire passif (conception systèmes, conception, architecturale intégrée). Techniques architecture La conception solaire passive répond à une démarche d'architecture. De Herde, A., & Liébard, A. (2005).

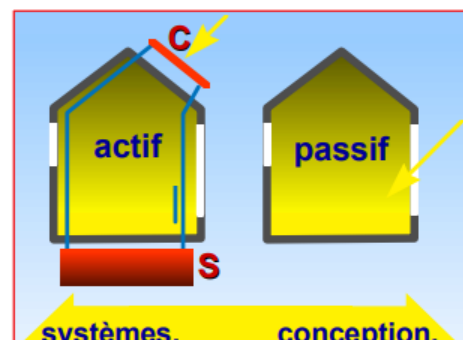
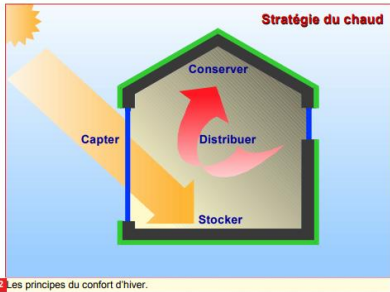


Figure 21: la conception solaire passive répond à une démarche d'architecture

7.1. Amélioration du confort hygrothermique par des stratégies bioclimatiques passives

Stratégie du chaud

Au confort d'hiver répond la stratégie du chaud : capter la chaleur du rayonnement solaire, la stocker dans la masse, la conserver par l'isolation et la distribuer dans le bâtiment tout en la régulant. De Herde, A., & Liébard, A. (2005).



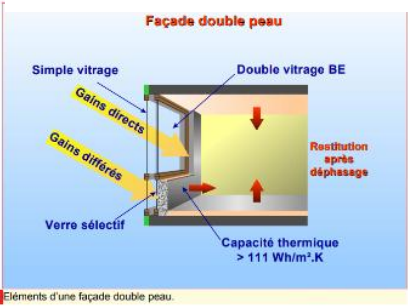
2 Les principes du confort d'hiver.

Figure 22: les principes du confort d'hiver

7.1.1 Une façade double peau :

est constituée d'une paroi extérieure entièrement vitrée et d'une paroi intérieure plus massive. Cette dernière est composée de parois vitrées et de parois opaques capable d'accumuler la chaleur.

De Herde, A., & Liébard, A. (2005).



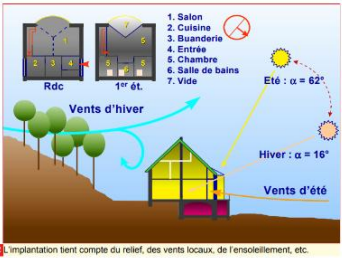
3 Éléments d'une façade double peau.

Figure 23 : les éléments d'une double peau

7.1.2 Orientation :

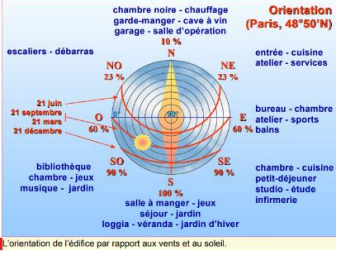
De Herde, A., & Liébard, A. (2005).

Traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatiques : Concevoir, édifier et aménager avec le développement durable page 63,64.



4 Implantation tient compte du relief, des vents locaux, de l'ensoleillement, etc.

Figure 25: le respect du site



5 L'orientation de l'édifice par rapport aux vents et au soleil.

Figure 24 : l'orientation optimale

7.1.3 Isolation thermique :

De Herde, A., & Liébard, A. (2005).

Traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatiques : Concevoir, édifier et aménager avec le développement durable page 58.

Parois	Coefficient U maximal (en W/m².K)
Murs en contact avec l'extérieur ou le sol	0,47
Planchers sous combles et rampants des combles aménagés	0,30
Planchers bas donnant sur l'extérieur ou sur un parking collectif, et toitures terrasses en béton ou en maçonnerie, à l'exclusion des toitures prévues pour la circulation des véhicules	0,36
Autres planchers bas, à l'exclusion des toitures prévues pour la circulation des véhicules	0,47
Planchers bas donnant sur un vide sanitaire	0,43
Fenêtres et portes-fenêtres prises nues	2,90
Façades vitrées	2,90

Figure 27 : coefficient u

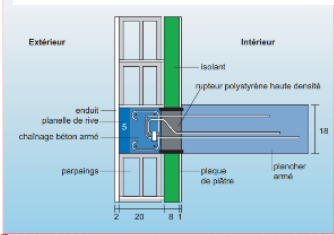


Figure 26 : coupe verticale pour un isolation d'un pont thermique

7.2 Systèmes solaires actifs et hybrides

Les capteurs solaires à eau réchauffent le fluide caloporteur, qui, par pompage, est conduit au stock thermique pour y céder une partie de sa chaleur. Le fluide caloporteur diffuse la chaleur dans le bâtiment par un réseau de capteurs à eau en toiture, alimentant un serpentins, plancher solaire direct, à Mulhouse (archB. Mosser) De Herde, A., & Liébard, A. (2005).



Figure 28: les plancher solaire

Stratégie du froid :

Au confort d'été répond la stratégie du froid : se protéger du rayonnement solaire et des apports de chaleur, minimiser les apports internes, dissiper la chaleur en excès et refroidir naturellement.

De Herde, A., & Liébard, A. (2005).

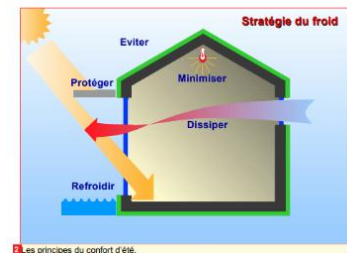


Figure 29: les principes du confort d'été

7.2.1 Les murs capteurs captent l'énergie solaire : l'accumulent dans leur masse, l'amortissent et la restituent sous forme de chaleur à l'ambiance intérieure après un déphasage de plusieurs heures.

De Herde, A., & Liébard, A. (2005). *Traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatiques : Concevoir, édifier et aménager avec le développement durable* page 72.

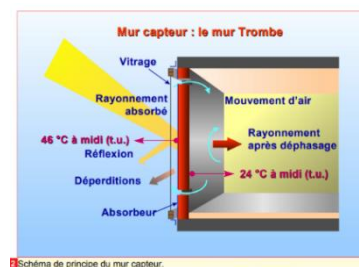


Figure 30 : schéma de principe du mur capture

7.2.2 Une façade double peau :

est constituée d'une paroi extérieure entièrement vitrée et d'une paroi intérieure plus massive. Cette dernière est composée de parois vitrées et de parois opaques capable d'accumuler la chaleur. De Herde, A., & Liébard, A. (2005). *Traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatiques : Concevoir, édifier et aménager avec le développement durable* page 71.

7.2.3 Les ouvertures :

sont les moyens de communication de l'édifice : leurs positions, leurs dimensions et leurs proportions règlent l'entrée de l'air, de la lumière et du soleil. De Herde, A., & Liébard, A. (2005). *Traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatiques : Concevoir, édifier et aménager avec le développement durable* page 67.

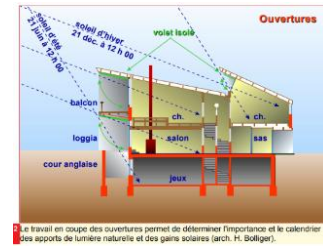


Figure 31 : une coupe sur l'emplacement des ouvertures

7.2.4 Les protections solaires :

sont les compléments indispensables des fenêtres dès qu'il faut limiter les surchauffes et l'éblouissement en période d'ensoleillement. De Herde, A., & Liébard, A. (2005). *Traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatiques : Concevoir, édifier et aménager avec le développement durable*. Page 69p.



Figure 32 : une coupe sur l'emplacement des ouvertures

8. L'efficacité énergétique d'un bâtiment :

8.1 Définition :

En physique, « l'efficacité énergétique » désigne le rapport entre l'énergie utile produite par un système et l'énergie totale consommée pour le faire fonctionner.

Cette notion est souvent interprétée dans un sens plus large pour désigner les technologies et pratiques permettant de diminuer la consommation d'énergie tout en maintenant un niveau de performance finale équivalent. Nous utiliserons ici cette deuxième définition de l'efficacité énergétique, dont l'objectif est de « faire mieux avec moins ». (<https://www.connaissancedesenergies.org/fiche-pedagogique/efficacite-energetique-et-batiments>).

L'efficacité énergétique d'un bâtiment se définit comme le rapport entre l'énergie utilisée pour assurer le confort des occupants (chauffage, éclairage, ventilation, etc.) et l'énergie totale consommée par le bâtiment. Un bâtiment est considéré comme énergétiquement efficace lorsqu'il offre un niveau de performance élevé tout en minimisant sa consommation d'énergie.

Le calcul de l'efficacité énergétique se présente comme suit : quantité d'énergie fournie ÷ quantité d'énergie consommée. Pour obtenir le pourcentage de rendement, il suffit ensuite multiplier le résultat par 100. (<https://www.calculcee.fr/article/efficacite-energetique-batiment/>)(12/02/2025).

8.2 Les facteurs qui influencent l'efficacité énergétique des bâtiments :

L'efficacité d'un bâtiment est influencée par des différents facteurs :

Isolation thermique : une isolation performante réduit les déperditions de chaleur, diminuant ainsi les besoins en chauffage. L'utilisation de matériaux isolants de qualité et l'installation de fenêtres à double ou triple vitrage contribuent à améliorer l'isolation thermique.

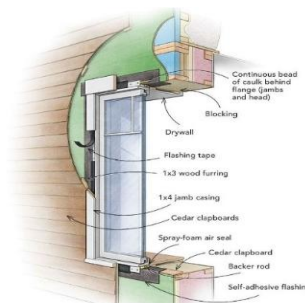


Figure 33: isolation thermique Source :Pinterest

Ventilation : un système de ventilation efficace assure une bonne qualité de l'air intérieur tout en limitant les pertes énergétiques. Les systèmes de ventilation mécanique contrôlée (VMC) double flux, par exemple, récupèrent la chaleur de l'air vicié pour préchauffer l'air neuf entrant.

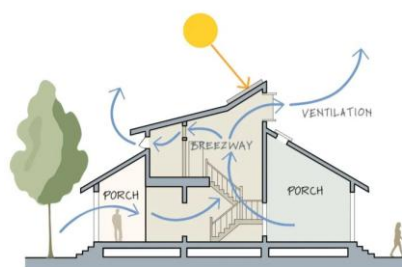


Figure 34: Ventilation naturel

Source : Pinterest

Orientation et conception bioclimatique : l'orientation du bâtiment et la disposition des ouvertures influencent les apports solaires passifs, réduisant les besoins en chauffage et en éclairage artificiel. Une conception bioclimatique tire parti des conditions climatiques locales pour optimiser le confort thermique et l'efficacité énergétique.

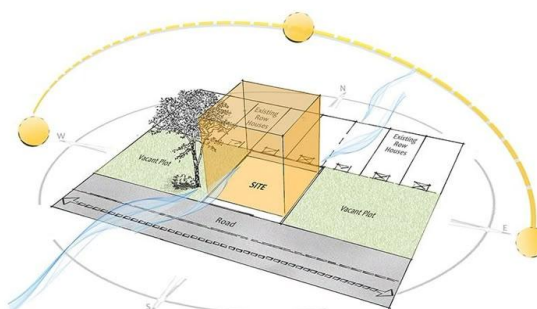


Figure 35 Orientation et conception bioclimatique Source : Pinterest

contribue à réduire la consommation d'énergie. L'intégration de sources d'énergie renouvelable, comme les panneaux solaires photovoltaïques, peut également améliorer l'efficacité énergétique globale du bâtiment.

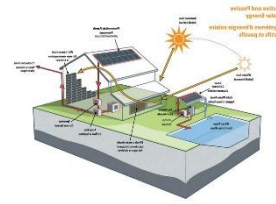


Figure 36: Équipements et systèmes énergétiques
Source :Pinterest.

Efficacité énergétique des bâtiments : définition, avantages et solutions. (2024, 4 décembre).

Calcul CEE., de <https://www.calculcee.fr/article/efficacite-energetique-batiment/>.

Méthodes d'évaluation de la performance énergétique dans le bâtiment

- Les certifications environnementales (BREEAM, LEED, HQE).
- Les outils d'aide à la décision (Diagnostic de performance énergétique (DPE)).
- Les outils numériques (Logiciels de simulation énergétique).

8.3 Les quatre aspects de l'efficacité énergétique :

Efficience énergétique = efficience selon quatre aspects : géométrie, enveloppe, matériaux de construction et systèmes ((Velazquez- Romo, 2015).).(Le cours de Mme Khalifi)).

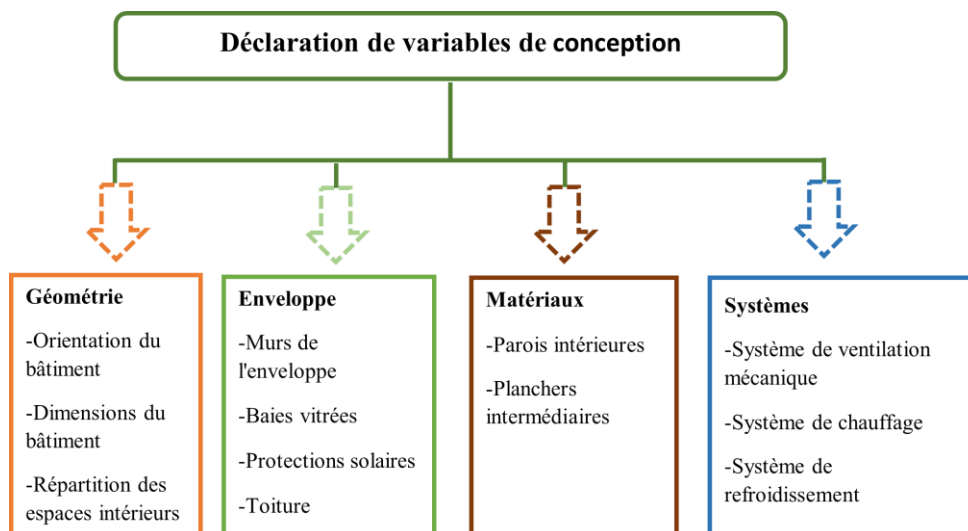


Figure 37 :les aspects de l'efficacité énergétique

Source : Velazquez- Romo, 2015

8.4 Les Facteurs de performance énergétique

Il existe plusieurs facteurs pouvant influencer sur la performance énergétique :

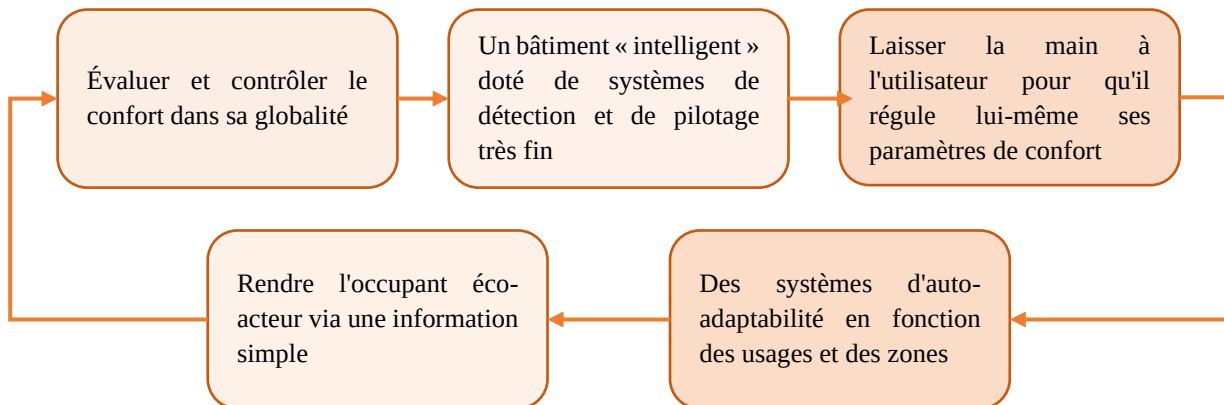


Figure 38 : les aspects de l'efficacité énergétique

8.5 Les concepts de bâtiments performants

- Il existe deux types d'approches dans la littérature : Des approches purement énergétiques et Des approches plus larges.

Les concepts purement énergétiques :

Les concepts purement énergétiques accompagnent des réglementations visant la performance énergétique des bâtiments :

- Réglementation Thermique 2005 [JORF 2006] en France.
- En France, la réglementation propose cinq labels (HPE, THPE, HPE EnR, THPE EnRet, BBC 2005).
- Des labels (Minergie en Suisse [Minergie 2008], Passivhausen Allemagne [Passivhaus 2008], Casa Clima/Klimahausen Italie [Klimahaus 2008]).
- Soit plusieurs niveaux de performance différents, et incite à l'intégration de sources d'énergies renouvelables au bâtiment [JORF 2007].

8.6 Classification des bâtiments à efficacité énergétique :

Plusieurs types de bâtiments performants sont disponibles tout dépend de leur efficacité énergétique.),(Le cours de Mme Khalifi)).

8.6.1 Bâtiment performant :

Il est nommé aussi un bâtiment à basse consommation d'énergie (BBC) lorsque la consommation d'énergie primaire ne dépasse pas les 50 KWh/m²/an pour le chauffage, l'eau chaude sanitaire, la ventilation, l'éclairage et le refroidissement. (Semahi, S. 2013). Selon l'association Effinergie, ce type de bâtiments est obtenu par l'amélioration de l'isolation, la réduction des ponts thermiques et l'augmentation des apports passifs. (Thiers, S. 2008).



Figure 39 : Bâtiment performant

Source
<https://www.batiactu.com/edito/batiment-2226-41015.php>

8.6.2 Bâtiment très performant :

Il s'agit d'un bâtiment passif avec très faible consommation énergétique sans chauffage ou refroidissement par des systèmes actifs. Ce concept du bâtiment passif était développé par le Pr Adamson de l'université de Lund (Suède) et le Dr Wolfgang Feist de l'institut du logement et de l'environnement IWU de Darmstadt (Allemagne). (Tringali, L. 2010).

Pour ce type de bâtiments, les apports solaires passifs et ceux internes avec une ventilation adéquate permet d'avoir un climat intérieur confortable en été comme en hiver. (Laustens, J. 2008 cité par Semahi, S. 2013)

Afin de réaliser ce type des bâtiments, il s'agit de suivre les principes suivants :(PMP 2012 cité par Semahi, S. 2013).

- L'utilisation passive des rayonnements solaires pour chauffer en hiver
- La sur-isolation par une isolation thermique très performante en bien gérant les ponts thermiques avec une amélioration de l'étanchéité de l'air.
- La récupération de la chaleur perdue lors de la ventilation par un système de ventilation double flux et le chauffage d'appoint. (Mazari, M. 2012).
- L'efficacité électrique et l'utilisation de l'énergie solaire.

Chapitre 02

Ce type des bâtiments doit diminuer la consommation énergétique par 80% pour le chauffage par rapport aux constructions existantes. (Semahi, 2013)).(Le cours de Mme Khalifi)).

8.6.3 Bâtiment zéro énergie :

Ce type des bâtiments produit l'énergie pour sa consommation. Il est autonome en énergie sur l'année par un des sources renouvelables avec une sur-isolation. Son bilan énergétique net annuel est nul. ((Bernier, 2006 cité par Thiers, S. 2008). (Le cours de Mme Khalifi)).



Figure 40: Bâtiment zéro énergie

Source

:<https://fondarch.lu/batiments-zero-energie-fonctionnement-et-avantages>

8.6.4 Bâtiment à énergie positive :

Sa consommation énergétique est inférieure à sa production. La surproduction va être distribuée dans le réseau de distribution pour le revendre (Thiers, S. 2008). Ce type de bâtiments est très utile dans les sites isolés ou le coût de raccordement au réseau public est trop cher. ((Ademe et Grenoble environnement 2009).(Le cours de Mme Khalifi)).



Figure 41: Bâtiment à énergie positive Bureaux à énergie positive, ZAC de Bonne, Grenoble.

Source : Ademe et Grenoble environnement 2009.

9. L'HABITAT :

9.1 Définition :

La définition proposée par Norbert Schulz 1980 souligne que l'habitat va au-delà de la simple notion de logement. Il évoque l'idée que l'habitat est un lieu de rencontre, d'échanges, et de partage. En effet, vivre dans un habitat, c'est interagir avec d'autres êtres humains, échanger des produits, des idées et des émotions. Cela crée un espace de vie où la diversité des expériences humaines s'exprime et s'enrichit.

En résumé, l'habitat, tel que décrit par Norbert Schulz représente un concept riche et multidimensionnel qui englobe les interactions humaines, le partage de valeurs, et la quête d'une identité personnelle. Il s'agit d'un cadre vital pour le développement humain et social, dans lequel chacun peut trouver sa place et son expression.

9.2 Définition de l'unité d'habitation :

Le mot « habitat » vient du latin « habitus », habitude et implique l'idée d'une certaine permanence, d'un lieu nécessitant le temps pour y avoir des habitudes. Une unité d'habitation désigne une fraction d'un bâtiment résidentiel conçue pour être utilisée séparément, offrant des commodités essentielles telles qu'un espace de séjour, des toilettes, une douche ou une baignoire, ainsi qu'une cuisine ou une kitchenette. (FARYS.BE)

Le terme fait également référence à un concept architectural développé par l'architecte Le Corbusier dans les années 1950. Ce concept prône une conception moderne des bâtiments d'habitation, visant à améliorer les conditions de vie urbaines. (LIBRARY.FIVEABLE.ME)
Ainsi, une unité d'habitation peut se référer à la fois à un espace de vie individuel au sein d'un immeuble résidentiel et à une approche architecturale spécifique développée par Le Corbusier.

9.3 Typologies du logement :

Les 3 typologies du logement :

Typologies Du Logement	Définition	Exemples
Le logement individuel :	Une maison individuelle, aussi appelée villa, est un bâtiment qui ne comporte qu'un seul logement et dans lequel un groupe de personnes fait ménage commun. Il peut s'agir d'une famille, d'une collocation ou même d'un couple, tant qu'il s'agit d'un seul foyer et qu'il n'y a qu'une seule adresse. Ce sont des maisons ou pavillons isolés, chacun bénéficiant d'espaces privés entourant l'unité. Les résidents Profitent généralement d'un jardin ou d'une cour. (https://realadvisor.ch/fr/glossaire-immobilier/maison-individuelle).	 <i>Figure 42: Le logement individuel</i>
Le logement semi-collectif :	L'habitat semi-collectif désigne une forme d'habitation qui combine espaces privatifs (logements individuels) et espaces partagés (équipements communs), favorisant une vie collective modérée sans atteindre le niveau de mutualisation des habitats entièrement collectifs (comme les foyers ou les résidences-services). Ce type d'habitat inclut par exemple les petites copropriétés avec parties communes, les habitats groupés (cohabitat), ou certains écoquartiers organisés autour d'une gestion collaborative des espaces) Selon Ouvrage : L'habitat intermédiaire : Typologies et enjeux urbains (2021) Auteurs : Sous la direction de Brigitte Bariol-Mathais (Éditions Le Moniteur) Extrait pertinent (p. 87	 <i>Figure 43: Le logement semi-collectif</i> Source : https://kr.pinterest.com.

Le logement collectif :	« L’habitat collectif concerne les immeubles divisés en plusieurs logements, ce qui donne une plus forte densité de population par hectare que l’habitat individuel. Il est aussi d’une grande variété de formes et de dimensions qui proviennent de sa constitution, de sa destination et de sa disposition » (Laborde Pierre, 1989, P.91).	 Figure 44: Le logement collectif Source : https://www.amc-archi.com/photos/facades-actives
---------------------------------------	---	---

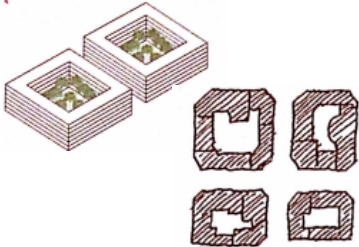
Avantages de logement collectif :

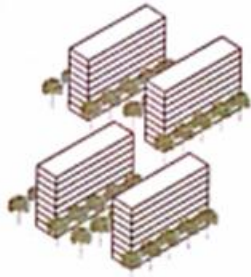
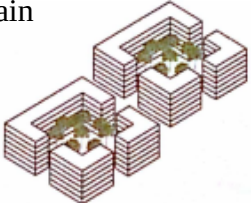
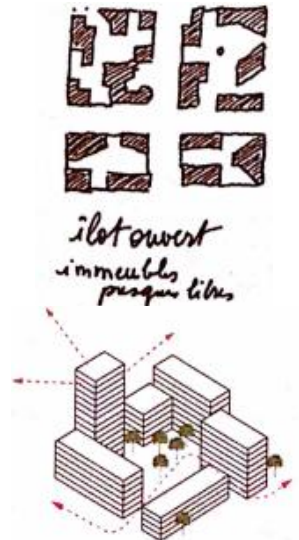
- Optimisation de l'utilisation du terrain
- Mise en œuvre et installation de techniques simples
- Accessibilité aux services et équipements à proximité

Inconvénients de logement collectif :

- Uniformité des unités d'habitation
- Faible interaction entre l’espace intérieur et l’extérieur
- Densité avec un manque d’infrastructures communautaires

9.4 Les typologies de logement collectif :

La typologie de logement collectif	Définition	Exemples
L’îlot fermé (ou traditionnel) :	Construction fermée optimisant l’espace sous une forme homogène ou en regroupements de bâtiments individuels. Les pièces orientées vers l’intérieur varient considérablement selon leur fonction et leur configuration. (Neufert).	 Figure 45: îlot fermé Source : Jacques Lucan 2012 Où va la ville aujourd’hui. Formes urbaines et mixités"page55

Immeuble barres :	Construction ouverte et étendue, regroupant des immeubles similaires ou variés, voire des bâtiments de conceptions différentes. Il existe peu ou pas de distinction entre les espaces intérieurs et extérieurs. (Neufert).	 Figure 46: immeuble barres Source : Jacques Lucan 2012 Où va la ville aujourd'hui. Formes urbaines et mixités"page55
Immeuble écran open planning :	Bâtiment indépendant, généralement de grande taille en longueur et en hauteur. Aucune distinction notable entre les pièces donnant sur l'extérieur ou l'intérieur (Neufert).	 Figure 47: immeuble écran Source : Jacques Lucan 2012 Où va la ville aujourd'hui ? Formes urbaines et mixités"page55
L'îlot ouvert :	Est défini comme une forme urbaine introduite par les mouvements modernistes du XXe siècle, caractérisée par des bâtiments disposés librement dans l'espace, souvent perpendiculaires aux voies. Ce modèle, en opposition à l'îlot fermé traditionnel, vise à améliorer l'ensoleillement et la ventilation, mais au détriment de la continuité du tissu urbain 	 Figure 48: îlot ouvert Source : Jacques Lucan 2012 Où va la ville aujourd'hui ? Formes urbaines et mixités"page55

9.5 L'Habitat durable :

L'habitat durable désigne un milieu bâti dont les habitations qui le composent contribuent au développement de collectivités viables. Au-delà du caractère écologique des bâtiments, la notion d'habitat durable fait référence à un cadre de vie confortable et attrayant qui soutient des modes de vie eux-mêmes durables.

En effet, l'habitat durable est d'une part axée sur la performance énergétique des habitations et la réduction de l'empreinte écologique (notamment à l'égard du bilan énergétique) de leurs occupants dans l'ensemble de leurs activités. Il est, d'autre part, conçu pour contribuer à la qualité du milieu de vie et pour répondre aux besoins de ménages aux profils variés. (<https://carrefour.vivreenville.org/publication/habitat-durable>).

10. Les quatre conditions de l'habitat durable :

L'habitat durable suppose que les milieux bâtis et les habitations qui les composent contribuent au développement de collectivités viables : il se décline donc aux échelles du quartier et du bâtiment.

Selon carrefour. vivre en ville Vivre en Ville et Eco bâtiment (2017), pour arriver à de tels résultats, un Milieu bâti devrait réunir quatre conditions :

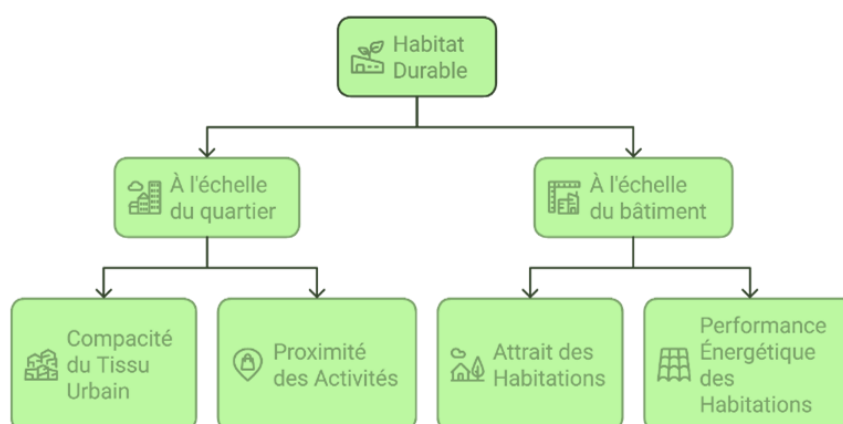


Figure 49 : les quatre conditions de l'habitat durable rédigé par l'auteur

Source : <https://carrefour.vivreenville.org/publication/habitat-durable>

À l'échelle du quartier :

A). Un tissu urbain compact :

En permettant de regrouper plus de ménages sur un même territoire, la compacité et la densité permettent de limiter les coûts du logement, ce qui constitue un atout majeur pour l'abordabilité.

En rapprochant les habitations les unes des autres, la compacité favorise l'économie de ressources nécessaires pour construire, entretenir et desservir chaque unité résidentielle. À plus large échelle, cela se traduit également par l'optimisation de l'occupation du territoire et une protection accrue des milieux naturels et agricoles.

Pour ces raisons, le développement de formes d'habitations compactes, mais attrayantes, est un défi inhérent à la création d'habitats durables. À cet égard, la conception d'habitations mitoyennes et multiples avec un confort équivalent à celui de la maison individuelle est plus que pertinente.

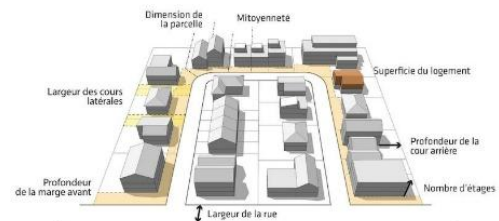


Figure 50 : Les différents paramètres de la compacité

B). Des commerces et des services à proximité des habitations :

À l'échelle d'un quartier, la proximité des commerces et des services du quotidien est essentielle pour garantir leur accessibilité et pour favoriser une mobilité durable. Elle est assurée conjointement par la mixité des activités, la compacité et la densité bâtie, ainsi que la perméabilité de la trame urbaine :



Figure 51 : dix clés, des incontournables vers la création d'habitats durables.

- Vivre en Ville et Eco bâtiment traduisent les qualités des habitations denses, attrayantes et performantes en dix clés, des incontournables vers la création d'habitats durables.

Source : Vivre en Ville et Écobâtiment (2017)

Source : Vivre en Ville et Eco bâtiment (2017) de
(<https://carrefour.vivreenville.org/publication/habitat-durable>).

À l'échelle du bâtiment

c). Des habitations denses et attrayantes

Si la compacité du tissu urbain est un prérequis à la création d'habitats durables, les formes d'habitations denses qui les composent doivent nécessairement constituer une alternative Attrayante à la maison individuelle. Pour y arriver, les formules proposées doivent se rendre désirables en répondant aux attentes et aux besoins des résidents.

En plus de viser une offre variée en ce qui concerne les types de logements et le mode de tenure (propriété, location, etc.),

L'habitat durable devrait chercher à concilier les besoins en ce qui concerne :

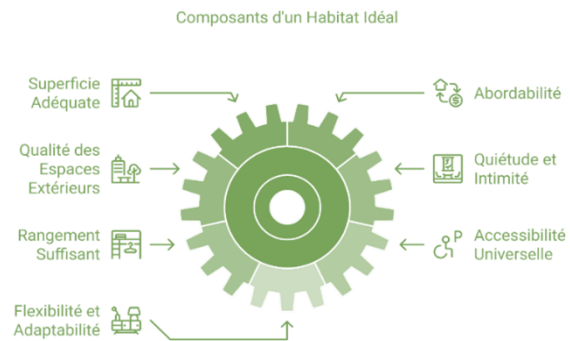


Figure 52 : composants d'un habitat idéal

Source : Vivre en Ville et Eco bâtiment (2017)

d). Des bâtiments performants et confortables

La compacité des habitations représente une solution efficace pour réduire les coûts des infrastructures publiques et optimiser la consommation des ressources dans le secteur résidentiel. En favorisant la construction d'habitations mitoyennes et superposées, elle permet des économies de matériaux et une meilleure conservation d'énergie. De plus, la densité urbaine facilite l'investissement dans une architecture durable et de qualité, avec une faible consommation énergétique et des matériaux à faible impact environnemental. Un bâtiment performant doit garantir confort et fonctionnalité tout au long de sa vie utile, sans surconsommation de ressources ni aggravation des phénomènes climatiques locaux.

11. L'architecture participative :

11.1 Définition :

L'architecture participative est une démarche de conception qui place les usagers au cœur du processus architectural, en les impliquant activement dans les prises de décision et les étapes clés du projet. Elle repose sur une collaboration entre les architectes, les communautés locales, les parties prenantes et parfois même les artisans ou constructeurs. Cette approche vise à créer des espaces qui reflètent les besoins réels, les valeurs et les aspirations des utilisateurs tout en renforçant leur sentiment d'appartenance.

Elle favorise également l'intégration de savoirs locaux, la durabilité des projets et une appropriation collective de l'environnement bâti.

L'architecture participative permet de donner une plus grande importance à l'implication des futurs habitants (de l'habitation individuelle ou « partagée », de l'immeuble, du quartier, de la ville...) dans la conception de leurs espaces. Pour les habitants, le bénéfice est évident. Au-delà d'une réponse plus pertinente à leurs besoins, cela incite la population à échanger, à créer du lien social et s'engage dans un « vivre ensemble ».

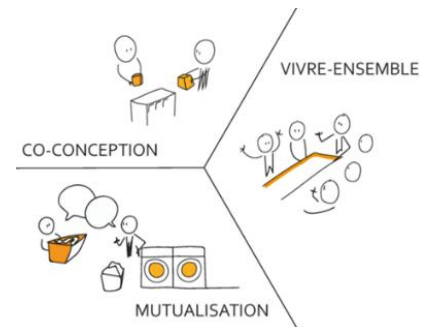


Figure 53 : les aspects de l'architecture participative

Source : <https://www.ecoquartier-strasbourg.fr/index.php/habitat-participatif>

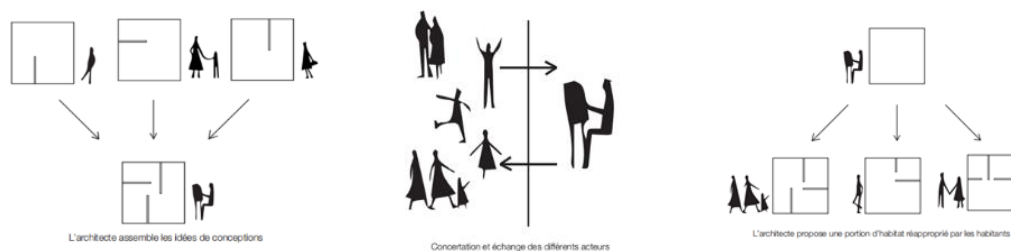


Figure 54 : ARCHITECTURE PARTICIPATIVE

Source : *Théorie de l'architecture ENSA Paris Belleville 2018/2019 - L3 Cecilia Condemi Bérénice Guégan Maria*

11.2 Objectif de l'architecture participative :

L'architecture participative permet de donner une plus grande importance à l'implication des futurs habitants (de l'habitation individuelle ou « partagée », de l'immeuble, du quartier, de la ville...) dans la conception de leurs espaces.

le bénéfice est évident. Au-delà d'une réponse plus pertinente à leurs besoins, cela incite la population à échanger, à créer du lien social et s'engage dans un « Vivre ensemble ».

RTS, Sylvie Le bleu/ Reportage sur "Svizzera 240 : House Tour" 2018.

11.3 Le principe de l'architecture participative :

Le principe de l'architecture participative est de faire en sorte que les habitants-utilisateurs ne découvrent pas leur projet lors de la réception du bâtiment.

Ainsi, ils participent avec implication à l'identification des contraintes, risques, bénéfices et ambiances du projet. Cette approche limite les frustrations et les incompréhensions, et renforce le sentiment légitime de participer activement à un projet commun où les décisions ont été prises de manières consensuelles. L'architecte (et/ou ingénieur / AMU / paysagiste) n'est plus identifié comme le concepteur de son « œuvre » mais comme un acteur qui a tout mis en œuvre pour répondre au projet et aux besoins.

La co-construction n'est pas un moyen de déresponsabiliser le professionnel, mais bien au contraire de le mettre au cœur de sa mission, en répondant aux besoins des usagers tout en imaginant des espaces « sur-mesure », évolutifs, beaux, durables... Aussi, les rapports humains et les échanges sont constructifs et apportent de la bienveillance qui encourage à un investissement maximal de chacun, pour répondre aux diverses problématiques rencontrées.

Même après la livraison, les rapports sont excellents car ils ont été établis dans une confiance mutuelle, de respect et d'entraide. Le métier exercé dans ces conditions prend une tout autre

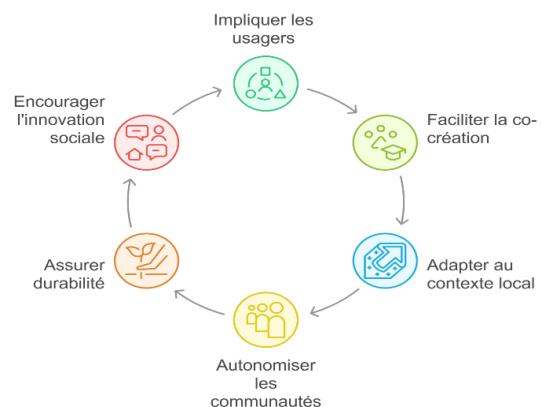


Figure 55 : l'importance du l'habitat participative

Source : *Théorie de l'architecture ENSA Paris Belleville* 2018/2019 - L3 Cecilia Condemi Bérénice Guégan Maria Loizou.

dimension et anime de nombreux moments de félicité, malgré une profession extrêmement éprouvante.

12. Analyse des exemples :

Pour prendre une vision sur les principes liés à la conception d'un écoquartier et à la conception d'un habitat collectif, il est pertinent d'étudier plusieurs exemples par différents aspects (aspect urbain, environnement et architectural). L'analyse qui suit vise ainsi à mettre en lumière les stratégies adoptées. Pour cela, on va analyser trois exemples pour la conception d'un écoquartier et deux exemples pour la conception d'un habitat collectif participatif.

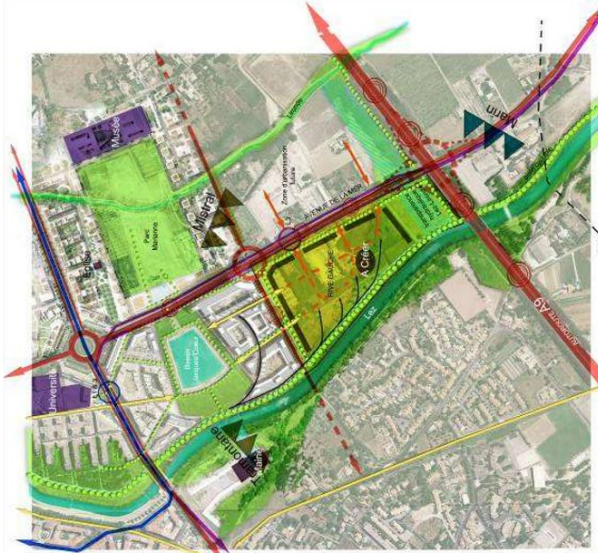
ZAC PORT MARIANNE - RIVE GAUCHE – MONTPELLIER FRANCE



Fiche technique :

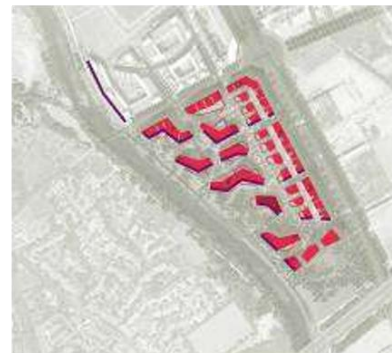
- **Nom** Odysée Rive Gauche
- **Noms alternatifs** ZAC Rive Gauche - Lot 11
- **Ville** Montpellier(34000), **France**
- **Quartier** Port Marianne
- **Adresse(s)**
avenue Raymond Dugrand
rue des Justes parmi les Nations
rue Claude Levi Strauss
- **Fonction(s)**
Logements, Bureaux, Commerces et activités,
- **Style architectural:** Architecture contemporaine

Principe urbain



La forme urbaine :

- La tension urbaine : création d'alignements urbains qui renforcent les axes majeurs.
- La dilatation urbaine : îlots ouverts Est-Ouest privilégiant ainsi la perception de l'horizon et des espaces partagés propices aux échanges et à la qualité de vie du quartier.
- La forme ondulée a été déterminée en fonction d'un éclaircissement naturel optimal en exposition Sud



ZAC (dossier de création) : 9.6ha

Espaces publics :

Espaces piétons : 19 150 m²
 Plage de ville (ponton bois) : 2 175 m²
 Voiries : 5 160 m²
 Stationnements publics : 164 places
Espaces verts publics : 15 725 m²
 Transparence hydraulique : 11 600 m²
 Arbres : 528 plants
 Total espaces verts : 27 325 m²
Parcelles (= surface cessible) : 35 095 m²
= 38.8 %
Shon constructible :
 commerces : 13 000 m²
 bureaux : 30 000 m²
 logements : 90 000 m² > 1200 lgts
Total shon : 140 000 m²



Principe environnemental urbain

Techniques passive

Le soleil :

Capter le soleil : éclaircissement naturel des façades optimisé
 Gestion des surchauffes estivales : débords balcons / casquettes, logements traversants, pare-soleil...

Les vents :

Protection aux vents par densité végétale et forme des bâtiments.
 Bâti et végétal en parallèle : masse végétale contre les effets d'accélération des vents ou de turbulences (ex : effet venturi).



Techniques actives

L'utilisation d'énergies renouvelables comme le photovoltaïque et l'éolien pour renforcer la durabilité énergétique des aménagements.

..... Les capteurs solaire

— Galerie ouvert avec des combrières

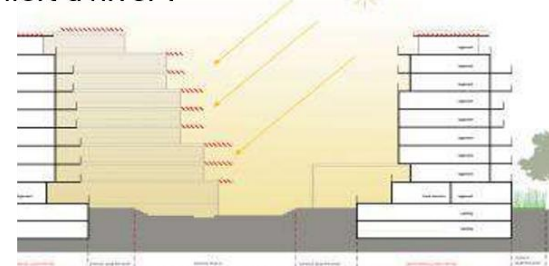
— Panneaux photovoltaïque

L'eau :

-récupération des eaux de pluies dans des cuves en toitures de tous les immeubles

Principe environnemental architectural:

Le confort d'hiver :



L'ouverture des îlots permet une bonne pénétration solaire sur les façades et sur les espaces publics : optimisation des apports et des espaces extérieurs.



Le confort d'été :



Le confort d'été : îlots ouverts et aérés, Plantations denses d'arbres caducs de hautes tiges > évapotranspiration + ombrage des espaces partagés.

Figure 56 : zac port marianne-rive gauche-montpellier france.

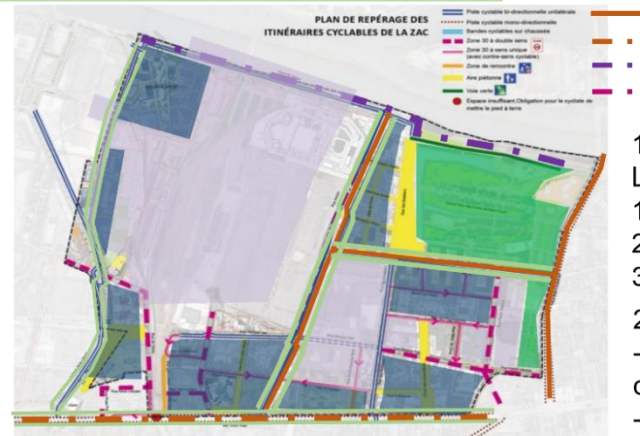
Source : PIERRE TOURRE ARCHITECTE URBANISTE – MARC RICHIER PAYSAGISTE – TRIBU BET ENVIRONNEMENT – PROJETEC SUD BET VRD ZAC PORT MARIANNE - RIVE GAUCHE – MONTPELLIER 26 septembre 2014

Eco quartier DOCKS DE SAINT-OUEN France

Localisation: A l'échelle de la Commune de Saint-Ouen, le quartier des Docks se situe dans la continuité de la dynamique de développement depuis les portes de Paris et le quartier Victor Hugo vers la Seine. Sur une surface de 100 ha



Principes liés a l'urbain:



1- ORGANISATION VIAIRE

La hiérarchie des voie

1-Voies primaires

2- Voies secondaires

3- Voies tertiaires

2- La trame paysagère

-Un traitement paysager des espaces publics.

-La préservation des vues sur Montmartre et la Seine.

2- LA MIXITE DU PROJET



programme

443000 m logements
300000 m bureaux
68000 m de commerces et activités en rdc d'immeubles
15600 m EP: crèches, gymnase, écoles
52000 m d'équipements collectifs
* 12 ha de parc en bord de Seine



Principes liés a l'environnement:

1- Un réseau de chaleur 85% EnR&R. Le système repose sur le pompage de l'eau de la Seine, chauffée grâce à la récupération de chaleur de l'incinérateur (SYCTOM) et une unité de cogénération désormais alimentée par biomasse.

3- Les espaces publics comme supports de la biodiversité



5- Une gestion des eaux pluviales à ciel ouvert : noues dans les îlots et les espaces publics, bassins plantés dans le Grand Parc, récupération des eaux pluviales dans les îlots et sur le parc pour l'arrosage



2- Des bâtiments de haute qualité environnementale

Des espaces de pleine terre et des toitures végétalisées participent à la gestion écologique des eaux pluviales et à la promotion de la biodiversité.



4- L'innovation en matière de réduction et tri des déchets

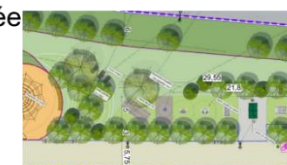


Un réseau de collecte pneumatique des déchets a été mis en place : 5 km de réseaux souterrains et environ 150 bornes de collecte en mode de tri sélectif

Définition des futurs espaces verts et sportifs

Une promenade sportive fortement végétalisée

- De nombreux arbres
- Programmation sportive ambitieuse
- Aires de repos et d'échange



Agrès sportifs:
Table de ping-pong Bancs
-Table de picnic
- Chaises longues

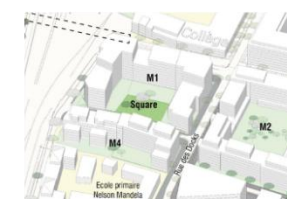


Réaménagement étudié du caniparc:
Planter d'arbres/wc/un espace clos



programmation sportive
1 city-stade
- 1 terrain de basket
- 1 pyramide de corde

Projet d'aménagement square rue Toni Morrison



-Une zone de détente (assises, prairie accessible),
- Une aire de jeux pour les 4-6 ans (des assises, une fontaine à eau)

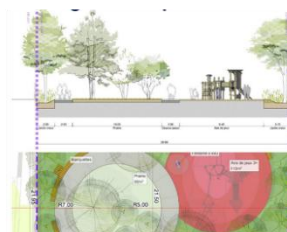


Figure 57:source Renault, J. (2012).

Presentation du project



Fiche technique:

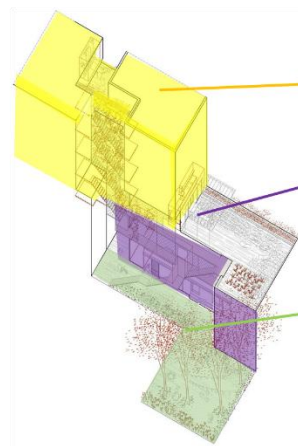
Nom de ProJet: **Viviendas en Poblenou**

Client: **Solvia Immobilièr**

Location: **Barcelona Spain**

la construction résidentielle
À Poblenou

Principes liés à l'architecture



Logements
résidentiels

Fonction commerciale
et restauration

Espaces
extérieurs
paysagers
accessibles

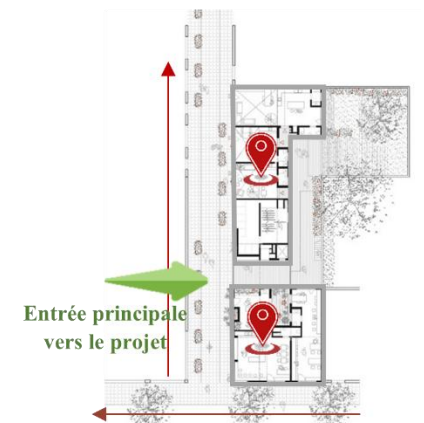
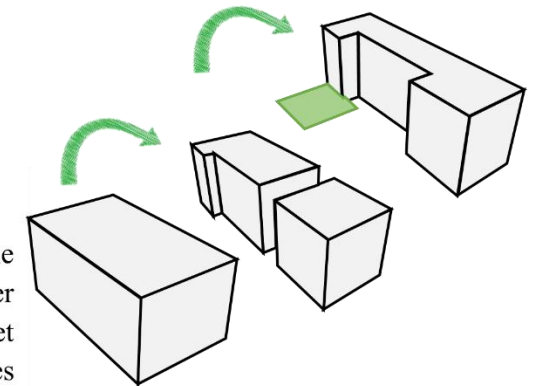


Un bâtiment à usage mixte

Principe lié à l'urbain

Situation :

Le projet Viviendas en Poblenou, commandité par Solvia Immobilière, représente une initiative de développement immobilier de 1700 m² à Barcelone, en Espagne. Ce quartier est connu pour son atmosphère dynamique et son mélange de bâtiments historiques et modernes. Le site du projet bénéficie d'un emplacement privilégié, à proximité des transports en commun, des commerces et des espaces verts. De plus, il offre un accès

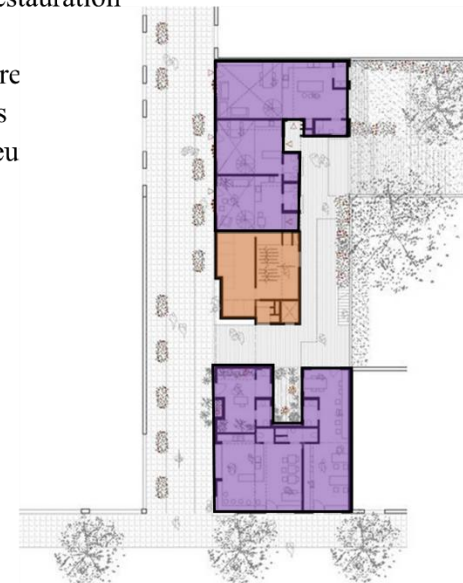


Plan de masse

LES PLANS :

Rez-de-chaussée :

Espaces de restauration
cafés
Une salle de re
Des magasins
Jardin extérieur



1ere etage:



F3
F3
F3
F2
F3



D'après le plan de 1ère étage,
il y a 5 appartements
clairement identifiables

2^{ème} et 4^{ème} étage

Dant les logements : L'espace qui se transforme

Il y a 5 appartements clairement identifiables



Il y a 4 appartements clairement identifiables en F2 Qui peut être transformé en 2 appartements F4

Ce schéma présente 5 configurations différentes d'un même espace, avec une description textuelle de chaque configuration. L'objectif semble être d'explorer les possibilités d'aménagement et d'utilisation d'un espace, en variant les combinaisons de pièces et leurs fonctions.



Les espace F3 ; F4, F5 :

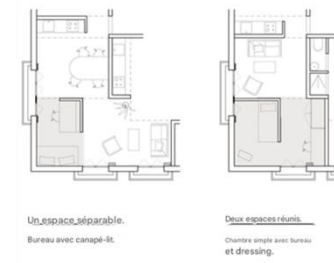
Séjour/Salon : Pièce de vie principale

Cuisine : Généralement ouverte sur le séjour.

Chambre(s) : Une ou deux chambres selon les appartements.

Salle de bain : Avec douche ou baignoire.

Terrasse ou jardin privatif : Chaque appartement semble avoir un espace extérieur privatif, plus ou moins



Dant les logement L'espace qui se transforme



Conception flexible et modulaire donc :

Espaces polyvalents

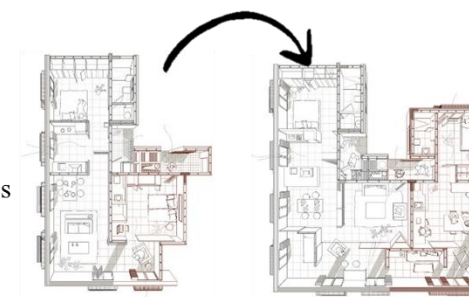
Cloisons amovibles

Matériaux et techniques adaptées

Matériaux légers et recyclables

Systèmes constructifs modulaires

Intégration des technologies



Les principes liés à l'environnement

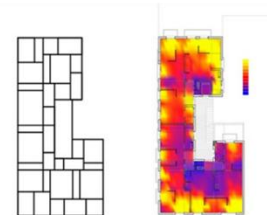
En bas :

On voit le système de gestion de l'eau, avec la séparation des eaux grises (eaux usées peu polluées) et des eaux noires (eaux vannes), ainsi que la récupération des eaux de pluie.



Protection solaire :

Des éléments architecturaux tels que des auvents, des brise-

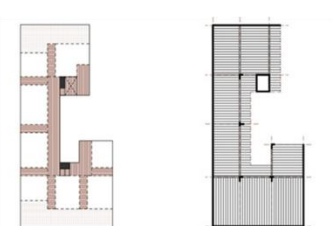


On remarque la présence de **végétation verticale** sur la droite



Panneaux solaires : Ils sont clairement visibles sur le toit et suggèrent une utilisation de l'énergie solaire

La présence de plantes et d'arbres autour du bâtiment peut jouer un rôle important dans la régulation de la température



Ventilation : Le bâtiment peut être conçu pour favoriser la ventilation naturelle ; Des systèmes de ventilation mécanique contrôlée (VMC).

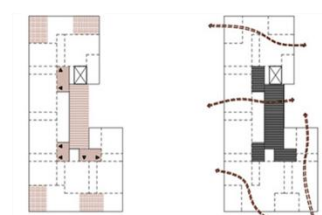


Figure 58: exemple source archdaily

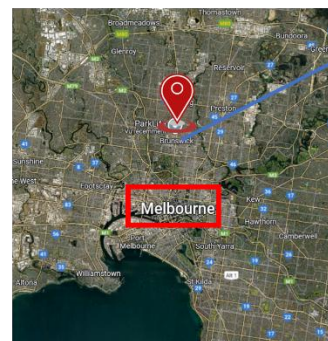
APARTMENTS, RESIDENTIAL ParkLife **•BRUNSWICK, AUSTRALIA**



Fiche technique:

Architect: [Austin Maynard Architect](#)
 année: [2022](#)

Superficie du site : 706 mètres carrés
 Superficie totale : 4 210 mètres carrés
 37 appartements

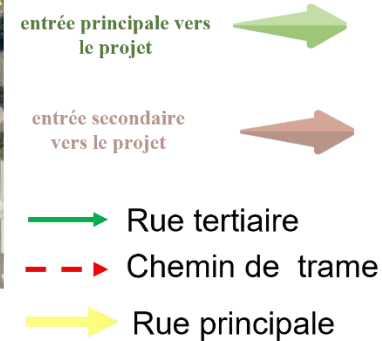


La ville de BRUNSWICK

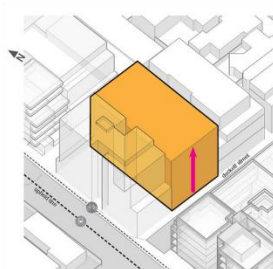
Le projet de APARTMENT, RESIDENTIAL Parklife se situe au BRUNSWICK, AUSTRALIA, à la ville de MELBOURNE



Plan de masse

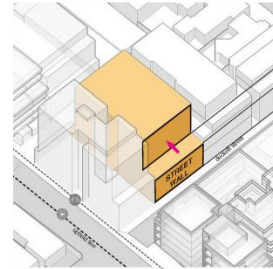


le Principe liée a l'urbaine

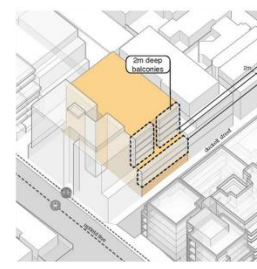


Mass e de étages

-continuité de urbaine
 -préservation de même hauteur le projet
 - est bien alignée par rapport la rue

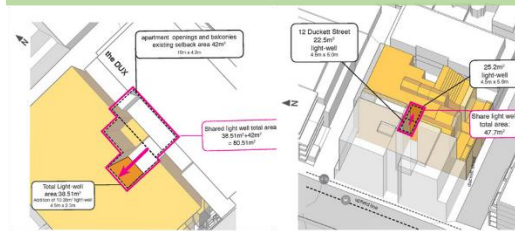


Socle urbaine



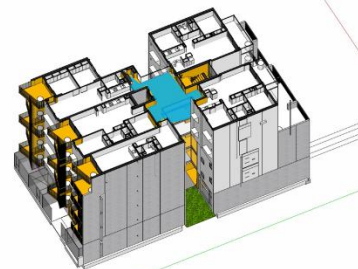
Mur reprendre a la rue

le Principe architecturale



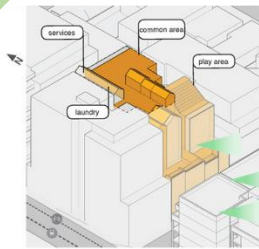
Réduction massive pour correspond au vision

Puits de lumière généreux
 En retrait des appartements du hall d'ascenseur et des lieux cotés



□ Espace
 ■ Espace semi-collectif
 ■ Terrasse

Les plans

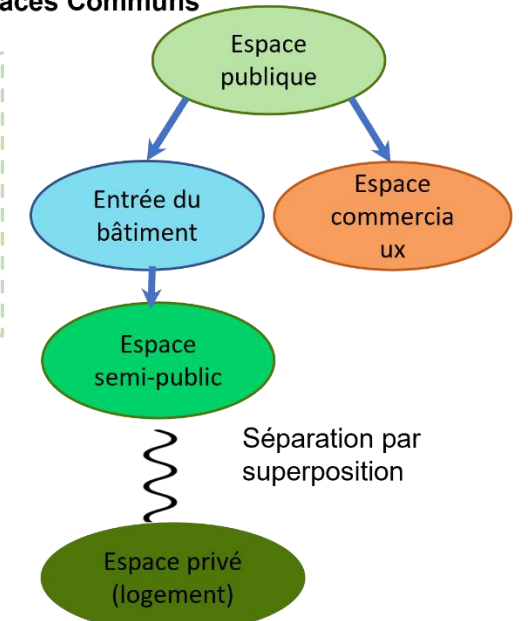


Espace et équipements communs sur le toit
 Vue vert l'extérieur

Il comprend 37 appartements et deux espaces commerciaux. Les logements se répartissent en 14 appartements de studio, 19 de F2, 2 de F3 et 2 pour les logement de service

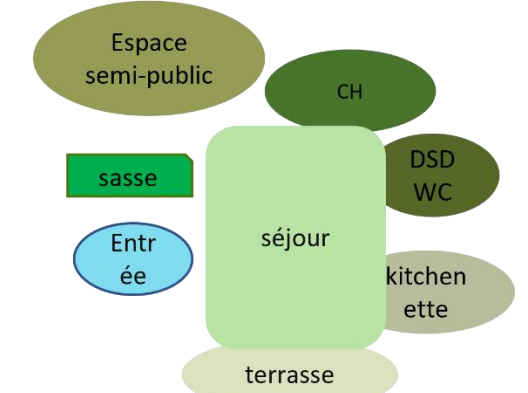


1. Espaces Communs

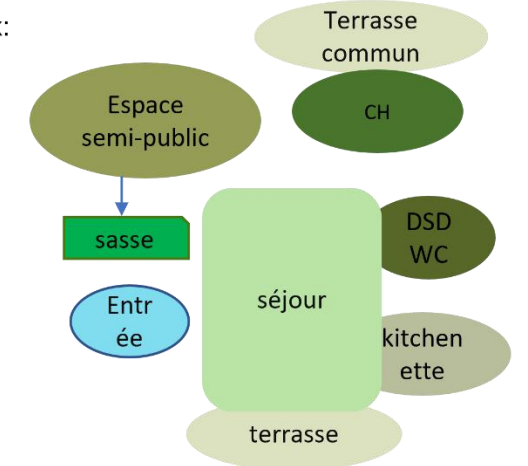


2. Espaces Privés:

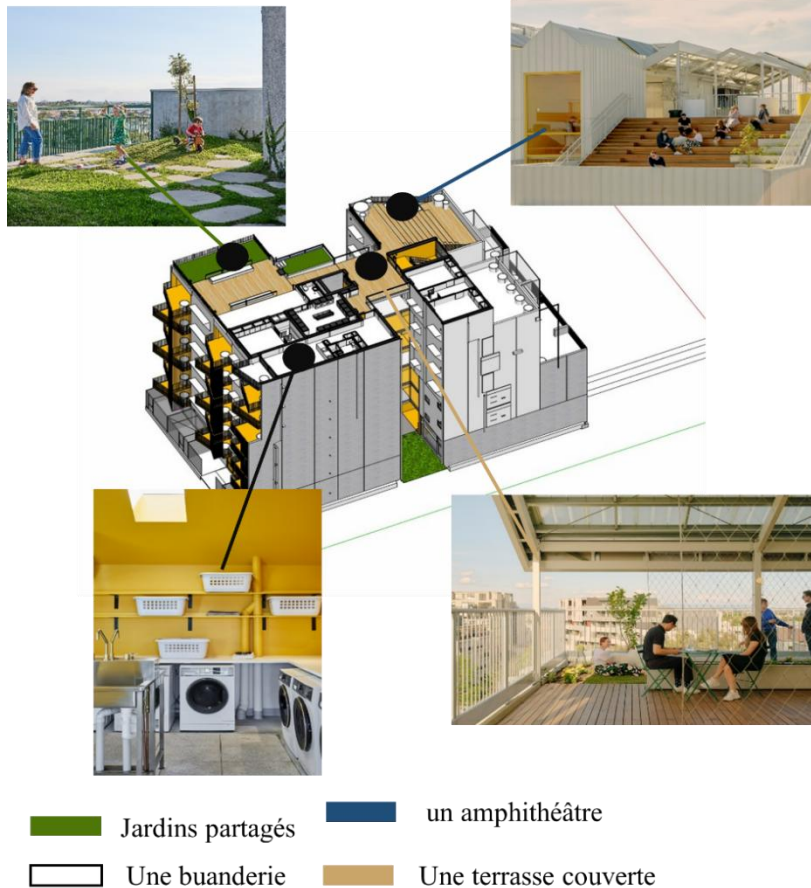
simplex:



Duplex:



Le bâtiment se distingue par son toit aux formes montagneuses qui contiens les défèrent espace commune:
 Au niveau de terrasse



Au niveau du bâtiment

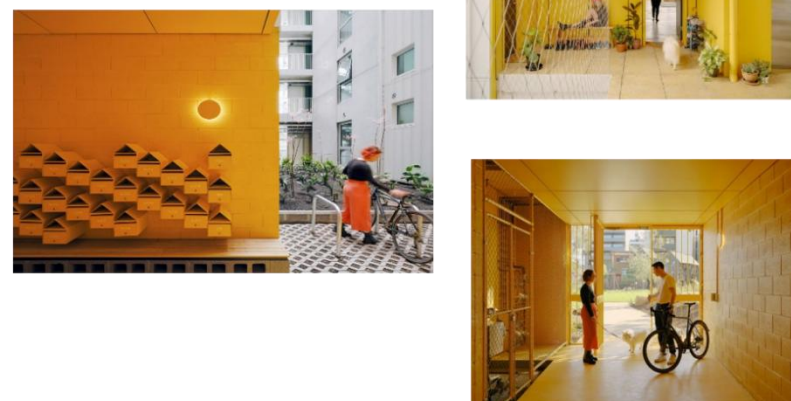


Figure 59 : exemple

Source : archdaily

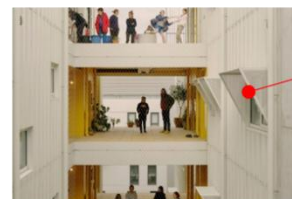
Le principe liée à l'environnement

Park Life fait partie de Nightingale Village, le premier quartier résidentiel neutre en carbone en Australie,

En termes de durabilité, Park Life affiche une performance énergétique remarquable avec une note moyenne de 9,1 étoiles selon le système Nat HERS.

Pour diminuer l'éblouissement :

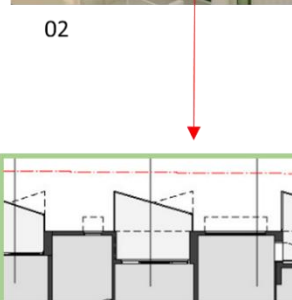
Limité les surfaces de verre au degré nécessaire afin d'éviter la surchauffe due à l'irradiation solaire.



01-Fenêtre a caisson pour diminuer l'éblouissement



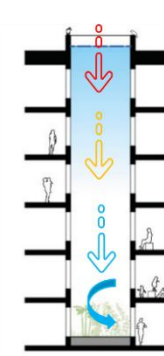
02-câbles et des treillages pour encourager la croissance de la végétation



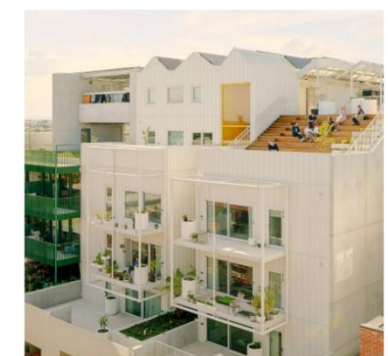
03-agmenter la profondeur de la terrasse



4-Une étagère installée à l'intérieur pour tirer parti de cette section de mur



Profit d'une cour commune pour l'éclairage naturel et le refroidissement des lots profonds



Peintures : blanc 0,70 à 0,80 coefficient d'albédo élevé

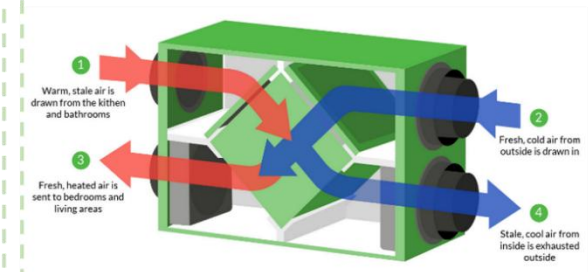


Utilisation des panneaux solaire



La ventilation à récupération d'énergie (ERV)

Le bâtiment est ventilé par un système de récupération de chaleur pour un confort thermique.



Synthèse des exemples :

Ecoquartier :

- Intégration de l'ecoquartier dans la ville (greffés et continue)
- La mixité fonctionnelle
- la valorisation des éléments naturels (l'éclairage et la ventilation naturelle, la biodiversité)
- la gestion des eaux pluviales
- réseau de collecte et tri des déchets

Projet :

- organisation spatiale au terme d'un îlot ouvert
- Favorisation de la ventilation naturelle et l'éclairage naturel
- utilisation des protections solaires
- répondant aux besoins quotidiens des habitants par un socle urbain (au vococation commerciale)
- la création des terrasses accessibles (comme un espace de partage)

13. Synthèse :

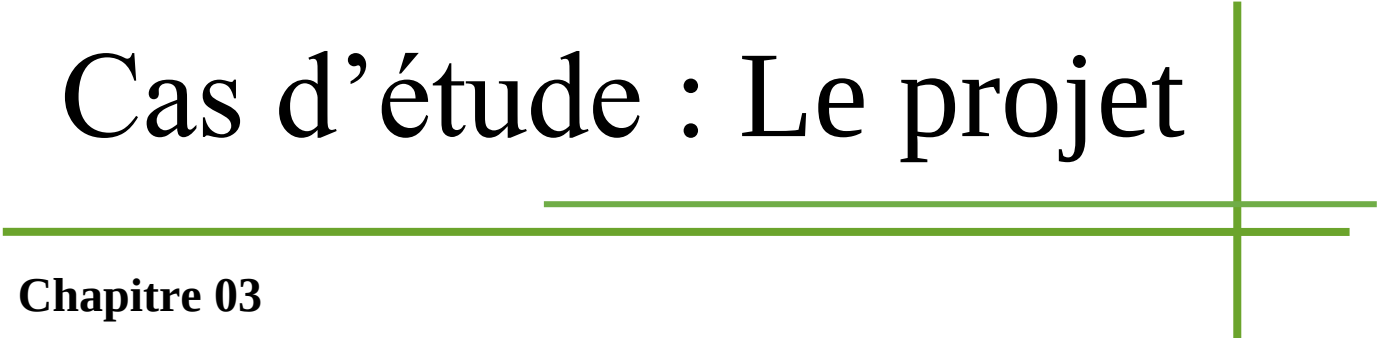
À travers cette revue de la littérature scientifique portant sur l'architecture bioclimatique et l'analyse des exemples, nous avons pu identifier les solutions durables répondant aux à notre problématique à travers la conception, tant sur le plan urbain qu'architectural.

À l'échelle urbaine, la démarche consiste à intégrer les principes du développement durable, notamment à travers l'insertion des éléments naturels et artificiels (les barrière) la création d'îlots ouverts, la mise en place d'espaces verts et d'espaces conviviaux favorisant le lien social, la biodiversité et le confort climatique. Ces aspects conceptuels élucideront le projet d'écoquartier.

À l'échelle architecturale, le projet d'habitat collectif participatif est ciblé pour assurer le confort hygrothermique des usagers. Cela passe par une amélioration de l'enveloppe du bâtiment (isolation, orientation, ventilation naturelle...), en lien avec les principes de l'architecture bioclimatique afin de permette de réduire la consommation d'énergie et d'atteindre une efficacité énergétique.

Après avoir étudié toute cette partie d'état de l'art et fixer notre assise théorique pour la conception à l'échelle urbaine et architecturale, nous allons présenter lors du troisième chapitre notre processus de conception du projet d'habitat collectif participatif au sein d'un écoquartier à Boufarik, Blida.

Cas d'étude : Le projet



Chapitre 03

Introduction :

Ce chapitre est consacré à l'étude de cas. L'objectif principal de cette partie est de répondre à la problématique de recherche en analysant un cas concret qui illustrera la thématique. Notre approche a combiné une analyse approfondie avec une conceptualisation, en considérant les échelles urbaine (écoquartier) et architecturale (habitat semi collectif). Cette démarche vise à assurer une intégration harmonieuse avec l'environnement, répondant ainsi aux contraintes spécifiques du site avant de satisfaire les besoins fonctionnels.

1. Présentation du cas d'étude :

Boufarik est une région à fort potentiel, grâce à sa position stratégique. Située à proximité d'Alger, elle offre une alternative paisible tout en restant accessible, contribuant ainsi au désengorgement de la capitale.

2. La situation de la ville

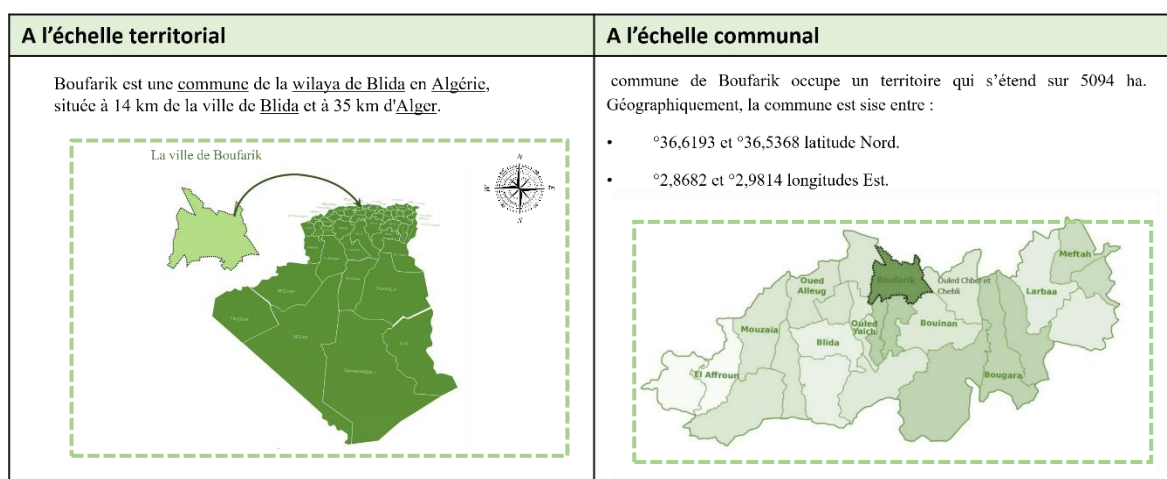


Figure 60 : carte territoriale- communale du la ville Boufarik

Cette position permet au territoire de Boufarik de s'occuper une zone dans la plaine de Mitidja et plus précisément au centre, cette entité constitue un patrimoine agricole par excellence pour le pays.

Administrativement, la commune de Boufarik est située à l'extrême Nord de Blida, elle est l'une des 25 communes qui forme le territoire de la wilaya, et le chef-lieu de daïra, sa création comme entité communale remonté au 21 novembre 1851 ; elle est contiguë :

- Au Nord par la commune de Tessala el Merdja (wilaya d'Alger).

- A l'Est par les communes de Ouled Chbel (wilaya d'Alger) et Chebli.
- Au Sud par les communes de Bouinane, Soumaa et Guerouaou.
- A l'Ouest par les communes de Ben Khelil et Beni Meurad.

3. Accessibilité

La ville du Boufarik est accessible par 4 rues principales



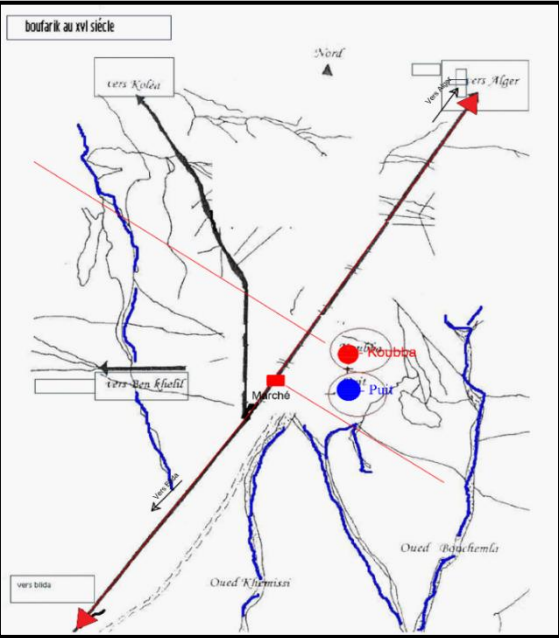
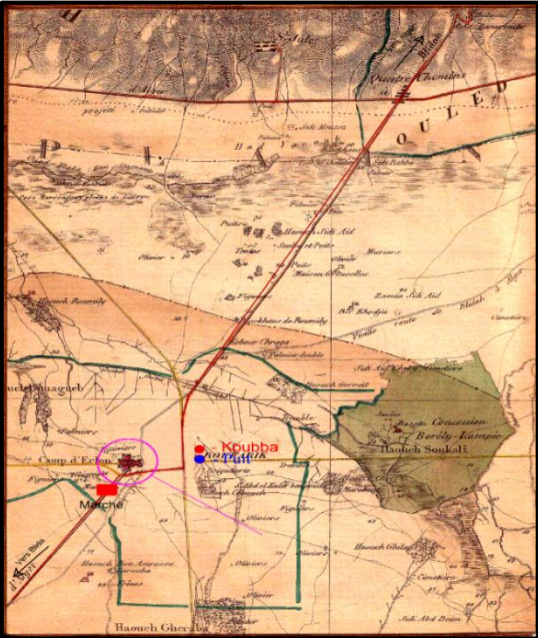
Figure 61: carte d'accessibilité à la ville Boufarik

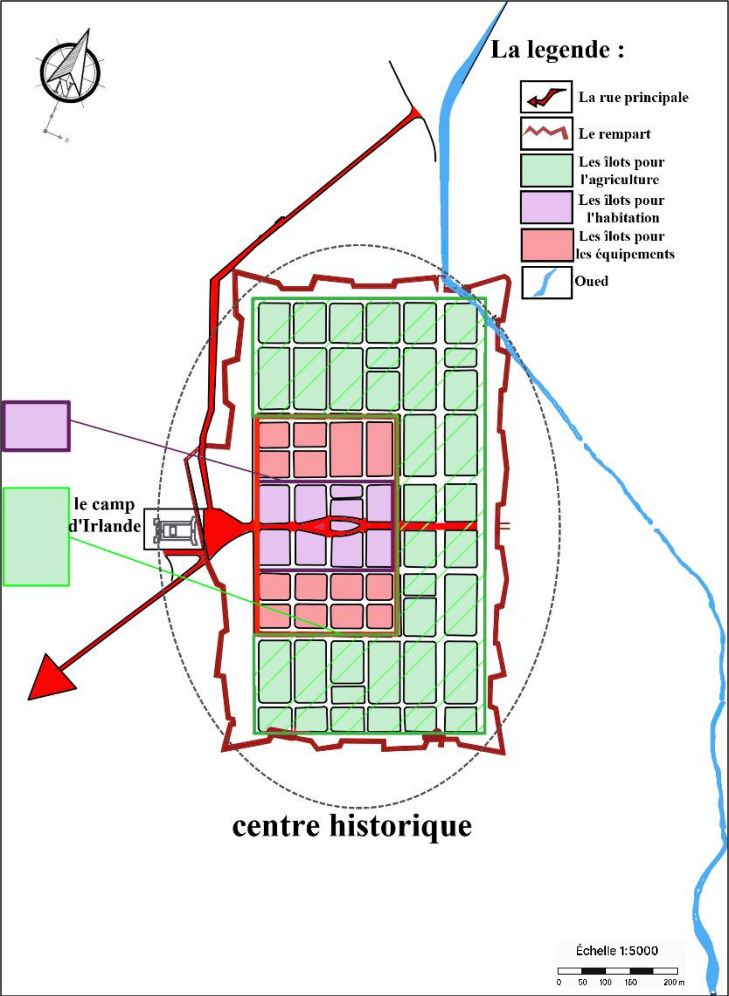
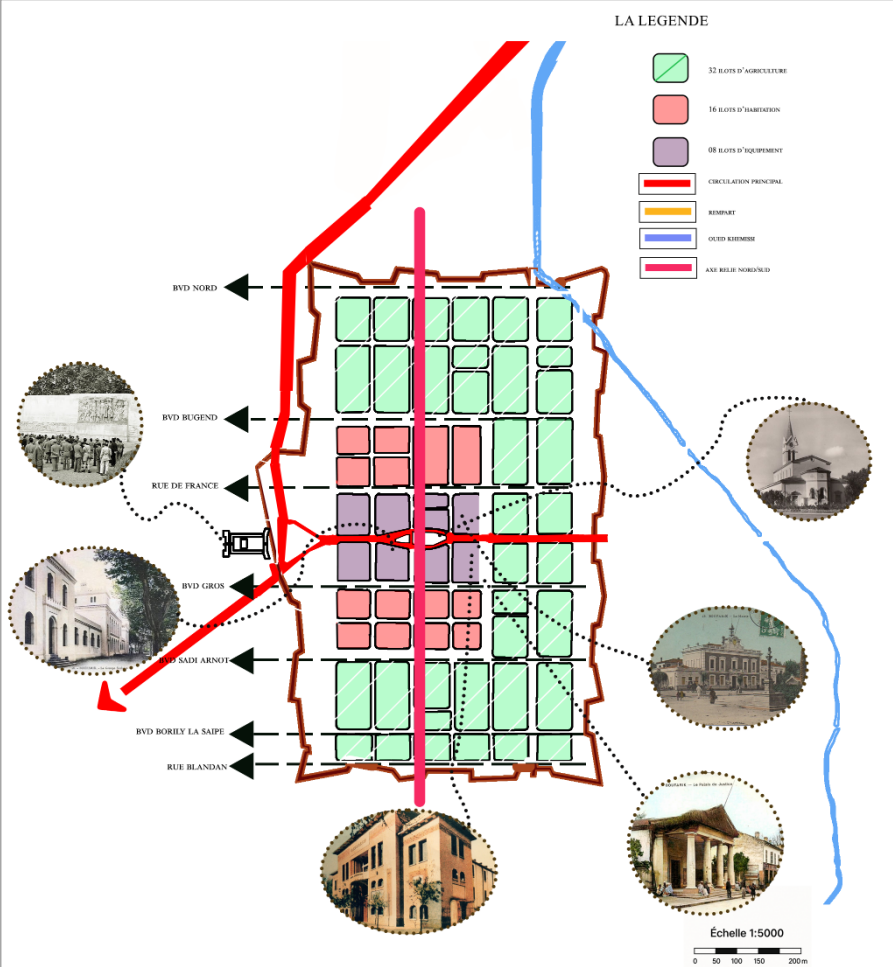
source : open Streets traiter par l'auteur

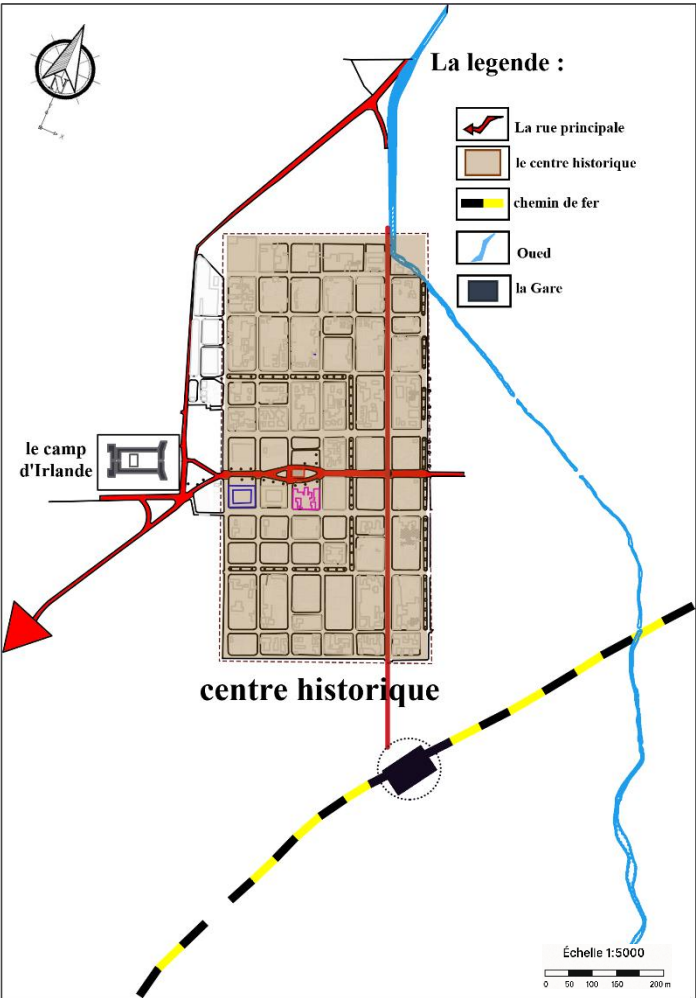
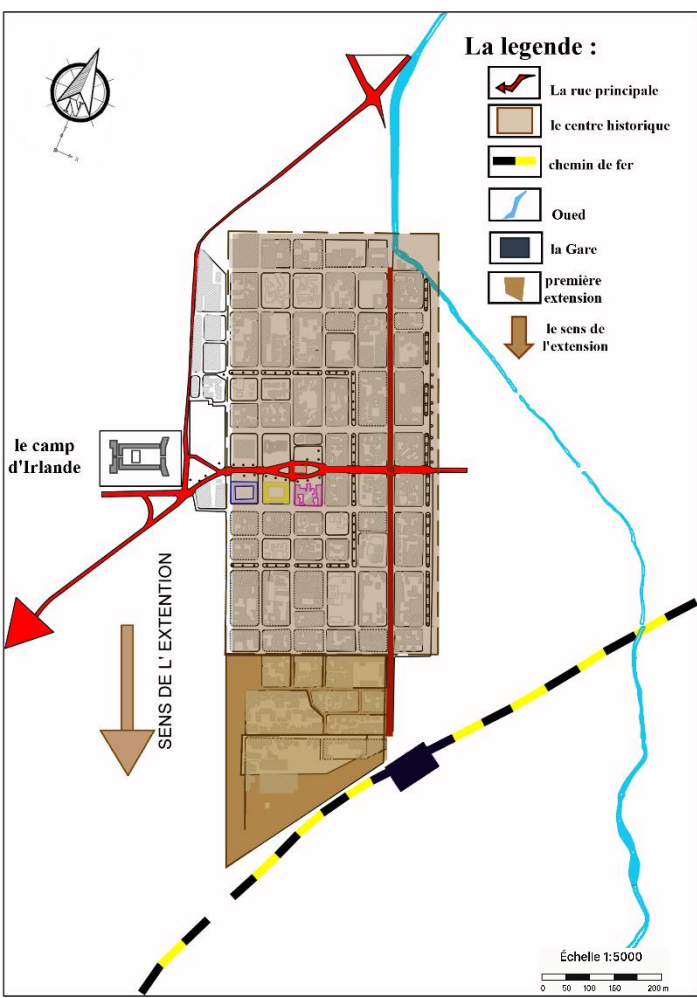
4. Analyse urbaine de la ville : processus de formation et de transformation

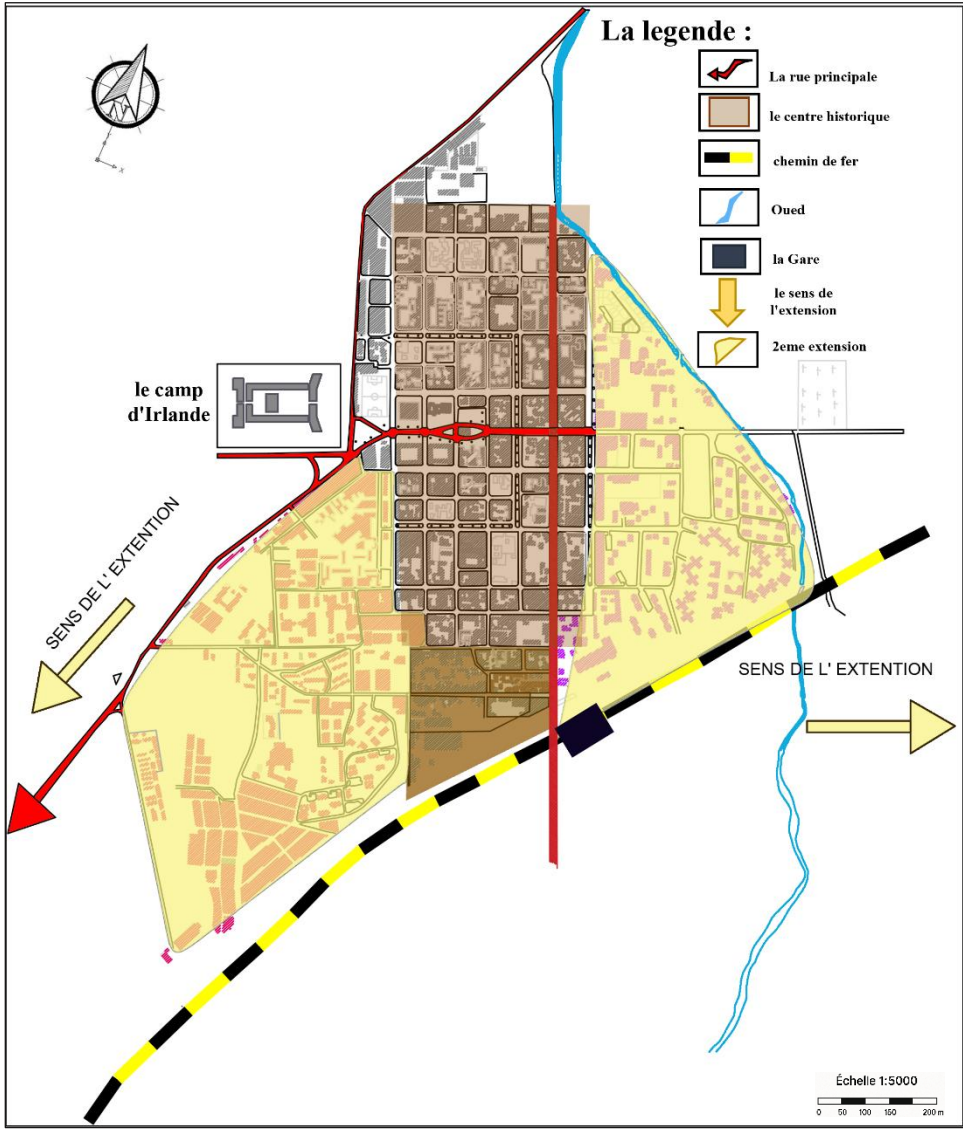
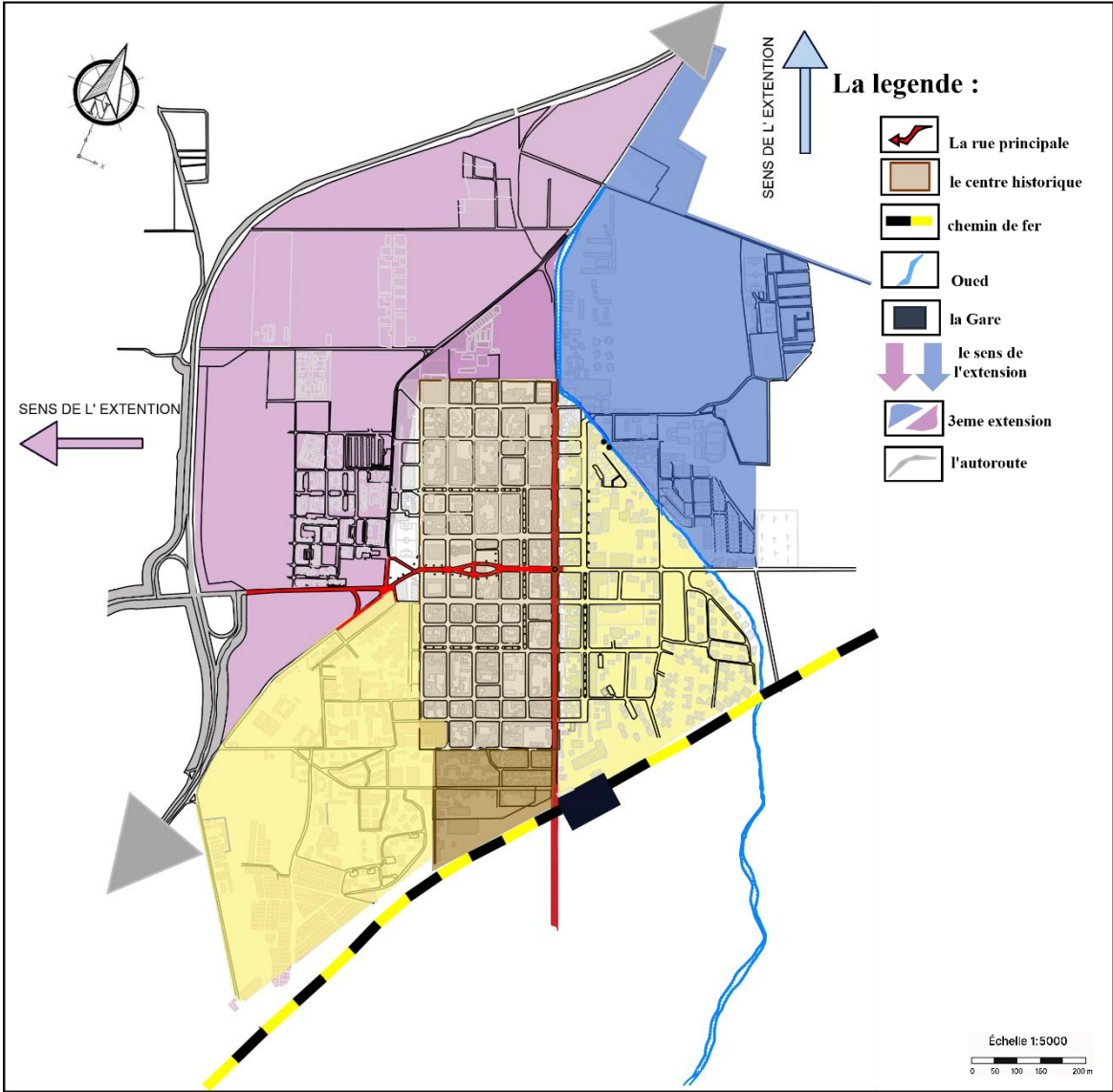
4.1 Analyse diachronique :

Pour identifier les strates historiques de la ville, les transformations urbaines (les extensions de la ville) et l'évolution des usages (logement, commerce, industrie...). à travers différentes périodes (période précoloniale) Avant 1830, période coloniale (1830-1962), période postcoloniale.

Période	Période précoloniale : Avant 1830		Période coloniale 1830-1835 :
Les étapes	Etape 01 : logique d’implantation De marché		Etape02 : Implantation du camp D’un camp militaire : 1835 
		Figure 62: Carte présentée l'implantation du marché du Boufarik traité par l'auteur	 Figure 63: Carte présentée l'implantation de camp d'Irlon traité par l'auteur
Les éléments Importants	La ville de Boufarik daterait du milieu du 16^e siècle. Elle était avant tout un point d’échange, un marché, qui regroupait quatre à cinq mille bédouins venant y planter leurs tentes chaque lundi et y étaler leurs marchandises durant quelques heures. En 1830, Boufarik n’était marquée que par : -Les éléments naturels de Boufarik comprenaient l’oued Khemissi, l’oued Bouchemla et trois trembles. · les éléments artificiels : – Un vieux dôme grisâtre (Koubba) : situé à 400m du marché Dédiée au plus grand		La décision d’implantation est prise le 5 mars 1835 sous la direction du colonel LEMERCIER. Ce camp était implanté à proximité du marché Et de marabout pour but de contrôler. Sa position qui permet de dominer et contrôler la Plaine de la Mitidja, fut de cet endroit un lieu Stratégique pour l’implantation d’un camp Militaire. Le site du camp s’explique par la Nécessité de disposer d’un point militaire le Long de la route qui conduit d’Alger à Blida. Ce choix devait Ensuite entrainer toutes une Série de décisions d’implantation, route, Centre de colonisation.

Période	Période coloniale 1835-1838		Période coloniale 1838-1851
Les étapes	Etape 03 : Elaboration D'un plan d'urbanisme :		Etape04 : Densification Du noyau :
	<i>Figure 65: carte historique traitée par l'auteur</i>		<i>Figure 66 : carte historique traitée par l'auteur</i>
Caractéristiques et éléments permanents	1837 : a génie Militaire CLAIZEL" est Chargé d'établir Un tracé De la ville. Qui fut positionné à l'emplacement où se Trouvaient les marchands et ouvriers (probablement Parce que c'est l'un des points les plus hauts) C'est Un plan en damier insérer dans un rectangle de 1100m sur 750m 32 à l'agriculture « future Extensions de noyaux historique », 16 îlots sont Destinés à l'habitat 08 autres pour les équipements.		1838 : - Les deux parties séparées par un axe important aménagé en cours. – Le tout sera entouré d'un rempart pour des raisons de sécurité. -Les boulevards sont des axes de séparation entre les vergers et l'habitat. Mais les constructions y restent primaires, insalubre. Elles sont construites en paille et bois, ce qui cause des maladies et beaucoup de morts. Des remparts furent établis pour des raisons de sécurité. 1847 : Construction d'une église 18 septembre ; sous le vocable de Saint Ferdinand. La mairie, le théâtre et une école (à la fin de l'année, cette école comptait déjà 28 élèves masculin). Plus l'aménagement des espaces publics (jardins) ; Au 31 décembre 1847, Boufarik compte :1,980 habitants. A partir du 17 juin 1850 : Boufarik avait cessé d'avoir Une garnison : les troupes et les divers services militaires avaient quitté cette place, ou plutôt son réduit, et Boufarik devenait un centre exclusivement agricole. 1851 : Boufarik devient une commune.

Période	Période coloniale 1851-1926		Période coloniale :1927-1962
Les étapes	Etape 05 : extension De la ville : Figure 67 : carte historique traitée par l'auteur 		Etape 06 : extension de La ville vers l'est et le sud-ouest : Figure 68 : carte historique traitée par l'auteur 
	1862 : L'avènement du chemin de fer et la construction de la gare, Destruction des remparts ; Consolidation de l'axe Nord Sud reliant la gare à la ville. 1862 1926 : Extension de la ville vers le sud, puis elle se limitera avec la barrière Artificielle qui est le chemin de fer.		1927 1954 : Extension de la ville vers l'est et le sud-ouest, mais sera limitée par les deux barrières naturelles : oued Khemiss et oued Bouchemla. 1954 1962 : N'apparaissent que quelques constructions à l'est et à l'ouest.

Période	Période colonial :1927-1962	Période poste coloniale :
Les étapes	 Figure 69 : carte historique traitée par l'auteur	 Figure 70 : carte historique traitée par l'auteur
	Etape 07 : extension de la ville vers l’est et l’ouest	1962-nos jours

Caractéristiques et éléments permanents	<u>1927 1954 :</u> Extension de la ville vers l'est et le sud-ouest, mais sera limitée par les deux barrières naturelles : oued Khemiss et oued Bouchemla.	<u>1962 1999 :</u> Développement et extension de la ville suivant les deux axes ; est-ouest et nord-sud jusqu'aux limites des barrières de croissance et apparaît le système d'habitations collectif.
	<u>1954 1962 :</u> N'apparaissent que quelques constructions à l'est et à l'ouest.	<u>1999 à 2017(jusqu'à Boufarik actuel) :</u> On constate une construction anarchique et le franchissement au-delà de toutes les limites.

Table 1 : analyse diachronique par l'auteur.

4.2 Synthèse analyse diachronique :

- ❖ Le tracé du centre historique conserve sa structure d'origine, héritée de la période coloniale.
- ❖ Certains bâtiments subsistent comme éléments permanents : la gare, l'église (transformée en salle de Tassili), les écoles, ou encore l'hôtel de ville (devenu mairie), conservant leur état architectural initial.
- ❖ Cependant, la majorité des autres constructions ont été démolies et remplacées, tandis que les jardins ont disparu.
- ❖ Les extensions 2 et 3 sont délimitées par des contraintes naturelles et infrastructurelles : les oueds Bouchemla et Khemissi, ainsi que l'autoroute.
- ❖ L'extension 4, quant à elle, se développe au-delà de la gare, marquant une nouvelle phase d'expansion urbaine

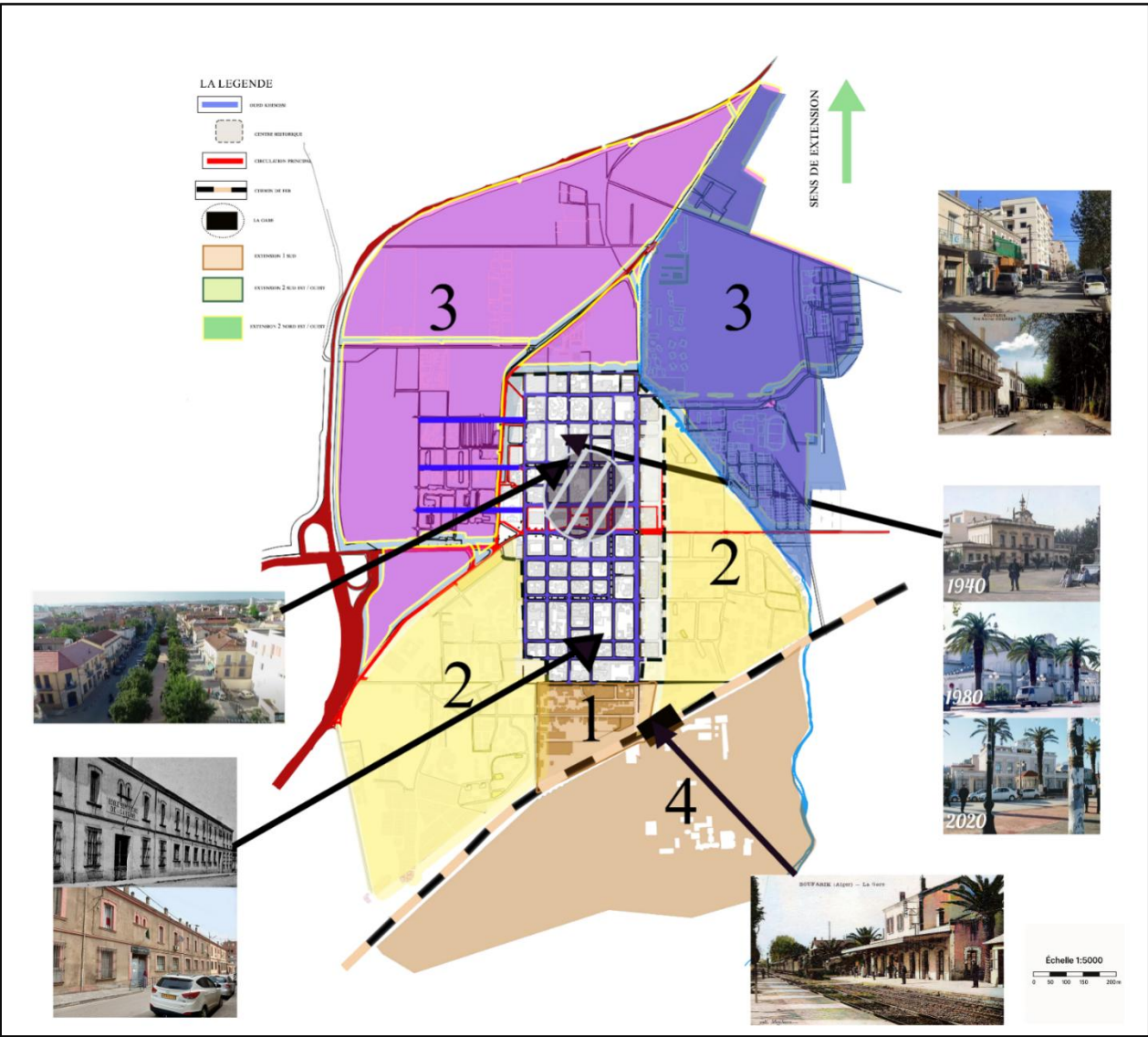


Figure 71 : carte de synthèse traitée par l'auteur

5. Analyse des 04 système :

Système viaire

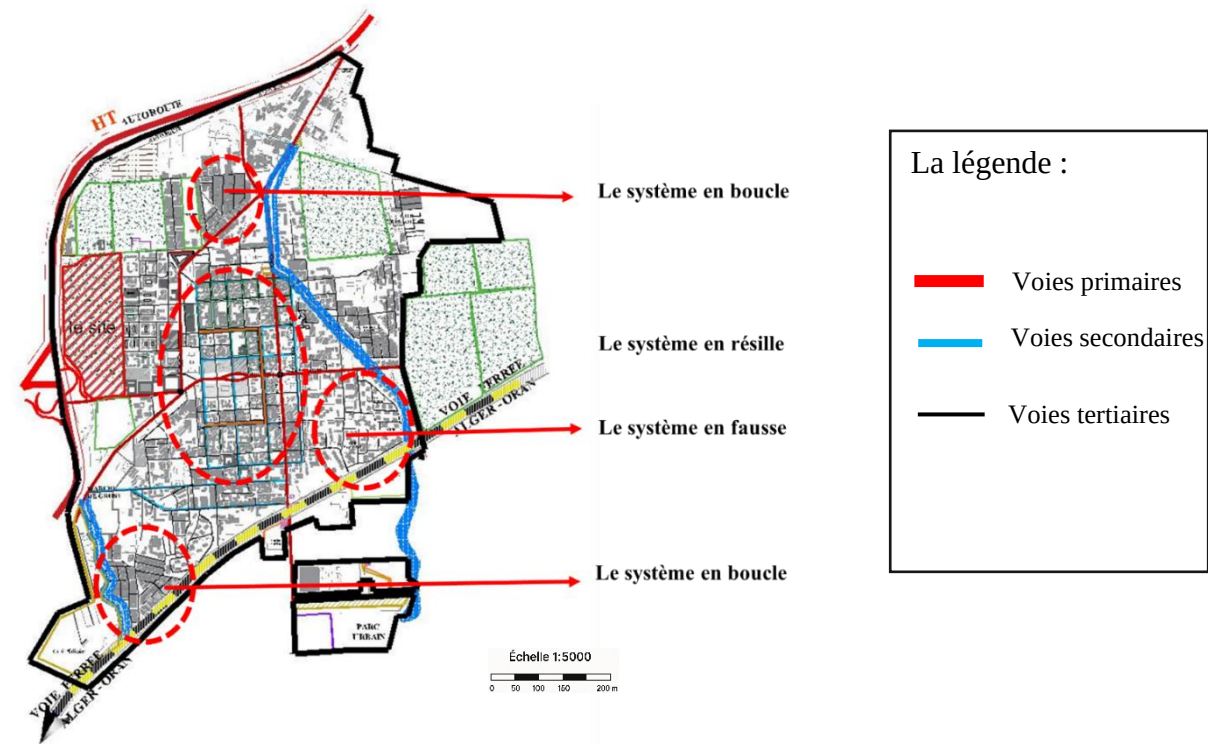


Figure 72carte de système viaire par l'auteur

Type de voie	Voies primaires	Voies secondaires	Voies tertiaires
Plan			
Vue réelle			
Coupe			

Système parcellaire

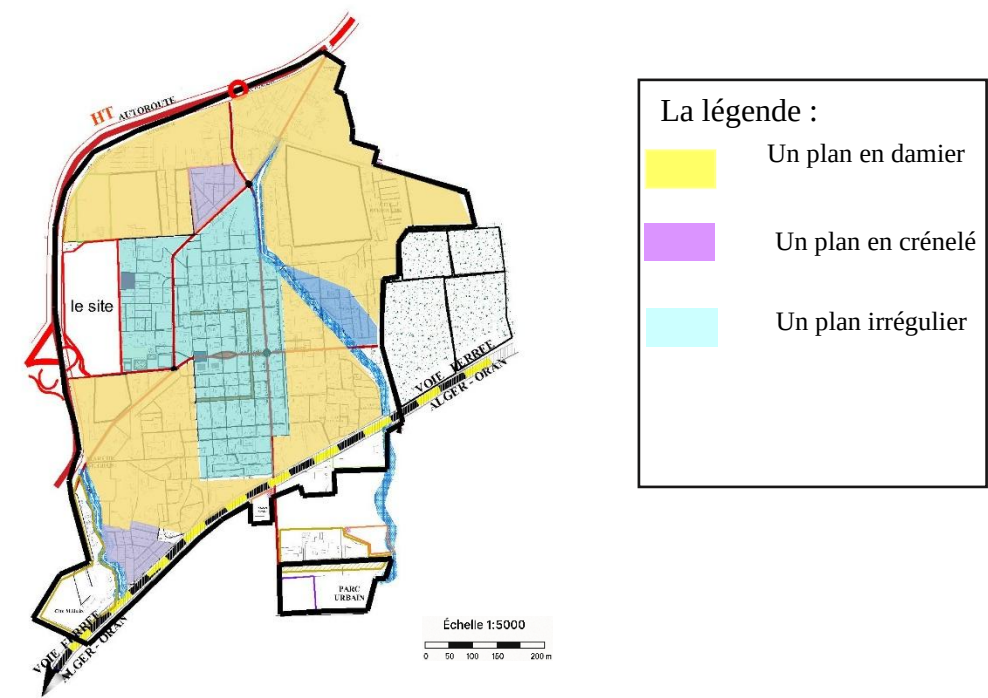
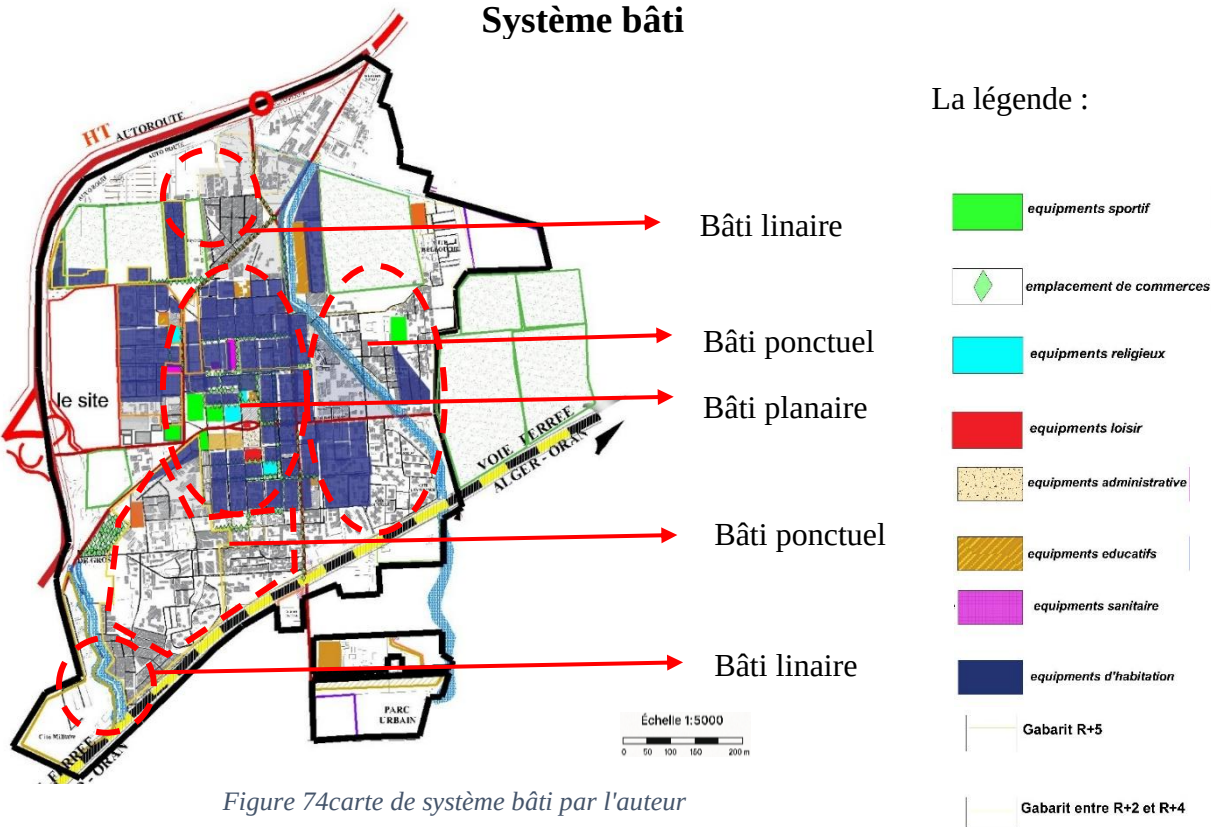
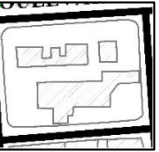
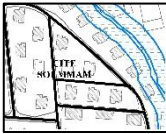


Figure 73 carte de système parcellaire par l'auteur

Type de parcellaire	Aspect topologique	Aspect géométrique	Critère dimensionnelle
Un plan en damier 	-les 2 principales directions de la trame ont d'importances à peu près équivalentes.	Trame définie selon la délimitation des voies qui crée une forme régulière	Parcelle rectangulaire 1100 sur 750
	-Parcellaire est crénelé avec une un nœud parcellaire qui a une forme triangulaire	Parcelle triangulaire 	Parcelle lanière 20m sur 10m
	Les directions de parcelles sont peu ou ne sont pas hiérarchisées	Une forme irrégulier Définie salon la délimitation des voies	Défient
	Direction du parcellaire ne sont pas hiérarchisées. Possède des subdivisions parallèles à sa division principale.	les 2 principales directions de la trame ont d'importances à peu près équivalentes.	Parcelle lanière 35m sur 12

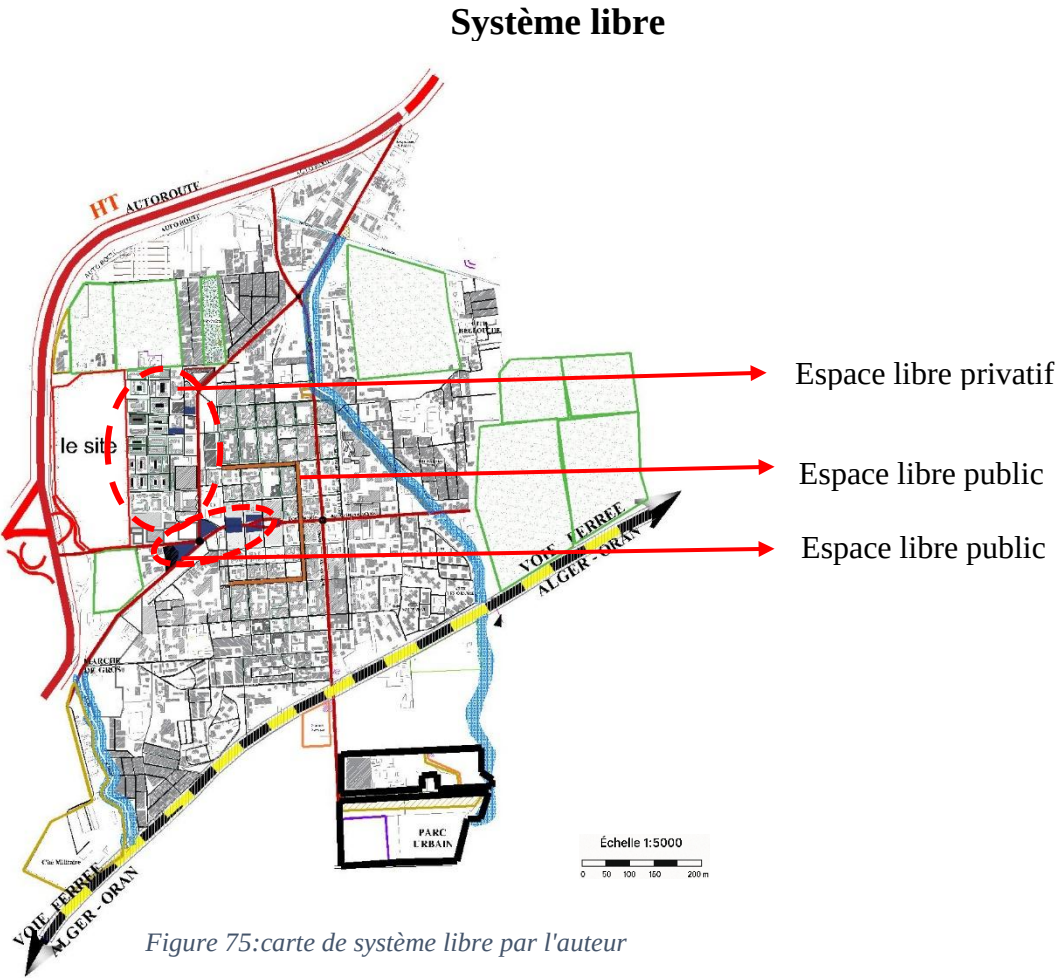


Le type	Bâti planaire	Bâti ponctuel	Bâti linaire
Variation Topologique	-les bâtiments sont accolés les uns aux autres de tous les cotés pour former une masse continue interrompue uniquement par les rues. 	-les bâtis sont discontinues, séparés les uns par rapport aux autres. 	-les bâtiments sont juxtaposées, en formant une ligne continue dans une seule direction. 
Variation Typologique	-la ramification des bâtiments se prolongent à l'intérieur des cours et des jardins, ce qui donne une forme irrégulière.	-Bâti non ramifié	-Bâti non ramifié.
Type du Volume	-bâtiments à cour centrale 	- bâtiment compacte	-bloc linéaire : volume allongé dans une direction horizontale.

Etat du bâti

La majeure partie du patrimoine bâti composant le tissu urbain du site est en bon état « 80, 8% », le reste varie entre le moyen « 13,73 % » et le projeté « 5,47 % »

Le gabarit des constructions varie du rez de chaussée à R+6. La hauteur prédominante étant le R+4 et le R+5 »73 ,35 % ».



Le type	Espace libre privatif	Espace libre public	
Dimensions et échelle	Pour les habitants 	Pour tous les habitant de la ville Une place 	Pour tous les Habitant de la ville le boulevard 
Qualité et aménagement	Placette Abandonné	Des arbres	Des arbres au 2 cotés

5 Présentation de POS :

Le site c'est un quartier du POS n 01 avec une surface de 15,92 ha situé à l'Ouest du chef-lieu de Boufarik limité :

- **Au Nord** : par une route.
- **Au Sud** : par la route menant à oued El Alleug.
- **A l'Est** : une cité d'habitat collectif.
- **A l'Ouest** : par l'autoroute et l'échangeur

Il sera destiné à un programme de zone d'habitat collectif :

- Ecole primaire.
- Centre multifonctionnel regroupant et les différents services.
- Programme de logements collectifs avec une densité de 90 logement /ha pouvant accueillir environ 1200 logements.



Figure 76: POS n 01 source POS de Boufarik

6. L'analyse SWOT :

Force :

- Les voies sont hiérarchisées
- Un système viaire bien planifié renforce l'accessibilité et la connectivité.
- Trame parcellaire est régulière.
- ilot ouvert (bonne solution urbaine).
- la mixité fonctionnelle
- Préservation des surfaces pour les espaces verts

Opportunité :

- Les projets d'écoquartiers et de développement durable peuvent tirer parti du système parcellaire en intégrant des solutions écologiques.
- création des bâtiments durables
- création des espaces conviviaux pour raconter.

Menaces :

- d'aménagements pour piétons (trottoirs étroits ou absents) insuffisants, et manque de passages sécurisés.
- Extension urbaine non maîtrisée
- L'existence de la pollution.
- Occupation illégale ou informelle : des espaces libres peuvent être squattés ou transformés en parkings, dépotoirs, ou constructions non autorisées.

Faiblesse :

- mauvaise utilisation des espaces verts et inadaptée aux besoins des habitants.
- manque de passages cyclables.
- Certaines parcelles sont monofonctionnelles, cela peut créer des zones mortes et réduire l'animation urbaine.

7. Recommandation et orientation du POS :

Système viaire :

- Adoption de l'ossature urbaine existante comme support de l'aménagement (prolongement et renforcement d'axes existants), et ce pour la recherche d'un aménagement global cohérent,
- Cette recommandation concerne directement l'organisation et le développement du réseau viaire. Elle vise à optimiser les flux de circulation en s'appuyant sur la structure existante.
- Animation des espaces verts et des circulations piétonnes par des commerces.

Système parcellaire :

- Projection d'un programme mixte d'habitat et d'équipements :
- La mixité des usages (habitat, équipements) influence la manière dont les parcelles sont organisées et utilisées.

Système libre :

- Continuité des Espaces Paysagers :
- Le développement d'allées piétonnes sous forme de coulées vertes ;
- Ces éléments contribuent à la création d'un réseau d'espaces verts interconnectés, améliorant ainsi la qualité de l'environnement urbain.
- L'ajout de commerce au sein des espaces verts est recommandé pour l'animation de ceux-ci.

Système bâti :

- Création de repères urbains matérialisés par des équipements structurants et des espaces publics « Places » :
- Les équipements structurants (bâtiments publics, etc.) et les places publiques sont des éléments clés du cadre bâti. Cette
- Animation des espaces de rencontre et assurer une liaison entre les logements et la rue.
- Injection de nouveaux équipements (équipements culturels ; équipements de commerce ; équipements de sport et de loisir)

8. Principes de l'écoquartier :

1- Intégration de l'héritage historique
(Effet de miroir) :

Pour concevoir notre écoquartier, nous
avons repris l'organisation spatiale du
noyau historique comme référence.

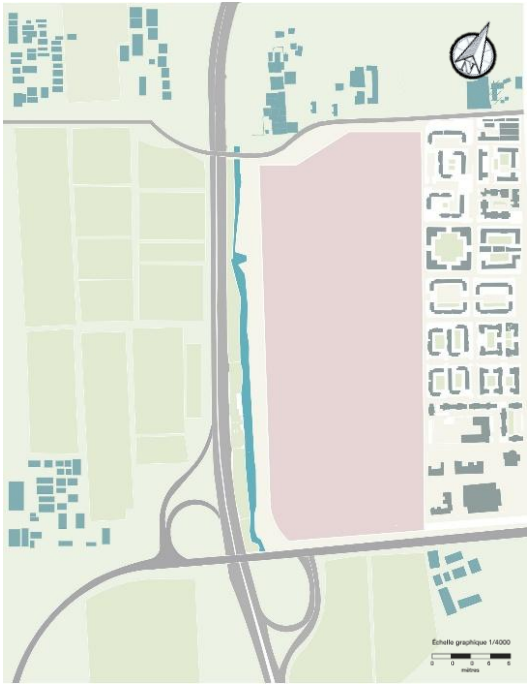
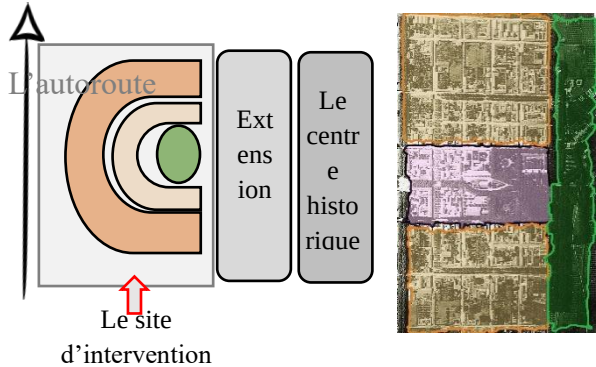


Figure 77: 1ère étape de la conception de l'écoquartier

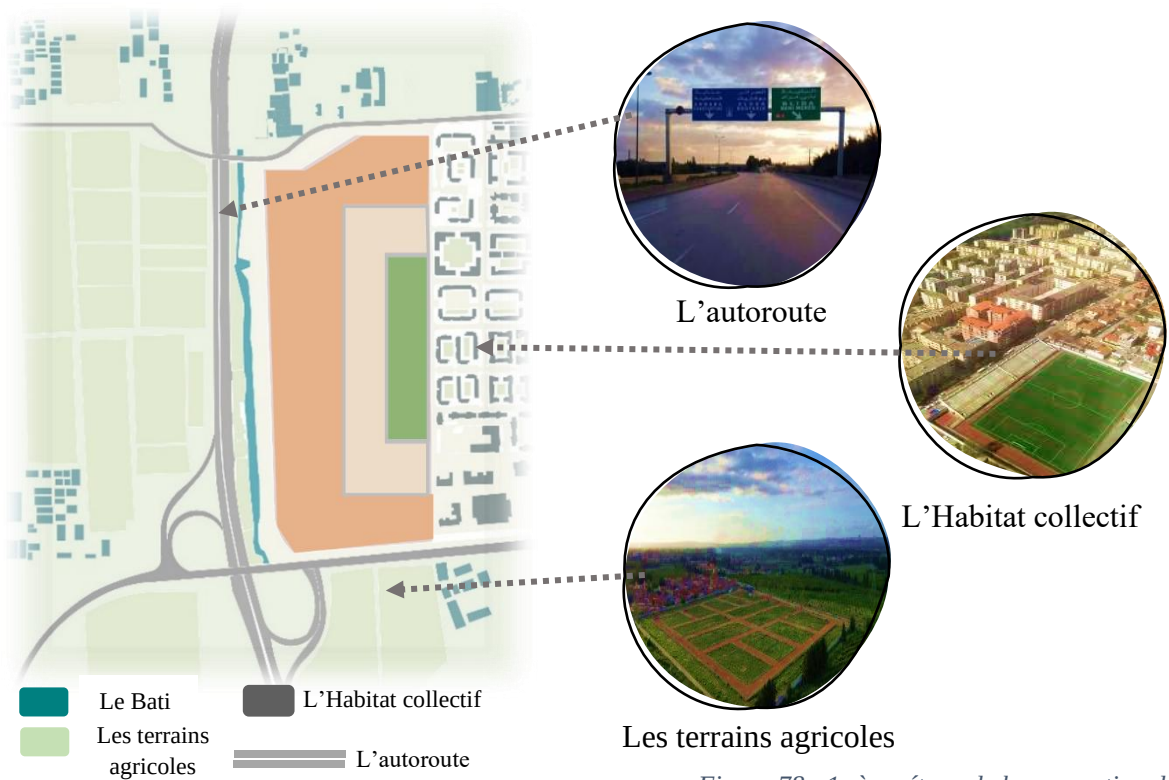


Figure 78 : 1-ème étape de la conception de l'écoquartier

2-la connectivité urbaine :

En prolongeant les rues existantes provenant du site historique, celles-ci représentant les principales voies de circulation ayant un flux important

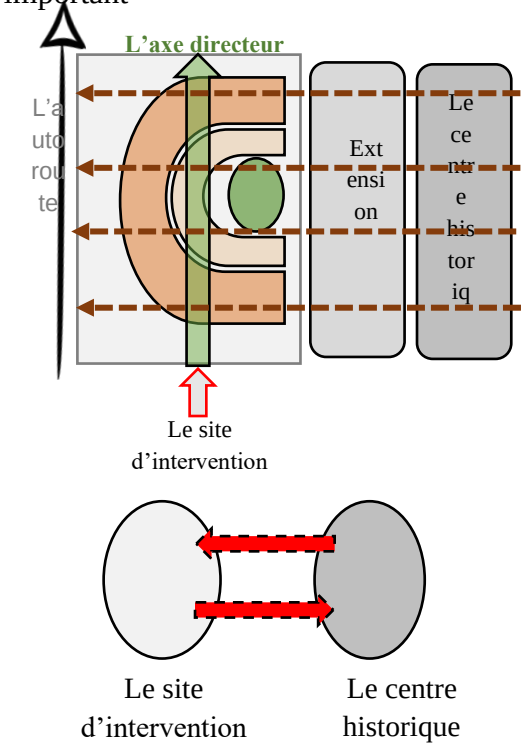


Figure 81 : schéma explicatif traité par l'auteur

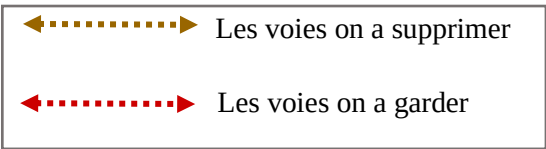
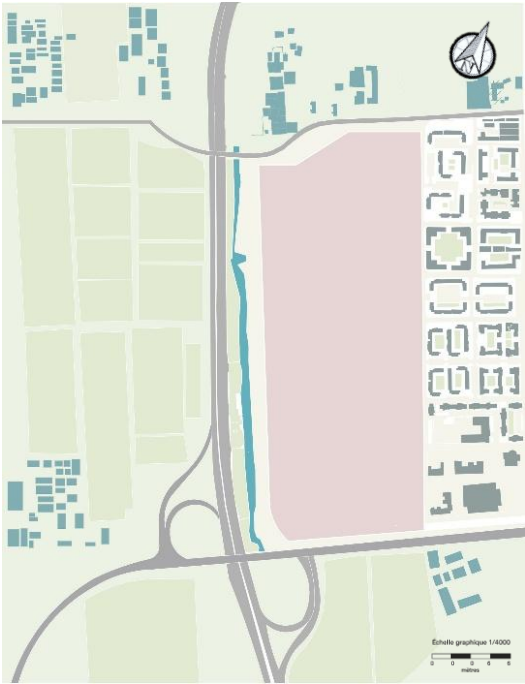


Figure 79 : 2 -ème étape de la conception de l'ecoquartier

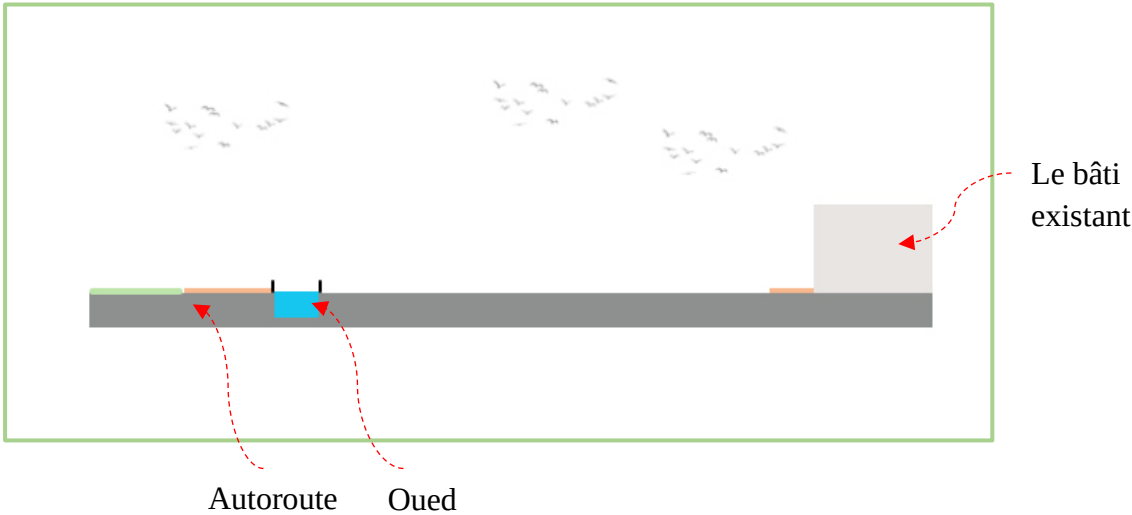


Figure 80 : coupe schématique présenter le site d'intervention vide

3- Structuration par l'axe directeur :

Ensuite, nous avons créé un deuxième axe de circulation majeur, qui constitue l'épine dorsale de l'écoquartier et un corridor vert au projet.

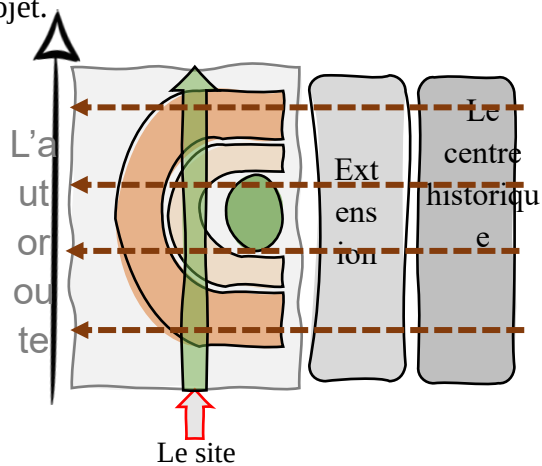


Figure 83 : schéma explicatif traité par l'auteur

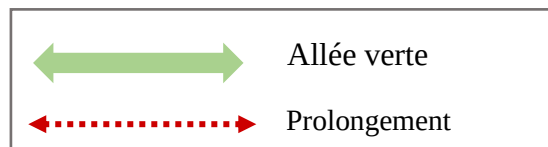
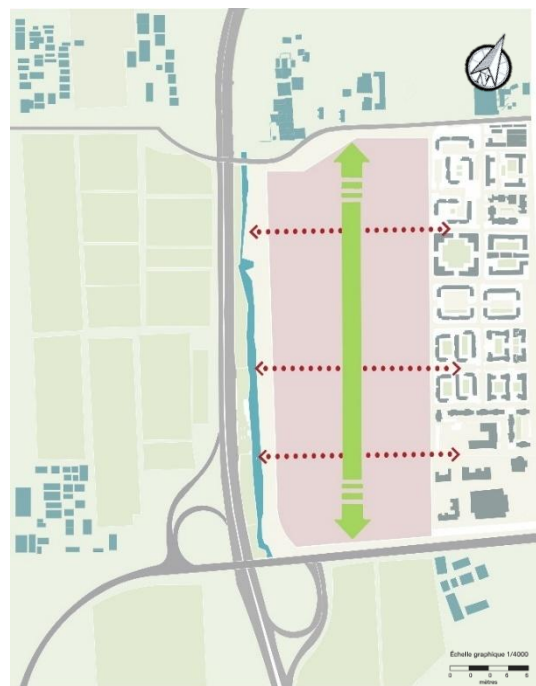


Figure 82 : 3 -ème étape de la conception de l'écoquartier

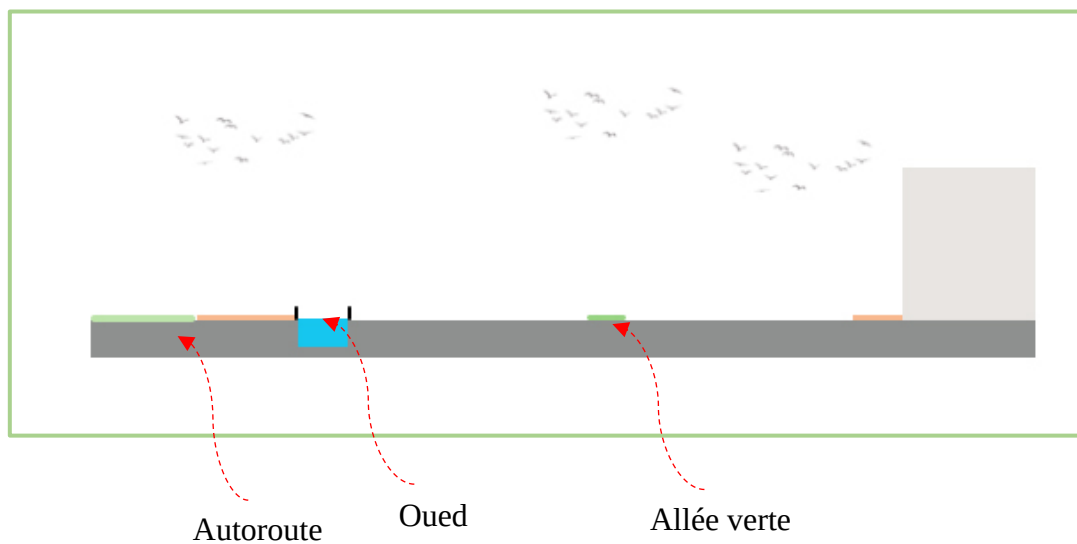


Figure 84 : Coupe schématique montrant la création de l'Allée Verte

4-Création d'une barrière artificielle

En plus d'être exposé aux vents, notre terrain se trouve près d'une autoroute, ce qui provoque des nuisances sonores. Nous avons créé une barrière artificielle qui permet non seulement de réduire les nuisances sonores, mais aussi de se protéger

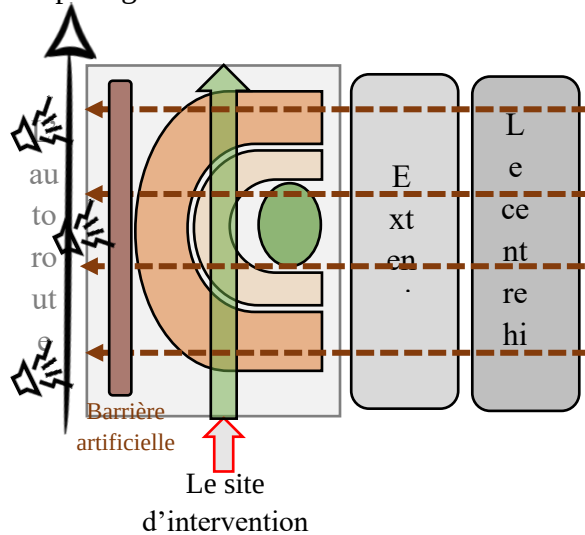


Figure 86 : schéma explicatif traité par l'auteur

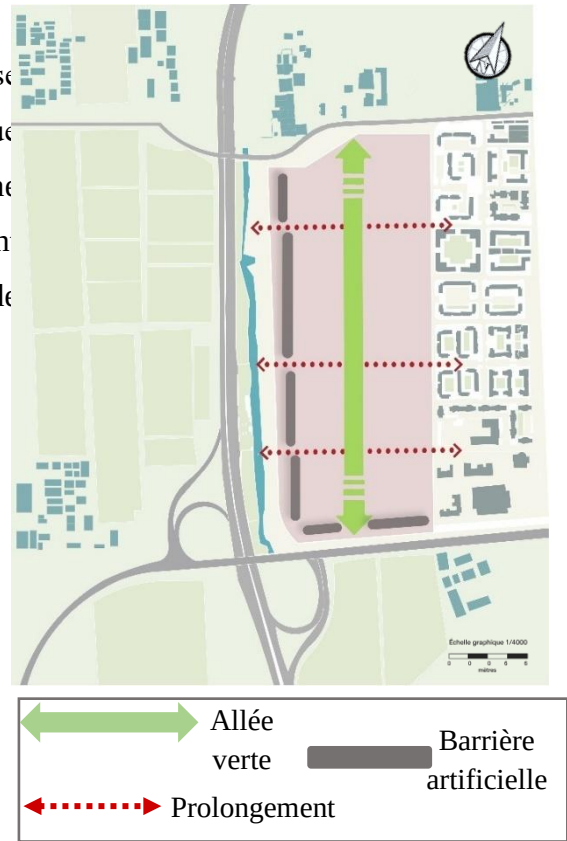


Figure 85 : 4 -ème étape de la conception de l'écoquartier

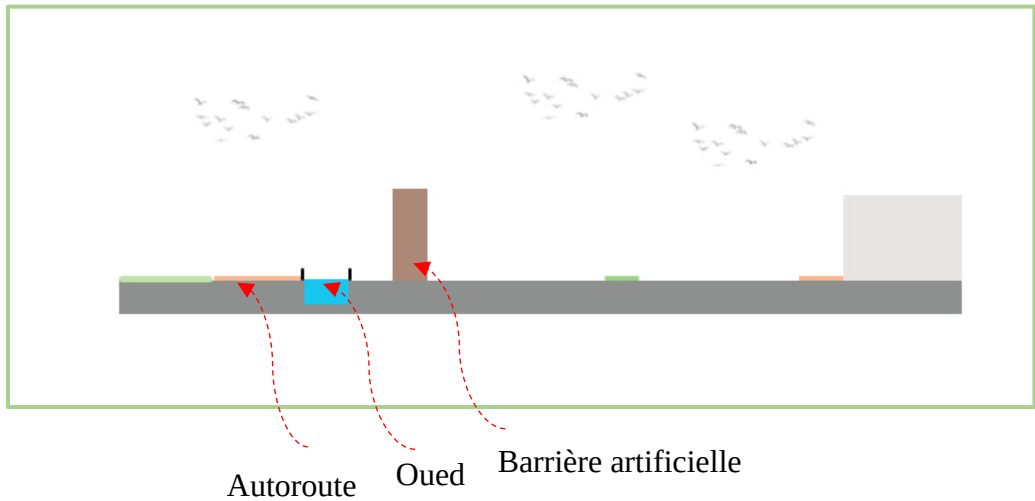


Figure 87 : coupe schématique montrer la création de la barrière artificielle

5- La mixité fonctionnelle

Selon la logique d'implantation, nous avons conçu une place centrale qui deviendra le cœur de l'écoquartier. Cet espace public favorisera les interactions sociales. Autour de cette place, des équipements aux usages variés contribuent à la mixité fonctionnelle. Des espaces de transition semi-publics les accompagnent, précédant les zones d'habitat qui regroupent les espaces privés et semi-privés, tels que les jardins.

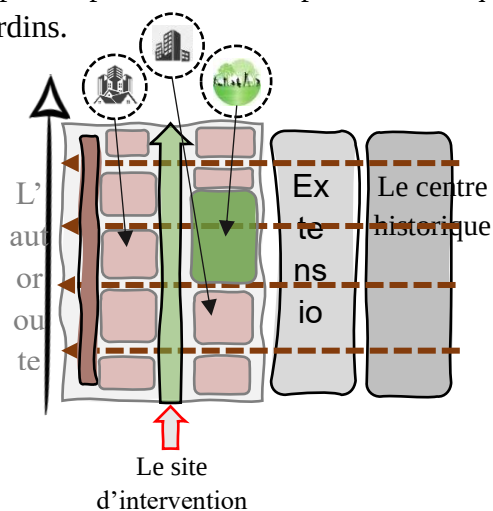


Figure 89 : schéma explicatif traité par l'auteur



Figure 88 : 5 -ème étape de la conception de l'écoquartier

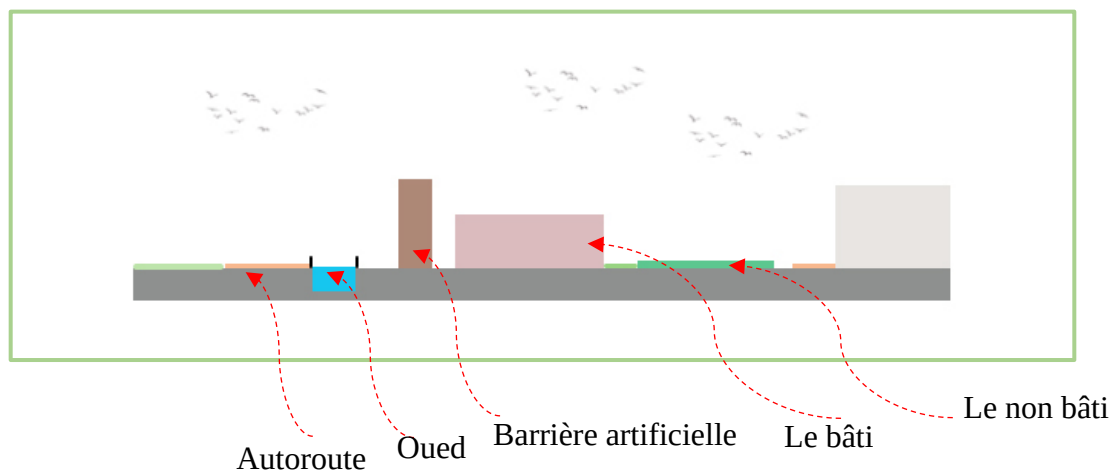


Figure 90 : coupe schématique montrant la mixité fonctionnelle dans l'écoquartier

06 -Accessibilité

Pour encourager la mobilité douce et limiter l'utilisation de la voiture au sein de l'écoquartier, nous avons prévu deux voies mécaniques de chaque côté du projet. Ces aménagements faciliteront l'accès aux différents espaces tout en préservant la circulation piétonne et cyclable ainsi que l'organisation interne du site.

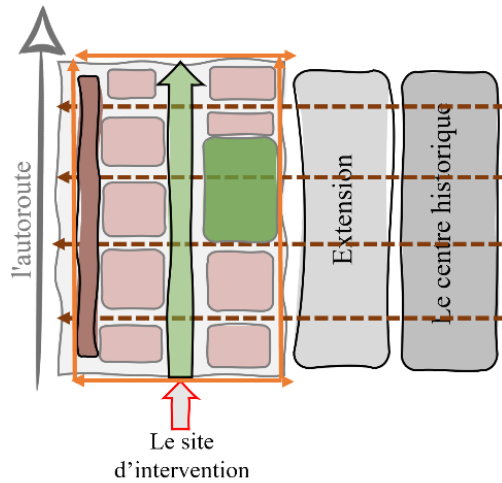


Figure 92 : schéma explicatif traité par l'auteur

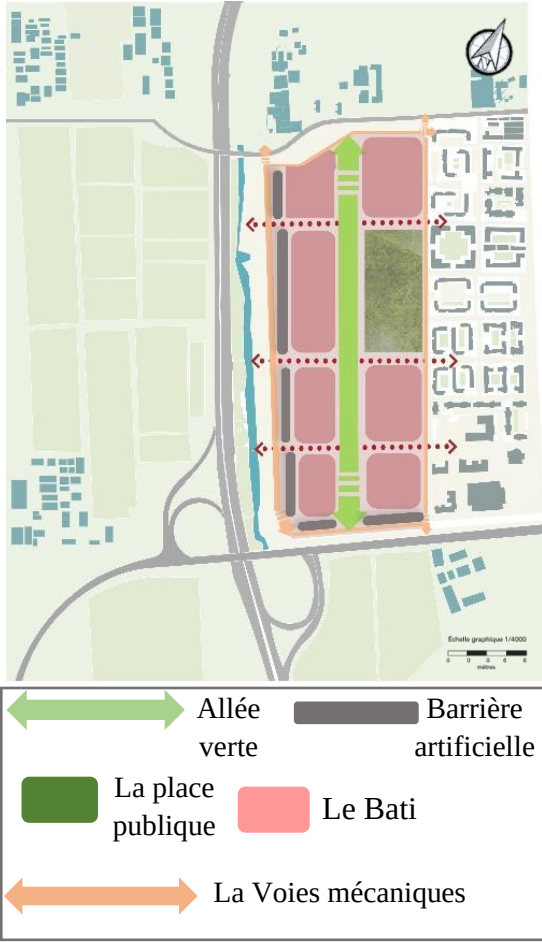
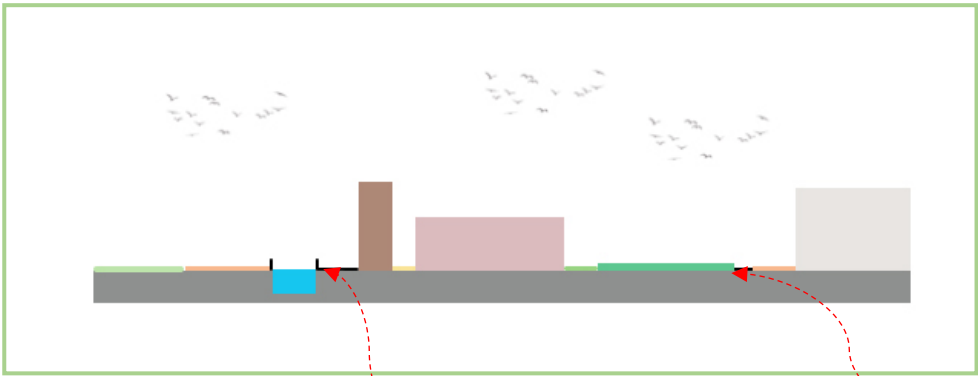


Figure 91 : 6 -ème étape de la conception de l'écoquartier



Les vois
mécaniques

Les vois
mécaniques

Figure 93 : coupe schématique montrant l'accessibilité

07 -la boucle :

Par la suite, nous avons relié toutes les parcelles par un axe secondaire, créant ainsi une boucle piétonne qui connecte l'ensemble des équipements. La boucle piétonne permet une circulation douce (piétons, vélos) entre les parcelles et encourage les interactions en créant des points de rencontre spontanés le long du parcours.

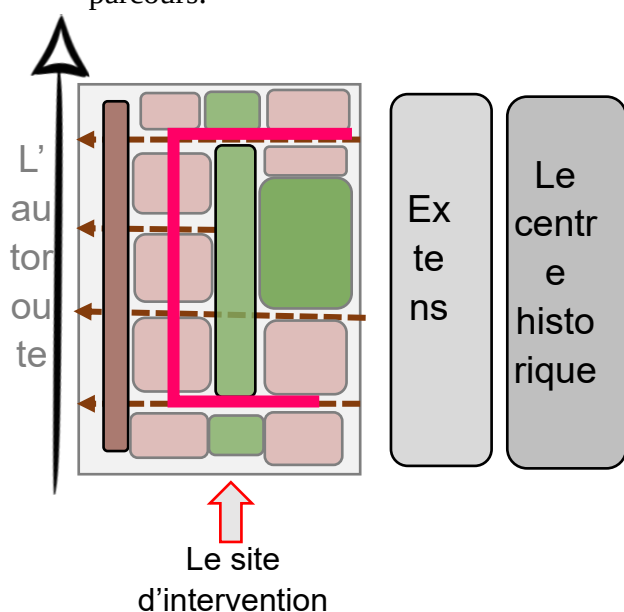


Figure 95 : schéma explicatif traité par l'auteur



Figure 94 : 7-ème étape de la conception de l'écoquartier

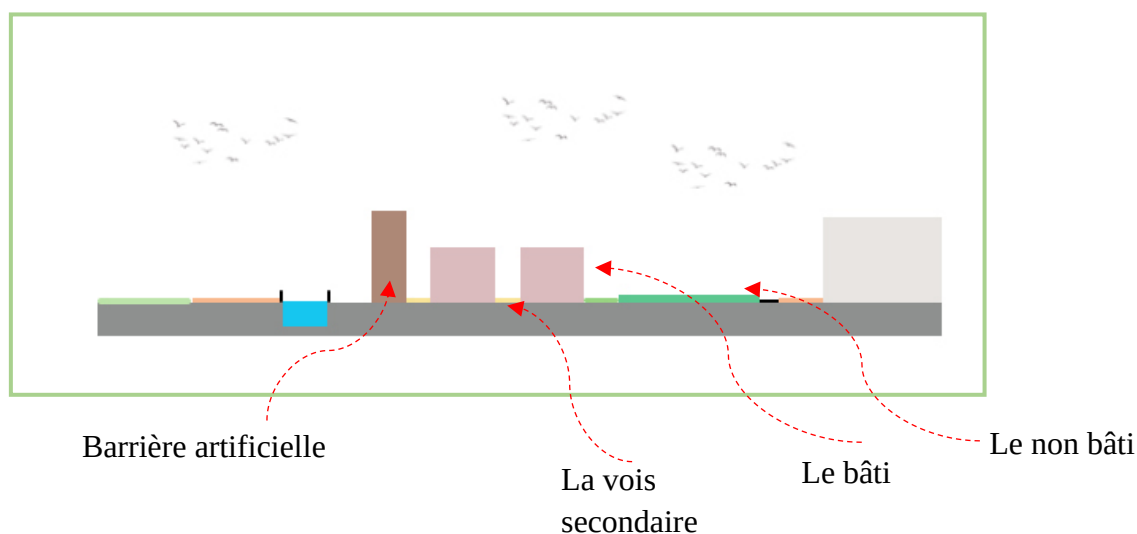


Figure 96 : coupe schématique montrant l'accessibilité

9. analyse environnementale

Analyse climatique de la ville de Boufarik :

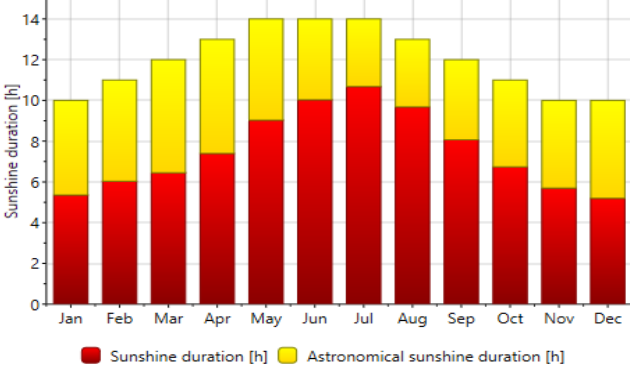
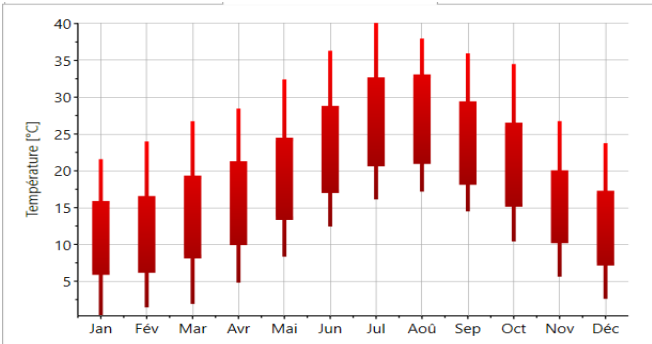
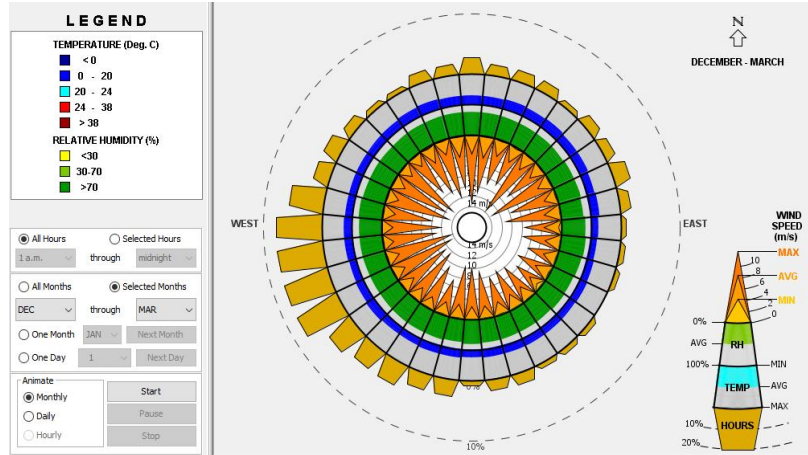
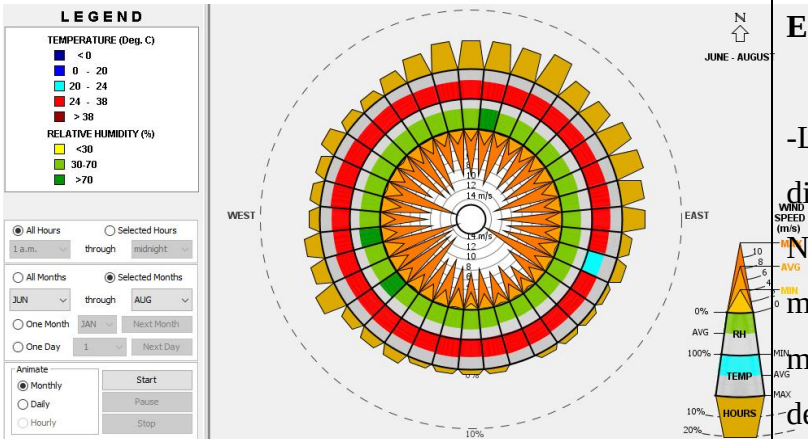
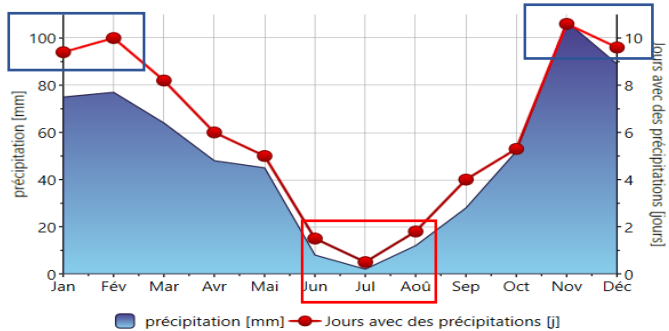
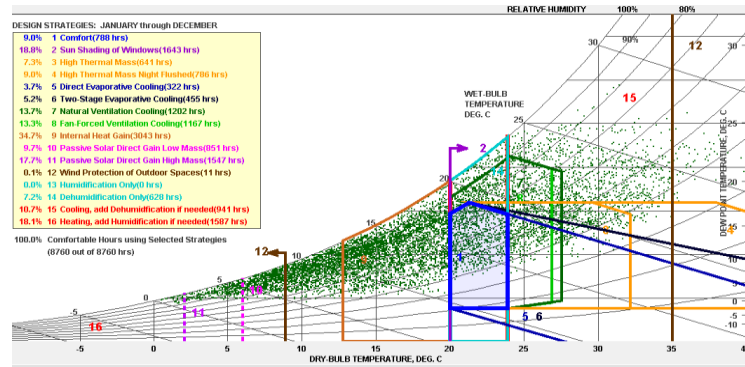
Durée d’ensoleillement: 	Interpretation: La Ville de Boufarik bénéficie d’un bon ensoleillement. -En été, la durée l’ensoleillement est maximale, Elle dépasse les 10 h pour la saison estivale, tandis qu’en hiver elle ne dépasse pas 6 heures pour la saison hivernale.	Temperature:  Informations du résultat Incertitude des valeurs annuelles: Gh = 4%, Bn = 9%, Ta = 0,8 °C Tendance de Gh / décennie: 3,8% Variabilité de Gh / an 4,4%	Interpretation: -la temperature pour la saison estivale entre 32.5°C et 20°C et pour la saison hivernale entre 15°C et 6°C.
Vents : Hivernale :  Estivale : 	Interpretation: Hivernale : -Les vents dominants soufflent en direction de SUD-OUEST avec une vitesse maximale de 14m/s, et une vitesse minimale de 2m/s Caractérisés par des vents frais et humides. Estivale : -Les vents dominants soufflent en direction de SUD-OUEST et de NORD-OUEST avec une vitesse maximale de 16m/s, et une vitesse minimale de 2m/s Caractérisés par des vents chauds et humides.	La precipitation:  Les périodes de précipitations excessives. Les périodes de sécheresse. Diagramme de GIVONI 	Interpretation: -La saison hivernale, la précipitation élevés : 100mm pour 10jours en Novembre La saison estivale, la précipitation faible : 5 mm pour quelque heur en Juillet Interprétation : A partir du diagramme de Givoni, nous pouvons constater l’existence de trois zones dans notre site : - La zone de confort est caractérisée par une température qui varie entre 20°C et 24°C, durant les mois de juin, septembre et octobre. Donc notre projet se trouve dans la zone de confort sans nécessiter d’une intervention architecturale. - La zone de sous-chauffe les températures varient entre -3°C et 20°C dans la période hivernale comme : Janvier, février, mars- La zone de surchauffe dans cette zone les températures varient entre 24°C et 35°C sont dans la période estivale comme : Juillet, Aout.

Table 2 : Analyse climatique source climat consultante

9.1 Synthèse analyse climatique :

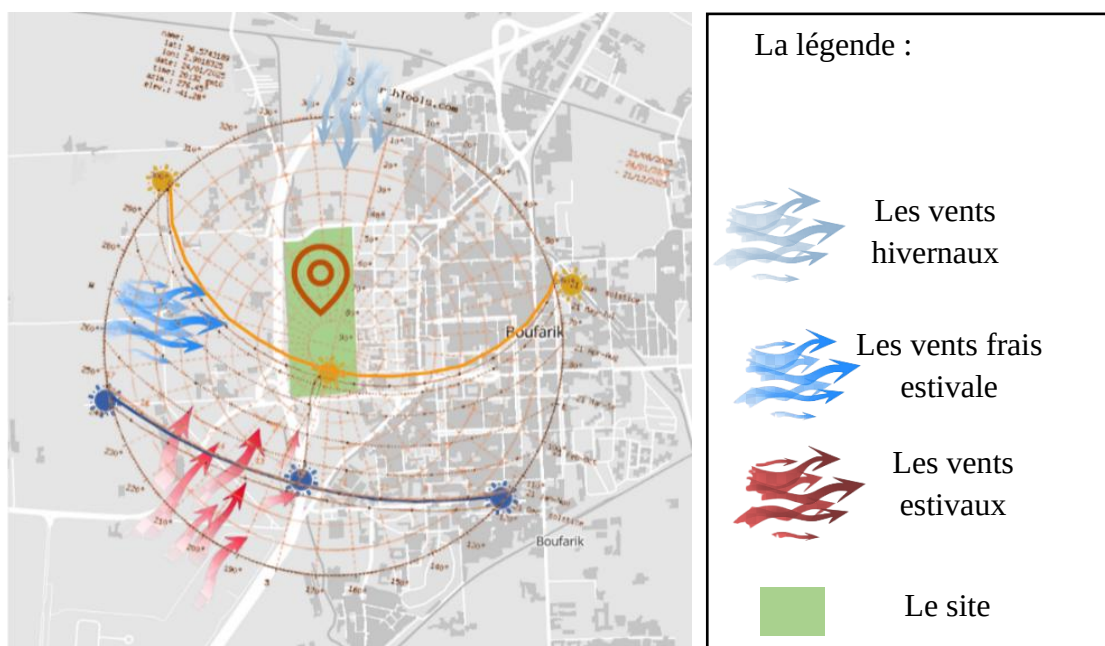


Figure 97 : carte de synthèse traitée Par l'auteur

9.2. Principes climatiques :

8-Par la suite, nous avons envisagé que cet axe principal se prolonge à ses deux extrémités par des boucles formant des espaces non bâtis. Pensé comme une véritable trame paysagère, il intègre des dispositifs végétalisés ainsi que des éléments hydrauliques, tels que des fontaines.

Ces aménagements permettent de rafraîchir naturellement l'air ambiant.

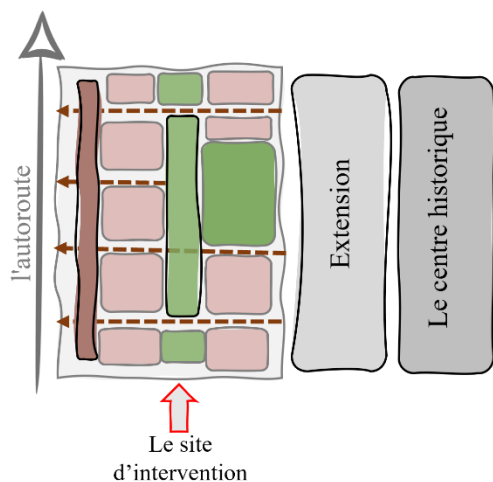


Figure 98 : schéma explicatif traité par l'auteur

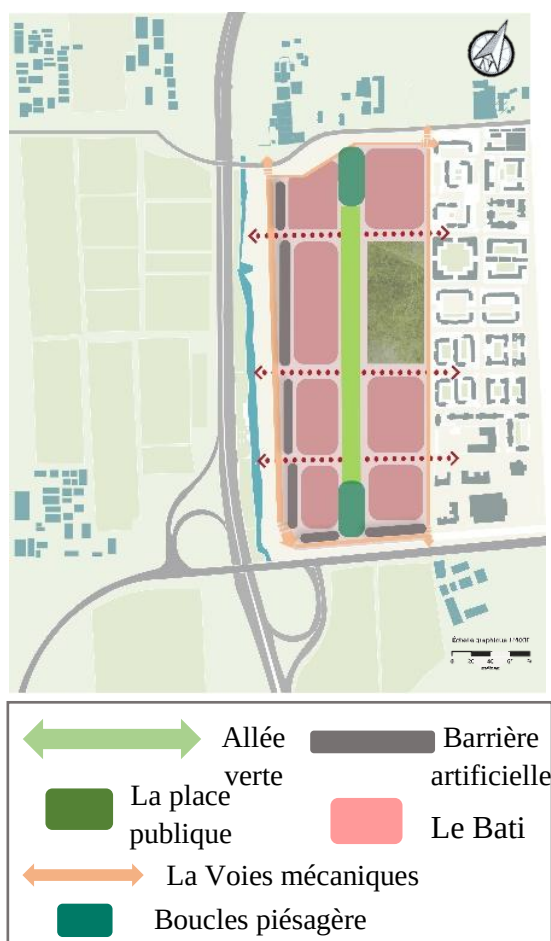


Figure 99 : 8-ème étape de la conception de l'écoquartier

9-Mise en place d'une barrière végétale

Notre terrain est exposé aux vents dominants venant du nord-est en hiver, ainsi qu'à des vents plus doux et tempérés en provenance du sud-ouest en été. Étant ouvert sur trois côtés, Toutefois, les bâtiments existants sur le quatrième côté, d'un gabarit R+5, offrent une protection efficace contre les vents dominants du nord-est. Pour cela, : nous avons mis en place une barrière végétale pour se protéger des vents contre les vents chauds et froids d'été et d'hiver

1^{er} type : plantae pour se protéger des vents d'été et la nuisance sonore venant de la voie mécanique. 2^{eme} type : arbre conifère pour se protéger des vents d'hiver

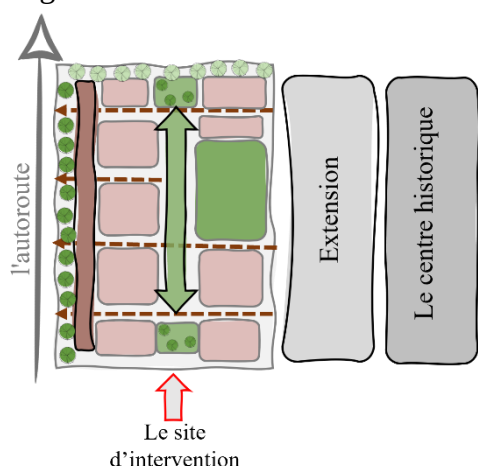


Figure 102 : schéma explicatif traité par l'auteur

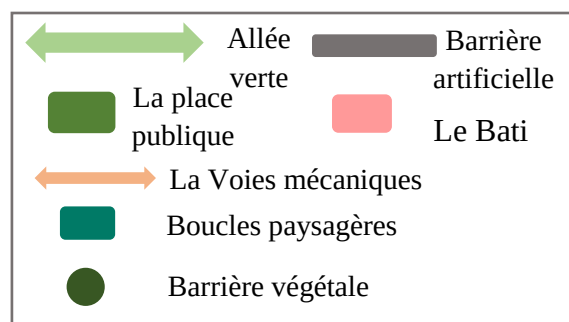


Figure 101:9 -ème étape de la conception de l'écoquartier

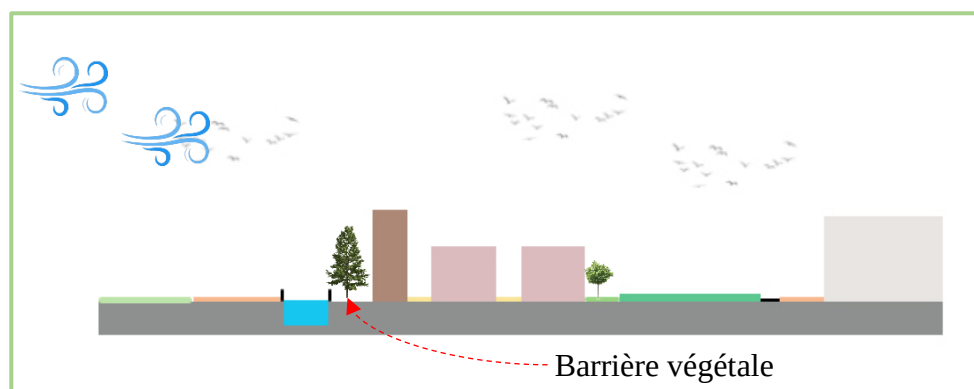
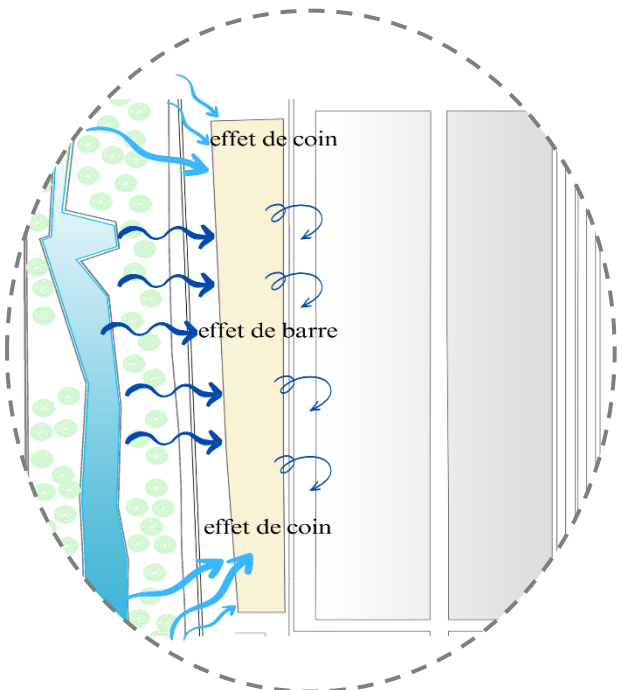


Figure 103 : coupe schématique montrant Mise en place d'une barrière végétale

10. Ventilation urbaine :

Problème :

Effet / Phénomène : effet de coin /effet de barre



01.effet de la barre :

Définition : phénomène de tourbillon plongeant

et rotatif qui touche le sol sous un vent incident à 45°, sur une construction parallélépipédique.

Conditions d'apparition :

Hauteur > 25 m

Longueur > 8 m

Espacement entre volumes $\leq$ hauteur

Facteurs aggravants : orientation du vent (45°) / forme de la structure (angles vifs)

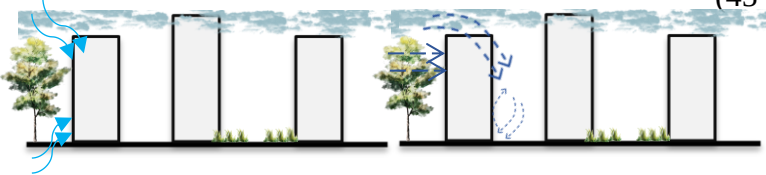


Figure 104 : coupe schématique représente l'effet de coins et l'effet de barre traiter par l'auteur

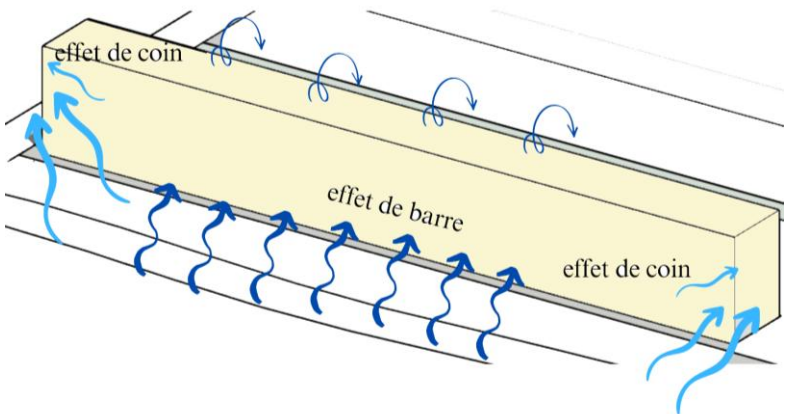


Figure 106shémat représente l'effet de la barre traiter par l'auteur

/Conditions météorologiques (vitesse et direction du vent)

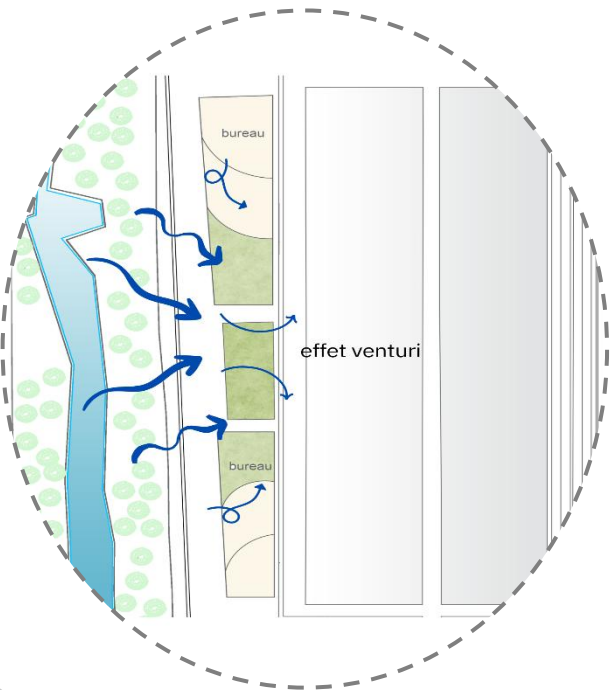
Conséquences : Vibrations /Instabilité structurelle /Inconfort des occupants.

02 effet de coin :

Accélération du vent au coin d'un bâtiment isolé due à un fort gradient de pression entre façades.

Solution :

Effet / Phénomène : effet venturi



La forme allongée et fermée de la barre de bureau bloque les vents estivaux frais venant de l'ouest, réduisant la circulation naturelle de l'air et créant des zones d'air stagnant. Cela diminue la ventilation à l'intérieur et autour du bâtiment

DONC :

Les percements et les vides dans la barre permettent à l'air de circuler librement à travers le bâtiment, réduisant les zones stagnantes. Les espaces vides structurent le passage du vent et créent

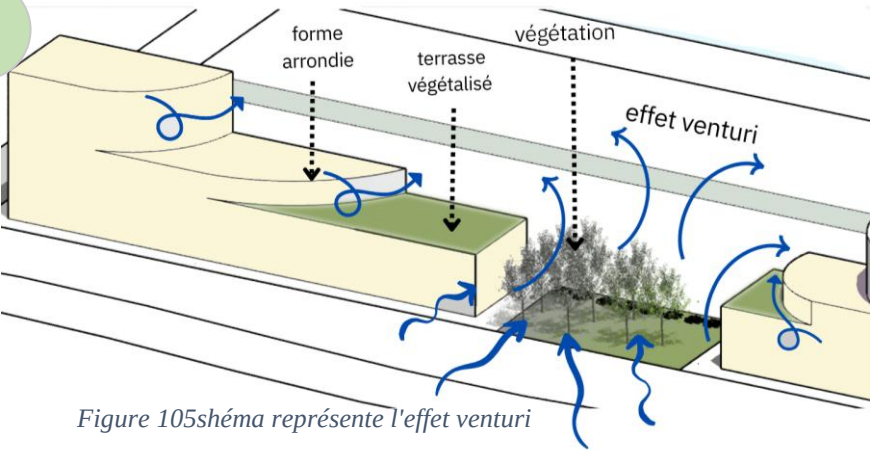
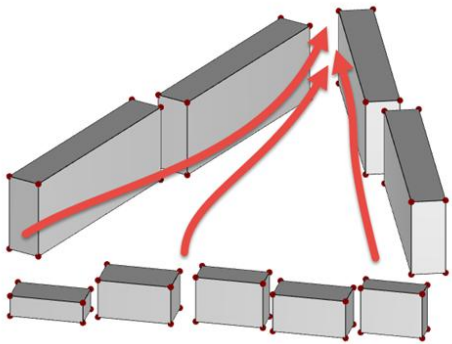


Figure 105shéma représente l'effet venturi



Des zones fraîches à l'intérieur du volume. Les jardins intégrés, la végétation dense et les bassins d'eau participent ensemble à rafraîchir l'air par évaporation, créant un microclimat naturel qui améliore le confort des usagers autour des bureaux.

11. Synthèse :

Plan d’aménagement de l’écoquartier et d’occupation des parcelles

Tableau de programme de l’écoquartier

Type d'Infrastructure	Superficie (m²)
Habitat Collectif 1	2665
Habitat Collectif 2	3210
Habitat Collectif 3	672
Habitat Collectif participative	6172
Habitat Semi-collectif	16764
Lycée	9603
Mosquée	3719
Centre Commercial	10583
Centre Multisportif	4735
Protection Civile	1346
Bureau	8758
Grandes Surfaces	2153
Maison de Quartier	3000
les deux boucles verts	8 267
Habitat Collectif 4	2000
Place Publique	33897
Centre soi éducative	17914

Les vues sur la place public :



Figure 107:la place publique

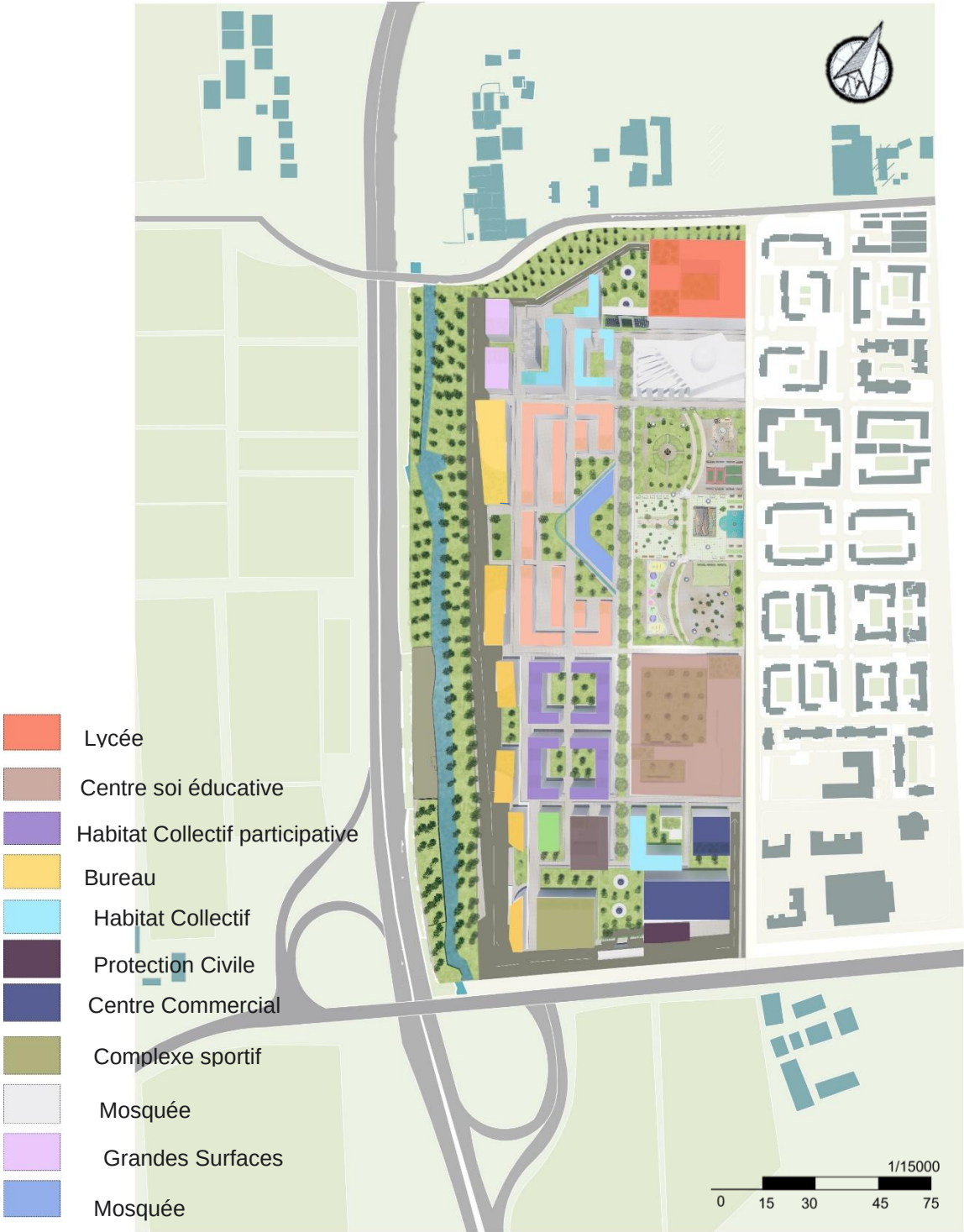
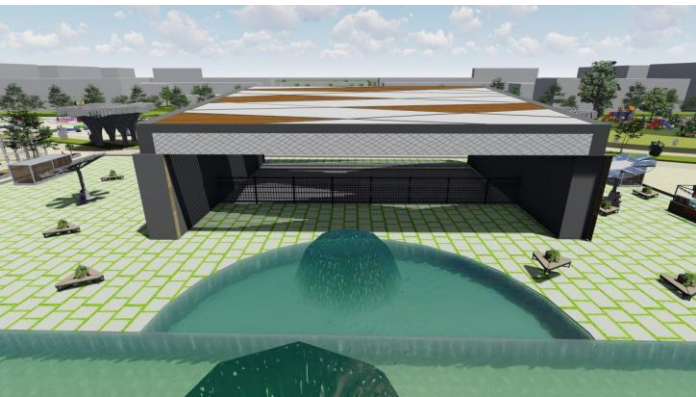


Figure 108: plan d'aménagement écoquartier



11.1 Gestion des eaux pluviales :

C

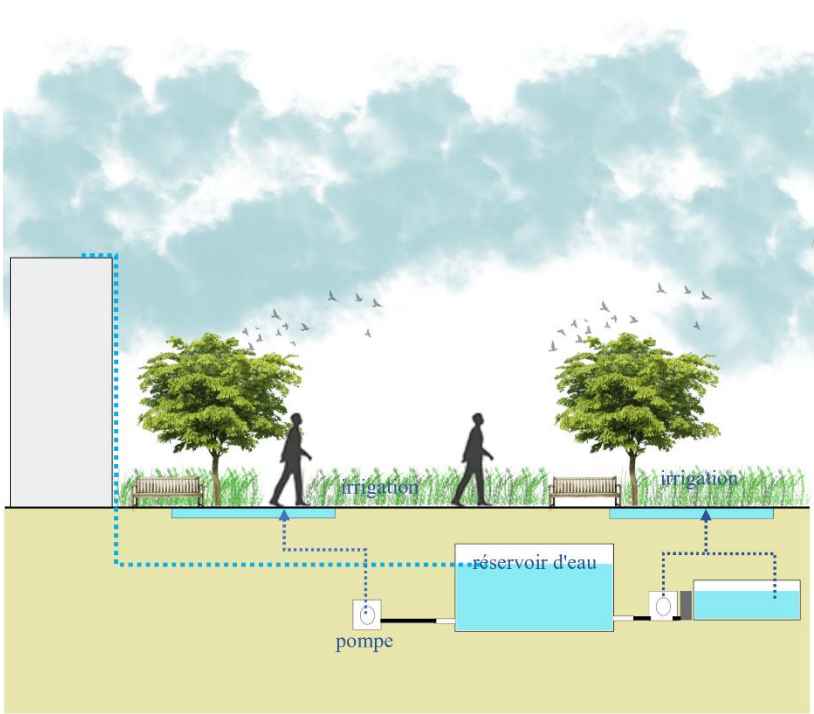


Figure 111: coupe représente le système de gestion des eaux pluviales traité par l'auteur

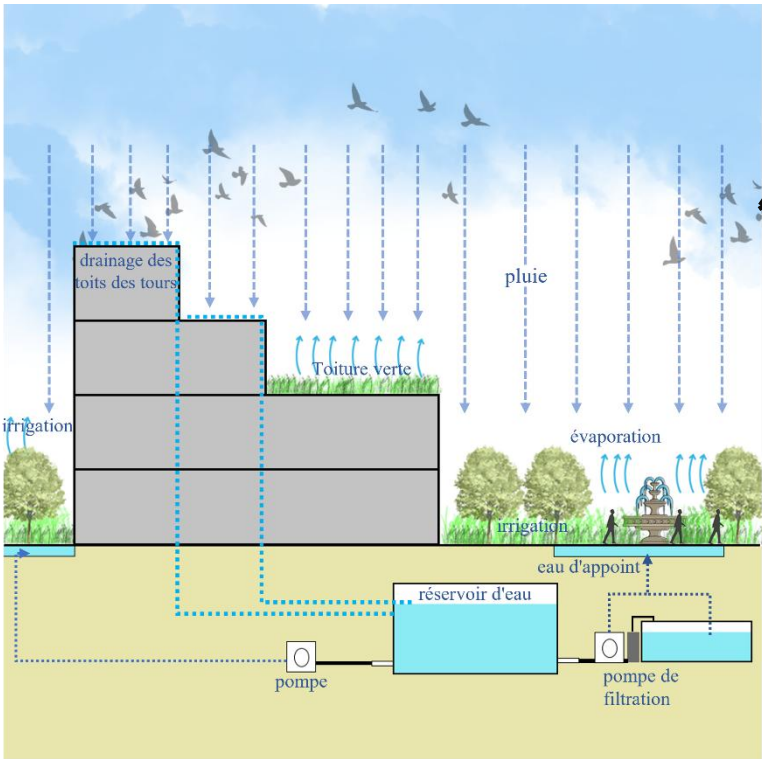


Figure 110: coupe représente le système de gestion des eaux pluviales traité par l'auteur

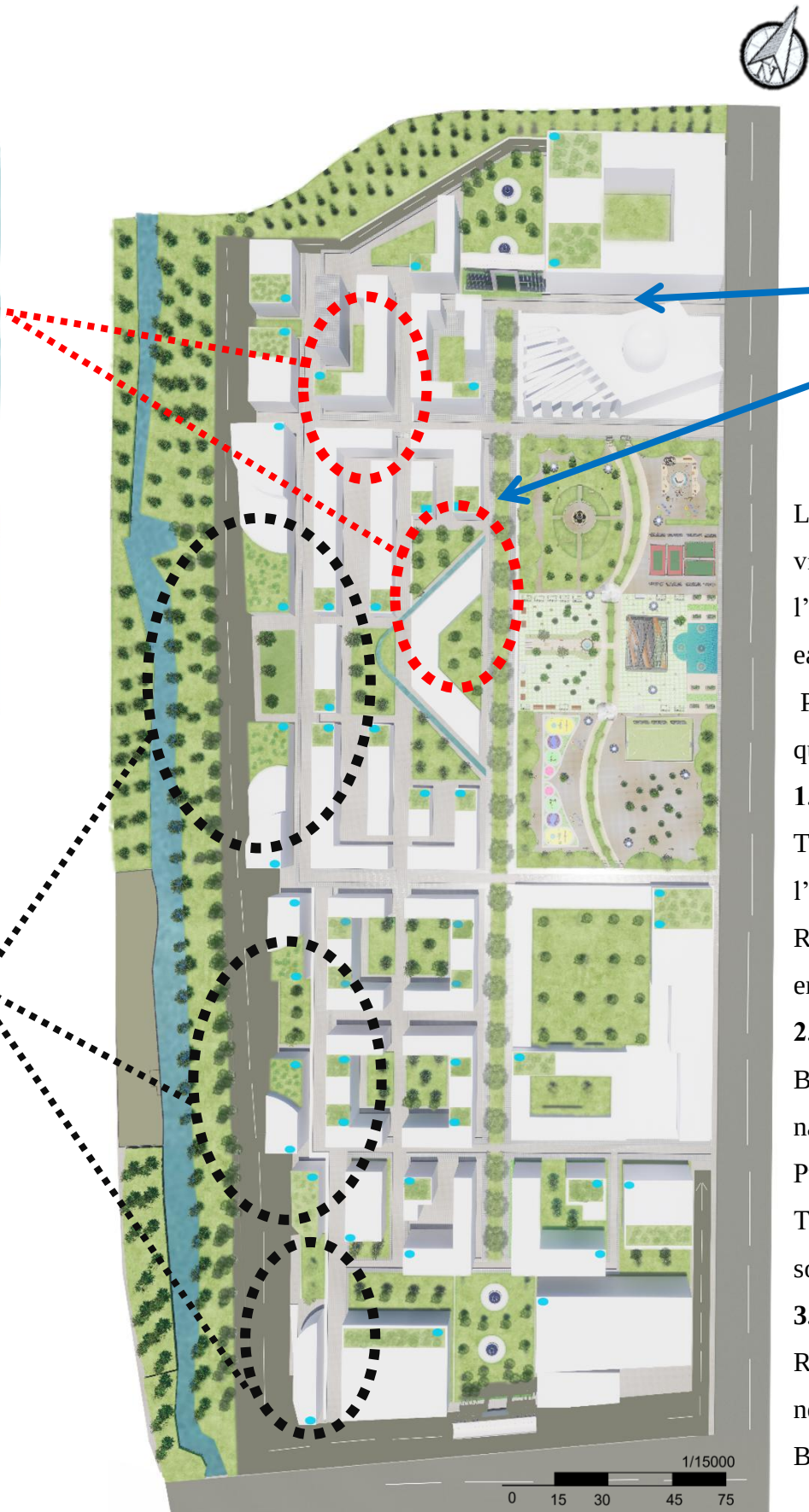


Figure 109: plan d'aménagement de l'écoquartier de découper représente la gestion des eaux pluviales, traité par l'auteur.

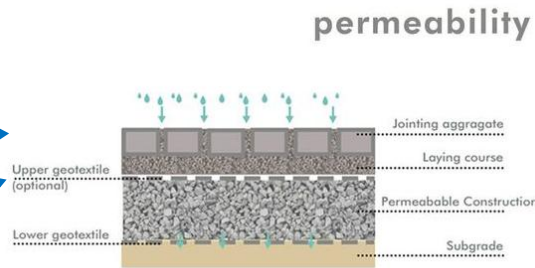


Figure 112: coupe représente le type de sol utilisé

Les systèmes de gestion des eaux pluviales dans un écoquartier visent à limiter l'imperméabilisation des sols, favoriser l'infiltration, récupérer et réutiliser l'eau, et améliorer la qualité des eaux avant rejet.

Principes de gestion durable des eaux pluviales dans l'Eco quartier :

1.Limiter l'imperméabilisation :

Toitures végétalisées : Réduisent le ruissellement et améliorent l'isolation.

Revêtements perméables : Chaussées poreuses, dalles alvéolées engazonnées.

2. Favoriser l'infiltration :

Bassins d'infiltration : Zones plantées où l'eau s'infiltre naturellement.

Puits d'infiltration : Forages remplis de graviers pour drainer l'eau.

Tranchées drainantes : Rigoles végétalisées conduisant l'eau vers le sol.

3.Stockage et réutilisation :

Récupération des eaux de pluie : Citernes pour arrosage ou nettoyage.

Bassins de rétention : Temporisent le débit avant rejet contrôlé.

11.2 La végétation est la mobilité douce :

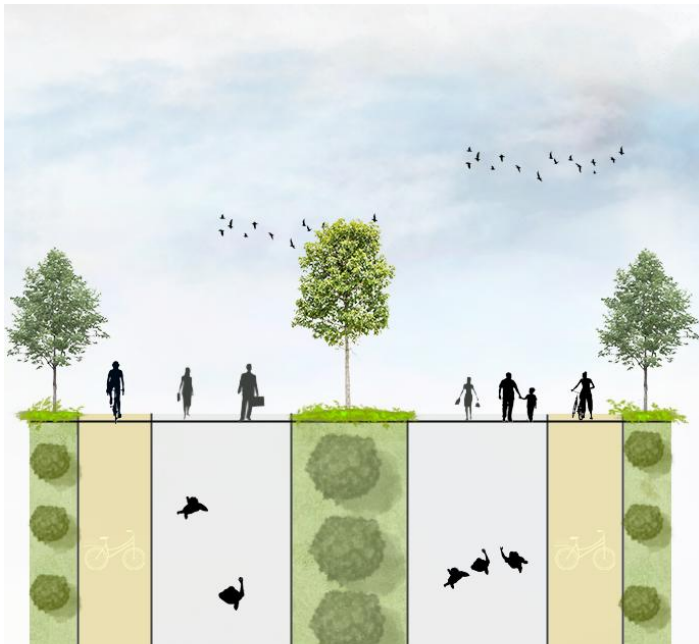


Figure 113: Coupe A-A présentant l'axe directeur de l'écoquartier et son dimensionnement, traité par l'auteur.

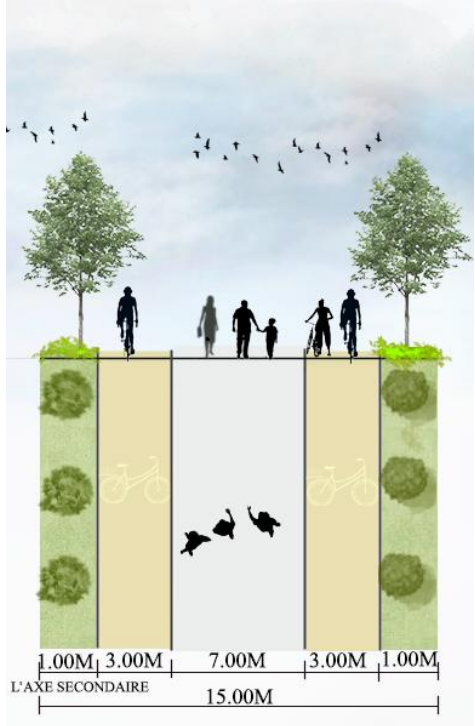


Figure 114: Coupe-B présentant l'axe secondaire de l'écoquartier et son dimensionnement, traité par l'auteur.

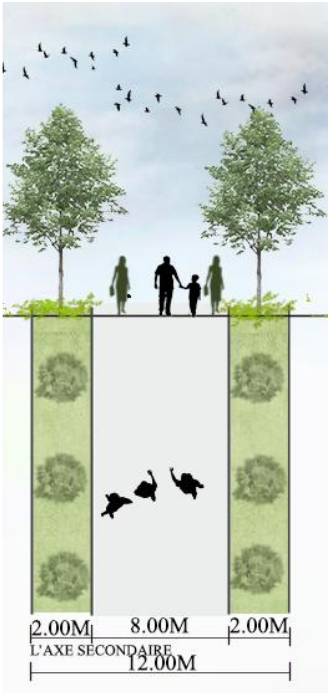


Figure 115: CoupeC-C présentant l'axe tertiaire de l'écoquartier et son dimensionnement, traité par l'auteur.

Notre écoquartier intègre trois niveaux de **mobilité douce** pour favoriser les déplacements écologiques et sécurisés :

Axe directeur principal : Une piste cyclable et piéton centrale, large et bien signalisée, relie les principaux pôles d'activité (commerces, écoles...).

Réseau secondaire entre les parcelles : Des chemins partagés (piétons/vélos) arborés et ombragés.

Voies tertiaires dans les parcelles : Des sentiers piétonniers étroits et conviviaux, agrémentés de bancs et de végétation.

Cette gradation permet de réduire de 40% l'usage de la voiture tout en offrant un cadre de vie sain et interconnecté.

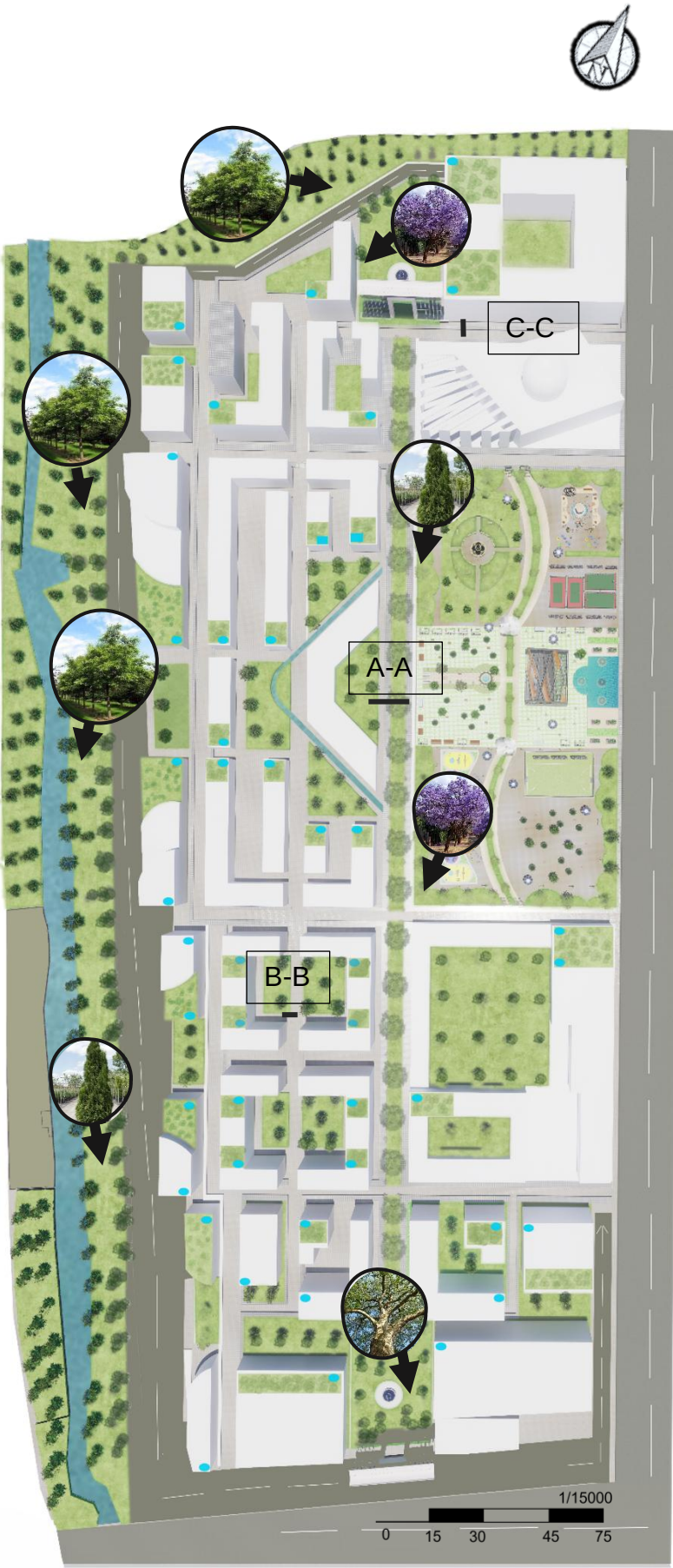


Figure 116: plan d'aménagement de l'écoquartier de découper représente la mobilité douce et la végétation, traité par l'auteur.

Les types d'arbres utilisés :

Arbre	Fonction principale	Exemple d'application
Filao	Brise-vent	Zones exposées aux vents côtiers
Thuya	Isolation acoustique	Bordures d'autoroutes ou zones bruyantes
Jacaranda	Esthétique/floraison	Parcs et avenues urbaines
Platane	Ombrage	Cours d'écoles, places publiques



Jacaranda mimosifolia



Casuarina equisetifolia (Filao)



Platane (Platanes spp.)



Thuya occidentalis ou orientalis

11.3 La gestion des déchet

Dans le cadre de notre projet d'écoquartier, on a intégré une stratégie de **gestion écologique des déchets** en combinant trois solutions adaptées aux différents types de déchets produits par les habitants. Ces solutions visent à encourager la réduction, le tri et la valorisation des déchets directement dans le quartier :

1-Zone centralisée de tri et collecte :

Dans le cadre d'optimisation de la collecte, réduction des trajets des camions on a

- implantée la station de tri semi-enterrée ou à la périphérie du quartier pré de la voie mécanique pour regrouper les différents types de déchets (déchets recyclables, déchets résiduels...). Elle facilite la gestion logistique tout en limitant les nuisances visuelles et olfactives.

2-Bacs de tri visibles et esthétiques :

Des **poubelles de tri sélectif** (papier, plastique, verre) sont placées dans les espaces publics (places, parcs, allées piétonnes), pour encourager le **tri à la source** et l'adoption de bons réflexes quotidiens.

3- Bacs de compostage :

Réduction des déchets ménagers, fertilisation locale, sensibilisation des habitants à l'économie circulaire.

Un espace de compostage partagé est mis à disposition dans les jardins ou zones vertes du quartier. Il permet de recycler les déchets organiques (restes alimentaires, épluchures, déchets verts...) en compost naturel réutilisable pour les potagers urbains ou les espaces verts

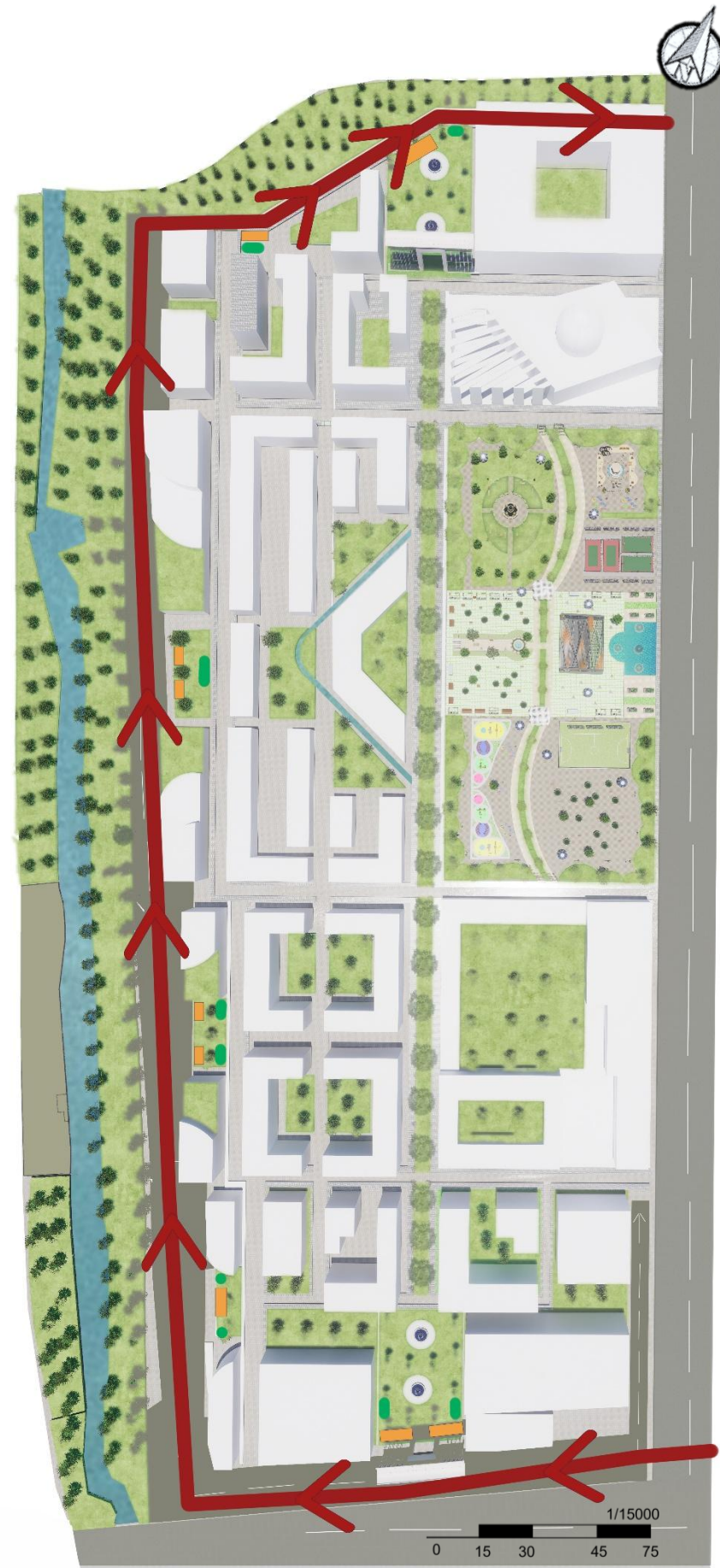


Figure 117: plan d'aménagement de l'écoquartier avec gestion des déchet, traité par l'auteur



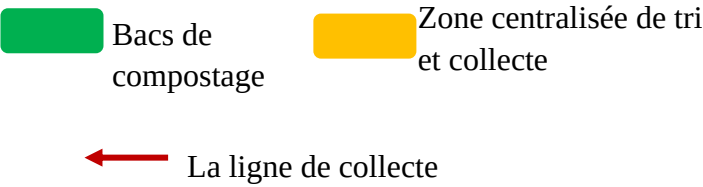
Figure 120: un bac centralisé de tri source Pinterest



Figure 119: poubelles de tri sélectif source Pinterest

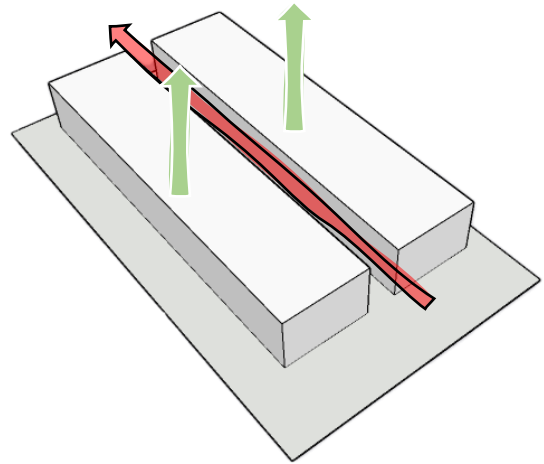
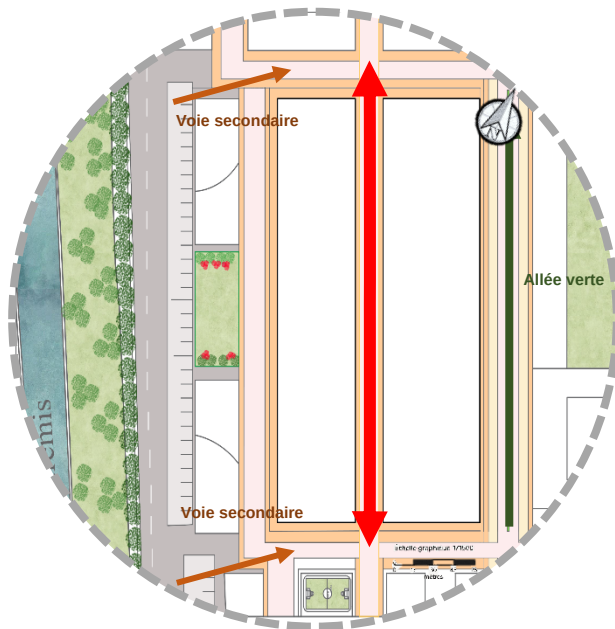


Figure 118: Bacs de compostage source Pinterest



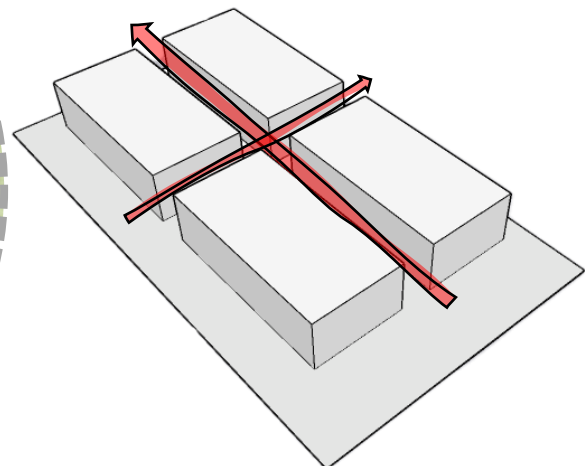
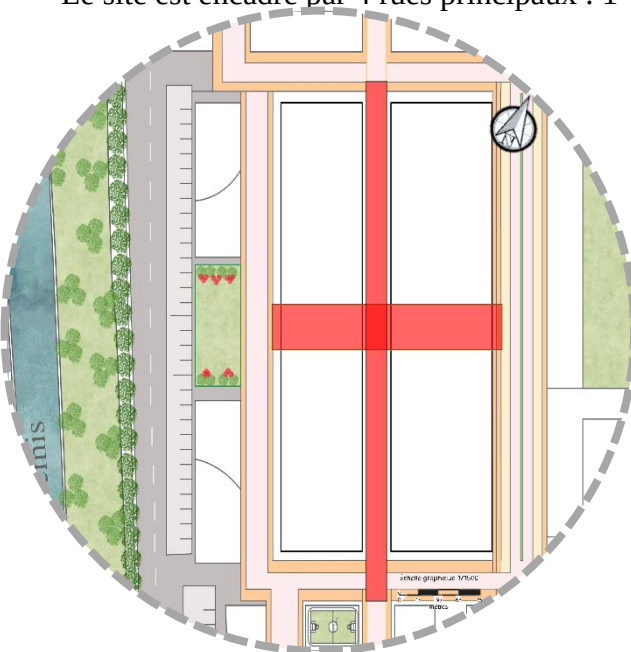
12. Organisation spatiale du projet

Genèse de l'idée du projet de l'habitat collectif participative :



Etape 01 : Intégration urbaine et connexions avec les équipements

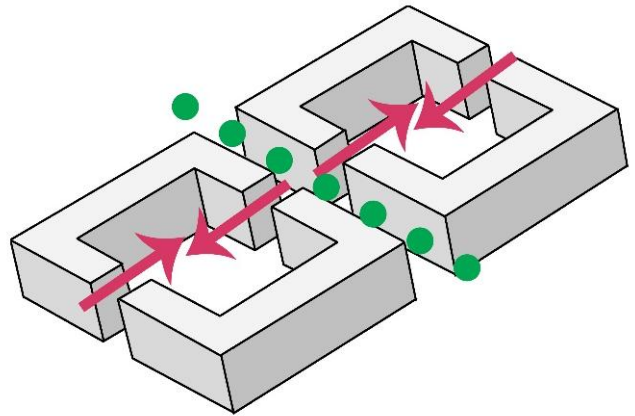
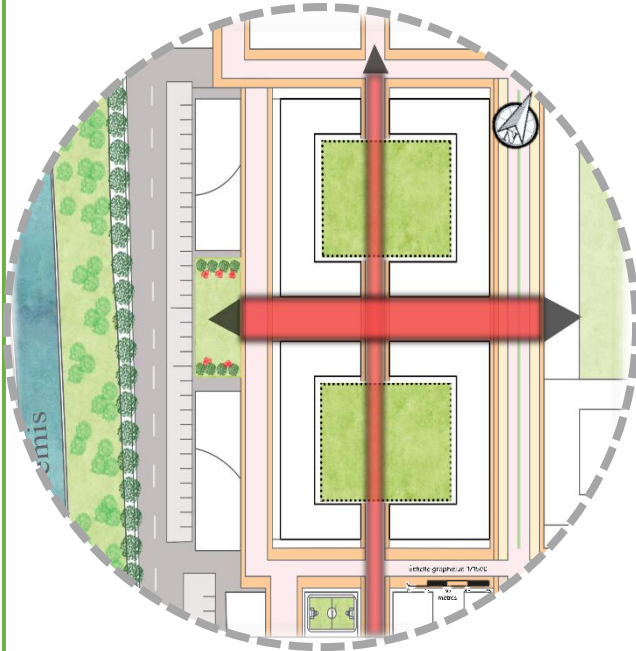
Le site est encadré par 4 rues principaux : 1- allée vert ,2- les deux voies secondaires



Etape 02 : Créer un second passage piéton et cyclable pour optimiser la gestion de l'espace tout en divisant le terrain en deux.

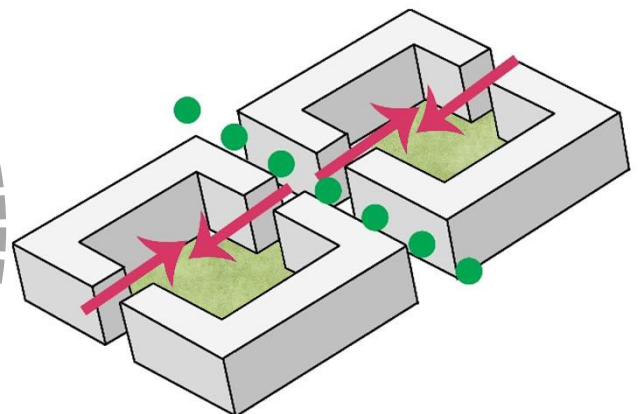
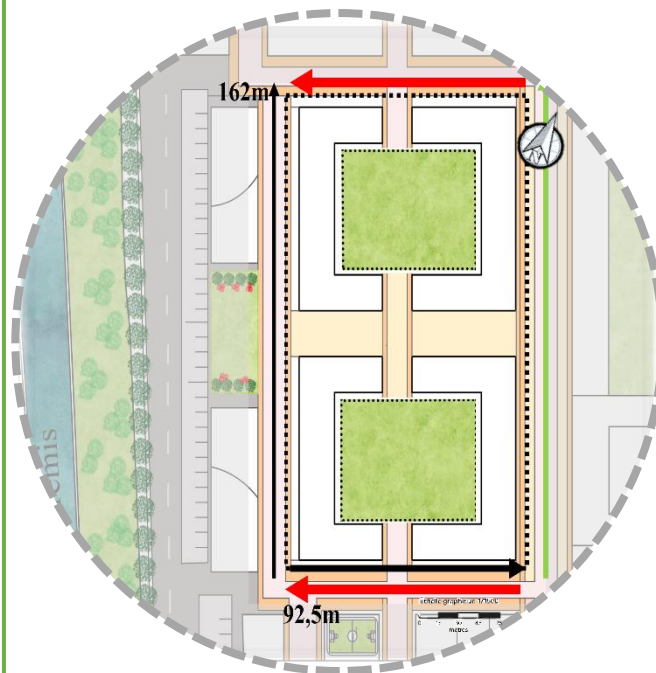
Etapas 03 : Concepts liés à des références architecturales

Principe de la forme : « la forme d'îlot ouvert » Bâtiments en U, Hauteur limitée entre R+4 et R+5 pour préserver l'ensoleillement.



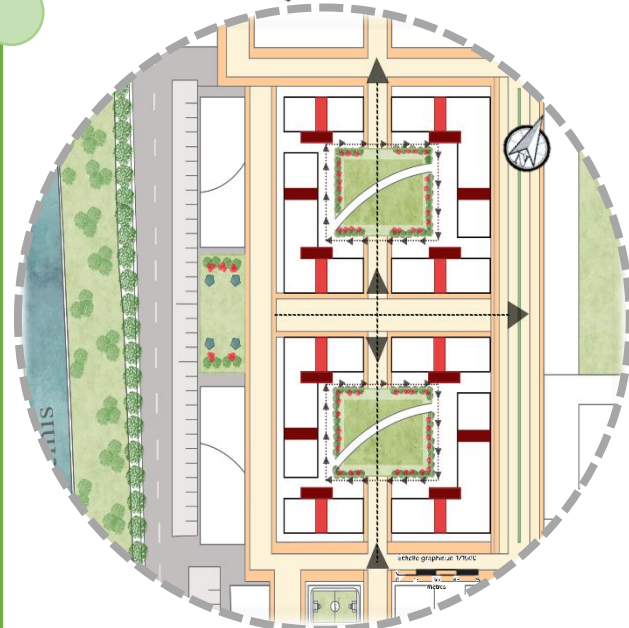
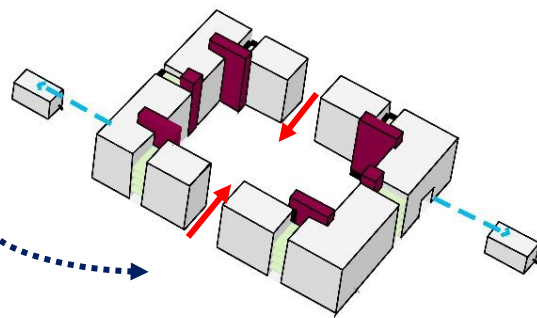
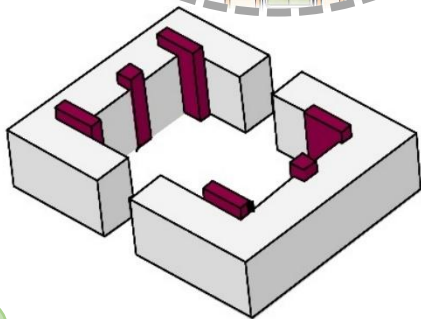
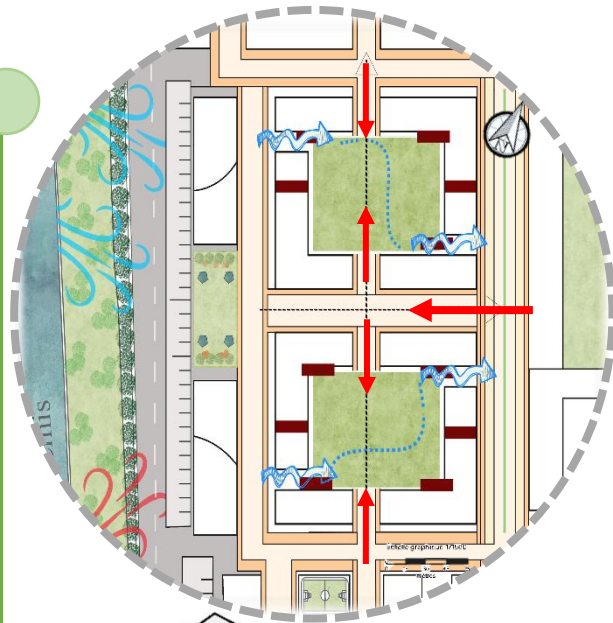
Etapas 04 :

Aménagement du cœur d'îlot avec un **espace semi-public partagé** et des **jardins**



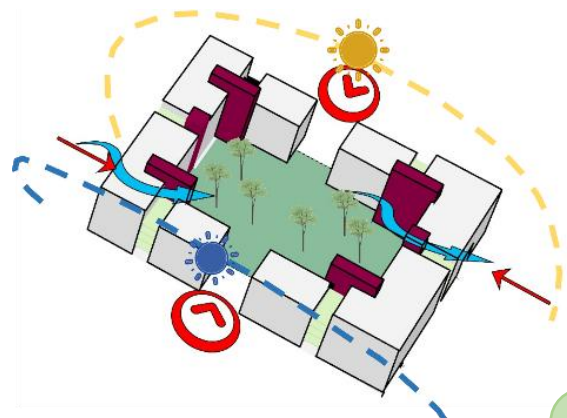
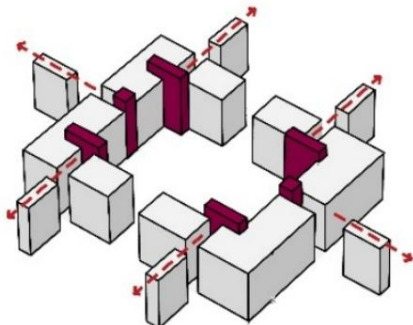
Etape 05 : L'Accessibilité et le Confort Environnemental

- La création des trous Orientation selon les vents et l'ensoleillement et le contexte Créer un couloir d'air orienté dans la même direction que les vents sur notre site pour assurer une bonne aération et identifier les entrées principales de projet



Etape 06 :

L'identification de la circulation horizontale et la création de zones de rencontre « skifaa » pour un espace de liaison social qui connecte tous les points du projet.



13. Logique Fonctionnelle et concept liés au programme :

13.1.1 L'Environnement Construit : Continuité entre l'Urbain et le Projet

*L'environnement construit joue un rôle essentiel dans la qualité de vie urbaine. La relation entre les espaces privés, comme les unités d'habitation, et les espaces publics doit être planifiée pour garantir une transition harmonieuse.

. Espaces de transition

- ❖ **Unité d'Habitation** : Zone privée où les individus résident.
- ❖ **Sphère Publique** : Espaces accessibles à tous, tels que parcs, rues et places.

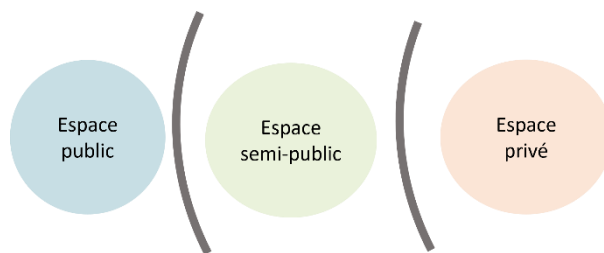


Figure 121 schéma présente la hiérarchisation d'espace

13.1.2. Importance de la Transition

- ❖ **Sécurité et Accessibilité** : Créer des chemins sûrs et accessibles entre les unités d'habitation et les espaces publics.
- ❖ **Interaction Sociale** : Favoriser les rencontres et les échanges entre résidents et usagers des espaces publics.
- ❖ **Esthétique et Cohérence** : Concevoir des éléments architecturaux et paysagers qui

Relient visuellement les deux espaces.

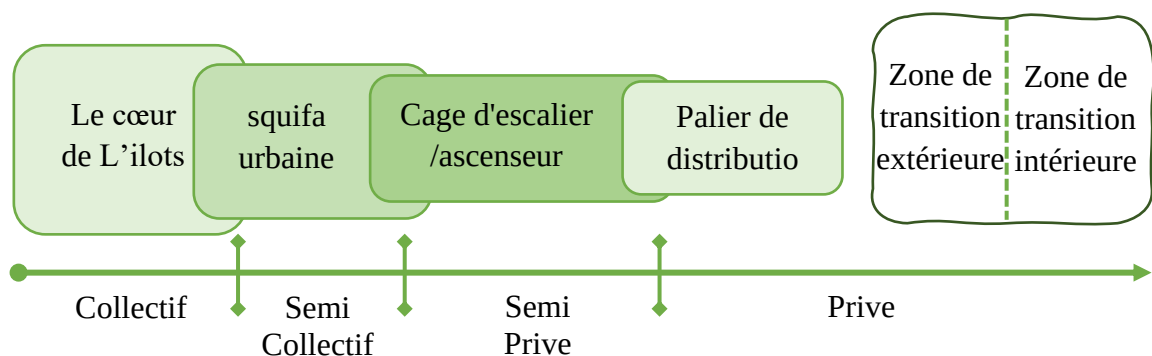


Figure 122 schéma présente le chemin d'un habitant

13.2 L'Environnement Naturel : Relation entre Intérieur et Extérieur

Un des principes fondamentaux de la conception des maisons traditionnelles algériennes est le lien étroit entre les espaces intérieurs et extérieurs. Ce rapport favorise une continuité fonctionnelle qui enrichit l'expérience de vie.

13.2.1 Rapport entre Bâti et Environnement

1. Prolongement des Fonctionnalités

- ❖ **Création de Liens** : établissant une connexion avec l'environnement immédiat.
- ❖ **Espaces Hiérarchisés** : Cette relation doit se traduire par une organisation claire d'espaces extérieurs.

2. Les activités de chaque fonction :

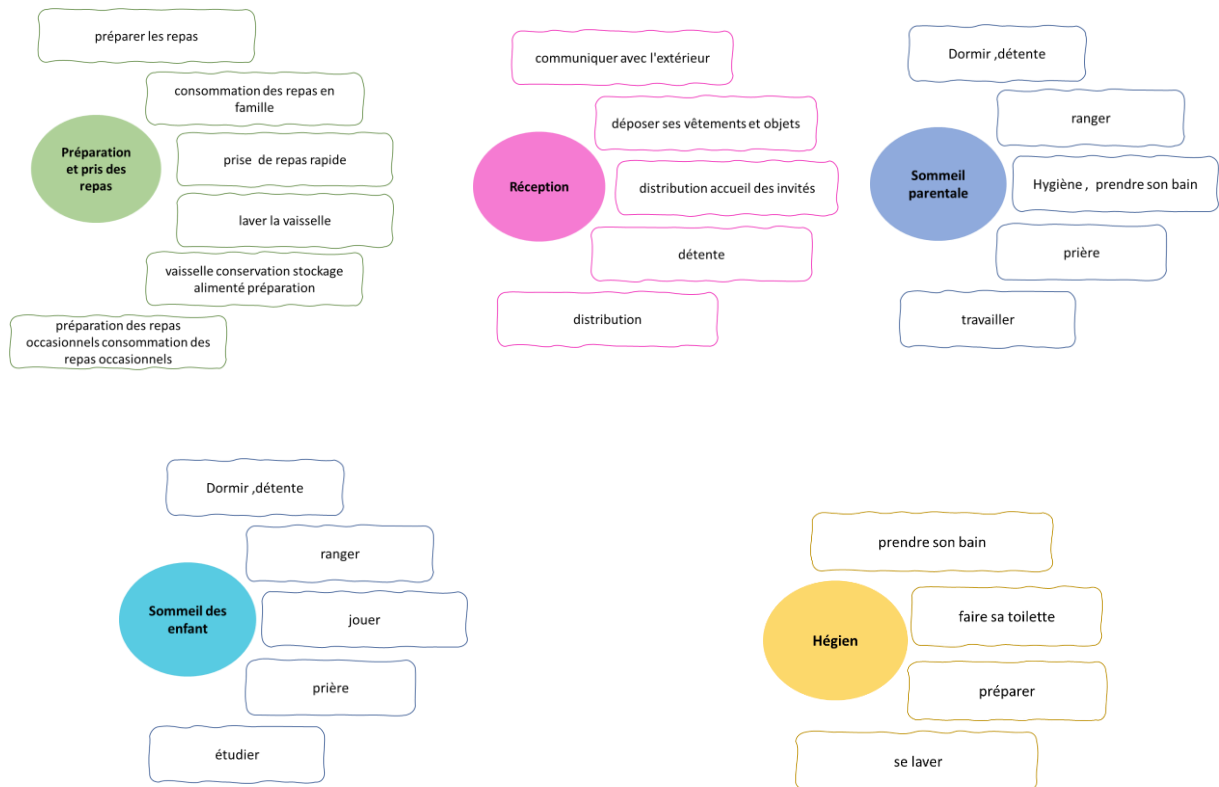


Figure 123: groupement fonctionnel

Pour répondre à cette typologie de deux familles, la famille mononucléaire et la famille élargie, nous avons deux types d'organigrammes fonctionnels :

Type duplex :

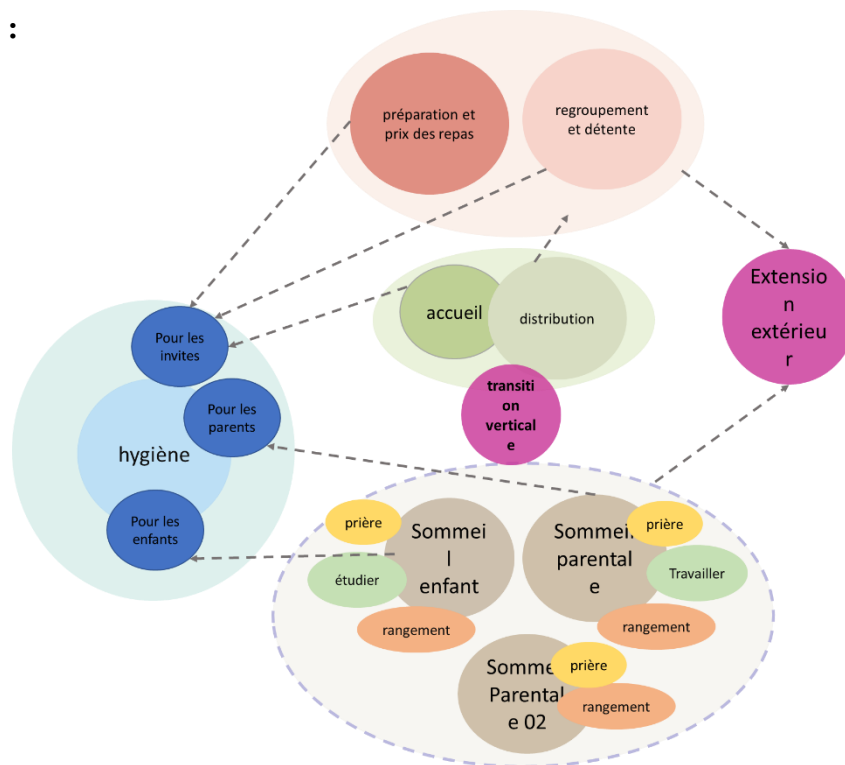


Figure 124 : carte organigramme fonctionnelle traitée par l'auteur

Type simplex :

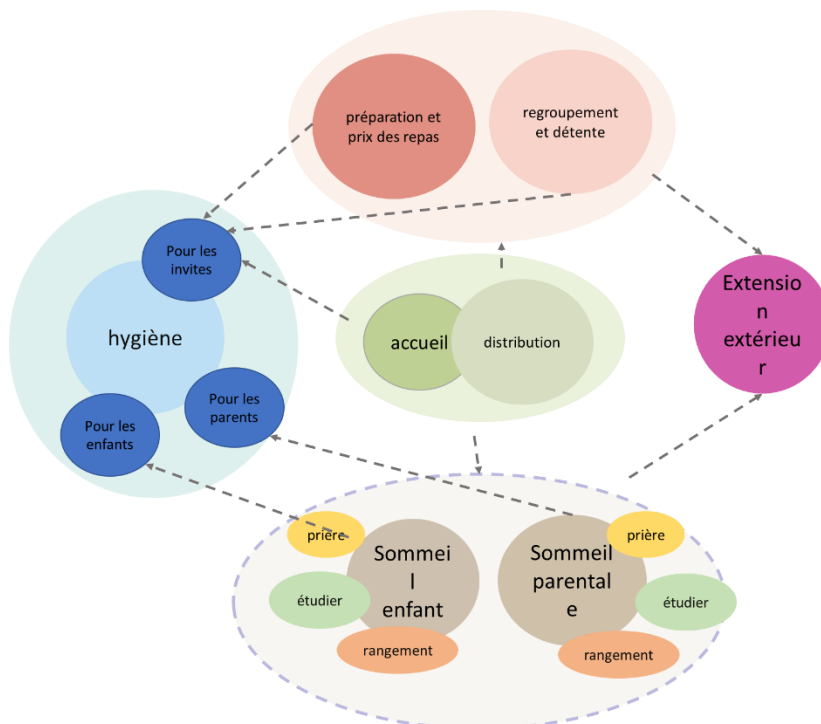


Figure 125 : carte organigramme fonctionnelle traitée par l'auteur

13.3 Organisation spatiale :

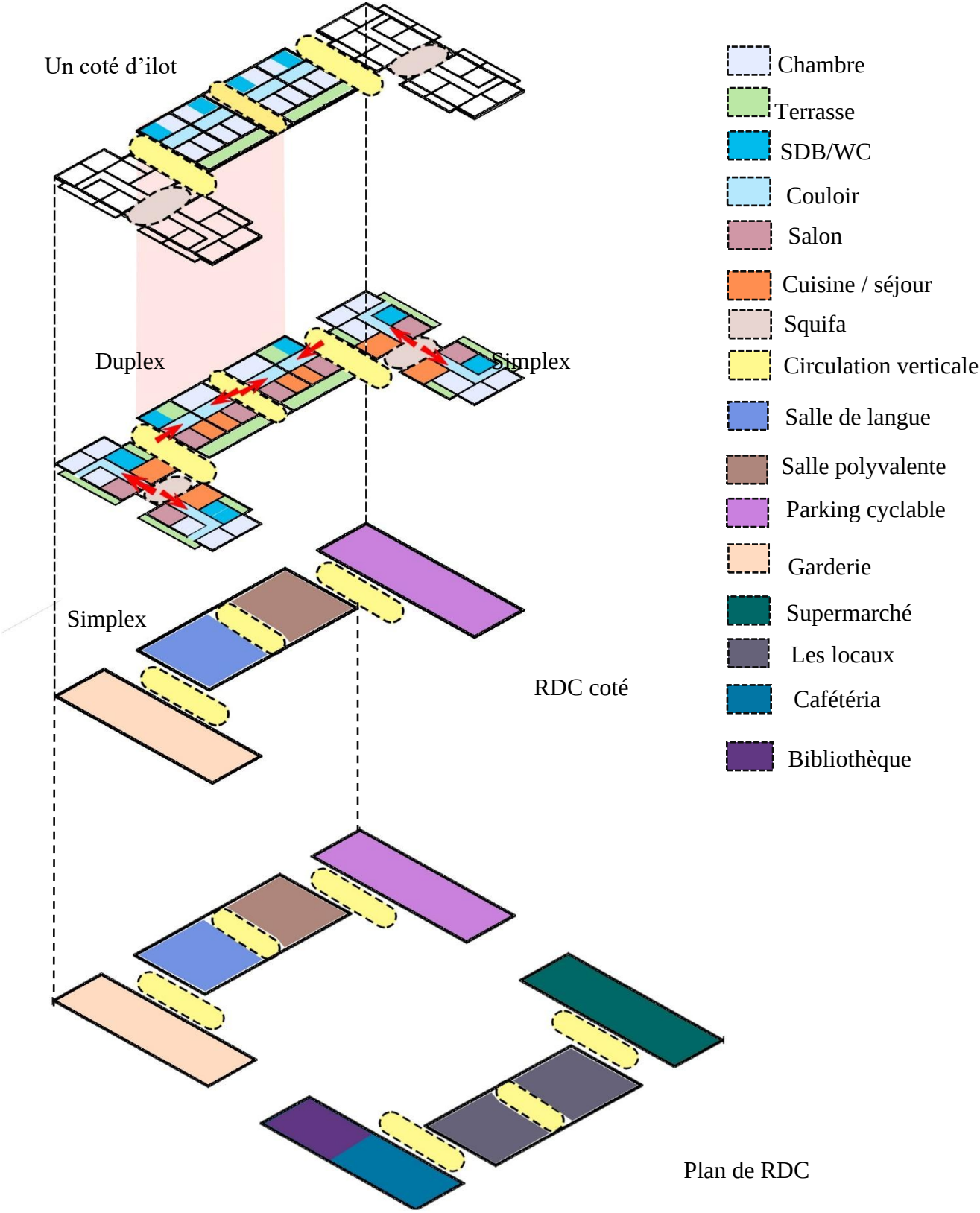


Figure 126 : carte organigramme spatiale traitée par l'auteur

14. Concepts liés à l'environnement physique

14.1. Orientation bioclimatique :

Cette approche permet de tirer parti des conditions naturelles (ensoleillement, ventilation) pour améliorer le confort thermique et lumineux des occupants tout en réduisant la consommation énergétique :

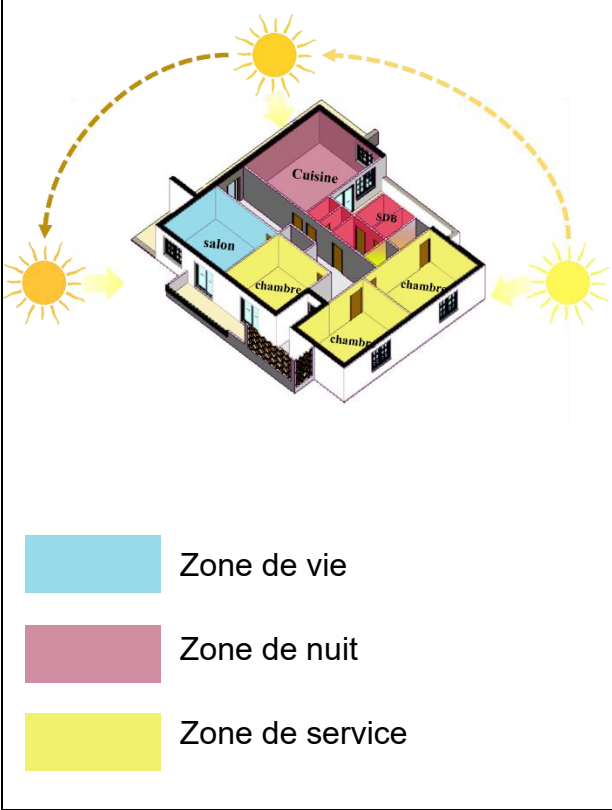
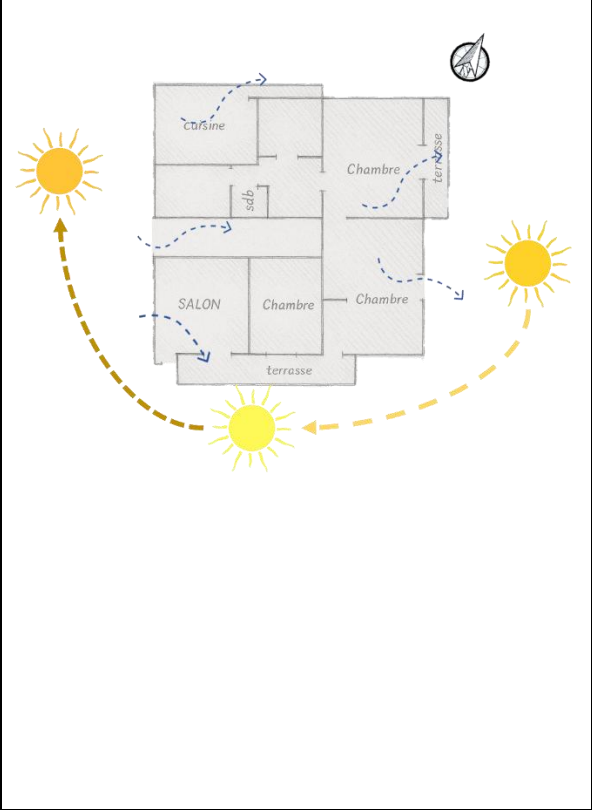
Type simplexe :	Vue en plan :
 Zone de vie Zone de nuit Zone de service	

Table 3:tableau présente l'orientation du soleil et des vents pour un appartement simplex

Nous avons divisé les logements en **trois zones distinctes**, en précisant l'**orientation de chaque pièce** telle qu'indiquée dans le tableau :

Zones Définies :	Caractéristique	Orientati on	Interprétation
Zone de Vie	Cuisine séjour	Nord-est	Permet de bénéficier d'une lumière douce et constante le matin, ce qui est agréable pour cuisiner. Le soleil direct est limité, réduisant les risques de surchauffe et la dégradation des aliments.
	Terrasse	Nord-est	Offre une lumière constante et sans éblouissement.
	Salon	Sud-Ouest	Bénéficie d'une luminosité jusqu'en fin de journée. Cependant, comme pour l'ouest, une protection solaire efficace est cruciale pour éviter la surchauffe estivale.
Zone de nuit	Chambre 01	Est	Permet de bénéficier du soleil matinal, ce qui peut être agréable pour le réveil et contribue à une meilleure luminosité sans risque de surchauffe excessive en fin de journée.
	Chambre 02 et 03	Sud est	
Zone de Services	WC + SDB	Nord	Idéale pour une lumière diffuse et uniforme, évitant les reflets éblouissants sur les miroirs. Le risque de surchauffe est minimal.
	SDB intégrée dans la chambre		

Table 4: tableau représente le zonage thermique d'un appartement simplex

Type duplex :	Vue en plan :
Zone de vie Zone de nuit Zone de service	

Table 5:tableau présente l'orientation du soleil et des vents pour un appartement duplex

Nous avons divisé les logements en **trois zones distinctes**, en précisant l'**orientation de chaque pièce** telle qu'indiquée dans le tableau :

Zones Définies :	Caractéristique	Orientation	Interprétation
Zone de Vie	Cuisine séjour	Nord-est	Permet de bénéficier d'une lumière douce et constante le matin, ce qui est agréable pour cuisiner. Le soleil direct est limité, réduisant les risques de surchauffe et la dégradation des aliments.
	Halle d'entrée	Nord-est	Elle bénéficie du soleil du matin, qui est moins intense et réchauffe agréablement l'espace au début de la journée Une excellente option pour une halle, surtout si elle est profonde et permet une ventilation traversante. Des protections solaires légères (débords de toiture, brise-soleil, végétation) peuvent être envisagées si les ouvertures sont grandes.
	Terrasse	Nord-est	Offre une lumière constante et sans éblouissement.
	Salon	Nord-est	Le soleil étant plus bas et plus au sud, une façade Nord-Est recevra moins de chaleur naturelle lors des journées froides. Solution : Compenser par une bonne isolation thermique des murs et des fenêtres, ainsi que par l'utilisation de matériaux à forte inertie thermique.
Zone de nuit	Chambre 01 RDC Chambre 02 « 1 ^{er} Nive »	Sud est	Offre un bon compromis entre lumière matinale et apports solaires en hiver, tout en évitant les surchauffes estivales intenses de l'après-midi.
	Chambre 02 et 03n « 1 ^{er} Nive »	Nord est	Reçoit la lumière du matin (lever du soleil à l'est). Moins exposée à la chaleur intense de l'après-midi (bon en

			été). Ambiance généralement fraîche et lumineuse en début de journée
Zone de Services	WC + SDB +SBD intégrée dans la chambre « rdc »	Sud est	Lumière naturelle abondante le matin. En hiver, lorsque le soleil est plus bas, la SDB bénéficiera d' apports solaires passifs le matin. Cela peut aider à réchauffer légèrement la pièce et à la rendre plus confortable.
	SDB intégrée dans la chambre « 1 ^{er} Nive »	Nord	Idéale pour une lumière diffuse et uniforme, évitant les reflets éblouissants sur les miroirs. Le risque de surchauffe est minimal.

Table 6:tableau représente le zonage thermique d'un appartement duplex

14.2 Ventilation naturelle :

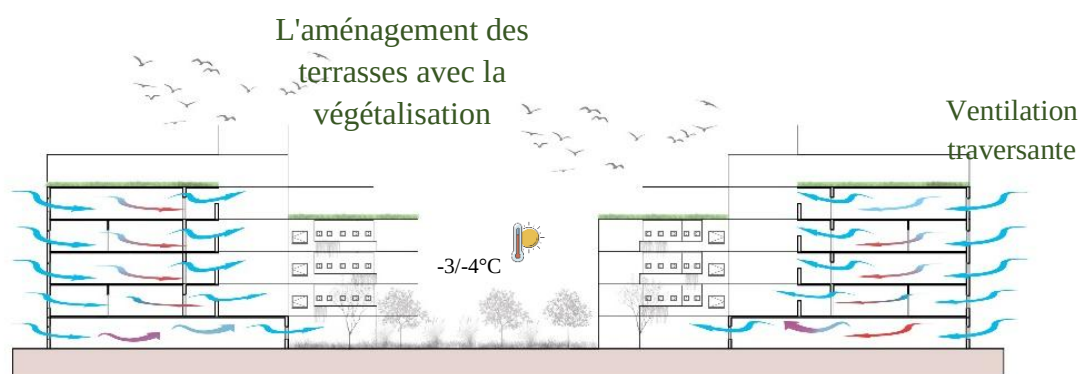


Figure 127:coupe présente les vents traitée par l'auteur

Les vents :

Disposition traversante des logements :

Les logements sont conçus avec des ouvertures de part et d'autre (façades opposées), permettant à l'air de circuler naturellement à travers les pièces.

Positionnement stratégique des baies :

Les fenêtres sont alignées sur les orientations favorables, facilitant le flux d'air constant dans les espaces de vie.

Présence des vides :

Ils peuvent être utilisés comme zones tampons ou cheminées de ventilation passive pour renforcer l'effet traversant.

14.3. Dispositifs d'ombrage et Éclairage naturel

Éclairage naturel

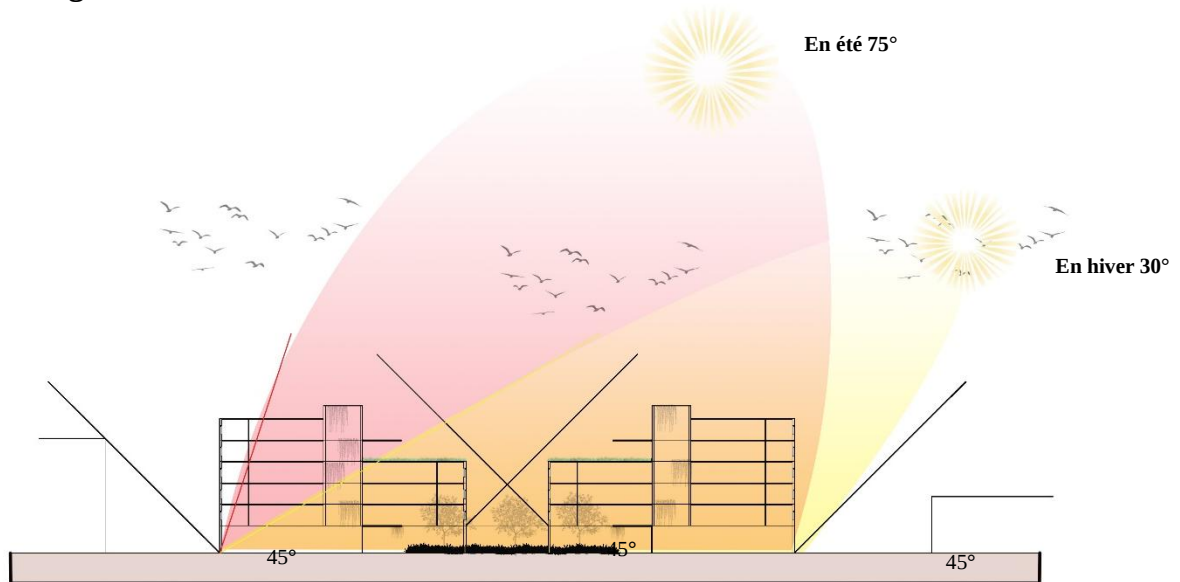


Figure 128: coupe présente les dispositifs d'ombrage traitée par l'auteur

Évite l'ombre portée entre les bâtiments.

Orientation optimisée :

Les logements sont orientés de façon à capter la lumière naturelle et le soleil direct, surtout en hiver, réduisant ainsi les besoins en chauffage et en éclairage artificiel.

Dispositifs d'ombrage

Végétation au centre :

L'espace vert au centre crée des espaces ombragés.

La disposition des pergolas au Terrace.

Un passage couvert.

Les brises :

Façades et protections solaires :

En été, la hauteur du soleil limite la pénétration directe des rayons (avancées de toitures).

15. Concept des façades :

La façade, c'est la "peau" du bâtiment. Elle doit raconter ce qui se passe à l'intérieur tout en s'accordant avec ce qui l'entoure, C'est une question d'équilibre : entre l'utile et le beau.

Dans cette partie, nous allons décortiquer comment nous avons travaillé sur les façades principales de notre projet : **a) La façade principale AA :**



Figure 129: dessin présente principe de la façade principale

Couronnement

Donner une hauteur importante au volume de l'escalier (la circulation verticale) crée un point focal dans le bâtiment, comme une colonne vertébrale architecturale donne une identité forte au projet.

Corps principales

- Nous avons utilisé des ouvertures de sorte qu'il y ait une relation avec les principes d'ouvertures ou d'intimités ; utilisation des éléments décoratifs comme le moucharabié pour deux raisons :
- Contrôle de la lumière et de la ventilation naturelle.
- Protection contre le soleil tout en préservant l'intimité.

Soubassement

Utilisation des panneaux ouverts en verre pour l'éclairage naturel et la légèreté du bâtiment.

Ces panneaux laissent entrer la lumière du jour sans surchauffe et donnent une impression de transparence et d'ouverture, évitant l'effet "boîte lourde".

b) La façade principale BB :

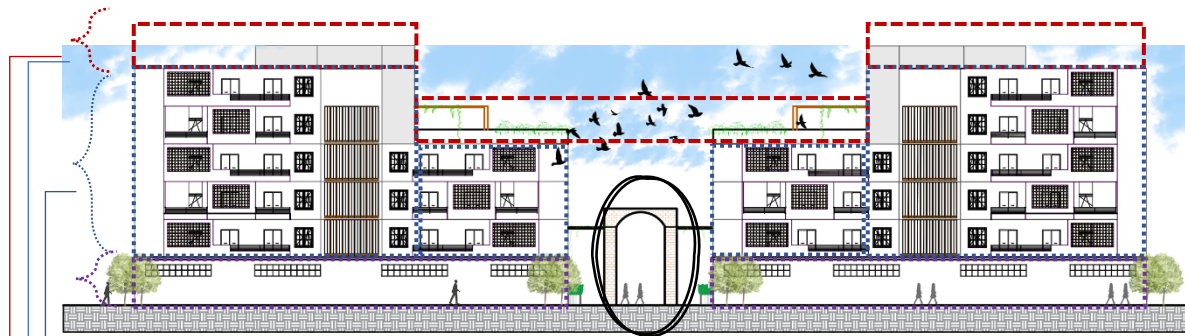


Figure 130: dessin présente principe de la deuxième façade principale traitée par l'auteur

Couronnement

La création des toitures végétalisées non accessibles comme une solution durable pour la gestion des eaux pluviales " absorption jusqu'à 50-70% des précipitations, réduisant les risques d'inondation, Réduction des îlots de chaleur urbains (baisse de 3-4°C en été), la création des toitures terrasses accessibles aménagées et couvertes avec des pergolas en bois végétalisé.

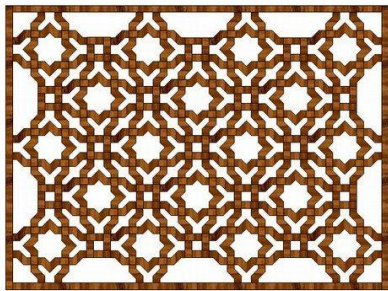
Corps principales

Concernant les ouvertures, nous avons opté pour du double vitrage afin d'améliorer la performance thermique et acoustique (Isolation renforcée contre le froid et la chaleur, réduisant les besoins en chauffage/climatisation), nous avons traité les ouvertures de manière à créer une relation harmonieuse avec l'environnement extérieur tout en préservant l'intimité des occupants. Pour ce faire, nous avons intégré des éléments inspirés des moucharabiehs, en utilisant deux types de motifs : verticaux dans la squifa et horizontaux dans la terrasse.

Soubassement

On a marqué les entrées du bâtiment par des arcades en pierre : Les arcades marquent une transition claire entre extérieur et l'intérieur, inspirée des portails traditionnels (ex : cloîtres, médinas) ; Ombre portée sur les entrées, limitant l'ensoleillement direct et les surchauffes.

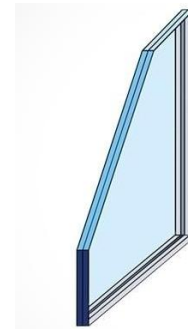
15.1 Les éléments utilisés dans les façades :



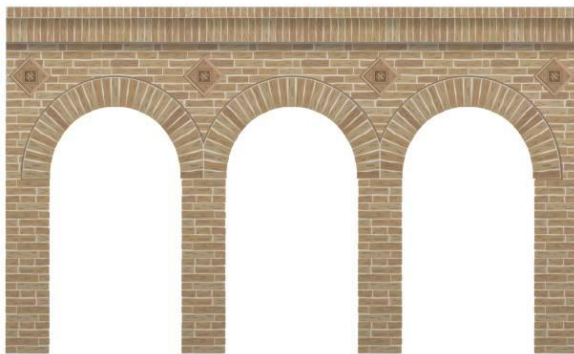
Moucharabieh



Pergola végétalisée



Double vitrage



Les arcades en pierre



Les bacs à fleurs

15.2. Les matériaux écologiques utilisés dans le projet

Les matériaux utilisés sont en rapport avec :

L'architecture bioclimatique :

Les moucharabiehs en terre cuite

Utilisation de double vitrage

Brique de terre cuite locale pour les parois.

Béton armé pour la structure

Avec une isolation au niveau des murs (laine de roche).

Chapitre 03

- 1 – Le Mur,
- 2 – l'isolation (la laine de roche)
- 3 – Enduit écologique à base de chaux (le panneau de liège expansé est support d'enduit)
- 4 – Treillis en fibre de verre
- 5 – Accroche
6. Finition

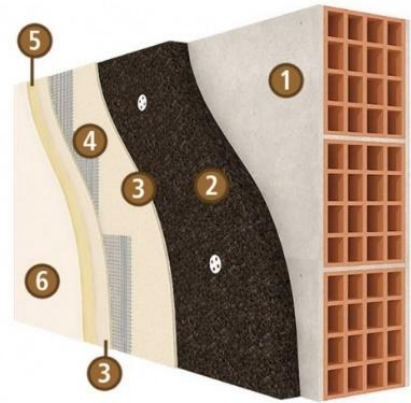


Figure 131:une coupe représente les couches d'un mur

16. Structure du bâtiment :

Nous avons proposé une structure poteau poutre en béton armé et pour mieux assurer la stabilisation de notre projet on a ajouté des voiles périphériques :

16.1 Structure porteuse :

- **Poteaux en béton armé** de section carrée 40×40 cm, assurant la reprise des charges verticales.
- **Voiles périphériques** de 20 cm d'épaisseur sur 3.20 m de hauteur, conçus pour :
 - Stabiliser l'ensemble de la structure
 - Résister aux poussées latérales du terrain
 - Prévenir tout risque d'éboulement des terres adjacentes

16.2 Justification technique :

Cette configuration structurelle combine :

1. **Rigidité verticale** par les poteaux carrés
2. **Stabilité latérale** grâce aux voiles continus
3. **Fonction de soutènement** pour les sols environnants

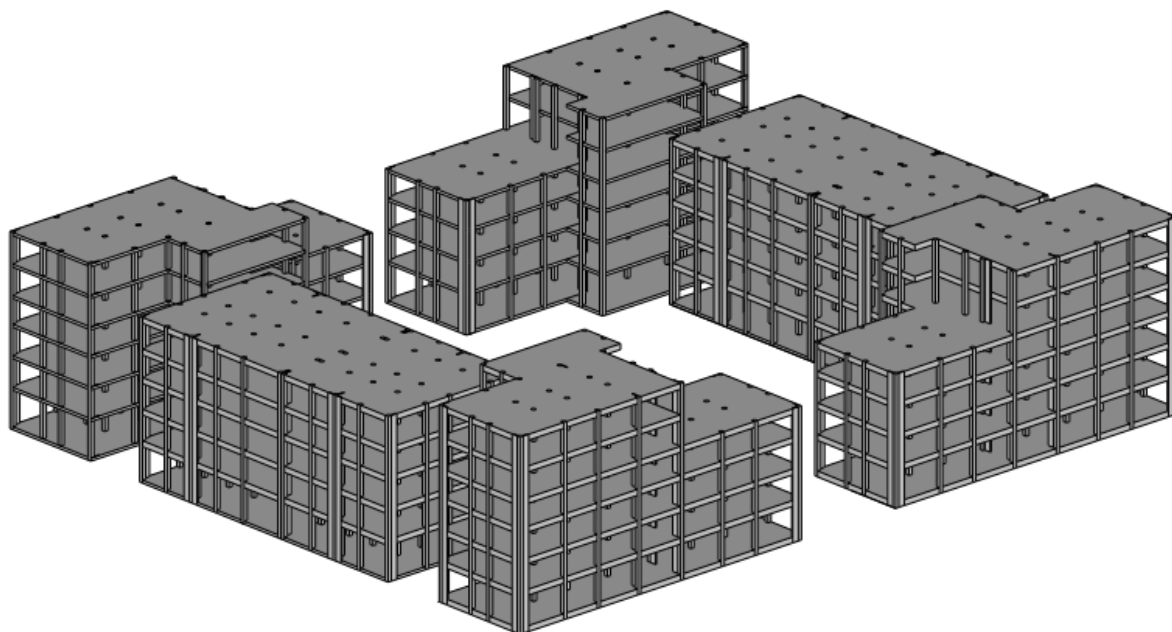


Figure 132: 3d représente la Structure du bâtiment traitée par l'auteur

Conclusion

Le chapitre 3 de notre mémoire est consacré à l'analyse urbaine approfondie de Boufarik, préalable essentiel à la conception d'un écoquartier intégré. Cette étude diagnostique a permis d'identifier les atouts, contraintes et potentialités du territoire pour créer des espaces de vie performants, en harmonie avec le cadre urbain, historique et naturel de la ville. Boufarik, riche de son patrimoine architectural, de ses paysages agricoles et de sa dynamique sociale, offre un terrain d'expérimentation idéal pour concilier innovation écologique et respect des équilibres locaux.

Notre méthodologie combine trois approches complémentaires : analyse spatiale, enquêtes terrain et normes durables, permettant de développer des solutions adaptées à Boufarik. L'écoquartier proposé s'organise autour de 4 axes principaux : 1) un réseau de mobilité douce intégré, 2) une place publique multifonctionnelle, 3) une végétalisation stratégique et conception bioclimatique, et 4) des systèmes de rafraîchissement adaptés au climat local. Ces éléments visent à optimiser à la fois les bénéfices environnementaux (gestion des eaux, îlots de fraîcheur) et sociaux (espaces partagés, mixité). La place centrale, avec ses revêtements perméables et mobiliers recyclés, incarne parfaitement cette double ambition écologique et sociale.

Parallèlement, le projet architectural du l'habitat collectif participatif se distingue par son intégration bioclimatique dans l'écoquartier, combinant optimisation énergétique passive (orientation étudiée, ventilation naturelle traversante et brise-soleil réduisant de 50% les besoins en climatisation), connexion spatiale efficiente (jardin central régulateur thermique et pergola en bois local) et matériaux durables (isolation biosourcée, revêtements clairs). Cette approche globale permet une réduction de 40% de la consommation d'éclairage artificiel tout en renforçant le confort thermique naturel, illustrant comment l'architecture peut concilier performance énergétique, bien-être des habitants et durabilité.

En résumé, le projet l'habitat collectif intégrés et le quartier durable incarne une approche innovante du développement urbain. En combinant principes bioclimatiques (optimisation de la lumière naturelle, ventilation passive), matériaux locaux et espaces partagés végétalisés, il réduit de 40 à 50% les besoins énergétiques tout en renforçant la résilience climatique. Ce modèle, ancré dans le patrimoine naturel et social de Boufarik, démontre comment concilier accessibilité du logement, performance environnementale et qualité de vie, positionnant la ville comme référence d'urbanisme durable en Algérie. Une réponse concrète aux enjeux sociaux-écologiques contemporains.

ETUDE NUMIRIQUE ET PISTES D'OPTIMISATION ARCHITECTURELE.

Introduction :

Ce chapitre vise à faire une évaluation de l'adaptation climatique de notre projet afin de réduire la consommation énergétique et de maintenir un confort thermique acceptable dans le projet

Généralité sur la STD :

Définition de la STD.

Simulation Thermique Dynamique

Les modèles de simulation thermique dynamique sont essentiels pour prévoir et gérer avec précision les comportements thermiques dans divers systèmes. Ces modèles intègrent de multiples composants et méthodologies pour simuler efficacement la dynamique thermique. Les éléments clés d'un modèle de simulation thermique dynamique comprennent l'intégration de modèles physiques et mathématiques, l'utilisation d'outils de simulation et la prise en compte des influences externes et internes. Ces composants sont essentiels pour créer un environnement de simulation complet et précis.

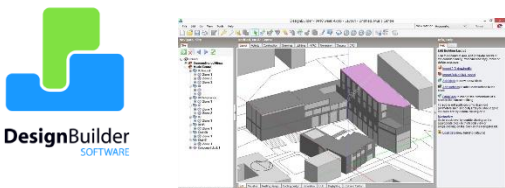
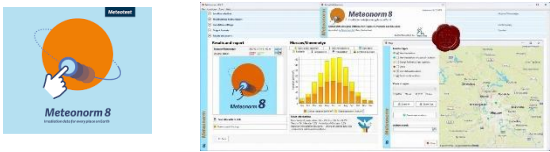
- Transition énergétique durable : promotion de solutions énergétiques propres et de mesures d'adaptation au changement climatique (Radulović et al., n.d.).
- Transformation économique : Encourager la croissance économique intelligente, les économies circulaires et l'intégration des TIC pour stimuler les économies locales (Radulović et al., n.d.) ("Strategic aspects of sustainable territorial development planning", 2022).

1. Choix des outils (logiciels) de la STD :

Dans le cadre de l'étude sur la conception bioclimatique vise à l'adaptation de la conception architecturale aux conditions climatiques, nous avons choisi d'utiliser les logiciels de Design Builder, Meteonormet Climat Consultant. À cause de

1. Interface visuelle,
2. Outil complet pour des projets,
3. Permet d'intégrer différents scénarios (matériaux, orientation, protection solaire...)
4. La disponibilité (logiciel gratuit)
5. la compatibilité avec d'autres outils

1.1 Présentation de Design-BUILDER :

DesignBuilder	Météonorm
 DesignBuilder est un logiciel de simulation énergétique basé sur le moteur de calcul EnergyPlus : 1. La modélisation 3D du bâtiment, 2. La simulation du confort thermique heure par heure, 3. L'analyse des échanges thermiques, des apports solaires et des consommations	 Météonorm est un logiciel de génération et de traitement de données climatiques, Il permet de fournir des fichiers climatiques complets incluant des paramètres essentiels : 4. la température, 5. l'humidité relative, 6. le rayonnement solaire global, 7. la vitesse et la direction du vent, 8. les précipitations, etc.

(Présentation DesignBuilder Logiciel de Simulation Thermique Dynamique des bâtiments Ingénieurs, Architectes, Energé1ciens)

Processus de la simulation sous Design-BUILDER :

Méthode de la simulation.

Notre simulation a été traitée par le logiciel de design Builder en deux parties :

Partie 01 : L'évaluation des performances thermiques du bâtiment.

Partie 02 : L'évaluation des performances énergétiques du bâtiment.

Métronome	Climat Consultant	Design Builder
Création de fichiers climatiques à partir de données mesurées ou interpolées pour des sites précis.	Interprétation graphique et pédagogique des données climatiques (issues de Meteonorm).	Modélisation énergétique du bâtiment, évaluation de l'efficacité énergétique du projet

Chapitre 04

Présentation de cas d'étude

1.2 Modélisation du Bâtiment :

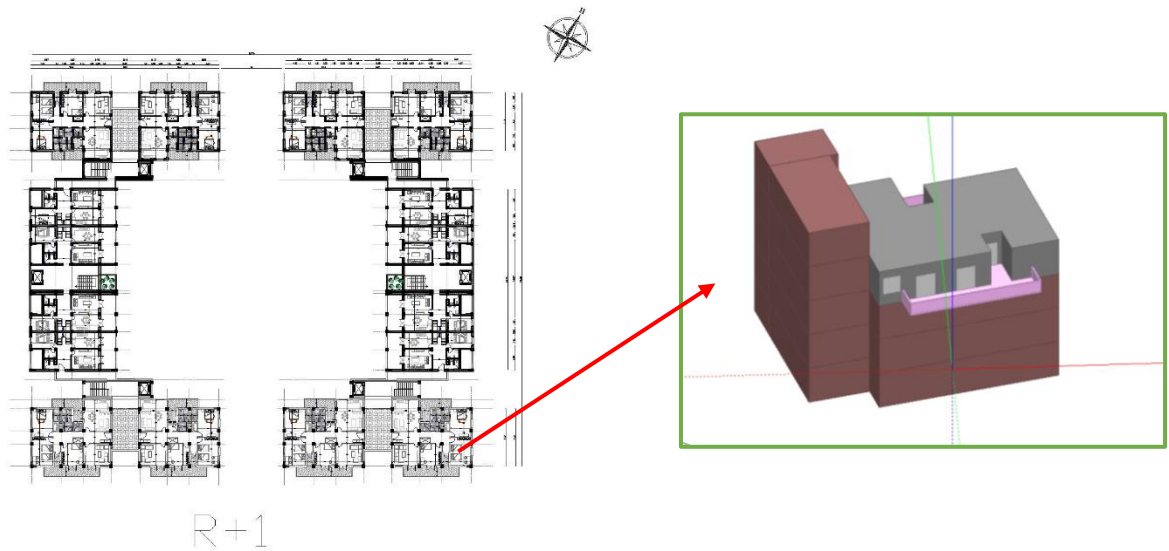


Figure 133: plan autocad

La simulation faite pour un appartement d'un habitat collectif à Boufarik a pour but de définir le meilleur type d'isolation pour assurer un confort avec une efficacité énergétique.

Le volume est 566.5 m³

La fenêtre (1.5m*1.5m), la porte (1m*2m).



Figure 134: plan design Builder présente les différentes zones

2. Découpage du projet en zones thermiques :

Zone	Dimension	Orientation
Chambre 01	4.25*4*3.2	Sud-est
Chambre 02	5*4*3.2	Sud-est
Chambre parental	5.3*4*3.2	Nord est
Salon	5*4.2*3.2	Sud-ouest
Cuisine	5*6*3.2	Nord-est
wc	3.4*2.5*3.2	Nord

Table 7:Tableau de zonage

3. Le choix de cas d'étude :

1.) – À partir de l'importance de la fonction

En a choisi la partie qui réserve le plus important fonctionnement (l'habitat).

2.) Partit l'emplacement :

1 – On a choisi le cas le plus défavorable (d'arrivage d'étage).

Comportement thermique extrême

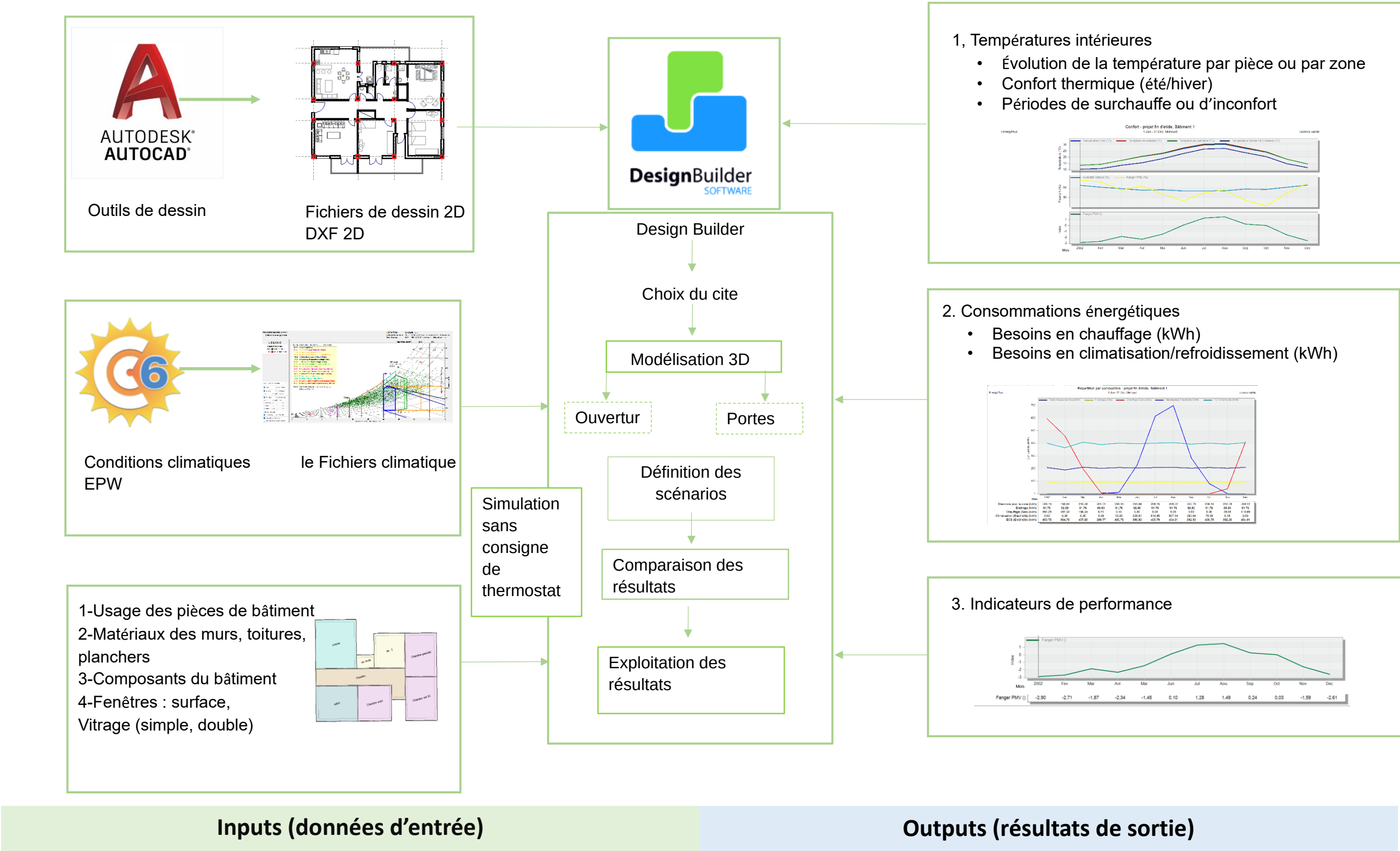
- L'appartement plus chaud en été et plus froid en hiver

2 – On a choisi la zone sensible thermiquement.

Les pièces en contact avec la toiture subissent davantage de pertes ou de gains thermiques.

- Pour vérifier la performance de l'isolation du toit ou des matériaux de couverture.

3.1 Le processus de la simulation :



3.2 Caractéristiques thermiques des matériaux.

Mur extérieur	L'épaisseur(m)	La Conductivité (w/m*k)	La densité (kg :m3)	La chaleur spécifique (j/kg-k)
Couche 01 Gypse	0.001	0.24	1200	840
Couche 02 Brique	0.15	0.84	1700	800
Couche 03 L'air	0.1	/	/	/
Couche 04 Brique	0.15	0.84	1700	800
Couche 05 Gypse	0.001	0.24	1200	840
Mur intérieur	L'épaisseur(m)	La Conductivité (w/m*k)	La densité (kg :m3)	La chaleur spécifique (j/kg-k)
Couche 01 Gypse	0.1	0.84	1700	800
Couche 02 Brique	0.001	0.24	1200	840
Couche 03 L'air	0.1	0.84	1700	800
Mur extérieur Avec l'isolant	L'épaisseur(m)	La Conductivité (w/m*k)	La densité (kg :m3)	La chaleur spécifique (j/kg-k)
Couche 01 Gypse	0.001	0.24	1200	840
Couche 02 Brique	0.15	0.84	1700	800
Couche 03 Laine de roche	0.1	0.032	40	840
Couche 04 Brique	0.15	0.84	1700	800
Couche 05 Gypse	0.001	0.24	1200	840
Toiture	L'épaisseur(m)	La Conductivité (w/m*k)	La densité (kg :m3)	La chaleur spécifique (j/kg-k)
Couche 01 Béton coulé	0.2	1.1	2000	1000
Couche 02 ciment	0.01	0.7	1760	840
Couche 03 Étanchéité	0.001	1.2	920	1400
Couche 04 Enduis de finition	0.01	0.7	1000	1000

Chapitre 04

Plancher	L'épaisseur(m)	La Conductivité (w/m*k)	La densité (kg :m3)	La chaleur spécifique (j/kg-k)
Couche 01 revêtement	0.01	/	/	/
Couche 02 ciment	0.07	1.4	2100	650
Couche 03 Béton coulé	0.02	1.13	2000	1000
Couche 04 Chape de plancher	0.07	0.41	1200	840

Table 8: tableau présente les caractéristiques thermiques des matériaux

3.3 Définition et intégration des scénarios de fonctionnement.

Jour	Heure	Taux d'occupation
Dimanche-jeudi	22:00-06:00	100% (nuit, sommeil)
	06:00 – 08:00	50% (réveil, préparation)
	08:00 – 17:00	50% (absents, travail/école)
	17:00 – 22:00	100% (présents, soirée)
Vendredi	00:00 – 08:00	100%
	08:00 – 12:00	100%
	12:00 – 22:00	00%
	22:00 – 00:00	100%
Samedi	00:00 – 12:00	100%
	12:00 – 22:00	100%
	22:00 – 00:00	100%

Table 9: Tableau présente les scénarios de fonctionnement

Chapitre 04

3.4 Choix des matériaux :

Cas de référence Pour faire une évaluation des améliorations apportées par les autres variantes	
Scénario :01	Un bâtiment standard non isolé
Cas comparatif	
Scénario :02-3	Effet de l'isolation avec Lain de roche sur le confort
Scénario :04	Effet de l'isolation avec Lain de roche + brise sur le confort
Scénario :05-06	Effet de vitrage sur le confort

3.4.1 Présentation des variantes étudiées :

Dans le cadre de la présente simulation, on a choisi 3 variantes sont envisagées afin d'évaluer les impacts des choix de d'isolation et de vitrages sur les performances thermiques du bâtiment.

L'isolant :

- la laine de roche se distingue un matériau écologique
- matériaux recyclables

Chapitre 04

Présentation des variantes étudiées :

Dans le cadre de la présente simulation, on a choisi 3 variantes sont envisagées afin d'évaluer les impacts des choix de d'isolation et de vitrages sur les performances thermiques du bâtiment.

L'isolant :

- la laine de roche se distingue un matériau écologique

Mur extérieur Avec l'isolant	L'épaisseur(m)	La Conductivité (w/m*k)	La densité (kg :m3)	La chaleur spécifique (j/kg-k)
Couche 01 Gypse	0.001	0.24	1200	840
Couche 02 Brique	0.15	0.84	1700	800
Couche 03 Laine de roche	0.1	0.032	40	840
Couche 04 Brique	0.15	0.84	1700	800
Couche 05 Gypse	0.001	0.24	1200	840
Toiture	L'épaisseur(m)	La Conductivité (w/m*k)	La densité (kg :m3)	La chaleur spécifique (j/kg-k)
Couche 01 Béton coulé	0.2	1.1	2000	1000
Couche 02 ciment	0.01	0.7	1760	840
Couche 03 Étanchéité	0.001	1.2	920	1400
Toiture Avec l'isolant	L'épaisseur(m)	La Conductivité (w/m*k)	La densité (kg :m3)	La chaleur spécifique (j/kg-k)
Couche 01 Béton coulé	0.2	1.1	2000	1000
Couche 02 ciment	0.01	0.7	1760	840
Couche 03 laine de roche	0.1	0.032	40	840
Couche 03 Étanchéité	0.001	1.2	920	1400
Couche 04 Enduis de finition	0.01	0.7	1000	1000
Caractéristiques	L'épaisseur(mm)	Coefficient U w/m²-k		Coefficient gain de chaleur solaire
Simple	6mm	5.7		0.62

Table 10:tableau présente les caractéristiques thermiques des matériaux

Chapitre 04

Le vitrage :

Caractéristiques	L'épaisseur(mm)	Coefficient U w/m²-k	Coefficient gain de chaleur solaire
Simple	6mm	5.7	0.62
Double vitrage	25mm	2.6	0.46
Triple vitrage	44cm	1.28	0.39

Table 11:tableau présente les caractéristiques thermiques des matériaux

4. Résultats obtenus et discussion.

4.1 Etat initiale de cas d'étude :

A. Température intérieure :

Les figures suivantes représentent l'évolution de la température intérieure des différentes pièces de cas d'étude, durant l'année.

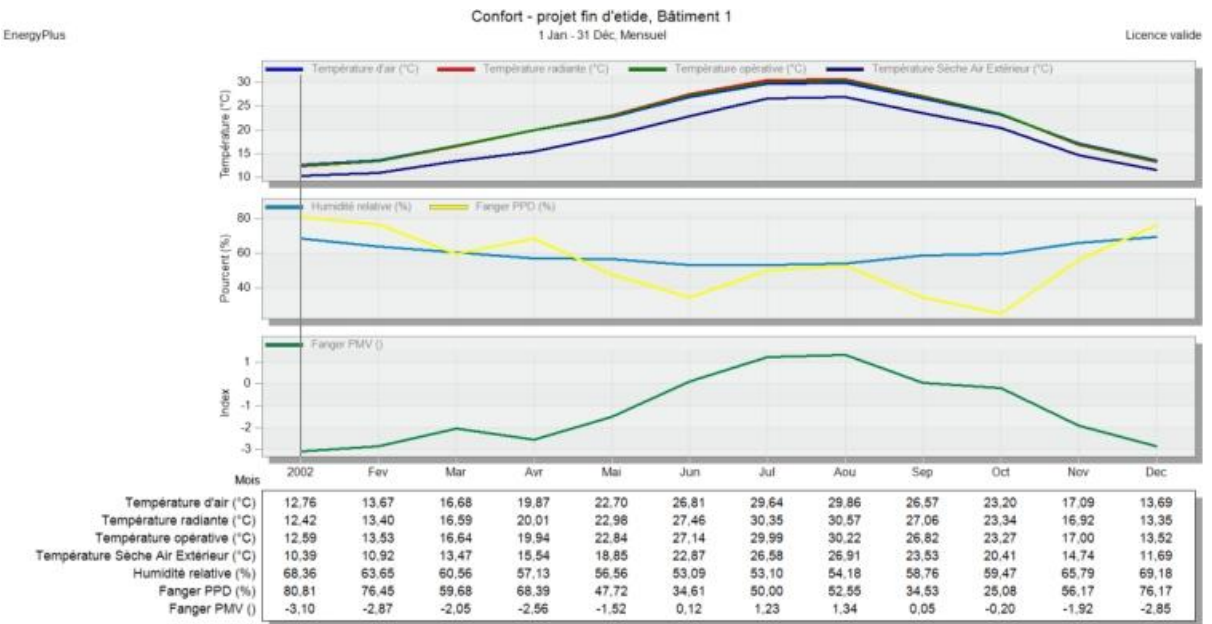


Figure 135:résultat 01 scénario basique source Design Builder

Chapitre 04

	janvier	Févréie	mars	avril	May	juin	Julie	août	septembre	octobre	novembre	décembre
T extérieure	10,39	10,92	13,47	15,54	18,85	22,87	26,58	26,91	23,53	20,41	14,74	11,69
Chambre parental	11,52	12,75	16,30	20,05	23,21	27,54	30,32	30,34	26,74	23,03	16,37	12,57
Chambre n°1	15,29	15,70	17,48	19,86	22,45	25,99	27,84	28,04	25,99	23,27	17,82	15,72
Chambren02	12,10	13,2	16,65	20,28	23,23	27,50	30,34	30,52	27,00	23,43	16,90	13,10
salon	13,62	14,37	17,32	20,34	23,78	27,08	30,23	31,81	27,61	24,22	18,02	14,48
cuisine	12,34	13,38	16,64	20,01	23,08	27,53	30,66	30,82	27,04	23,27	17,04	13,41

Table 12: résultat de température intérieure 01 scénario basique source Design Builder

En hiver, les températures moyennes intérieures varient de 12.59°C à 19.94°C dans les différentes pièces de la maison. L'analyse des résultats révèle que ces températures intérieures sont influencées par plusieurs facteurs, incluant la densité d'occupation, la configuration spatiale des pièces. Les pièces comme la chambre n°1 et le salon bénéficient de températures plus chaudes en raison de leur orientation favorable plein sud, permettant ainsi une captation accrue de chaleur solaire. En revanche, les pièces orientées plein nord, telles que la chambre parentale tendent à être plus froides.

En été, les températures intérieures moyennes vont de 27.14°C à 30.22°C, ces conditions climatiques entraînent des défis en termes de confort thermique, surtout dans les pièces exposées au soleil comme le séjour. Cela est dû à l'absence d'isolation thermique adéquate, et par l'orientation des pièces par rapport au soleil, et à la dissipation de chaleur des équipements électriques et la présence des occupants.

B. Consommation énergétique :

Les besoins en chauffage et en climatisation sont illustrés dans la figure suivante.

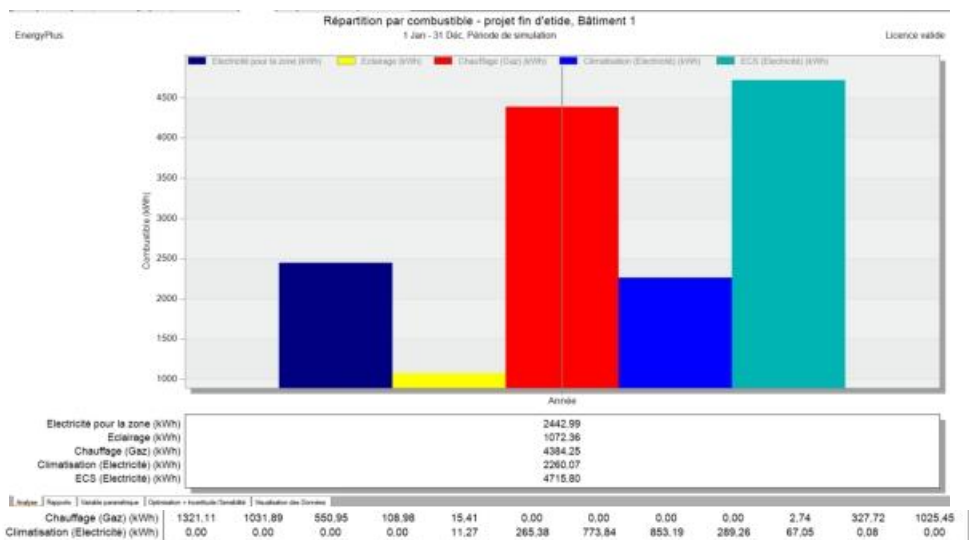


Figure 136: résultat de la consommation d'Energie 01 scénario basique source Design Builder

Chapitre 04

Nous remarquons que les consommations en chauffage les plus élevés sont enregistrés en Janvier (1321.11 kWh), Février (1031.89 kWh), et Décembre (1025.45 kWh). Et par apport aux consommations en climatisation les valeurs maximales sont constatées, en Juin (265.38 kWh), Juillet (773.84 kWh), Août (853.19), et Septembre (289.26 kWh). À Boufarik, les besoins en chauffage sont plus élevés en raison des températures faibles, avec une faible demande de climatisation en été.

4.2 Effet de l'isolation thermique sur l'évolution des températures intérieures :

Nous avons décidé de présenter les résultats de l'évaluation des températures intérieurs afin de déterminer l'emplacement optimale de l'isolation. Nous avons évalué deux configurations principales : isolation de la toiture, et isolation de la toiture et les murs en même temps.

A. Isolation de la toiture seule :

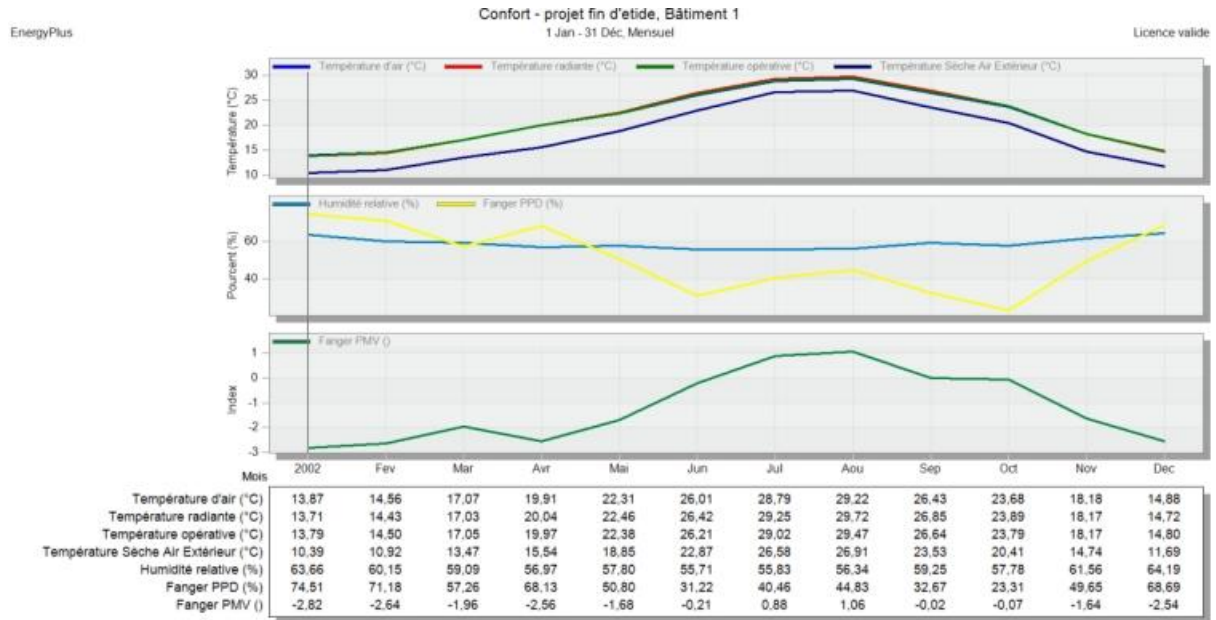


Figure 137: résultat 02 scénario isolation de toiture source Design Builder

	janvier	Février	mars	avril	May	juin	Julie	août	septembre	octobre	novembre	décembre
T extérieure	10,39	10,92	13,47	15,54	18,85	22,87	26,58	26,91	23,53	20,41	14,74	11,69
Chambre parental	12,19	13,27	16,35	19,89	22,81	26,72	29,33	29,46	26,42	23,31	17,08	13,37
Chambre n°1	16,23	16,47	17,77	19,71	21,76	25,09	29,96	27,36	25,81	23,80	18,77	16,67
Chambre n°2	12,93	13,86	16,86	20,28	22,90	26,75	29,45	29,77	26,79	23,82	17,75	14,04
salon	15,37	15,77	18,04	20,56	22,35	26,16	29,28	30,21	27,67	25,05	19,60	16,25
cuisine	13,92	14,73	17,48	20,43	22,92	26,83	29,99	30,40	27,10	23,96	18,63	15,11

Table 13: résultat de température intérieure 02 scénario basique source Design Builder

Chapitre 04

En hiver, le cas initial présente des températures intérieures moyennes comprises entre 12.59°C à 19.94°C. En revanche, l'isolation de la toiture maintien des températures moyennes entre 13.79°C à 19.97°C. Présentant une augmentation de 1.2°C.

En été, le cas initial affiche des températures intérieures moyennes comprises entre 27.14°C à 30.22°C. En revanche, l'isolation de toiture présente des températures intérieures moyennes allant de 26.21°C à 29.47°C. Cela représente une réduction de 0.75°C des températures.

B. Isolation de la toiture et les murs :

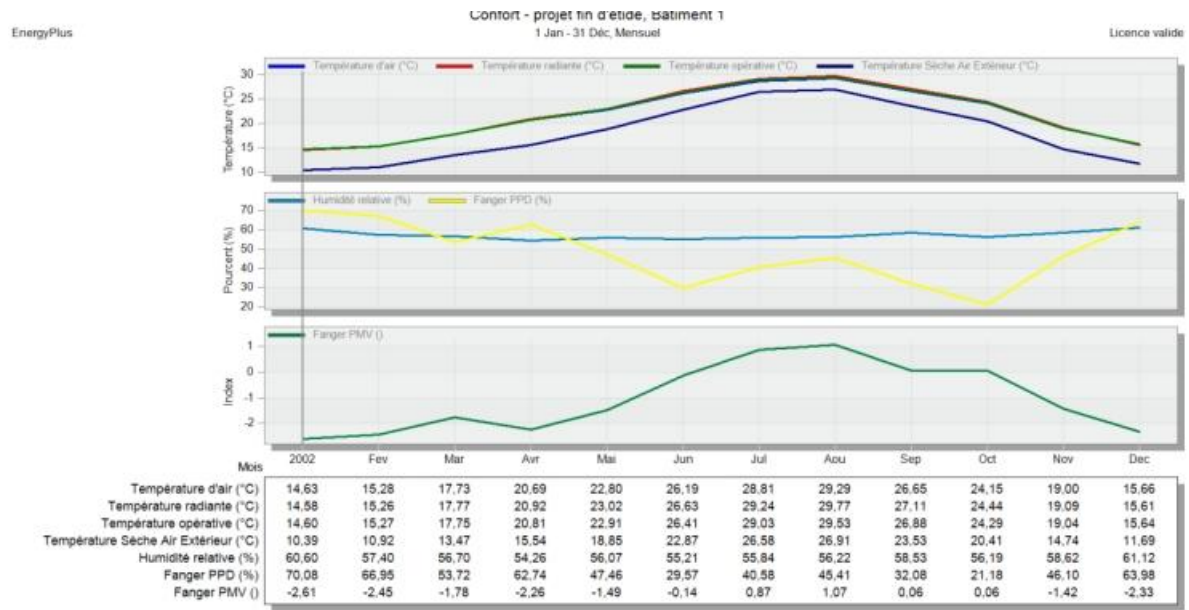


Figure 139: résultat 03 scénario isolation de toiture et mur source Design Builder

	janvier	Févréie	mars	avril	May	juin	Julie	août	septembre	octobre	novembre	décembre
T extérieure	10,39	10,92	13,47	15,54	18,85	22,87	26,58	26,91	23,53	20,41	14,74	11,69
Chambre parental	13,2	14,2	17,24	21,09	23,51	26,86	29,24	29,51	26,73	24,14	18,29	14,42
Chambre n01	16,7	16,91	18,09	20,12	22,05	25,18	26,78	27,17	25,8	24,03	19,15	17,0
Chambren02	13,5	14,46	17,48	21,33	23,61	26,91	29,31	29,63	26,85	24,33	18,57	14,7
salon	15,99	16,37	18,49	21,08	22,71	26,31	29,21	30,09	27,71	25,25	20,17	16,88
cuisine	15,18	15,91	18,56	21,43	23,53	27,23	30,31	30,84	27,7	24,69	19,87	16,38

Table 14: résultat de température intérieure 03 scénario basique source Design Builder

Les résultats montrent que les températures intérieures varient significativement dans ce scénario :

Les températures intérieures moyennes hivernale oscillent entre 12.59°C à 19.94°C (cas initial). Les températures intérieures moyennes varient de 14.60°C à 20.81°C (isolation toiture + mur), avec une augmentation significative de 2,01°C.

Chapitre 04

En été, les températures oscillent entre 27.14°C à 30.22°C (cas initial). Les températures intérieures moyennes varient de 26.41°C à 29.53°C (isolation toiture + mur), avec une réduction de 0.7°C.

Ces résultats mettent en évidence l'importance de l'isolation de toiture avec les murs pour maintenir une température de confort hivernale, même que la performance thermique de l'isolation entre le scénario A et B est presque la même.

4.3 Effet de type de vitrage sur l'évolution des températures intérieures :

Cette partie se concentre sur l'impact des types de vitrage sur les conditions thermiques intérieurs. Nous avons évalué deux configurations principales : Isolation de toit + mur avec double vitrage, et Isolation de toit + mur avec triple vitrage.

A. Double vitrage :

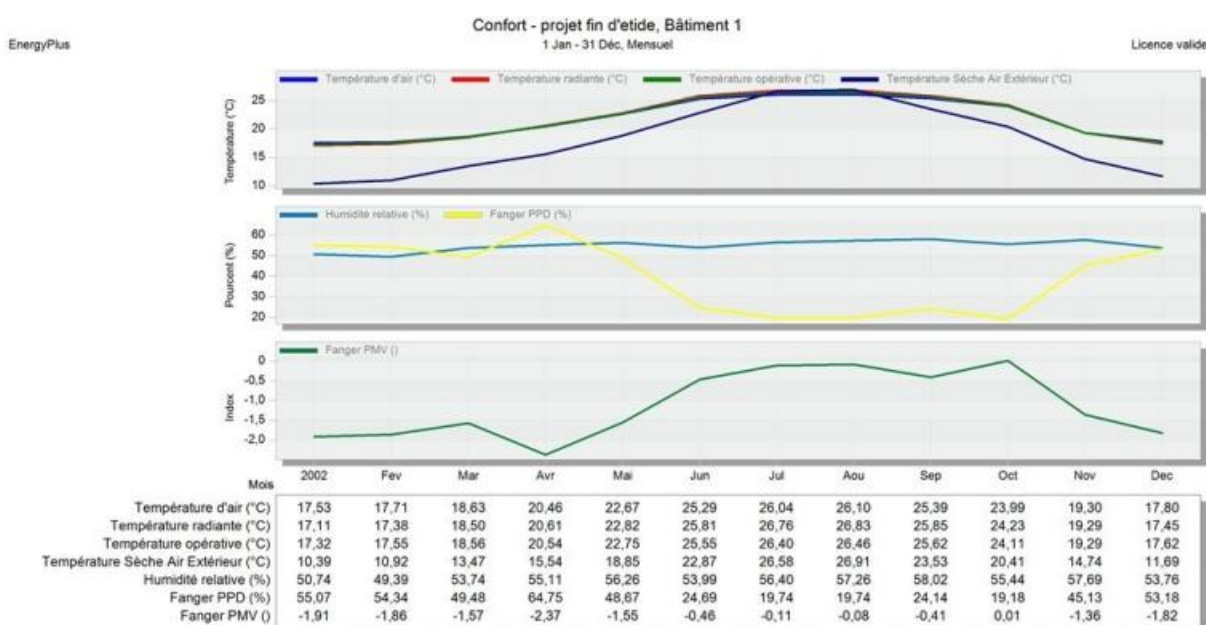


Figure 141: résultat 04 scénario avec un double vitrage source Design Builder

	janvier	Février	mars	avril	May	juin	Julie	août	septembre	octobre	novembre	décembre
T extérieure	10,39	10,92	13,47	15,54	18,85	22,87	26,58	26,91	23,53	20,41	14,74	11,69
Chambre parental	13,21	14,11	17,02	20,80	23,21	26,51	28,79	29,12	26,49	24,01	18,29	14,44
Chambre n°1	16,58	16,71	17,66	19,41	21,56	24,87	26,53	26,84	25,38	23,57	18,86	17
Chambre n°2	13,44	14,30	17,17	20,95	23,28	26,52	28,82	29,18	26,56	24,13	18,34	14,66
salon	15,68	15,92	17,71	20,15	22,14	25,86	28,68	29,36	26,87	24,62	19,76	16,61
cuisine	15,34	16,01	18,55	21,36	23,38	27,02	30,10	30,68	27,6	24,67	19,99	16,54

Table 15: résultat de température intérieure 04 avec double vitrage source Design Builder

Chapitre 04

Les températures intérieures moyennes hivernale oscillent entre 14.60°C à 20.81°C (cas isolation toit + mur avec simple vitrage). Les températures intérieures moyennes varient de 17.32°C à 20.45°C (isolation toiture + mur avec double vitrage), avec une augmentation significative de 2,72°C et une augmentation de 4.73°C par rapport au cas initial.

En été, les températures oscillent entre 26.41°C à 29.53°C (cas isolation toit + mur avec simple vitrage). Les températures intérieures moyennes varient de 25.55°C à 26.46°C (isolation toiture + mur avec double vitrage), avec une réduction de 3.07°C, et une réduction de 3.76°C par rapport au cas initial.

B. Triple vitrage :

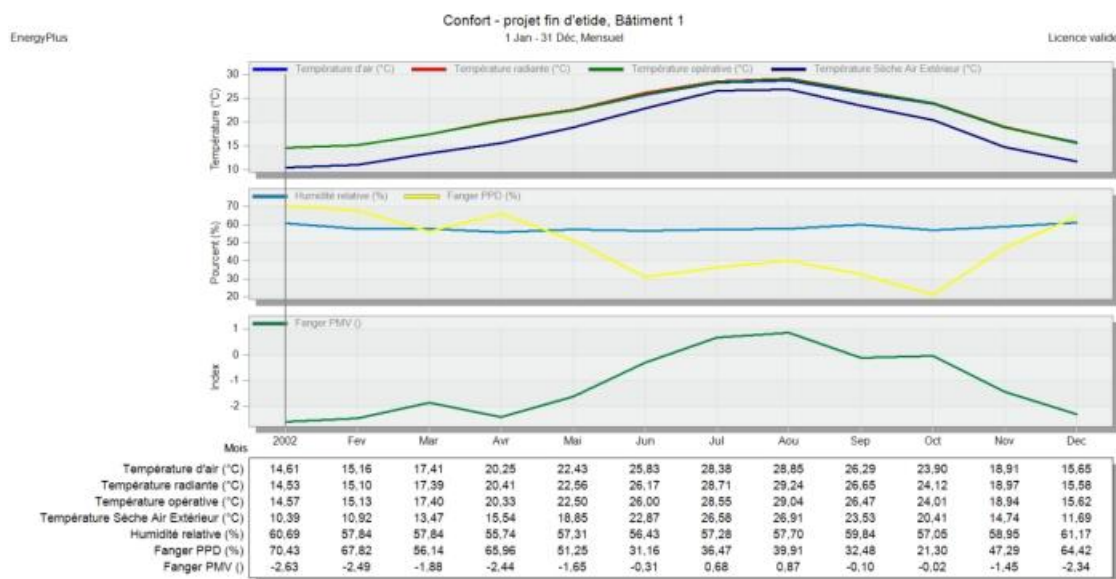


Figure 143: résultat 05 scénario avec un triple vitrage source Design Builder

	janvier	Févrerie	mars	avril	May	juin	Julie	août	septembre	octobre	novembre	décembre
T extérieure	10,39	10,92	13,47	15,54	18,85	22,87	26,58	26,91	23,53	20,41	14,74	11,69
Chambre parental	13,21	14,11	17,02	20,80	23,21	26,51	28,79	29,12	26,49	24,01	18,29	14,44
Chambre n01	16,58	16,71	17,66	19,41	21,56	24,87	26,53	26,84	25,38	23,57	18,86	17
Chambre n02	13,44	14,30	17,17	20,95	23,28	26,52	28,82	29,18	26,56	24,13	18,34	14,66
salon	15,68	15,92	17,71	20,15	22,14	25,86	28,68	29,36	26,87	24,62	19,76	16,61
cuisine	15,34	16,01	18,55	21,36	23,38	27,02	30,10	30,68	27,6	24,67	19,99	16,54

Table 16: résultat de température intérieure 04 scénario triple vitrage source Design Builder

Les températures intérieures moyennes hivernale oscillent entre 14.60°C à 20.81°C (cas isolation toit + mur avec simple vitrage). Les températures intérieures moyennes varient de 14.57°C à 17.40°C

Chapitre 04

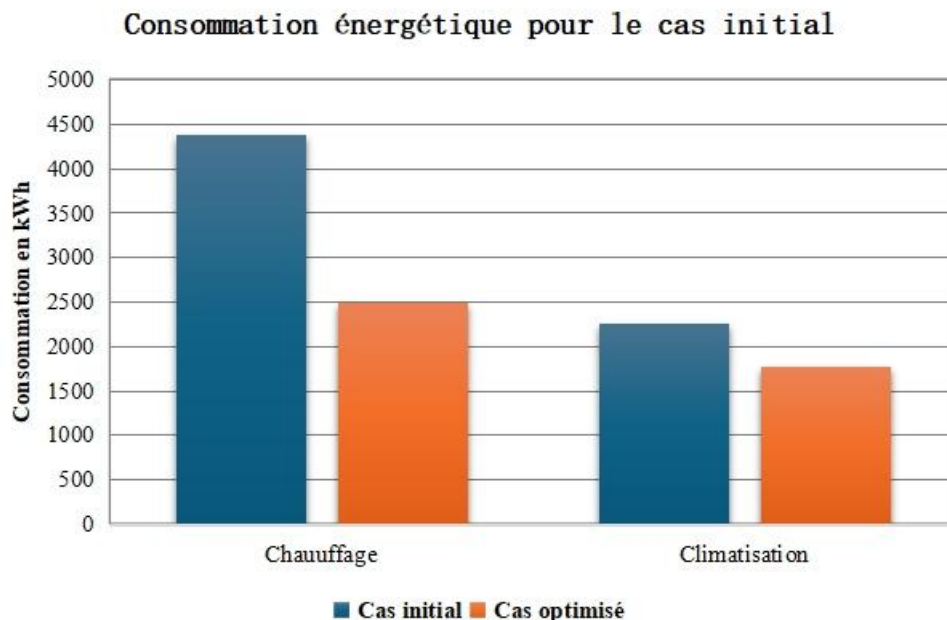
(isolation toiture + mur avec double vitrage), avec une réduction de 0.03°C et une augmentation de 1.98°C par rapport au cas initial.

En été, les températures oscillent entre 26.41°C à 29.53°C (cas isolation toit + mur avec simple vitrage). Les températures intérieures moyennes varient de 26.00°C à 29.04°C (isolation toiture + mur avec double vitrage), avec une réduction de 0.41°C, et une réduction de 1.18°C par rapport au cas initial.

Le double vitrage a été identifié comme la meilleure configuration pour notre cas d'étude en raison de son isolation thermique supérieure par rapport au simple vitrage, sans créer provoquer une surchauffe par la forte isolation. En été, le double vitrage réduit la transmission de la chaleur extérieure vers l'intérieur, aidant ainsi à maintenir des températures plus fraîches et diminuant le recours à la climatisation. En hiver, il conserve plus efficacement la chaleur à l'intérieur, réduisant le besoin de chauffage. Cette solution permet d'optimiser l'efficacité énergétique, tout en garantissant un compromis en termes de coût par rapport au triple vitrage.

4.4 Effet de cas optimal sur la consommation énergétique :

Les consommations en chauffage et en climatisation sont illustrées dans les figures suivantes, qui présentent les résultats pour le cas initial et le cas optimisé (isolation toiture + mur avec double vitrage) :



Après avoir évalué les besoins en chauffage et climatisation avec l'intégration des stratégies passives, il est apparu que cette configuration a entraîné une réduction significative de la consommation d'énergie. Avant l'installation de l'amélioration de l'enveloppe, la consommation d'énergie pour le chauffage était de 4384,25 kWh et pour la climatisation de 2260,07 kWh. Après avoir installé l'isolation et modifier le

Chapitre 04

type de virage, la consommation d'énergie pour le chauffage a été réduite à 2499,154 kWh, marquant une diminution de 1885.09 kWh. De même, la consommation pour la climatisation a chuté à 1779,17 kWh, représentant une réduction de 480.9 kWh.

Cette efficacité démontre l'impact significatif d'une isolation bien choisie dans la réduction des consommations énergétiques, permettant à la fois des économies financières et une empreinte environnementale réduite.

Conclusion générale :

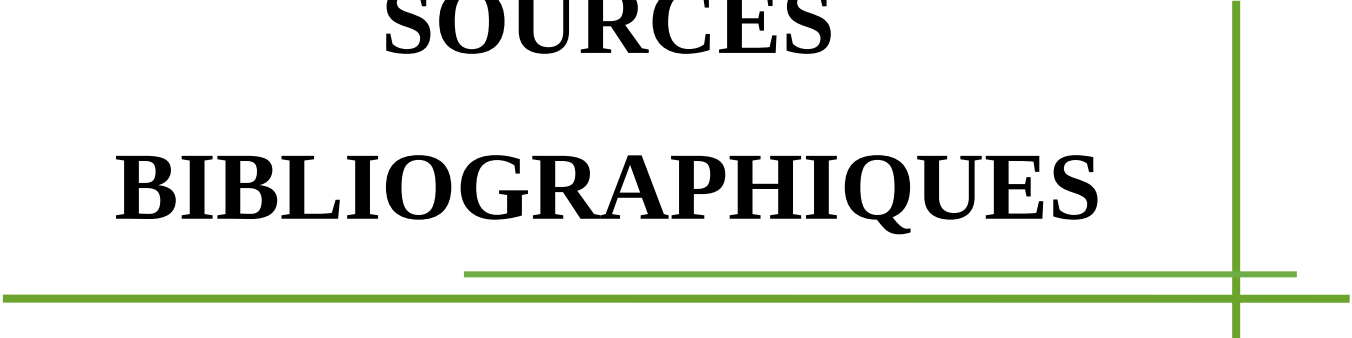
Ce travail a permis de concevoir un habitat collectif participatif intégré à un écoquartier durable, combinant performance environnementale et efficacité énergétique. À travers une infrastructure éco-responsable et une architecture bioclimatique (respectant la démarche HQE), le projet optimise les ressources naturelles (lumière, vent, caractéristiques thermiques) pour réduire la pollution urbaine tout en améliorant le confort hygrothermique. Les simulations démontrent des résultats concrets : -28.5% de besoins en chauffage et de -15% climatisation. Cette approche intégrée, alliant respect de l'environnement, économies d'énergie et qualité de vie, constitue un modèle reproductible pour des logements durables, répondant aux enjeux actuels de l'urbanisme.

Par ailleurs, l'étude a établi que ces solutions techniques, combinées à des pratiques durables (récupération des eaux pluviales, toitures végétalisées), permettent de réduire l'empreinte écologique du quartier par rapport à un développement conventionnel. Les espaces conçus selon ces principes offrent non seulement une meilleure efficacité énergétique, mais créent également un environnement plus agréable et stimulant pour les habitants, comme en témoignent les analyses de confort réalisées.

En conclusion, cette recherche valide l'hypothèse selon laquelle une approche intégrée, combinant infrastructures durables, principes bioclimatiques et technologies sobres, peut transformer radicalement la performance environnementale des logements sociaux tout en améliorant la qualité de vie. Le projet de Boufarik émerge ainsi comme modèle reproductible pour le développement urbain durable en contexte algérien, conciliant exigences sociales, performances énergétiques et respect écologique.

SOURCES

BIBLIOGRAPHIQUES

A decorative graphic consisting of a vertical green line on the right side and two horizontal green lines intersecting it, one above and one below the word 'BIBLIOGRAPHIQUES'.

Ouvrages (livres imprimés) :

1. Bariol-Mathais, B. (Dir.). (2021). *L'habitat intermédiaire : Typologies et enjeux urbains*. Éditions Le Moniteur.
2. Charlot-Valdieu, C., & Outrequin, P. (2011). *L'urbanisme durable : Concevoir un écoquartier*. Le Moniteur.
3. De Herde, A., & Liébard, A. (2005). *Traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatiques : Concevoir, édifier et aménager avec le développement durable*. Observ'ER.
4. Denker, A., El Hassar, S. M. K., & Baradji, S. (2014). *Pour une construction éco-énergétique en Algérie*. Strategy B.B.M.
5. Gauzin-Müller, D. (2001). *L'architecture écologique : 29 exemples européens*. Le Moniteur.
6. Lucan, J. (2012). *Où va la ville aujourd'hui. Formes urbaines*.
7. Neufert, E. (1987). *Les éléments des projets de construction* (10e éd.). Dunod.
8. Norberg-Schulz, C. (1980). *Genius Loci : Towards a phenomenology of architecture*. Rizzoli.
9. Malek Jedidi, O. B. (janvier 2016). *La thermique du bâtiment*. (Dunod, Éd.) Malakoff
10. J.-L. Badoux, D. C.-P. (1996). *Architecture climatique équilibrée Conception, démarche et dimensionnement*. (O. f. conjoncturelles, Éd.) Lausanne, Suisse
11. Roulet, C.-A. (2000, Janvier). *Tout le confort avec peu d'énergie*. Lausanne, Suisse: École Polytechnique Fédérale
12. Thierry Joffroy, A. (2019, Février 19). *Architecture bioclimatique et efficacité énergétique des bâtiments au Sénégal*. Montpellier, France: CRAterre
13. Gauzin-Müller, D. (09/11/2001). *L'architecture écologique*. (L. Moniteur, Éd.) Paris, France

Articles scientifiques, revues, publications diverses :

1. CERTIVEA. (2015). *Guide pratique du référentiel pour la qualité environnementale des bâtiments – Bâtiments tertiaires* (Révision millésime 2015).
2. Institut d'Aménagement et d'Urbanisme de la Région Île-de-France (IAURIF). (2005). *Construction de Haute Qualité Environnementale : L'implication des Régions*. IAURIF.

3. Marten, R. (2018, 14 mars). Le concept de bioclimatique. *Ad Hoc architecture*.
4. Condem, C., Guégan, B., & Loizou, M. (2019). *Architecture participative* [Projet de Théorie de l'architecture, L3, ENSA Paris - Belleville].
5. Sophie, M. (2020, Mars). TRANSFERTS THERMIQUES. Paris, France: université Sorbonne
6. DIAZ, M. L. (2012, OCTOBRE 19). MAITRISE DES AMBIANCES THERMIQUES. Paris,

Thèse ou mémoire :

1. Condem, C., Guégan, B., & Loizou, M. (2019). *Architecture participative*. Projet de Théorie de l'architecture, L3, ENSA Paris - Belleville.
2. MAZARI, M. (2012, Septembre). MÉMOIRE DE MAGISTER EN ARCHITECTURE : Etude et évaluation du confort thermique des bâtiments à caractère public. Tizi Ouzou: Université Mouloud Mammeri
3. BOUDJELLAL LAZHAR MÉMOIRE (2009)diplôme de Magister Option: Architecture Bioclimatique ,NEUF. (1978). *Climat intérieur : confort, santé, confort visuel*. Revue européenne d'architecture, (77), 12.
4. Charles-Florian Picard, M. A. (2020, Mars). Valoriser le confort. Quebec, Canada: Smart Reno

Sites web :

1. Carbo. (s.d.). *L'urbanisme durable : vers une nouvelle conception de nos villes*. <https://www.hellocarbo.com/blog/communaute/urbanisme-durable>
2. Obat. (s.d.). *Le label HQE : un gage de qualité environnementale pour vos bâtiments*. <https://www.obat.fr/blog/label-hqe>
3. Lycée Agricole de l'Oise. (s.d.). *Quels sont les 5 finalités du développement durable* <https://www.lyceeagricoledeloise.com/quels-sont-les-5-finalites-du-developpement-durable/>
4. Calcul CEE. (2024, 4 décembre). *Efficacité énergétique des bâtiments : définition, avantages et solutions*. <https://www.calculcee.fr/article/efficacite-energetique-batiment/>
5. United Nations. (s.d.). *Renewable energy*. <https://www.un.org/fr/climatechange/raising-ambition/renewable-energy>

6. Carrefour Vivre en Ville. (s.d.). *Habitat durable*.
<https://carrefour.vivreenville.org/publication/habitat-durable>
7. Connaissance des Énergies. (s.d.). *Efficacité énergétique et bâtiments*.
<https://www.connaissancedesenergies.org/fiche-pedagogique/efficacite-energetique-et-batiments>
8. Farys. (s.d.). *Relevé compteur*. <https://www.farys.be/fr/releve-compteur>
9. RealAdvisor. (s.d.). *Maison individuelle*. <https://realadvisor.ch/fr/glossaire-immobilier/maison-individuelle>
10. Librairie La Page. (s.d.). <https://www.librairiela-page.com/>
11. Ministère de l'Intérieur (Algérie). (s.d.). [Page non précisée].
https://interieur.gov.dz/Monographie/article_detail.php
12. Devillers, R. (2012). *Conception d'éco-quartiers : stratégies de mobilité douce* [Figure 41, "Schéma des axes cyclables"]. Agence Devillers. <https://www.agencedevillers.com/rapport2012>
13. **thèse de doctorat :**
14. Renault, V. (2012). *Fabrication et usage des écoquartiers français : Éléments d'analyse à partir des quartiers De Bonne (Grenoble), Ginko (Bordeaux) et Bottière-Chénaie (Nantes)* (Thèse de doctorat, Institut National des Sciences Appliquées de Lyon). <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00783129>

Rapports officiels / techniques :

1. CERTIVEA. (2015). *Guide pratique du référentiel pour la qualité environnementale des bâtiments – Bâtiments tertiaires*.
2. IAURIF. (2005). *Construction de Haute Qualité Environnementale : L'implication des Régions*. Paris : IAURIF.
3. PNAEDD – [Organisme à identifier]. (s.d.). *Plan National d'Action pour l'Environnement et le Développement Durable*.

Autres :

Renault, J. (2012). *L'écoquartier Ginkode* : https://www.researchgate.net/figure/Lecoquartier-Ginko-plan-masse-Renault-2012_fig41_278312946

Boufarikancien. (n.d.). *Page Facebook*. Facebook. <https://www.facebook.com/Boufarikancien>
(les figures de tableau historique).

POS Boufarik n°01 2011

ANNEXES





UNIVERSITÉ SAAD DAHLAB BLIDA -01-

INSTITUT D'ARCHITECTURE ET D'URBANISME

Questionnaire sur la satisfaction des usagers du bâtiment [habitat collectif participatif]

Dans le cadre de l'amélioration des espaces de vie dans le logement, nous souhaitons recueillir votre avis sur les que vous aimeriez voir intégrés dans notre logement collectif participatif.

Merci de prendre quelques minutes pour répondre à ce questionnaire.

- Informations générales

1. Quel est votre âge ?

- ☐ Moins de 18 ans ☐ 18-25 ans ☐ 26-35 ans
☐ 36-50 ans ☐ Plus de 50 ans

2. Quel est votre situation sociale ?

- ☐ Marié ☐ Célibataire

1. Questions sur le bâtiment :

1. Comment évaluez-vous l'esthétique du bâtiment ?

- ☐ Très satisfaisant ☐ Satisfaisant ☐ Moyennement satisfaisant
☐ Insatisfaisant ☐ Très insatisfaisant

Quel est le nombre des chambres vous priverez ?

- ☐ F3 ☐ F4 ☐ F5

Quel est votre avais de partager des espaces de vie avec votre parent ?

- ☐ Oui ☐ Non

Questions ouvertes :

2 Quelles améliorations suggéreriez-vous pour le bâtiment ?

3 Avez-vous d'autres commentaires ou remarques ?

ANNEXES

Dans le cadre de l'amélioration des espaces communs et du cadre de vie, nous souhaitons recueillir votre avis sur les équipements et services que vous aimeriez voir intégrés dans notre logement collectif participatif. Merci de prendre quelques minutes pour répondre à ce questionnaire.

1. Selon vous, quels espaces communs sont les plus importants dans un logement collectif participatif ? (Cochez les trois options les plus importantes)

- ☐ Salle polyvalente (réunions, fêtes, activités collectives)
- ☐ Jardin partagé ou potager collectif
- ☐ Cuisine et salle à manger communes
- ☐ Salle de sport / fitness
- ☐ Bibliothèque ou médiathèque partagée
- ☐ Salle de jeux pour enfants
- ☐ Ateliers de bricolage
- ☐ Autre (précisez) : ____

2. Quels équipements aimeriez-vous voir installés dans ces espaces communs ?

- ☐ Équipements de cuisine collective (four, plaques de cuisson, ustensiles)
- ☐ Machines à laver et sèche-linge partagés
- ☐ Outils de jardinage à disposition
- ☐ Équipements de loisirs (billard, baby-foot, jeux de société)
- ☐ Casier de rangement personnel dans les espaces partagés
- ☐ Autre (précisez) : ____

3. À quelle fréquence pensez-vous utiliser ces espaces communs ?

- ☐ Quotidiennement
- ☐ Plusieurs fois par semaine
- ☐ Une fois par semaine
- ☐ Occasionnellement
- ☐ Rarement

4. Seriez-vous prêt(e) à participer activement à l'entretien ou à l'animation de ces espaces ?

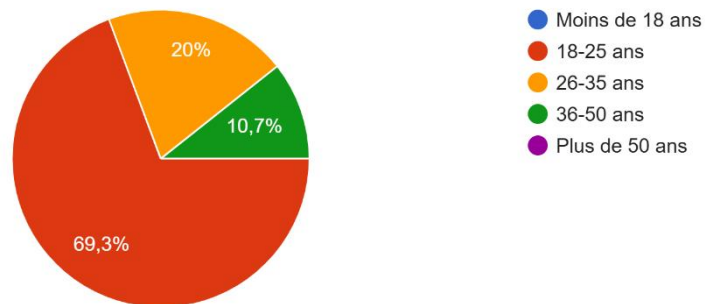
- ☐ Oui, avec plaisir
- ☐ Oui, occasionnellement
- ☐ Non, je préfère uniquement les utiliser

5. Avez-vous d'autres suggestions ou idées pour améliorer la convivialité et le partage dans votre logement collectif ?
(Exprimez-vous librement)

ANNEXES

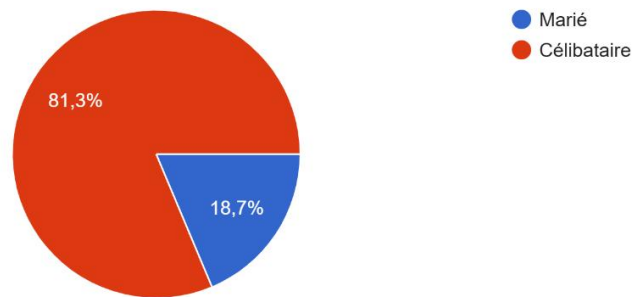
Informations générales 1. Quel est votre âge ?

75 réponses



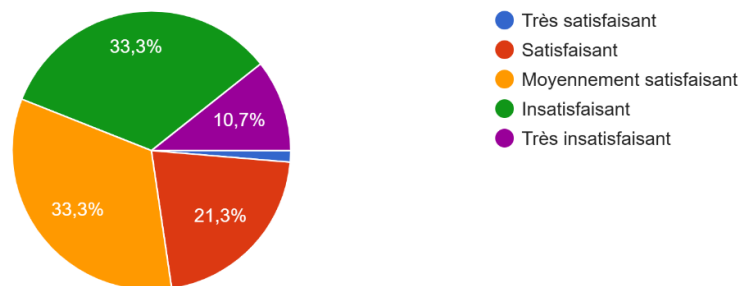
1. Quelle est votre situation sociale ?

75 réponses



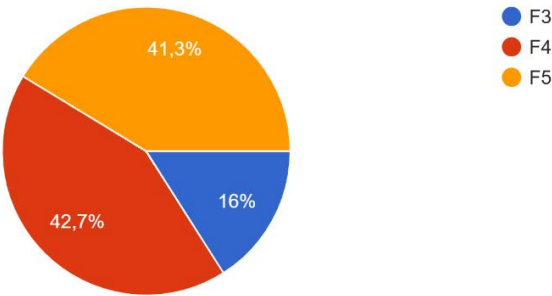
Questions sur le bâtiment : 1. Comment évaluez-vous l'esthétique du bâtiment ?

75 réponses

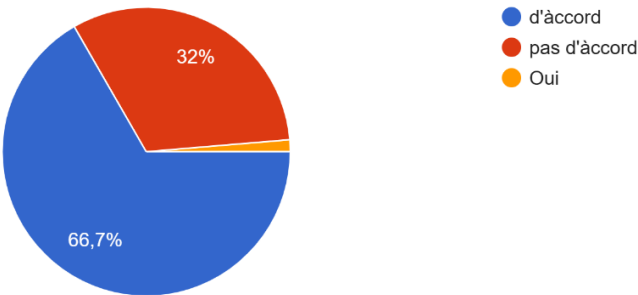


ANNEXES

1. Quel est le nombre des chambres vous priverez ?
75 réponses



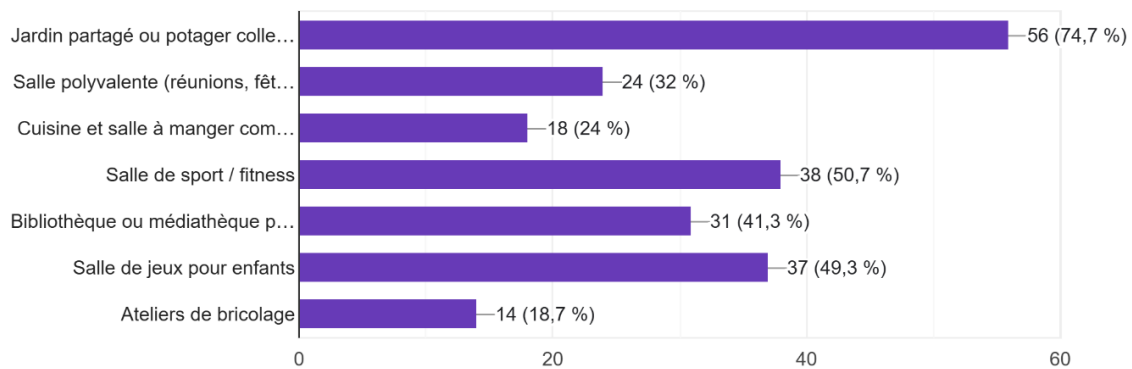
1. Quel est votre avis sur le partage des espaces de vie avec votre parent ?
75 réponses



ANNEXES

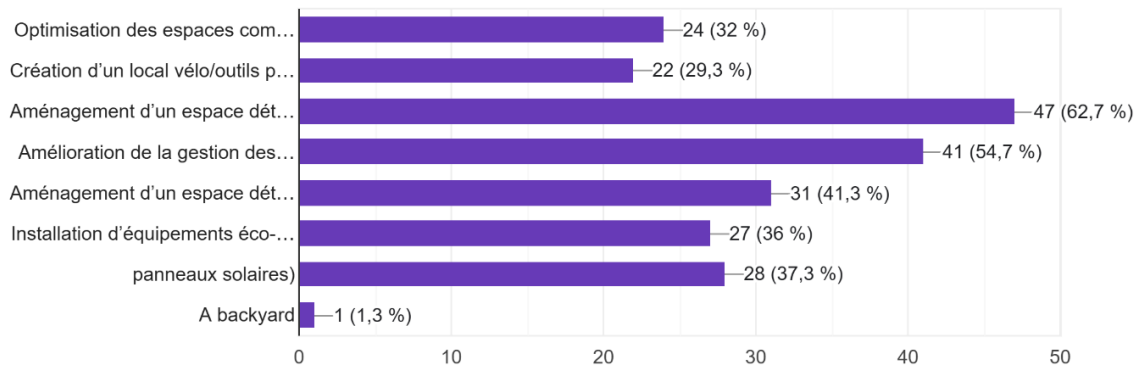
Dans le cadre de l'amélioration des espaces communs et du cadre de vie, nous souhaitons recueillir votre avis sur les équipements et services... ? (Cochez les trois options les plus importantes.)

75 réponses



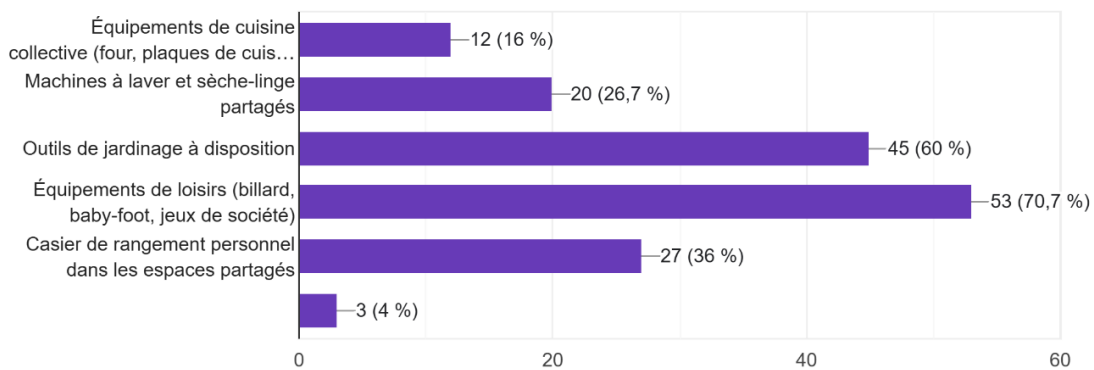
Quelles améliorations suggèreriez-vous pour le bâtiment ?

75 réponses



Quels équipements aimeriez-vous voir installés dans ces espaces communs ?

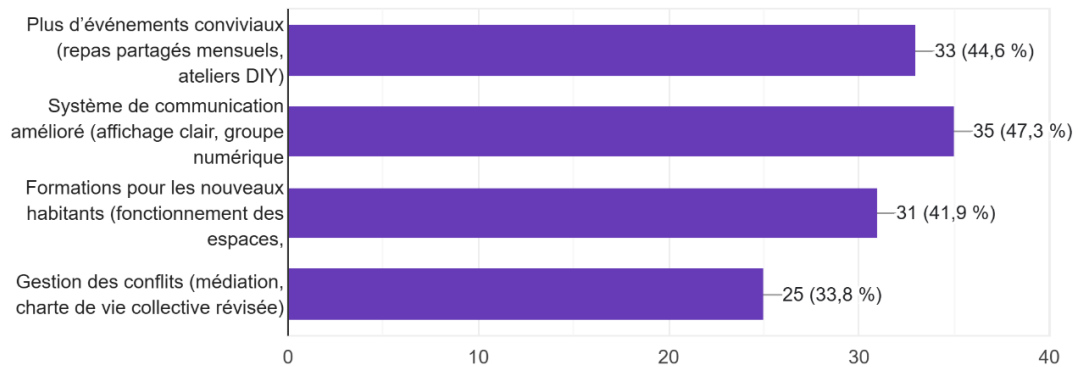
75 réponses



ANNEXES

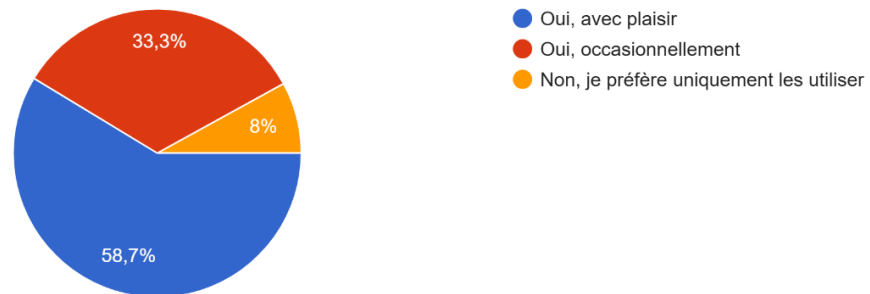
Vie collective et organisation :

74 réponses



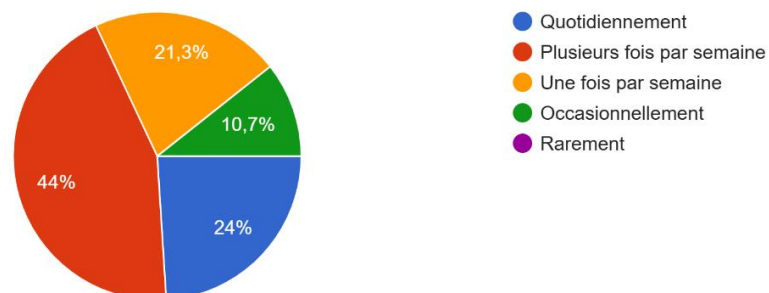
Seriez-vous prêt(e) à participer activement à l'entretien ou à l'animation de ces espaces ?

75 réponses



À quelle fréquence pensez-vous utiliser ces espaces communs ?

75 réponses



ANNEXES

Avez-vous d'autres suggestions ou idées pour améliorer la convivialité et le partage dans votre logement collectif ?
(Exprimez-vous librement)

Des fenêtres avec double vitrage pour le calme
Choisir une journée chaque mois par exemple et faire un événement(special day our special anniversary for a family) pour que les gens et les familles peut se rencontre et faire plusieurs activités ensemble
Création des espaces collectif pour les femmes en séparément aux autres espaces
Au calme
Création d'un espace commun agréable : Un salon bien aménagé avec des coussins, des plantes, une petite bibliothèque ou un tableau pour laisser des messages peut encourager les échanges. Mur d'expression libre : Un tableau ou un mur où chacun peut écrire des messages, dessins, pensées positives ou blagues du jour.
Le partage des espaces avec des équipements durable
non
Veiller à ce que tous les résidents, y compris les enfants, personnes âgées ou à mobilité réduite, se sentent inclus.
D'abord la sensibilisation des gens par l'importance de ces espaces et son effet psychique après ils doivent satisfaire les besoins de tous les tranches d'âges non seulement pour les enfants (donc une meilleure exploitation)
Un équipement collectif =une vie collective
Établir des règles réglementaires convenues qui doivent être respectées par tous.
les outils de la communication interne je pense que va améliorer la convivialité et le partage dans les logements collectifs Boncourage
Créer des espaces ouvert ou jardin avec des chaises
Je t'ajoute rien de plus sur ce que vous avez mentionné

Mettre en place un tableau d'idées ou de propositions et chacun peut y noter des idées d'activités, des besoins ou des choses à partager
Peut être Un système de repas partagés. Les résidents pourraient organiser des dîners où chacun apporte un plat à partager, favorisant ainsi les échanges culinaires et les discussions. Cela permettrait non seulement de découvrir de nouvelles recettes, mais aussi de créer des moments conviviaux autour de la table
Oui
Base sur la Décoration , confort et fournir des grands surfaces dans chacun espaces
Intégrer obligatoirement la participation citoyenne dans la gestion du bâtiment pour que tous le monde soit responsable de ces espace communs
Coopération et consultation entre individus
Ajouter des espaces pour aid adha (un espace pour les mottons) , un espace public pour les évènements

7. "Coin à soi" dans un espace partagé - Même dans les lieux communs, proposer des "zones plus calmes ou isolées" (coin lecture, pouf relax, casque audio dispo...) pour respecter les moments de solitude nécessaires à chacun.

Proposer plusieurs types d'activités selon les conditions climatiques de chaque saison
Je trouve que la meilleure façon d'améliorer la convivialité et le partage dans mon logement c'est d'établir un code des petites règles simple pour garantir le respect de chacun
Implication collective : Encourager les prises d'initiatives et les projets collaboratifs pour que chacun se sente acteur du lieu.
Fixez une heure précise pour que la famille se réunisse pour passer du temps ensemble.
Séparation entre les espaces de jeux pour les enfants et espaces de détente

7. "Coin à soi" dans un espace partagé - Même dans les lieux communs, proposer des "zones plus calmes ou isolées" (coin lecture, pouf relax, casque audio dispo...) pour respecter les moments de solitude nécessaires à chacun.

Proposer plusieurs types d'activités selon les conditions climatiques de chaque saison
Je trouve que la meilleure façon d'améliorer la convivialité et le partage dans mon logement c'est d'établir un code des petites règles simple pour garantir le respect de chacun
Implication collective : Encourager les prises d'initiatives et les projets collaboratifs pour que chacun se sente acteur du lieu.
Fixez une heure précise pour que la famille se réunisse pour passer du temps ensemble.
Séparation entre les espaces de jeux pour les enfants et espaces de détente

1. Événements collaboratifs ponctuels - *Brunch du dimanche* où chacun ramène quelque chose à partager. - *Vide-dressing ou vide-grenier collectif* dans les parties communes. - *Soirée "talents cachés*" où chacun peut montrer une passion (chant, cuisine, dessin, etc.).

2. Partage d'objets et de services - Créer un "coin de prêt*" : livres, jeux de société, outils de bricolage, appareils électroménagers. - Mise en place d'un "calendrier d'entraide" : covoiturage, aide aux courses, petit dépannage. - Une "boîte à dons ou objets partagés" (tu ne l'utilises plus ? Quelqu'un d'autre pourrait en avoir besoin !).

3. Exploiter les extérieurs - Organiser un "pique-nique collectif" ou barbecue si vous avez accès à un jardin ou une cour. - Créer un "coin détente en plein air" avec des fauteuils récup, des plantes, une guirlande lumineuse. - Lancer un "atelier plein air" (peinture, yoga, lecture) le week-end.

Je pense le plus important sur un logement collectif avoir de l'intimité et un espace commun soit a l'intérieur ou a l'exterieur
Ne j'aime pas
Rien a ajouter
Non merci.
De grands espaces verts
Un espace de collaboration pour l'entretien, partage des idées et d'avis.
Aménager les espaces détente et améliorer les espaces de loisirs
Organiser des repas ou soirées à thème régulièrement Créer un tableau de communication ou un groupe en ligne (WhatsApp, Discord, etc.)

1. Événements collaboratifs ponctuels - *Brunch du dimanche* où chacun ramène quelque chose à partager. - *Vide-dressing ou vide-grenier collectif* dans les parties communes. - *Soirée "talents cachés*" où chacun peut montrer une passion (chant, cuisine, dessin, etc.).

2. Partage d'objets et de services - Créer un "coin de prêt*" : livres, jeux de société, outils de bricolage, appareils électroménagers. - Mise en place d'un "calendrier d'entraide" : covoiturage, aide aux courses, petit dépannage. - Une "boîte à dons ou objets partagés" (tu ne l'utilises plus ? Quelqu'un d'autre pourrait en avoir besoin !).

3. Exploiter les extérieurs - Organiser un "pique-nique collectif" ou barbecue si vous avez accès à un jardin ou une cour. - Créer un "coin détente en plein air" avec des fauteuils récup, des plantes, une guirlande lumineuse. - Lancer un "atelier plein air" (peinture, yoga, lecture) le week-end.

Buanderie
La création d'espaces communs permet de renforcer la vie sociale tout en facilitant la gestion des conflits.
1-Jardin partagé: Créez un jardin collectif où chacun peut cultiver ses propres plantes et légumes.
2- Bibliothèque partagée : Mettez en place une petite bibliothèque où les résidents peuvent échanger des livres.
Bonne chance
1. Événements collaboratifs ponctuels - *Brunch du dimanche* où chacun ramène quelque chose à partager. - *Vide-dressing ou vide-grenier collectif* dans les parties communes. - *Soirée "talents cachés*" où chacun peut montrer une passion (chant, cuisine, dessin, etc.).

ANNEXES

Étude des Fonctionnalités :

L'étude des fonctionnalités doit tenir compte de la diversité des réponses aux besoins humains, influencées par la culture, le mode de vie, les traditions et les mœurs. Cela permettra de créer des environnements adaptés et durables pour les communautés.

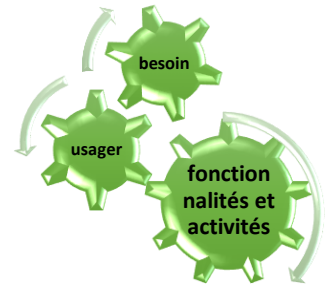


Figure : schéma d'étude fonctionnelle traités par l'auteur

1. identification des usagers :

Cette étape vise à établir le contexte sociologique dans lequel nous intervenons, afin d'identifier les différents groupes qui composent la société. Les principaux usagers sont :

- ❖ L'individu
- ❖ La famille
- ❖ La communauté ou le groupement de familles



Figure : schéma des usagers traités par l'auteur

2. typologie de la famille : typologie de la famille algérienne

Famille élargie :

C'est la forme de famille la plus restreinte, composée d'un couple (parents) et de leurs enfants.



- Les parent et 03 enfant

Famille mononucléaire :

Elle inclut, en plus du couple et de leurs enfants, d'autres membres de la famille, tels que les grands-parents.



- Les grands parents, Les parent et 03 enfant

ANNEXES

Identification des Besoins

La structure de la famille algérienne présente des besoins similaires à ceux d'autres sociétés. Cependant, la manière de répondre à ces besoins varie selon les modes d'organisation dans le temps et dans l'espace.

Usagers/espace	Espace extérieur public	Espace intérieur privé
Enfants	Jouer, discuter, regrouper.	Se distraire, jouer, se nourrir, discuter, dormir, entretenir son hygiène.
Jeunes, Adultes	Se cultiver, pratiquer du sport, rencontre, regrouper, jouer, discuter.	Discuter, dormir, se nourrir, regrouper, étudier, entretenir son hygiène.
Hommes	Regrouper, discuter, pratiquer du sport, entretenir l'espace extérieur.	Discuter, dormir, se nourrir, regrouper, travailler, entretenir son hygiène, bricoler.
Femmes	Discuter, faire du shopping.	Discuter, dormir, se nourrir, entretenir son hygiène, préparation du repas, laver le linge.
Personnes âgées	Rencontre, regrouper, se cultiver, faire le jardinage.	Discuter, dormir, se nourrir, regrouper, travailler, entretenir son hygiène, détente.
Personnes handicapées	Accueil, circulation libre, rencontre, grouper.	Regrouper, recevoir, se nourrir, sommeil, hygiène, lire, jouer.

Les Besoins Exceptionnels :

Les besoins exceptionnels se caractérisent par leur nature temporaire et sont souvent liés à des événements ou des activités spécifiques. En Algérie, ces besoins se manifestent lors de diverses occasions, telles que les fêtes religieuses, personnelles, familiales ou les regroupements de quartier.

Exemples de Besoins Exceptionnels

1. Fêtes Religieuses

- **Aïd el-Fitr et Aïd el-Adha** : Ces célébrations nécessitent des espaces pour les prières, les repas en famille et les échanges de cadeaux. Les habitants peuvent organiser des rassemblements dans des espaces extérieurs pour accueillir des invités.

ANNEXES

2. Fêtes Personnelles

Anniversaires et Mariages : Ces événements exigent souvent des aménagements temporaires pour accueillir des invités, tels que des tentes ou des décorations extérieures. Les familles peuvent choisir de célébrer dans des jardins ou des espaces communautaires.

3. Regroupements de Quartier

- **Événements Communautaires :** Les habitants organisent des activités de quartier, comme des fêtes de fin d'année ou des journées de nettoyage, nécessitant des espaces extérieurs pour rassembler les membres de la communauté.

Identification des Fonctions :

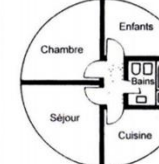
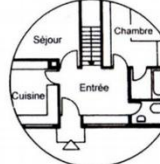
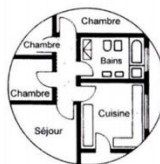
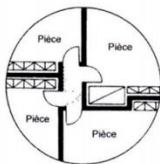
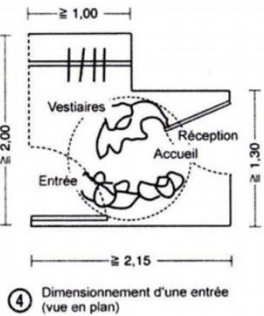
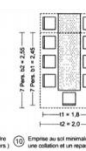
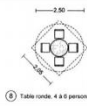
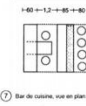
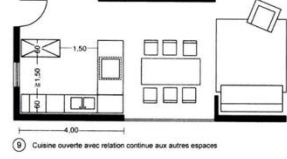
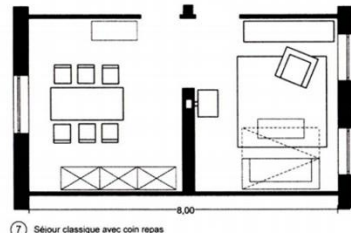
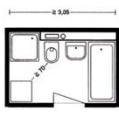
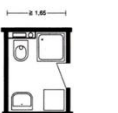
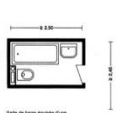
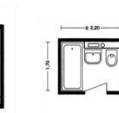
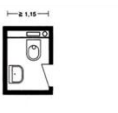
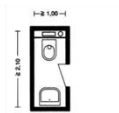
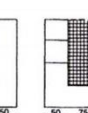
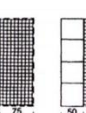
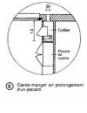
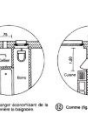
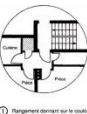
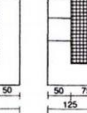
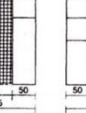
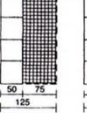
Cette phase implique une présentation et une analyse critique des fonctionnalités des espaces de vie, en tenant compte des spécificités culturelles et des environnements naturels d'Algérie. Pour cela, nous répondrons à des questions clés : **où ? Quand ? Comment ? Pour qui ?** Les fonctionnalités seront hiérarchisées en deux catégories.

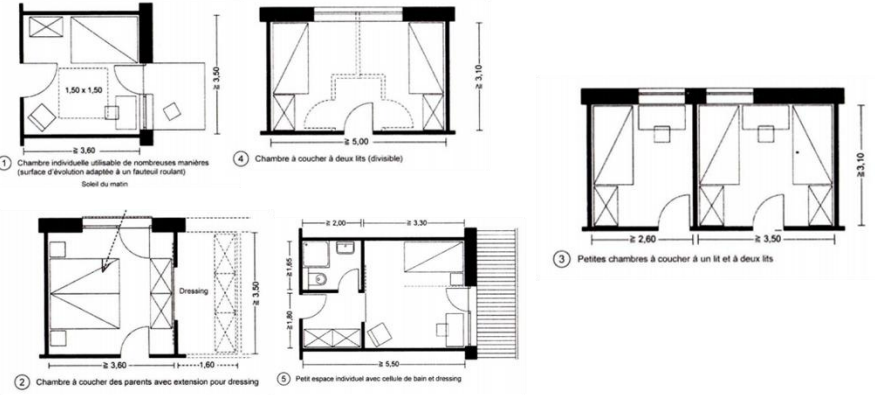
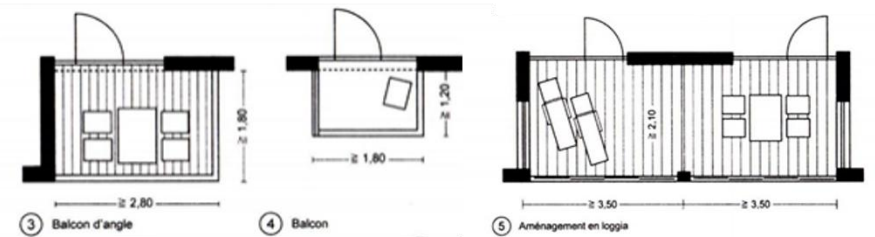
Fonction Primaire	Où	Quand	Comment	Pour qui
Accueil	Salon ou entrée de la maison	Quotidiennement, lors de visites	Espaces confortables et accueillants	Membres de la famille et invités
Préparation et Prise des Repas	Cuisine et salle à manger	Quotidiennement, pour chaque repas	Espaces fonctionnels et bien équipés	Tous les membres de la famille
Sommeil	Chambres	Chaque nuit	Espaces calmes et confortables	Membres de la famille
Hygiène	Salle de bain	Quotidiennement	Espaces bien aménagés pour la propreté	Tous les membres de la famille
Regroupement Familial	Espaces communs (salon, jardin)	Quotidiennement ou lors d'événements spéciaux	Espaces ouverts et conviviaux	L'ensemble de la famille
Fonction Secondaire	Où	Quand	Comment	Pour qui

ANNEXES

Travail	Bureau à domicile ou coin de travail	Quotidiennement ou selon les besoins	Espaces organisés et équipés de matériel de travail	Les adultes de la famille
Rangement	Placards, sous les lits, espaces de stockage	Quotidiennement pour l'organisation	Systèmes de rangement efficaces	Tous les membres de la famille
Organisation d'un Événement	Jardin ou salon	Lors d'occasions spéciales	Aménagement temporaire pour accueillir des invités	La famille et les amis

Étude ergonométrique :

pièce	Description	surface																																																																																				
accès	 ⑨ 2 m² de couloir = 4 pièces, avec placards et lits encastrés. ⑩ 3 m² de couloir = 6 pièces : cuisine, bains, 3 chambres et séjour. ⑪ Entrée reliée à cuisine, WC, escalier de cave, séjour et chambre ⑫ 2 m² de couloir = 5 pièces, sinon comme figure 3. toujours bien visible Depuis le hall d'entrée toutes les pièces principales La largeur des couloirs dépend de leur emplacement, de leur des serte sur un côté ou deux, de la disposition des portes	 <table><tr><th>Type de couloir</th><th>Circulation faible</th></tr><tr><td>Couloir à 1 unité de passage, ouverture des portes vers la pièce.</td><td>0,90 m</td></tr><tr><td>Couloir à 2 unités de passage, ouverture des portes vers la pièce.</td><td>1,60 m</td></tr></table>	Type de couloir	Circulation faible	Couloir à 1 unité de passage, ouverture des portes vers la pièce.	0,90 m	Couloir à 2 unités de passage, ouverture des portes vers la pièce.	1,60 m																																																																														
Type de couloir	Circulation faible																																																																																					
Couloir à 1 unité de passage, ouverture des portes vers la pièce.	0,90 m																																																																																					
Couloir à 2 unités de passage, ouverture des portes vers la pièce.	1,60 m																																																																																					
CUISINES	La cuisine est un lieu de travail à l'intérieur du logement mais en même temps un domaine important de séjour et de rencontre pour ses occupants et les convives. La cuisine-séjour Les cuisines ouvertes nécessitent une bonne aération (arrivée et reprise d'air) afin d'indisposer le moins possible les espaces de séjour et de repas par les odeurs de cuisine. Cependant, dans de nombreux cas, il est recommandé de prévoir une séparation mobile entre espaces.	 ⑦ Séjour classique avec coin repas ⑧ Cuisine ouverte avec relation continue aux autres espaces ⑨ Plan de cuisine, voir en plan (fig. 3) ⑩ Table ronde, 4 à 6 personnes ⑪ Entrée au sol orientée pour passer une table et un repas avec (3 pers.) ⑫ Entrée au sol orientée pour passer une table et un repas avec (2 pers.)																																																																																				
SALLES DE BAINS	Une salle de bains, en tant que pièce indépendante, doit inclure une baignoire ou une douche ainsi que des toilettes. Dans les logements plus grands, il est recommandé de séparer les bains des WC et d'ajouter éventuellement un WC supplémentaire pour les invités. Les salles de bains doivent être orientées au nord, avec un éclairage et une ventilation naturels si possible, ou une ventilation mécanique efficace si elles se trouvent au centre du plan. Généralement situées près de la zone de sommeil, elles sont souvent adjacentes à la cuisine ou aux WC, pour des raisons techniques liées aux gaines communes.	 ⑬ WC avec lavabo ⑭ WC avec bain mural ⑮ Disposition fonctionnelle d'espaces de bains séparés ⑯ Baignoire orientée pour une table de bain ⑰ Salle de bain ouverte d'une baignoire pour bain en position allongée avec empilement pour le linge ⑱ Salle de bain ouverte d'une baignoire pour bain en position allongée avec empilement pour le linge ⑲ Salle de bain ouverte d'une baignoire pour bain en position allongée avec empilement pour le linge ⑳ Salle de bain ouverte d'une baignoire pour bain en position allongée avec empilement pour le linge ㉑ Salle de bain ouverte d'une baignoire pour bain en position allongée avec empilement pour le linge ㉒ Salle de bain ouverte d'une baignoire pour bain en position allongée avec empilement pour le linge ㉓ Salle de bain ouverte d'une baignoire pour bain en position allongée avec empilement pour le linge ㉔ Salle de bain ouverte d'une baignoire pour bain en position allongée avec empilement pour le linge ㉕ Salle de bain ouverte d'une baignoire pour bain en position allongée avec empilement pour le linge ㉖ Salle de bain ouverte d'une baignoire pour bain en position allongée avec empilement pour le linge ㉗ Salle de bain ouverte d'une baignoire pour bain en position allongée avec empilement pour le linge ㉘ Salle de bain ouverte d'une baignoire pour bain en position allongée avec empilement pour le linge ㉙ Salle de bain ouverte d'une baignoire pour bain en position allongée avec empilement pour le linge ㉚ Salle de bain ouverte d'une baignoire pour bain en position allongée avec empilement pour le linge ㉛ Salle de bain ouverte d'une baignoire pour bain en position allongée avec empilement pour le linge ㉜ Salle de bain ouverte d'une baignoire pour bain en position allongée avec empilement pour le linge ㉝ Salle de bain ouverte d'une baignoire pour bain en position allongée avec empilement pour le linge ㉞ Salle de bain ouverte d'une baignoire pour bain en position allongée avec empilement pour le linge ㉟ Salle de bain ouverte d'une baignoire pour bain en position allongée avec empilement pour le linge ㊱ Salle de bain ouverte d'une baignoire pour bain en position allongée avec empilement pour le linge ㊲ Salle de bain ouverte d'une baignoire pour bain en position allongée avec empilement pour le linge ㊳ Salle de bain ouverte d'une baignoire pour bain en position allongée avec empilement pour le linge ㊴ Salle de bain ouverte d'une baignoire pour bain en position allongée avec empilement pour le linge ㊵ Salle de bain ouverte d'une baignoire pour bain en position allongée avec empilement pour le linge ㊶ Salle de bain ouverte d'une baignoire pour bain en position allongée avec empilement pour le linge ㊷ Salle de bain ouverte d'une baignoire pour bain en position allongée avec empilement pour le linge ㊸ Salle de bain ouverte d'une baignoire pour bain en position allongée avec empilement pour le linge ㊹ Salle de bain ouverte d'une baignoire pour bain en position allongée avec empilement pour le linge ㊺ Salle de bain ouverte d'une baignoire pour bain en position allongée avec empilement pour le linge ㊻ Salle de bain ouverte d'une baignoire pour bain en position allongée avec empilement pour le linge ㊼ Salle de bain ouverte d'une baignoire pour bain en position allongée avec empilement pour le linge ㊽ Salle de bain ouverte d'une baignoire pour bain en position allongée avec empilement pour le linge ㊾ Salle de bain ouverte d'une baignoire pour bain en position allongée avec empilement pour le linge ㊿ Salle de bain ouverte d'une baignoire pour bain en position allongée avec empilement pour le linge																																																																																				
Rangements	L'espace de rangement dans l'habitat est essentiel pour organiser efficacement l'espace. Il inclut des solutions comme des placards, des étagères et tiroirs, et doit être conçu pour maximiser la capacité de stockage tout en restant fonctionnel et esthétique. Dans les petits espaces, des meubles modulables ou encastrés sont souvent utilisés, tandis que dans les grands logements, des dressings ou pièces dédiées au rangement peuvent être intégrés. L'accès facile et l'optimisation de l'espace sont des éléments clés, tout en tenant compte de l'éclairage et de la ventilation dans des zones comme la cuisine et la salle de bain	<table><tr><th colspan="2">Aménagements</th><th colspan="2">Encombrement</th></tr><tr><th colspan="2"></th><th>Largeur en cm</th><th>Profondeur</th></tr><tr><td colspan="2">Table de toilette, lavabo et bidet</td><td></td><td></td></tr><tr><td>1. Table de toilette simple</td><td></td><td>≥ 80</td><td>≥ 55</td></tr><tr><td>2. Table de toilette double</td><td></td><td>≥ 120</td><td>≥ 55</td></tr><tr><td>3. Table de toilette intégrée avec un lavabo et un meuble bas</td><td></td><td>≥ 70</td><td>≥ 60</td></tr><tr><td>4. Table de toilette intégrée avec deux lavabos et un meuble bas</td><td></td><td>≥ 140</td><td>≥ 60</td></tr><tr><td>5. Lavabo</td><td></td><td>≥ 40</td><td>≥ 35</td></tr><tr><td>6. Bidet au sol ou accroché au mur</td><td></td><td>40</td><td>60</td></tr><tr><td colspan="2">Bains</td><td></td><td></td></tr><tr><td>7. Baignoire</td><td></td><td>≥ 170</td><td>≥ 75</td></tr><tr><td>8. Douche</td><td></td><td>≥ 80</td><td>≥ 80*</td></tr><tr><td colspan="2">WC et urinoir</td><td></td><td></td></tr><tr><td>9. WC avec chasse d'eau murale ou à pression</td><td></td><td>40</td><td>75</td></tr><tr><td>10. WC sans réservoir de chasse d'eau (avec réservoir mural)</td><td></td><td>40</td><td>60</td></tr><tr><td>11. Urinoir</td><td></td><td>40</td><td>40</td></tr><tr><td colspan="2">Appareils ménagers</td><td></td><td></td></tr><tr><td>12. Lave-linge</td><td></td><td>40</td><td>80</td></tr><tr><td>13. Séche-linge</td><td></td><td>60</td><td>60</td></tr><tr><td colspan="2">Meubles de salle de bains</td><td></td><td></td></tr><tr><td>14. Meubles bas, meubles hauts, meubles en hauteur</td><td>selon fabrication</td><td></td><td>≥ 40</td></tr></table> * Pour la douche avec largeur = 90 à 75 cm ② Place nécessaire pour aménagement de la salle de bains et du WC   Aligné (1 rangée) Aligné (2 rangées) En U En L	Aménagements		Encombrement				Largeur en cm	Profondeur	Table de toilette, lavabo et bidet				1. Table de toilette simple		≥ 80	≥ 55	2. Table de toilette double		≥ 120	≥ 55	3. Table de toilette intégrée avec un lavabo et un meuble bas		≥ 70	≥ 60	4. Table de toilette intégrée avec deux lavabos et un meuble bas		≥ 140	≥ 60	5. Lavabo		≥ 40	≥ 35	6. Bidet au sol ou accroché au mur		40	60	Bains				7. Baignoire		≥ 170	≥ 75	8. Douche		≥ 80	≥ 80*	WC et urinoir				9. WC avec chasse d'eau murale ou à pression		40	75	10. WC sans réservoir de chasse d'eau (avec réservoir mural)		40	60	11. Urinoir		40	40	Appareils ménagers				12. Lave-linge		40	80	13. Séche-linge		60	60	Meubles de salle de bains				14. Meubles bas, meubles hauts, meubles en hauteur	selon fabrication		≥ 40
Aménagements		Encombrement																																																																																				
		Largeur en cm	Profondeur																																																																																			
Table de toilette, lavabo et bidet																																																																																						
1. Table de toilette simple		≥ 80	≥ 55																																																																																			
2. Table de toilette double		≥ 120	≥ 55																																																																																			
3. Table de toilette intégrée avec un lavabo et un meuble bas		≥ 70	≥ 60																																																																																			
4. Table de toilette intégrée avec deux lavabos et un meuble bas		≥ 140	≥ 60																																																																																			
5. Lavabo		≥ 40	≥ 35																																																																																			
6. Bidet au sol ou accroché au mur		40	60																																																																																			
Bains																																																																																						
7. Baignoire		≥ 170	≥ 75																																																																																			
8. Douche		≥ 80	≥ 80*																																																																																			
WC et urinoir																																																																																						
9. WC avec chasse d'eau murale ou à pression		40	75																																																																																			
10. WC sans réservoir de chasse d'eau (avec réservoir mural)		40	60																																																																																			
11. Urinoir		40	40																																																																																			
Appareils ménagers																																																																																						
12. Lave-linge		40	80																																																																																			
13. Séche-linge		60	60																																																																																			
Meubles de salle de bains																																																																																						
14. Meubles bas, meubles hauts, meubles en hauteur	selon fabrication		≥ 40																																																																																			

pièce	description	surface
les chambres	les chambres individuelles sont plus que de simples chambres à coucher et servent aussi de bureau, de salle de jeu ou de salon et reprennent en partie la fonction de la salle commune	
Les balcons	augmentent la valeur des logements. l'espace de travail est agrandi et les aires de jeux éventuelles sont faciles à surveiller. Pour se reposer, s'allonger, dormir, lire, manger.	

RDC :

Espace	Nombre	Surface unitaire M²	Surface total M²
Supermarché	01	359	359
Boutique de commerce	03	53	159
Boulangerie	01	56	56
Cafétéria	01	158	158
Bibliothèque	01	215	215
Maison de jardinier	01	50	50
Garage des vélos	01	359	359
Garderie	01	377	377
Salon de longe	01	113	113
Salle polyvalente	01	169	169
Circulation verticale Type 01	02	61	122
Circulation verticale Type 02	04	34	136
Surface totale	2273		

1. Taux d'occupation du sol (surface bâtie) :

$$\{2773\} \setminus \{4686\} * 100 = 59.17\%$$

2. Taux d'espaces non bâtis (espaces verts et esplanades) :

$$\{2413\} \setminus \{4686\} * 100 = 40.83\%$$

ANNEXES

R+1 :

Logement type simplex F4 :

Espace	Nombre	Surface unitaire M²	Surface total M²
Cuisine séjour	01	29	29
Salon	01	21.5	21.5
Chambre d'enfant	02	16	36
		20	
Chambre parentale	01	25	25
SDB	01	10	10
WC invité	01	3	3
Circulation horizontale	01	22	22
Terrasse	02	13	33
		20	
Surface totale	179.5		

Logement type duplex F5 :

Espace	Nombre	Surface unitaire M ²	Surface total M ²
Cuisine	01	16	16
Salon	01	20	20
Chambre parentale01	01	18	18

ANNEXES

Chambre parentale02	01	17	17
Chambre d'enfant	02	15	35
		20	
SDB	01	6	6
WC invité	01	3.5	3.5
Circulation horizontale	02	11	19
		8	
Circulation verticale	01	6	6
Terrasse	03	20	36
		8	
		8	
Surface totale	176.5		

Composition de l'étage courant : R+ 1 R+2

Unités Simplex (8 unités)

Type : Simplex (appartements sur un seul niveau)

Quantité : 8 unités

Espaces associés : 4 "skifaa" (espaces extérieurs privatifs)

Surface de chaque skifaa : 40 m²

Unités Duplex (8 unités)

Type : Duplex (appartements sur deux niveaux)

Quantité : 8 unités

Espaces associés : 4 terrasses de circulation horizontale

ANNEXES

Surface de chaque terrasse : 16 m²

Le nombre total de logements dans l'îlot :

Répartition des logements :

Simplex (logements sur 1 niveau) : 16 logements

Duplex (logements sur 2 niveaux) : 32 logements

Total des logements dans l'îlot :

16 (Simplex) + 32 (Duplex) = 48 logements