

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République algérienne démocratique et populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche scientifique

Université Abderrahmane MIRA- Bejaia

Faculté de Technologie

Département d'Architecture



جامعة عبد الرحمان ميرة – بجاية

كلية التكنولوجيا

قسم الهندسة المعمارية



Thème :

**Optimisation de l'éclairage naturel dans l'habitat
promotionnel. Cas de la conception d'un projet contemporain
dans le secteur de l'habitat en Algérie.**

Mémoire présenté pour l'obtention du diplôme de Master II en Architecture

« Spécialité Architecture » « coloration : Habitat »

Préparé par :

Remila Riad

Dr.....		Département architecture de Bejaia	Président de jury
Dr. Saraoui Selma	MCA	Département architecture de Bejaia	Rapporteur
Dr.....		Département architecture de Bejaia	Examineur
Mr.la fonction de l'invité ..	Invité

Année Universitaire 2023 - 2024

Résumé

Notre recherche s'inscrit dans le cadre du design contemporain et de l'éclairage naturel, avec pour thème « Optimisation de l'éclairage naturel dans l'habitat promotionnel. Cas de la réalisation d'un projet contemporain dans le secteur de l'habitat en Algérie ». L'architecture contemporaine, celle qui est pratiquée actuellement, se caractérise par la quête d'innovation et de splendeur tant sur le plan fonctionnel qu'esthétique qui est caractérisé aussi par son utilisation de la lumière naturelle. Considérée comme un matériau fondamental lors de la conception et joue un rôle crucial dans le développement de l'art architectural et sa culture. Pour les architectes, la lumière naturelle est indispensable pour mettre en valeur les espaces architecturaux, ce qui en fait une composante fonctionnelle et esthétique de premier ordre. Cela soulève la question de savoir comment intégrer la lumière naturelle comme élément clé dans la conception des habitats collectifs contemporains.

Ce travail présente le résultat de plusieurs recherches sur le design contemporain et sur la lumière naturelle, Afin de connaître leur spécificités, exigences, caractéristiques. Et le résultat d'analyses et d'études empiriques de différents projets. Ce qui va nous permettre de comprendre tous les aspects de l'architecture contemporaine et de déterminer comment intégrer la lumière naturelle dans les logements.

Pour cela notre choix se focalise sur la ville de Bejaia, où nous allons concevoir un projet contemporaine contemporain tous en optimisons la lumière naturelle dans le secteur de l'habitat en Algérie dans une zone d'habitations collectives. Ce projet vise à améliorer l'image de la ville par le biais d'un habitat promotionnel contemporain.

Mots clés : Design contemporaine, habitat collectifs, lumière naturelle, Optimisation, Habitat promotionnel.

ملخص

تندرج بحثنا في إطار التصميم المعاصر والإضاءة الطبيعية، تحت عنوان «تحسين الإضاءة الطبيعية في السكن الترويحي: دراسة حالة مشروع معاصر في قطاع الإسكان في الجزائر». تتميز العمارة المعاصرة، التي تُمارَس حاليًا، بالسعي نحو الابتكار والجمال، سواء من الناحية الوظيفية أو الجمالية، كما تتميز باستخدامها للإضاءة الطبيعية. تعتبر الإضاءة الطبيعية مادة أساسية في عملية التصميم وتلعب دورًا حاسمًا في تطوير الفن المعماري وثقافته. بالنسبة للمعماريين، تعتبر الإضاءة الطبيعية ضرورية لإبراز المساحات المعمارية، مما يجعلها مكونًا وظيفيًا وجماليًا من الدرجة الأولى. وهذا يؤثر تساؤلًا حول كيفية دمج الإضاءة الطبيعية كعنصر أساسي في تصميم المساكن الجماعية المعاصرة.

يقدم هذا العمل نتائج عدة أبحاث حول التصميم المعاصر والإضاءة الطبيعية، بهدف التعرف على خصائصها ومتطلباتها. كما يتضمن نتائج تحليلات ودراسات تجريبية لمشاريع مختلفة. وهذا سيمكننا من فهم جميع جوانب العمارة المعاصرة وتحديد كيفية دمج الإضاءة الطبيعية في المساكن.

لهذا، نركز اختيارنا على مدينة بجاية، حيث سنقوم بتصميم مشروع معاصر مع تحسين الإضاءة الطبيعية في قطاع الإسكان في الجزائر، في منطقة المساكن الجماعية. يهدف هذا المشروع إلى تحسين صورة المدينة من خلال توفير سكن ترويحي معاصر.

الكلمات المفتاحية: تصميم معاصر، مساكن جماعية، إضاءة طبيعية، تحسين، سكن ترويحي.

Abstract

Our research falls within the realm of contemporary design and natural lighting, focusing on the theme "Optimization of Natural Lighting in Promotional Housing: A Case Study of a Contemporary Project in the Housing Sector in Algeria." Contemporary architecture, as practiced today, is characterized by a quest for innovation and splendor, both functionally and aesthetically, particularly through the use of natural light. Natural light is considered a fundamental material in the design process and plays a crucial role in the development of architectural art and culture. For architects, natural light is essential for highlighting architectural spaces, making it a primary functional and aesthetic component. This raises the question of how to integrate natural light as a key element in the design of contemporary collective housing.

This work presents the results of several studies on contemporary design and natural light, aiming to identify their specificities, requirements, and characteristics, as well as the outcomes of analyses and empirical studies of various projects. This will allow us to understand all aspects of contemporary architecture and determine how to incorporate natural light into housing.

To this end, we focus our efforts on the city of Béjaïa, where we will design a contemporary project while optimizing natural light in the housing sector of Algeria, specifically in a collective housing area. This project aims to enhance the city's image through contemporary promotional housing.

Keywords: Contemporary design, collective housing, natural light, optimization, promotional housing.

DEDICACE

*Je dédie ce travail qui le fruit d'un long parcours de travail de
toute une vie*

*A mes parents pour leur sacrifices et efforts pendant tous ma
formation scolaire*

A mon grand frère et à mes deux petites sœurs

A mes amis

A mes camarades de classe

*A mes deux amies de classe Ourabah Salim et Abou Rayane qui
ont été mes binômes depuis le début de ma formation*

*A toutes les personnes qui mon aidé et accompagnée tout au long
de mon parcours*

A tous ce qui nous sont chers

REMERCIEMENT

Nous remercions Dieu tout puissant qui nous a accordé santé, courage, patience et volonté a fin de me parvenir à la finalité de ce modeste travail.

Je voudrais tout d'abord adresser toute ma gratitude à l'encadrant de ce mémoire madame "Saraoui Selma EPSE Attar" pour ces orientations, sa disponibilité, sa patience et surtout à ces précieux conseils tous au long de cette année qui ont contribué à alimenter mon travail.

Je désire aussi remercier les membres de jury qui ont accepté d'évaluer ce mémoire, je les remercie pour leur temps consacré à suivre ce travail.

Je tiens aussi à remercier tous les enseignants et membres du département d'architecture de l'Université de Bejaia pour leur contribution et efforts pour le bon déroulement de ma formation tout au long de mon parcours au sein de l'université.

Mes profonds remerciements à ma famille pour leur soutien moral et financier et pour tous leur effort et encouragements.

Enfin j'adresse mes remerciements à mes amis et collègues de classe qui ont été tous jours-là pour moi pour leurs encouragements et leurs soutiens.

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

Table des matières

Résumé.....	I
DEDICACE	IV
REMERCIEMENT	V
Liste des figures	XIII
Liste des tableaux	XVII
Chapitre Introductif.....	18
INTRODUCTION GENERALE.....	1
PROBLEMATIQUE	2
HYPOTHESE.....	2
OBJECTIFS	2
METHODE DE TRAVAIL	3
STRUCTURE DU MEMOIRE.....	3
Chapitre I : Le design contemporain une approche qui concerne l’habitat.....	5
1-INTRODUCTION	6
1-L’HABITAT EN GENERALE.....	6
1-1-DEFINITION	6
1-2-HISTOIRE DE L’HABITAT	6
1-2-1-DE LA PREHISTOIRE.....	6
1-2-2-L’ANTIQUITE.....	7
1-2-3-MOYEN AGE.....	7
1-2-4- LA RENAISSANCE.....	8
1-2-5- L’HABITAT CONTEMPORAIN	8
1-3- LA TYPOLOGIE DE L’HABITAT	9
1-3-1- HABITAT COLLECTIF	9
1-3-2- HABITAT SEMI-COLLECTIF.....	9
1-3-3-HABITAT INDIVIDUEL	9
2- L’HABITAT PROMOTIONNEL	10
2-1- DEFINITION.....	10
2-2-LES SPECIFICITES DE L’HABITAT PROMOTIONNEL	10

2-3-LES EXIGENCES ET REGLEMENTATIONS DE L'HABITAT PROMOTIONNEL EN ALGERIE	10
3-DEFINITION DE L'ARCHITECTURE CONTEMPORAINE	12
4-HISTOIRE ET ORIGINE	12
5-LES PRINCIPAUX COURANTS CONTEMPORAINS	12
5-1- -LE COURANT POSTMODERNE	12
5-2-L'ARCHITECTURE ECOLOGIQUE OU DURABLE	13
5-3-L'ARCHITECTURE HIGH-TECH	13
5-4- LE DE-CONSTRUCTIVISME	14
5-5- L'ARCHITECTURE MODERNE	14
6- LE DESIGN CONTEMPORAIN DANS LE MONDE ET SON IMPACT SUR LES VILLES	15
6-1-CENTRE GEORGE POMPIDOU	15
6-2- LE MUSEE DE GUGGENHEIM BILBAO.....	16
6-3- LE GRATTE-CIEL BURDJ KHALIFA	18
6-4-CENTRE HEYDAR ALIYEV	19
7-CES CARACTERISTIQUE	21
7-1-L'UTILISATION CREATIVE DES MATERIAUX MODERNES	21
7-2-L'INTEGRATION AVEC L'ENVIRONNEMENT	21
7-3-LA RECHERCHE PERMANENTE D'INNOVATION ET DE FONCTIONNALITE.....	21
7-4-DES FORMES CONTEMPORAINES	22
7-4-1-L'UTILISATION DE LIGNES COURBES	22
7-4-2- LA VOLUMETRIE.....	22
8-LE DESIGN CONTEMPORAIN EN ALGERIE, ES QU'IL Y EN A ?	22
8-1- LA BAHIA D'ORAN	23
8-2-LE NID D'ABEILLE A BEJAIA.....	23
9-L'ELEMENT CLE DU DESIGN CONTEMPORAIN DANS NOTRE PAYS.....	24
10-CONCLUSION.....	24
Chapitre II : L'Optimisation de la lumière naturelle dans le cadre de l'habitat.....	26
1-INTRODUCTION	27
2-LES BIENFAITS ET LES AVANTAGES DE LA LUMIERE	27
2-1-LE CONFORT VISUEL.....	27
2-2-LA REALISATION D' ACTIONS	27

2-3-LA SECURITE	28
2-4-L'EMOTION.....	28
3-LA STRATEGIE DE LA LUMIERE NATURELLE.....	28
4-LES FACTEURS QUI INFLUENT LA LUMIERE	28
4-1-LE LIEU.....	28
4-2-LE CIEL	29
4-3-LA SAISON	29
4-4-L'HEURE.....	29
4-5-L'ORIENTATION	30
4-6-L'ENVIRONNEMENT	30
5-COMMENT APPORTER DE LA LUMIERE AU LOGEMENT	31
5-1-LA DEFINITION DES OUVERTURES	31
5-1-1-DIMENSIONNER CORRECTEMENT LES OUVERTURES	31
5-1-2-POSITIONNER LES VITRAGES LE PLUS HAUT POSSIBLE	31
5-1-3-REDUIRE L'ÉPAISSEUR DES MENUISERIES.....	31
5-1-4-BIEN CHOISIR LA POSITION DE LA FENETRE DANS L'ÉPAISSEUR DU MUR	32
5-2-LE CHOIX DU VITRAGE.....	32
5-3-LES COULEURS.....	32
5-4-L'ORIENTATION DES OUVERTURES	32
6-COMMENT APPORTER DE LA LUMIERE NATURELLE AUX ESPACES SOMBRES	
.....	32
6-1-LE SECOND JOUR.....	32
6-2-LES SHEDS ET LANTERNEAUX.....	33
6-3-LES ATRIUMS, LES PATIOS ET LES PUIITS DE LUMIERE	34
6-4-LES ETAGERES A LUMIERES.....	35
6-5-LES CONDUITS A LUMIERE	36
7-LES PROTECTIONS SOLAIRES	37
7-1-LES PROTECTIONS SOLAIRE FIXES	37
7-1-1-LES VEGETATION.....	37
7-1-2-BRISE-SOLEIL HORIZONTALS EXTERIEURS	38
7-1-3-BRISE-SOLEIL VERTICAUX EXTERIEURS	38
7-1-4-RESILLE EXTERIEURE	39
7-2-LES PROTECTIONS SOLAIRE MOBILES	39
7-2-1-STORES A LAME HORIZONTALES	39

7-2-2-STORES EN TOILE	40
7-2-3-STORES REFLECHISSANTS OU A REORIENTATION	40
8-LA LUMIERE NATURELLE COMME ELEMENT DURABLE DANS L'ARCHITECTURE CONTEMPORAINE	41
8-1- LE MUSEE KUNSTHAUS BREGENZ PAR L'ARCHITECTE PETER ZUMTHOR	41
9-Conclusion	42
Chapitre III : Partie Empirique L'analyse Du Cas D'étude « La Promotion Le Nid D'abeille »	43
1-INTRODUCTION	44
2-PRESENTATION DE LA VILLE DE BEJAIA	44
3-METHODOE DE TRAVAIL	44
3-1-L'ANALYSE DE LA PROMOTION	44
3-2-SIMULATION NUMERIQUE ET PRISE DE MESURE	45
3-2-1-LA SIMULATION NUMERIQUE VIA LOGICIEL DIALUX EVO	45
3-2-1-1-PRESENTATION DU LOGICIEL.....	45
3-2-1-2-METHODE D'UTILISATION	45
3-2-1-3-MISE EN ŒUVRE	45
3-2-2-METHODE DE TRAVAIL DE L'ETUDE EMPIRIQUE VIA APPLICATION PHOTOMETRE PRO	46
3-2-2-1-PRESENTATION DE L'APPLICATION PHOTOMETRE PRO.....	46
3-2-2-2-METHODE D'UTILISATION	46
3-2-2-3-MISE EN OEUVRE	46
4-ANALYSE DU CAS D'ETUDE	46
4-1-SITUATION.....	46
4-2-FICHE TECHNIQUE.....	47
4-3-ENVIRENEMENT IMMEDIAT.....	47
4-4-Accessibilité vers le projet	48
4-5-FAÇADE	49
5-ANALYSE DES APPARTEMENT	51
5-1-CHOIX DU CORPUS D'ETUDE.....	51
5-2-APPARTEMENT ORIENTE NORD-EST	51
5-2-1-PLAN ET PHOTOS LORS DE LA VISITE	51
5-2-2-CARTE D'ECLAIRAGE SIMULATION NUMERIQUE VIA DIALUX	53
5-2-3-INTERPRETATION DES RESULTATS.....	54

5-2-4-SYNTHESES.....	54
5-2-5-RESULTAT DE LA SIMULATION NUMERIQUE LE 20 NOVEMBRE 2023 VIA DIALUX EVO	54
5-2-6-RESULTAT DE LA SIMULATION EMPIRIQUE VIA PHOTOMETRE PRO DANS LA PIECE 5	55
5-2-7-INTERPRETATION DES RESULTATS DE LA PRISE DE MESURE ET DE LA SIMULATION LE 20 NOVEMBRE 2023.....	55
5-2-8-SYNTHESE DES RESULTATS	56
5-2-9-LES RECOMMANDATIONS.....	56
5-3-APPARTEMENT ORIENTE NORD-OUEST.....	56
5-3-1-PLAN ET PHOTOS LORS DE LA VISITE	56
5-3-2-CARTE D'ECLAIRAGE SIMULATION NUMERIQUE VIA DIALUX EVO.....	58
5-3-3-INTERPRETATION DES RESULTATS.....	59
5-3-4-SYNTHESE.....	59
5-3-5-LES RECOMMANDATIONS.....	59
6-LES RECOMMANDATIONS POUR MON PROJET	59
7-CONCLUSION.....	60
Chapitre IV : Réalisation Du Projet	61
1-INTRODUCTION	62
2-LA THEMATIQUE DE RECHERCHE ET SA RELATION AVEC LE PROJET FIN DETUDE.....	62
3-ANALYSE DU SITE.....	63
3-1-SITUATION ET PRESENTATION	63
3-2-L'ENVIRONNEMENT IMMEDIAT ET LES SERVICES A PROXIMITES	63
3-3-CARACTERISTIQUE ENVIRONNEMENTAL DU SITE ET DE LA ZONE	64
3-4-SCHEMAS DE STRUCTURE EXISTANT.....	65
3-5-LA 3D DU SITE ET PHOTOS PRISES LORS DE LA VISITE SUR TERRAIN.....	66
3-6-MOTIVATION POUR LE CHOIX DU SITE	66
4-ANALYSE DES EXEMPLES BIBLIOGRAPHIQUES	67
4-1-MAISON VM	67
4-1-1-FICHE TECHNIQUE ET SITUATION	67
4-1-2-LE CONCEPT	68
4-1-3-PLANS.....	68
4-1-4-LE BLOC V	71
4-1-5-LE BLOC M.....	71
4-1-6-FACADE ET MATERIAUX UTILISEES	72

4-1-7-SYNTHESE.....	72
4-2-RESIDENCE HSB TORSE TOURNANT	73
4-2-1-FICHE TECHNIQUE.....	73
4-2-2-SITUATION	73
4-2-3-HISTOIRE ET CONCEPT	74
4-2-4-STRUCTURE, MATERIAUX ET FAÇADES.....	74
4-2-5- ESPACES ET PLANS	75
4-2-6-SYNTHESE.....	75
5-PROGRAMME PROPOSE	76
5-1-PARTIE URBAINE	76
6-SCHEMAS DE PRINCIPE.....	77
7-LES SCENARIOS	78
7-1-LE PREMIER SCENARIO.....	78
7-2-LE DEUXIEME SCENARIO	78
7-3-LE TROISIEME SCENARIO	79
7-4-LE QUATRIEME SCENARIO	79
8-GENESE DU PROJET	79
8-1- PREMIERE ETAPE.....	79
8-2-DEUXIEME ETAPES	80
8-3-TROISIEME ETAPES.....	80
8-4-QUATRIEME ETAPE	80
8-5-CINQUIEME ETAPE.....	80
9-PLAN GLOBAL DAMENAGEMENT.....	81
10-ESQUISSE DU PROJET	81
10-1-PLANS ET ORGANIGRAMME	81
10-1-1-NIVEAU TYPE 1.....	81
10-1-2-NIVEAU TYPE 2.....	83
10-2-VOLUMETRIE.....	85
11-SIMULATION NUMERIQUE VIA LOGICIEL DIALUX.....	87
11-1-INTERPRETATION DES RESULTATS.....	89
11-2-SYNTHESE.....	89
12-LOPTIMISATION DE LECLAIRAGE NATUREL DANS NOTRE PROJET	89
13-CONCLUSION.....	89

CONCLUSION GENERALE	91
Bibliographie	93

Liste des figures

Figure 1 L'homme primitif	7
Figure 2 Habitat construit par l'homme primitif Consulté: www.lelivrescolaire.fr	7
Figure 3 Habitat égyptien antique Consulté: www.Pinterest.com	7
Figure 4 Habitat antique en Mésopotamie Consulté: www.flict.deminasi.com	7
Figure 5 Le château de pierre fond Consulté: www.culturezvous.com	8
Figure 6 Château de l'époque de la renaissances Consulté: www.patrimoine.perma.etc.fr	8
Figure 7 Habitat collectif contemporain Consulté: www.VEL.fr	8
Figure 8 Habitat collectif Consulté: www.dimo.diagnostic.com	9
Figure 9 Habitat semi collectif Consulté: www.images.archi.com	9
Figure 10 Habitat individuelle Consulté: www.emh-architectes.com	9
Figure 11: 1000 De La Gauchetière. Montréal.....	13
Figure 12 1000 de la Gauchetière Montréal Consulté: www.Wikimapia.com	13
Figure 13: Université national de Singapour Consulté: www.Pintereset.com	13
Figure 14 Université national de Singapour Consulté: www.Pinterest.com	13
Figure 15 The Lloyd's building London Consulté: www.Pixels.com	14
Figure 16 The Lloyd's building London Consulté: www.Pinterest.com	14
Figure 17: Imerial War Museum North Manchester Consulté: www.creativetourist.com	14
Figure 18: Imerial War Museum North Manchester Consulté: www.Pinterest.com	14
Figure 19 Villa Savoye Consulté: www.Pineterst.com	15
Figure 20 Seagram Building New-York Consulté: www.Pinerest.com	15
Figure 21 Centre George Pompidou Paris.....	15
Figure 22 Renzo Piano et Richard Rogers Consulté: www.ilsecoloxix.com	16
Figure 23 Centre Pompidou France Consulté: www.tripadvisor.fr	16
Figure 24 Musée Guggenheim à Bilbao Consulté: www.pinterest.com	17
Figure 25 Frank Gehry Consulté: fr.quora.com	17
Figure 26 Musée Guggenheim Bilbao Consulté: www.Pinterest.com	17
Figure 27 Burdj Khalifa Consulté: www.viator.com	18
Figure 28: Burdj Khalifa Consulté: www.Pinterest.com	18
Figure 29 Burdj Khalifa Consulté: www.baltana.com	19
Figure 30 Adrian Smith Consulté: www.smithgill.com	19
Figure 31 Centre Heydar Aliyev	20
Figure 32 Zaha Hadid.....	20

Figure 33 Centre de congrès Consulté: www.Archdaily.com	20
Figure 34 Inspiration de Frank Gehry Consulté: www.Pinterest.com	21
Figure 35: Poisson doré de Frank Gehry Consulté: www.irbarcelona.com	22
Figure 36 Walt Disney Frank Gehry Consulté: www.Pinterest.com	22
Figure 37 Les grattes ciels de la Bahia d'Oran Consulté www.Wikipédia.com	23
Figure 38 Nid d'abeille Consulté: EURL profane page.....	24
Figure 39 L'impact du soleil selon le lieu Consulté: AS Dial Joulian.Anaïs	29
Figure 40 L'influence des 4 saisons sur la lumière Consulté: www.Pinerest.fr	29
Figure 41 Le taux de lumière selon l'orientation Consulté: AS. Dial Julian. Anaïs.....	30
Figure 42 L'impact de l'environnement sur la lumière Consulté: AS. Dial Julian. Anaïs	30
Figure 43 la variation du taux de lumière entrante entre un vitrage placé en hauteur et un autre placé plus bas	31
Figure 44 le pourcentage de lumière entrant selon différent châssis	31
Figure 45 Ouverture sur le second jour Consulté: AS le guide bio-tech.....	33
Figure 46 Lanterneaux et Sheds	33
Figure 47 Patio, Atrium et Puit de lumière Consulté: AS le guide bio-tech	34
Figure 48 Les étagères a lumière Consulté: AS le guide bio-tech	35
Figure 49 Conduits de lumière Consulté: AS le guide bio-tech.....	36
Figure 50 Végétation comme protection solaire Consulté: AS le guide bio-tech.....	37
Figure 51 Brise soleil horizontaux extérieur Consulté: AS le guide bio-tech.....	38
Figure 52 Brise soleil verticaux Consulté: AS le guide bio-tech	38
Figure 53 Résille extérieur Consulté: AS le guide bio-tech.....	39
Figure 54 Store a lame orientable horizontales Consulté: AS le guide bio-tech.....	39
Figure 55 Store en toile Consulté: AS le guide bio-tech.....	40
Figure 56 Store réfléchissants ou à réorientation	40
Figure 57 Musée Kunsthaus Bregenz Consulté: www.Pinterest.com	41
Figure 58 Coupe du musée Consulté: www.Pinterest.com	42
Figure 59 Salle d'exposition du musée Consulté: www.Pinterest.com	42
Figure 61 La 5ème étape de la méthode Source : Auteur	45
Figure 60 La 4ème 2tape de la méthode Source: Auteur	45
Figure 62 Photo mètre Pro	46
Figure 63 Situation du cas d'étude.....	47
Figure 64 Légende.....	47
Figure 65 Légende.....	48

Figure 66 Environnement immédiat.....	48
Figure 67 Légende.....	48
Figure 68 accessibilité au projet.....	48
Figure 69 Caractéristique de la Façade principale	49
Figure 70 Façade Ouest.....	49
Figure 71 Caractéristique du mur rideau, garde-corps et de la terrasse	50
Figure 72 les portes coulissantes	50
Figure 73 Emplacement de l'appartement	51
Figure 74 appartement orienté Nord-ouest.....	52
Figure 76 Résultat de la simulation à 9h	54
Figure 75 Résultat de la simulation à 12h	54
Figure 77 Résultat de la simulation à 15H	55
Figure 78 Emplacement de l'appartement	56
Figure 79 appartement orienté sud-ouest	57
Figure 83 Situation du site Consulté: Google earth 2024	63
Figure 84 Les services a proximité Consulté Google earth 2024	63
Figure 85 L'environnement immédiat Consulté Google earth 2024	63
Figure 86 Heure d'ensoleillement a Bejaia Source www.climat-data.com	64
Figure 87 Caractéristique du Site : Source Auteur.....	64
Figure 88 Courbe d'humidité de la région de Bejaia Consulté: www.research-gate.com université de Bejaia	64
Figure 89 Graphique climatique Consulté: www.climatetvoyage.com	64
Figure 90 Schémas de structure existant Source auteur.....	65
Figure 91 3D et Photos du site Source Auteur	66
Figure 93 Situation de la maison VM	67
Figure 92 Image aérienne du projet.....	67
Figure 94 Concept du projet.....	68
Figure 95 Plan d'aménagement.....	69
Figure 96 Plans des logements Source : Pinterest.....	70
Figure 97 Formes des logements Consulté Pinterest	70
Figure 98 Bloc V	71
Figure 99 Bloc V	71
Figure 100 Bloc M	71
Figure 101 bloc M.....	71

<i>Figure 102 Situation du projet</i>	73
Figure 103 Concept du projet.....	74
Figure 104 Concept du projet.....	74
Figure 105 façade du projet.....	74
Figure 106 Structure du projet	74
Figure 107 Plan du Projet.....	75
Figure 108 Schémas de principe	77
Figure 109 Organigramme d'un logement du niveau Type 1 Source l'auteur	82
Figure 110 Organigramme d'un logements F5 du niveau Type 2 Source auteur.....	84
Figure 111 Organigramme d'un logement F4 dans le niveau Type 2 Source auteur	84
Figure 112 Volumétrie de l'esquisse	85
Figure 113 Volumétrie de l'esquisse	86
Figure 114 Volumétrie de l'esquisse	86
Figure 115 Volumétrie de l'esquisse	87

Liste des tableaux

Tableau 1 Caractéristique du second jour	33
Tableau 2 Caractéristiques du Lanterneaux et Sheds	34
Tableau 3 caractéristique du Patio Atrium et le puits de lumière	35
Tableau 4 Caractéristique des étagères a lumière	36
Tableau 5 Caractéristique des conduits solaires.....	37
Tableau 6 Fiche technique du projet	47
Tableau 8 Simulation numérique de l'appartement Nord-est	53
Tableau 9 Résultat de la simulation via DIALux evo	55
Tableau 10 simulation numérique de l'appartement orienté sud-ouest	58
Tableau 11: Fiche technique Maison VM	67
Tableau 12 Fiche technique du projet	73
Tableau 13 Simulation numérique du logement	88

Chapitre Introductif

INTRODUCTION GENERALE

Dans notre société actuelle, le design contemporain va bien au-delà de l'esthétique. Il est devenu un véritable mode de vie et une manifestation de notre identité. Parmi les caractéristiques marquantes de l'architecture contemporaine, on retrouve un engagement fort envers l'environnement, une utilisation stratégique de la lumière naturelle et une conscience écologique accrue. Les architectes d'aujourd'hui, en s'appuyant sur des designs novateurs, des technologies de pointe et des matériaux respectueux de l'environnement, s'efforcent de créer des espaces qui répondent aux exigences de la modernité tout en étant écologiques et durables. (Pinson, 2015).

La lumière naturelle occupe une place centrale dans cette approche. Elle est à la fois une source de vie et un élément fondamental de la conception architecturale. Non seulement elle influence l'esthétique des bâtiments, mais elle joue également un rôle crucial dans leur fonctionnalité et leur durabilité. Les architectes analysent avec soin la manière de capter, diffuser et contrôler la lumière naturelle au sein des espaces afin de concevoir des environnements confortables et économes en énergie. Une conception réfléchie permet ainsi d'optimiser l'efficacité énergétique tout en améliorant le bien-être des occupants. Cela illustre parfaitement l'importance de la lumière naturelle dans l'architecture contemporaine. (Reiter & De Herde, 2004).

L'architecture contemporaine intègre harmonieusement la lumière pour créer des espaces à la fois innovants, esthétiques et respectueux de l'environnement, répondant ainsi aux défis et aspirations de notre époque. Les architectes contemporains s'efforcent de concevoir des bâtiments qui non seulement enrichissent la qualité de vie des occupants, mais contribuent également de manière positive à l'environnement et à la société dans son ensemble. Dans cette optique, la lumière naturelle devient un élément essentiel de la conception, reflétant une évolution vers une architecture plus consciente et responsable. Cette démarche incarne les principes de durabilité et d'efficacité énergétique, soulignant l'importance croissante d'une approche intégrée dans le domaine de l'architecture.

PROBLEMATIQUE

L'architecture contemporaine, confrontée aux défis croissants de la durabilité environnementale et de la recherche de solutions innovantes, se concentre de plus en plus sur l'intégration harmonieuse de la lumière naturelle dans la conception des bâtiments. En réponse aux impératifs écologiques actuels et à la nécessité de créer des espaces de vie et de travail plus sains et plus efficaces, les architectes contemporains cherchent à maximiser l'utilisation de la lumière naturelle. Cela permet non seulement de réduire la consommation énergétique des bâtiments, en diminuant la dépendance à l'éclairage artificiel, mais aussi d'améliorer le bien-être des occupants grâce à un éclairage plus naturel et plus confortable. Ce travail s'inscrit dans le cadre d'un projet de fin d'études visant à concevoir un habitat collectif contemporain intégrant une architecture plus durable et plus lumineuse, cette démarche soulève des questions cruciales sur la manière de concevoir des bâtiments qui sont à la fois esthétiques, fonctionnels et respectueux de l'environnement. Ces interrogations nous amènent à poser les questions de recherche suivantes :

La question principale de notre recherche posera sur :

- **Comment peut-on intégrer de façon optimale la lumière naturelle dans le design contemporain dans le secteur de l'habitat en Algérie (notamment dans le cas de l'habitat promotionnel ?)**

HYPOTHESE

- L'utilisation de grandes baies vitrées peut augmenter l'entrée de lumière naturelle dans les espaces de vie tout en offrant un design contemporain.
- L'orientation stratégique des bâtiments en fonction des axes solaires peut optimiser l'éclairage naturel tout au long de la journée.
- L'utilisation de matériaux translucides et réfléchissants dans les façades et les cloisons pourrait diffuser la lumière naturelle à l'intérieur des bâtiments, améliorant l'éclairage sans augmenter la chaleur.

OBJECTIFS

Le travail que nous menons à travers ce mémoire vise à atteindre les objectifs suivants :

- Mettre en lumière les divers aspects de l'architecture contemporaine, de la lumière naturelle et les interactions entre ces deux éléments.
- Souligner le rôle essentiel de la lumière naturelle dans la conception architecturale.
- Contribuer à la conception et à la réalisation d'un projet architectural contemporain en Algérie.

METHODE DE TRAVAIL

Pour répondre à notre question principale et vérifier nos hypothèses, une méthode a été élaborée, comprenant une série de recherches et d'analyses permettant d'aborder de manière complète les différentes facettes de notre objectif de recherche. Dans un premier temps, le travail se concentrera sur une partie théorique, impliquant une recherche approfondie à partir d'ouvrages, d'articles scientifiques et d'autres sources fiables. Cela nous permettra de collecter un maximum d'informations nécessaires sur le design contemporain, l'habitat, les spécificités de l'habitat promotionnel et la lumière naturelle. Cette phase vise à acquérir une compréhension approfondie des aspects techniques et esthétiques essentiels à la réalisation de notre projet.

Ensuite, une étude empirique sera menée sur une promotion immobilière intitulée "Le Nid d'Abeille". L'objectif de cette analyse est d'explorer en détail les caractéristiques de cette promotion sur place, afin d'obtenir une compréhension approfondie de ses spécificités. L'examen des éléments graphiques, des espaces habitables, des aspects techniques et des mesures lumineuses permettra d'aligner les choix de conception sur un exemple concret, fournissant ainsi des informations pertinentes et utiles pour notre projet, tout en garantissant une adéquation entre les attentes et les réalités du marché immobilier.

Enfin, deux exemples bibliographiques de grande renommée au niveau international seront analysés pour approfondir nos connaissances à travers des projets reconnus. Le travail se conclura par une phase finale dédiée à la conception du projet, où le fruit de nos recherches sera mis en application. Cette étape comportera une analyse des caractéristiques du site d'intervention, ainsi que l'élaboration des schémas nécessaires pour illustrer l'idée initiale du projet, accompagnée de croquis et de simulations numériques pour vérifier la conformité des résultats aux normes établies.

STRUCTURE DU MEMOIRE

Ce mémoire est structuré en quatre chapitre :

Le premier chapitre sera consacré au design contemporain. Nous y exposerons sa définition, son histoire, ses concepts, ainsi que des projets contemporains à travers le monde et en Algérie. Enfin, nous examinerons la relation entre l'architecture contemporaine, le développement durable et la lumière naturelle.

Le deuxième chapitre portera sur le développement durable à travers l'utilisation de la lumière naturelle. Nous y présenterons la définition, l'histoire et les caractéristiques du développement durable. Nous parlerons également de l'habitat en général, son histoire et son évolution au fil du temps. Enfin, nous aborderons la lumière naturelle, en définissant ses caractéristiques, les éléments qui l'influencent, les méthodes pour l'intégrer dans les logements, et les moyens de se protéger de l'excès de lumière naturelle.

Le troisième chapitre sera dédié à notre cas d'étude, la résidence Le Nid d'Abeille située à Bejaïa. Nous effectuerons une visite sur le site pour analyser la résidence, prendre des photos

et réaliser des simulations de lumière naturelle avec le logiciel Photomètre Pro dans deux logements différents. Nous comparerons ces résultats avec ceux obtenus via le logiciel DIA Lux, vérifierons leur conformité aux normes, et formulerons des recommandations pour notre cas d'étude et notre projet.

Le quatrième chapitre se concentrera sur notre projet. Nous commencerons par une analyse du site d'intervention et étudierons deux exemples bibliographiques, accompagnés de synthèses, effectuer un schéma de structures existantes et de principes. Nous présenterons ensuite les scénarios qui nous ont conduit à la forme finale du projet, en exposant l'idéation, la morphogenèse, et les esquisses accompagnées des plans, des organigrammes, et de la forme finale du projet. Enfin, nous réaliserons des simulations de lumière naturelle dans les logements avec le logiciel DIA Lux et conclurons avec une conclusion générale.

Chapitre I : Le design contemporain une approche qui concerne l'habitat

Chapitre I : Le design contemporain d'une approche qui concerne l'habitat

1-INTRODUCTION

-Selon Jean Nouvel, "L'architecture contemporaine est une architecture qui s'inscrit dans son temps, qui tient compte des nouvelles technologies, des nouveaux modes de vie et qui intègre les préoccupations environnementales de notre époque"

-Selon Renzo Piano, "L'architecture contemporaine doit relever le défi de la durabilité environnementale, en exploitant des solutions techniques innovantes et des matériaux respectueux de l'environnement"

L'architecture a connu différents styles qui varient selon les époques et les régions. Chaque style architectural possède des caractéristiques distinctives qui définissent son identité et le différencient des autres. L'architecture contemporaine, quant à elle, est celle de notre époque actuelle, celle qui est pratiquée aujourd'hui. L'objectif de ce premier chapitre est d'explorer l'habitat en général, ainsi que l'habitat promotionnel, ses spécificités et il vise à fournir un ensemble complet d'informations sur l'architecture contemporaine dans toutes ses dimensions, afin d'enrichir notre compréhension de cette forme architecturale.

1-L'HABITAT EN GENERALE

1-1-DEFINITION

-Selon le dictionnaire LAROUSE : « Partie de l'environnement définie par un ensemble des facteurs physiques, et dans laquelle vit un individu, une population, une espèce ou un groupe d'espèces. »

- Selon (Merlin & Choay, 1988) : « Cadre et conditions de vie d'une population en général, et en particulier mode de groupement des établissements humains. En milieu urbain, part d'un tissu bâti spécialement affecté au logement des habitants. »

-selon Christian Norbert Schultze : « Le thème habitat est quelque chose de plus que d'avoir un toit et un certain nombre de mètre carrés à sa disposition. »

Elle désigne le lieu physique où les êtres vivants, particulièrement les humains, résident et cherchent refuge. Il inclut non seulement les structures construites comme les maisons, les appartements, les abris, mais également les conditions environnementales qui impactent le bien-être et la qualité de vie des individus dans ces espaces.

1-2-HISTOIRE DE L'HABITAT

L'habitat a été essentiel pour les êtres humains, servant à les protéger des éléments et des dangers extérieurs. Avec le temps, cette nécessité de refuge a évolué pour inclure le confort, la sécurité, et même l'expression de l'identité à travers l'architecture. Ainsi, l'histoire de l'habitat témoigne de l'évolution de la société humaine, de ses valeurs, de ses avancées technologiques et de ses besoins, illustrant notre profond lien avec notre environnement construit :

1-2-1-DE LA PREHISTOIRE

Chapitre I : Le design contemporain d'une approche qui concerne l'habitat

Durant les premières périodes de la préhistoire, les premiers humains étaient des nomades, se déplaçant en fonction des saisons et des mouvements des animaux qu'ils chassaient. Pour se protéger, ils se réfugiaient dans des abris naturels comme des grottes ou construisaient des habitations rudimentaires à partir de matériaux disponibles tels que des branches, des os et des peaux. Environ douze millénaires plus tard, avec l'avènement de l'élevage et de l'agriculture, l'humanité devient sédentaire. Cette transition permet aux populations de ne plus avoir besoin de migrer pour se nourrir. Ainsi, les humains commencent à former des communautés et à habiter des villages où les habitations, souvent de forme ronde, sont construites à partir de ressources locales telles que le bois, la terre et le feuillage.



Figure 2 Habitat construit par l'homme primitif
Consulté: www.lelivrescolaire.fr

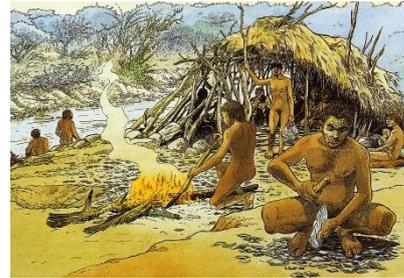


Figure 1 L'homme primitif

Consulté: www.college.clionautes.org

1-2-2-L'ANTIQUITE

Dans les régions méditerranéennes telles que l'Égypte et la Mésopotamie, l'évolution de l'habitat est significative. Les maisons adoptent une forme carrée et sont agencées en rangées pour former des rues, marquant ainsi le début de la création de villes. Cette transition répond à divers besoins, notamment celui d'héberger un grand nombre d'habitants en un seul endroit, et permet d'améliorer considérablement le confort grâce aux avancées techniques



Figure 3 Habitat égyptien antique
Consulté: www.Pinterest.com



Figure 4 Habitat antique en Mésopotamie
Consulté: www.flict.deminasi.com

1-2-3-MOYEN AGE

À la fin du IXe siècle, la première forme de château fort, appelée motte, faisait son apparition. Généralement artificielle, elle était surmontée d'une tour carrée en bois, conçue principalement dans un but défensif pour protéger le territoire. La basse-cour, située en contrebas de cette tour ou donjon, remplissait un double rôle : elle offrait un refuge sûr contre les intempéries et les

Chapitre I : Le design contemporain d'une approche qui concerne l'habitat

invasions tout en étant un lieu où rendre hommage à l'église. Dans toutes les régions du pays, la vie quotidienne était marquée par le son des cloches d'église, rythmant les temps de prière.



Figure 5 Le château de pierre fond
Consulté: www.culturezvous.com

1-2-4- LA RENAISSANCE

À partir du XVI^e siècle, l'architecture Renaissance italienne se répand à travers l'Europe, transformant les châteaux qui perdent leur fonction militaire pour devenir des résidences de prestige. Ces riches demeures s'inspirent de l'architecture romaine antique, avec leurs formes, leurs colonnes et leurs proportions. Les bâtisseurs érigent des structures plus imposantes, offrant davantage de confort, et suivent la mode de l'époque influencée par l'architecture italienne.



Figure 6 Château de l'époque de la renaissance
Consulté: www.patrimoine.perma.etc.fr

1-2-5- L'HABITAT CONTEMPORAIN

Le XX^e siècle est caractérisé par l'exode rural et l'essor urbain qui en découle. Pour répondre à la demande croissante de logements dans les zones urbaines, on adopte une approche verticale en construisant des immeubles avec des matériaux modernes tels que le béton, l'acier, le verre et l'aluminium. Cette période voit également de nombreux progrès dans le confort domestique, notamment en matière d'eau courante. De plus, les nouvelles maisons individuelles et les logements collectifs sont conçus avec une attention particulière à l'aspect écologique.



Figure 7 Habitat collectif contemporain
Consulté: www.VEI.fr

1-3- LA TYPOLOGIE DE L'HABITAT

1-3-1- HABITAT COLLECTIF

L'habitat collectif regroupe plusieurs logements, qu'ils soient en location ou en propriété, au sein d'un même bâtiment. Les immeubles d'habitat collectif peuvent varier considérablement en taille, allant des tours et des barres aux immeubles de petite taille.



Figure 8 Habitat collectif
Consulté:www.dimo.diagnostic.com

1-3-2- HABITAT SEMI-COLLECTIF

Ce type d'habitat vise à conférer au regroupement de maisons autant de caractéristiques que possible de l'habitat individuel. Il s'agit d'un ensemble de logements mitoyens, en vertical ou horizontal, n'excédant pas deux étages plus des combles. Chaque logement bénéficie d'un accès individuel depuis la rue et dispose d'un espace extérieur privatif, tel qu'un jardin ou une terrasse.



Figure 9 Habitat semi collectif
Consulté:www.images.archi.com

1-3-3- HABITAT INDIVIDUEL

L'habitat individuel désigne une forme de logement réservée à une seule famille, qui occupe un espace privé comprenant une parcelle du terrain avec des extensions naturelles comme des cours et des jardins



Figure 10 Habitat individuelle
Consulté: www.emh-architectes.com

Chapitre I : Le design contemporain d'une approche qui concerne l'habitat

2- L'HABITAT PROMOTIONNEL

2-1- DEFINITION

L'habitat promotionnel de type collectif se réfère aux logements construits par des promoteurs immobiliers dans le but de les vendre ou les louer à des particuliers ou des investisseurs. Ce type de construction est souvent caractérisé par des projets de grande envergure, impliquant la construction de plusieurs unités de logement simultanément. (Malinvaud, P. 2018)

2-2-LES SPECIFICITES DE L'HABITAT PROMOTIONNEL

L'habitat promotionnel a plusieurs spécificités, et parmi elles, on cite:

-La vente sur plan, Permet aux acheteurs de réserver un logement avant sa construction, offrant des options de personnalisation et assurant un financement anticipé pour les promoteurs.

-Le paiement par échéance, L'acquéreur paie en plusieurs étapes, liées à l'avancement des travaux, garantissant ainsi la sécurité de son investissement et un flux de trésorerie pour le promoteur.

-La qualité des logements, Essentielle pour la satisfaction des occupants et la valorisation du bien, elle implique le respect des normes, le choix de matériaux durables, et un bon niveau d'isolation.

-L'intervention de plusieurs acteurs, Impliquant de nombreux acteurs (architectes, ingénieurs, entreprises, clients), une gestion efficace est cruciale pour respecter délais, budgets, et standards de qualité, en favorisant la communication et la coordination. (Yahiaoui, H. 2022)

2-3-LES EXIGENCES ET REGLEMENTATIONS DE L'HABITAT PROMOTIONNEL EN ALGERIE

Les règles et exigences de l'habitat promotionnel en Algérie sont définies dans la Loi n°11-04 du 17 février 2011 fixant les règles régissant l'activité de promotion immobilière, qui a pour objectifs.:

- Définir les conditions que doivent respecter les projets liés à l'activité de promotion immobilière.
- Améliorer et renforcer les activités de promotion immobilière.
- Établir un statut pour le promoteur immobilier et préciser le contenu des relations entre le promoteur et l'acquéreur.
- Instituer des avantages et des aides spécifiques pour les projets de promotion immobilière. (Yahiaoui, H. 2022)

Chapitre I : Le design contemporain d'une approche qui concerne l'habitat

Et parmi ces règles et exigences on site :

- Obtention des permis nécessaires
- En matière de conception, d'aménagement et de construction, l'activité de promotion immobilière est régie par les règles générales d'aménagement, d'urbanisme et de construction fixées par la législation en vigueur ainsi que celles fixées par la présente loi.
- La mise en vente, par un promoteur immobilier, d'un bien immobilier construit ou d'un immeuble ou fraction d'immeuble à construire ou en cours de construction doit faire l'objet d'un contrat dûment établi en la forme authentique conformément aux dispositions législatives et réglementaires en vigueur et celles de la présente loi.
- Le contrat de réservation et le contrat de vente sur plan doivent comporter l'origine de la propriété du terrain, le numéro du titre foncier, s'il y a lieu, et les références du permis de lotir, du certificat d'aménagement et de viabilité ainsi que la date et le numéro du permis de construire.
- Le contrat de vente doit être établi par-devant notaire, conformément à la législation en vigueur.
- Les engagements et responsabilités professionnels du promoteur immobilier doivent faire l'objet d'un cahier des charges dont le contenu est fixé par voie réglementaire.
- Le bien immobilier doit, sous peine de nullité du contrat, répondre aux exigences techniques et fonctionnelles requises en matière d'habitabilité et de viabilité des locaux à usage d'habitation, professionnel, de commerce ou d'artisanat.
- Le promoteur immobilier ne peut exiger, ni accepter un quelconque versement ou dépôt, ou souscription ou acceptation d'effets de commerce, sous quelque forme que ce soit, avant la signature du contrat de vente sur plan ni avant la date à laquelle la créance est exigible.
- Le promoteur doit respecter le délai d'achèvement des travaux et tout retard constaté de remise effective du bien objet du contrat de vente sur plan entraîne des pénalités de retard à la charge du promoteur.
- Le souscripteur à un contrat de vente sur plan est tenu d'honorer, à échéance prévue, les paiements mis à sa charge ; le non-paiement ouvrant droit, au bénéfice du promoteur immobilier, à une pénalité sur le montant échu et le non-paiement de deux tranches consécutives entraîne de droit la résiliation du contrat après deux mises en demeure, de quinze jours chacune, notifiées par huissier de justice et restées sans suite.
- Les bureaux d'études, entrepreneurs et autres intervenants liés au maître de l'ouvrage par un contrat sont responsables pendant une période de dix ans dans le cas où l'édifice périclète en tout

Chapitre I : Le design contemporain d'une approche qui concerne l'habitat

ou en partie par le fait de vices de construction, y compris par suite de la mauvaise qualité du sol d'assise. (Yahiaoui, H. 2022)

3-DEFINITION DE L'ARCHITECTURE CONTEMPORAINE

L'architecture contemporaine se réfère à celle qui est actuellement construite. Elle se distingue par une approche différente de celle pratiquée par le passé et reflète les styles et tendances actuels. Cette forme d'architecture est novatrice car elle rompt avec les traditions et méthodes passées, offrant ainsi des conceptions innovantes. Elle joue un rôle crucial dans la création de bâtiments fonctionnels, esthétiques et durables, repoussant les limites de la créativité et favorisant une intégration harmonieuse des structures dans leur environnement. (Shalmani, H. F. 2015)

4-HISTOIRE ET ORIGINE

L'architecture contemporaine n'est généralement pas considérée comme un véritable courant mais elle est souvent perçue comme un terme global englobant une diversité de courants architecturaux qui ont émergé dans la seconde moitié du XXe siècle, cherchant à rompre avec le style moderne établi. (Shalmani, H. F. 2015)

Contrairement à d'autres mouvements architecturaux définis par des périodes précises, l'architecture contemporaine n'est pas limitée à une période spécifique, mais plutôt à une approche continue et évolutive. Elle a émergé dans les années 1960-1970, alors que certains architectes remettaient en question les principes du modernisme. Depuis lors, elle continue de se développer et de s'adapter aux évolutions sociales, culturelles et technologiques de notre époque. (Roels, C. 2009).

Cette approche signifie que des bâtiments construits dans les années 1960 peuvent être considérés comme contemporains, même s'ils ne sont pas récents. Parallèlement, tous les bâtiments construits aujourd'hui ne relèvent pas forcément de l'architecture contemporaine. Seuls ceux qui se distinguent du modernisme par leur esthétique, leur fonctionnalité ou leur approche innovante peuvent prétendre à cette qualification. Ainsi, l'architecture contemporaine est plus une démarche conceptuelle et esthétique qu'une période définie dans le temps.

5-LES PRINCIPAUX COURANTS CONTEMPORAINS

5-1- -LE COURANT POSTMODERNE

L'architecture postmoderne, émergée dans les années 1960 et popularisée dans les années 1970 aux États-Unis et en Europe, marque une rupture avec le style moderne. Elle célèbre la variété des styles, des formes et des matériaux, réintroduit l'ornementation et joue avec des couleurs et des formes géométriques audacieuses. Ce style intègre souvent des références historiques et des symboles de manière ironique, ajoutant une dimension humoristique. Les architectes postmodernes s'efforcent également d'harmoniser leurs créations avec l'environnement. Parmi les figures emblématiques de ce courant, on peut citer Robert Venturi et Aldo Rossi. (Lafaye. 2002).



Figure 12 1000 de la Gauchetière Montréal
Consulté: www.Wikimapia.com



Figure 11: 1000 De La Gauchetière. Montréal
Consulté: www.Pinterest.com

5-2-L'ARCHITECTURE ECOLOGIQUE OU DURABLE

Ce mouvement englobe toutes les constructions adoptant une approche architecturale respectueuse de l'environnement et de l'écologie. L'architecture écologique varie en fonction du relief, du climat, de la culture locale et des ressources naturelles et régionales. Elle se caractérise généralement par l'utilisation de matériaux naturels et écologiques, une conception favorisant les économies d'énergie, l'utilisation de méthodes d'approvisionnement énergétique durables et la promotion d'un cadre de vie écologique et responsable. (Perysinaki, 2012).



Figure 14 Université national de Singapour
Consulté: www.Pinterest.com



Figure 13: Université national de Singapour
Consulté: www.Pintereset.com

5-3-L'ARCHITECTURE HIGH-TECH

Le mouvement high-tech, apparu en 1970, les architectes se tournent vers la technologie contemporaine pour créer des images, des formes et des structures novatrices. Dans la construction de bâtiments tels que les immeubles, les musées, les usines, les logements et les bureaux, l'architecture high-tech intègre des éléments industriels de pointe. Ses principales caractéristiques incluent la mise en valeur des éléments techniques, l'exposition ostentatoire des composants fonctionnels, l'utilisation de composants préfabriqués, ainsi que l'emploi du verre pour les murs et de l'acier pour les structures et parmi les architectes de ce mouvement on cite Richard Rogers. (Davies. 1988).



Figure 16 The Lloyd's building London
Consulté: www.Pinterest.com



Figure 15 The Lloyd's building London
Consulté: www.Pixels.com

5-4- LE DE-CONSTRUCTIVISME

L'architecture déconstructiviste, apparue dans les années 1980, tire son nom du mouvement littéraire de la Déconstruction. Ce style se distingue par son rejet de l'harmonie, de la continuité et de la symétrie, défiant ainsi les traditions architecturales établies. À l'instar du postmodernisme, le dé constructivisme s'oppose à l'architecture moderne, mais il va plus loin en rompant complètement avec les conventions historiques, sociales et techniques. Les édifices conçus dans ce style affichent des formes audacieuses et irrégulières, rompant radicalement avec les normes architecturales traditionnelles et parmi les architectes de ce mouvement on cite Frank Gehry. (Hopkins. 2014).



Figure 18: Imperial War Museum North Manchester
Consulté: www.Pinterest.com



Figure 17: Imperial War Museum North Manchester
Consulté: www.creativetourist.com

5-5- L'ARCHITECTURE MODERNE

Un courant architectural émergé au 20^{ème} siècle présente des caractéristiques que l'on retrouve dans les cinq points de l'architecte Le Corbusier : les pilotis, le toit-terrace, le plan libre, les fenêtres en bandeau et la façade libre. Il se distingue également par l'utilisation de matériaux modernes tels que le béton armé, l'acier et le verre. Parmi les architectes de ce mouvement, on compte Le Corbusier et Mies van der Rohe.. (Hopkins. 2014).



Figure 20 Seagram Building New-York Consulté: www.Pinerest.com



Consulté: www.Pinesterst.com

6- LE DESIGN CONTEMPORAIN DANS LE MONDE ET SON IMPACT SUR LES VILLES

6-1-CENTRE GEORGE POMPIDOU

En 1970, les architectes Renzo Piano et Richard Rogers unissent leurs talents pour créer l'un des bâtiments les plus emblématiques et révolutionnaires de notre époque. Tout a commencé avec Georges Pompidou, président de la France de 1969 à 1974, qui avait pour ambition de construire un centre culturel à Paris, destiné à attirer les visiteurs et à devenir un élément monumental de la ville. Avec plus de 150 millions de visiteurs depuis son inauguration il y a trente-trois ans, le succès du projet de Pompidou est indéniable. (Spadaro. 2021).



Figure 21 Centre George Pompidou Paris

Consulté: www.archdaily.com

Le Centre Pompidou abrite le Musée National d'Art Moderne, le plus grand musée d'art moderne d'Europe, ainsi que la Bibliothèque publique d'information, une vaste bibliothèque publique et un centre de recherche sur la musique et l'acoustique. L'un de leurs concepts révolutionnaires était de rendre visible toute l'infrastructure du bâtiment. Le squelette lui-même enveloppe l'extérieur du bâtiment, exposant tous les différents systèmes mécaniques et

Chapitre I : Le design contemporain d'une approche qui concerne l'habitat

structurels non seulement pour les rendre compréhensibles, mais aussi pour maximiser l'espace intérieur sans interruptions.



Figure 22 Renzo Piano et Richard Rogers
Consulté: www.ilsecoloxix.com



Figure 23 Centre Pompidou France
Consulté: www.tripadvisor.fr

Le centre est également connu pour son utilisation audacieuse de couleurs variées, avec la structure et les grands composants de ventilation en blanc, les escaliers en gris, la ventilation en bleu, et même l'escalator peint en rouge. Un tube zigzaguant jusqu'au sommet du bâtiment offre aux visiteurs une vue spectaculaire sur la ville de Paris. (Spadaro. 2021).

6-2- LE MUSEE DE GUGGENHEIM BILBAO

Le musée Guggenheim, Après quelques traits dessinés à main levée sur une feuille blanche. L'architecte canadien Frank Gehry réalise ce chef-d'œuvre d'une superficie de 24 000 m², représente un symbole incontournable de l'art contemporain. Situé à Bilbao, en Espagne, le long du fleuve Nervión, il a non seulement dynamisé l'économie locale avec son succès remarquable, mais il a également redéfini le rôle des musées dans le développement urbain. Après vingt-cinq ans, l'impact de Bilbao continue de remettre en question les préconceptions sur les transformations urbaines, inspirant la création d'œuvres architecturales emblématiques qui rehaussent le prestige des villes, attirant ainsi investisseurs et visiteurs. Les autorités régionales ont approuvé avec enthousiasme le projet ambitieux du Guggenheim à Bilbao, projet destiné à métamorphoser cette ville industrielle en bord de mer. Cette initiative devrait accroître l'affluence touristique et modifier la perception générale de Bilbao, autrefois considérée comme une zone industrielle délaissée et un bastion de l'organisation séparatiste basque ETA. La monumentale structure conçue par Gehry, soigneusement adaptée pour rendre hommage à

Chapitre I : Le design contemporain d'une approche qui concerne l'habitat

l'héritage et aux traditions de Bilbao en tant que ville de pêche, évoque l'image d'un navire planant au-dessus de la mer. (Unesco le courrier, 1998).



Figure 24 Musée Guggenheim à Bilbao

Consulté: www.pinterest.com

Les larges panneaux de verre qui constituent le cœur de l'atrium permettent à une abondante lumière naturelle d'inonder l'intérieur du musée. De nuit, cette structure confère une nouvelle dimension à ce "navire", avec son centre illuminé par des teintes chaudes se reflétant sur la surface de la structure extérieure. Le musée s'intègre harmonieusement à son environnement. Gehry imprime au musée des formes tordues et ondulantes, jouant avec les matériaux et les jeux de lumière, lui conférant ainsi une apparence abstraite.

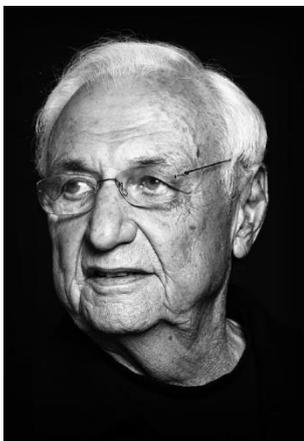


Figure 25 Frank Gehry

Consulté: fr.quora.com



Figure 26 Musée Guggenheim Bilbao

Consulté: www.Pinterest.com

Les matériaux utilisés dans la construction du musée comprennent le métal, le titane et la pierre calcaire. Le verre apporte un effet de transparence à l'ensemble du bâtiment. Le titane, en tant que matériau prédominant, a été sélectionné pour ses qualités esthétiques et sa capacité à interagir avec la lumière, rappelant les écailles d'un poisson. (Unesco le courrier, 1998).

6-3- LE GRATTE-CIEL BURDJ KHALIFA

Le Burdj Khalifa, conçu par l'architecte américain Adrian Smith, est un symbole emblématique de Dubaï. S'élevant à 828 mètres au-dessus de la métropole, il est le plus haut bâtiment du monde. Sa conception, avec ses 162 étages, marie les influences culturelles locales à une technologie à performances élevées dans un climat désertique extrême. Cette imposante tour à usage mixte abrite une variété de logements, bureaux, hôtels de luxe et espaces commerciaux. (Yusuf, D. A. 2023).



Figure 28: Burdj Khalifa
Consulté: www.Pinterest.com



Figure 27 Burdj Khalifa
Consulté: www.viator.com

Depuis son inauguration en 2010, Dubaï est passée d'une ville désertique à l'une des destinations touristiques les plus prisées au monde, en grande partie grâce à l'impact du Burdj Khalifa. Des millions de visiteurs affluent chaque année pour admirer son architecture audacieuse et sa hauteur impressionnante. En détenant le record du plus haut bâtiment du monde, il symbolise le succès de la ville et a renforcé sa réputation en tant que centre mondial de l'architecture contemporaine et du développement urbain.

La conception de la tour a été largement influencée par les géométries d'une fleur du désert régional ainsi que par les motifs caractéristiques de l'architecture islamique. Son plan d'étage en forme de Y a été spécifiquement conçu pour maximiser les vues sur le golfe Persique. Au niveau du sol, la tour est entourée d'espaces verts, de jeux d'eau et de promenades piétonnes, créant ainsi un environnement accueillant pour les visiteurs. La structure de la tour se compose de volumes sculptés disposés autour d'un noyau central renforcé. À mesure que la tour s'élève depuis une base plate, des retraits se produisent selon un motif en spirale ascendante, réduisant progressivement la masse du bâtiment à mesure qu'il monte vers le ciel. Au sommet, le noyau central émerge pour former une flèche. Les matériaux utilisés comprennent principalement du béton et de l'acier, tandis que la façade est principalement constituée de 142 000 mètres carrés de panneaux en verre. (Yusuf, D. A. 2023)



Figure 30 Adrian Smith
Consulté: www.smithgill.com



Figure 29 Burdj Khalifa
Consulté: www.baltana.com

Outre sa hauteur remarquable, le Burdj Khalifa intègre également de nouvelles innovations structurelles et de construction visant à réduire l'utilisation de matériaux et les déchets. Cela comprend notamment un système de ventilation "d'origine céleste" qui aspire l'air frais et moins humide depuis le sommet de la tour, contribuant ainsi à l'efficacité énergétique du bâtiment.

6-4-CENTRE HEYDAR ALIYEV

Après avoir remporté un concours en 2007 à Bakou, capitale de l'Azerbaïdjan, Zaha Hadid a été désignée architecte du Centre Heydar Aliyev qui s'étend sur quinze hectares ville, ancrée dans l'ex-Union soviétique, a vu son urbanisme et son architecture fortement influencés par les plans de cette époque. Cependant, depuis son indépendance en 1991, l'Azerbaïdjan a entrepris d'importants investissements dans la modernisation et le développement de l'infrastructure et de l'architecture de Bakou, s'éloignant ainsi de son héritage soviétique. Le Centre Heydar Aliyev a été une pierre angulaire de ce changement. Depuis son inauguration, il est devenu un symbole emblématique de Bakou, tant sur le plan architectural que culturel. Sa conception audacieuse et contemporaine attire l'attention nationale et internationale, renforçant ainsi le statut de la ville en tant que centre culturel et artistique. En tant qu'espace multifonctionnel, le centre accueille une variété d'événements culturels, artistiques, éducatifs et politiques, enrichissant ainsi la vie culturelle de la ville et attirant un large public. (Bureau Zaha Hadid Architects. 2013)



Figure 31 Centre Heydar Aliyev
Source : Vogue.in

Le Centre Heydar Aliyev se compose principalement de deux systèmes de collaboration : une structure en béton combinée à un système de charpente spatiale. Dans le but de créer des espaces de grande envergure sans colonnes, permettant aux visiteurs de vivre une expérience fluide à l'intérieur, les éléments structurels verticaux sont intégrés au système d'enveloppe et de mur-rideau.

Le système de charpente spatiale a simplifié la construction d'une structure de forme libre et a accéléré considérablement le processus de construction. Parallèlement, la sous-structure a été planifiée pour garantir une liaison flexible entre la grille rigide de la charpente spatiale et les joints du revêtement extérieur de forme libre.

La conception du Centre Heydar Aliyev crée une connexion fluide et cohérente entre l'espace environnant et l'intérieur du bâtiment. La place, semblable à la surface du sol et accessible à tous dans le cadre urbain de Bakou, s'élève pour englober un espace intérieur tout aussi public, définissant ainsi une série d'espaces événementiels dédiés à la célébration collective de la culture azérie contemporaine et traditionnelle. (Bureau Zaha Hadid Architects. 2013)



Figure 33 Centre de congrès
Consulté: www.Archdaily.com



Figure 32 Zaha Hadid

Source: www.architektur-aktuell.at

7-CES CARACTERISTIQUE

7-1-L'UTILISATION CREATIVE DES MATERIAUX MODERNES

Dans l'architecture contemporaine, on retrouve une utilisation courante de matériaux tels que le verre, le béton, le bois, l'acier et même les végétaux. Ces matériaux offrent une esthétique moderne et permettent aux architectes une liberté de création en termes de forme, de transparence et de durabilité des bâtiments.

7-2-L'INTEGRATION AVEC L'ENVIRONNEMENT

L'intégration harmonieuse des projets contemporains dans leur environnement constitue l'une de leurs caractéristiques fondamentales. Les architectes s'efforcent de parfaitement intégrer leurs réalisations dans le tissu urbain et naturel, et cela peut se faire de diverses manières.

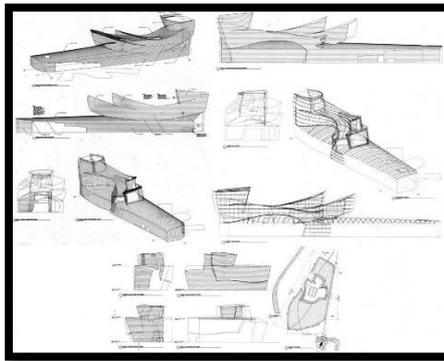


Figure 34 Inspiration de Frank Gehry
Consulté: www.Pinterest.com

Par exemple, en utilisant des matériaux locaux lors de la construction, ou en concevant une forme réfléchie qui s'intègre aux éléments environnants ou à l'histoire de la région. À titre d'exemple, le musée Guggenheim de Bilbao, conçu par Frank Gehry, illustre parfaitement cette approche. Gehry a soigneusement conçu une structure adaptée pour rendre hommage à l'héritage et aux traditions de Bilbao en tant que ville de pêche, évoquant ainsi l'image d'un navire planant au-dessus de la mer. (Unesco le courrier, 1998).

7-3-LA RECHERCHE PERMANENTE D'INNOVATION ET DE FONCTIONNALITE

Dans le domaine de l'architecture contemporaine, les architectes sont constamment à la recherche d'innovations pour repousser les limites traditionnelles et créer des bâtiments exceptionnels. Cela se traduit par l'utilisation de formes complexes, l'intégration de la lumière naturelle et le développement durable en tant qu'éléments fondamentaux de la conception architecturale et de l'esthétique de la façade. De plus, les architectes intègrent des éléments intelligents dans leurs conceptions pour optimiser les fonctionnalités et l'efficacité des bâtiments.

7-4-DES FORMES CONTEMPORAINES

7-4-1-L'UTILISATION DE LIGNES COURBES

L'architecture contemporaine cherche à se démarquer des traditions du style moderne en privilégiant davantage les lignes courbes plutôt que les lignes simples et droites qui étaient prédominantes auparavant.



Figure 35: Poisson doré de Frank Gehry
Consulté: www.irbarcelona.com

7-4-2- LA VOLUMETRIE

L'architecture contemporaine cherche à éviter les formes régulières telles que les cubes, préférant plutôt les formes irrégulières qui repoussent les limites des traditions modernes. Des exemples incluent les formes fluides et les formes en ruban, qui incarnent cette approche novatrice.



Figure 36 Walt Disney Frank Gehry
Consulté: www.Pinterest.com

8-LE DESIGN CONTEMPORAIN EN ALGERIE, ES QU'IL Y EN A ?

L'Algérie est caractérisée par une riche diversité architecturale, mêlant des influences vernaculaires, ottomanes et coloniales. Cependant, depuis son indépendance, le pays n'a pas développé de style architectural spécifique, ce qui a entraîné une absence d'identité architecturale et une certaine anarchie dans le secteur de la construction. Cette situation a conduit à une crise du logement, avec des conséquences telles que la construction de logements collectifs axée sur la quantité plutôt que sur la qualité, afin de répondre aux besoins de la

Chapitre I : Le design contemporain d'une approche qui concerne l'habitat

population. Parallèlement, l'habitat individuel est resté standard, chaque individu construisant selon ses propres préférences et identité.

Cependant, récemment, le design contemporain en Algérie connaît une évolution significative. Des architectes compétents et talentueux émergent, fusionnant les traditions locales avec des influences modernes pour créer des œuvres innovantes. Le design contemporain est de plus en plus adopté par les promoteurs immobiliers et les agents immobiliers pour donner une image nouvelle à leurs réalisations, améliorer leur réputation et augmenter leurs ventes. Cette tendance s'étend également aux hôtels de luxe et aux maisons individuelles pour les classes bourgeoises.

Cette évolution progressive vers le design contemporain offre de nouvelles perspectives pour l'architecture en Algérie, contribuant à rehausser le paysage urbain et à promouvoir une identité architecturale distinctive, tout en répondant aux besoins contemporains et aux exigences esthétiques. Des exemples de design contemporain en Algérie :

8-1- LA BAHIA D'ORAN

Le Bahia Center se compose de quatre gratte-ciels résidentiels situés à Oran, en Algérie, à environ 3 km du centre-ville. Chacune des quatre tours mesure 111 mètres de hauteur. Ce complexe est remarquable pour sa façade entièrement vitrée qui caractérise l'ensemble des tours.



Figure 37 Les gratte ciels de la Bahia d'Oran
Consulté www.Wikipédia.com

8-2-LE NID D'ABEILLE A BEJAIA

Le projet immobilier du Nif d'abeille a été développé par l'entreprise EURL Profane. Il est localisé sur la route Frère Tabet, à une distance de 500 mètres de la gare routière de Bejaia. Ce projet se distingue par sa façade entièrement vitrée ainsi que par ses balcons vitrés, et il est orné d'un décor en résine qui enveloppe l'ensemble des façades.



Figure 38 Nid d'abeille
Consulté: EURL profane page

9-L'ELEMENT CLE DU DESIGN CONTEMPORAIN DANS NOTRE PAYS

L'architecture en Algérie souffre malheureusement d'un manque de cohérence, ce qui crée un inconfort visuel notable. Par exemple, la conception des habitats collectifs laisse souvent à désirer. Pourtant, l'Algérie, riche de son histoire et de sa culture, bénéficie également d'un climat ensoleillé et d'un potentiel solaire considérable, ainsi que de caractéristiques géographiques diversifiées. Il est crucial de repenser notre manière de concevoir les espaces habitables afin de refléter notre identité authentique, tout en répondant aux besoins contemporains en matière de durabilité, de fonctionnalité et d'esthétique. Pour ce faire, il est essentiel d'utiliser la lumière naturelle comme un élément durable, compte tenu de notre potentiel solaire. L'un des aspects fondamentaux de l'architecture contemporaine est son intégration dans son environnement. Dans notre contexte, il est essentiel de prendre en compte notre patrimoine culturel. Cela nécessite une synthèse harmonieuse entre la sagesse traditionnelle et l'innovation moderne, entre l'architecture vernaculaire et les tendances contemporaines. En adoptant cette approche, nous pouvons créer des espaces qui non seulement répondent aux exigences contemporaines mais aussi honorent notre riche héritage culturel et naturel.

10-CONCLUSION

L'architecture contemporaine, définie comme la pratique actuelle depuis les années 1960, est en constante évolution. Elle se distingue par son caractère novateur et son aptitude à s'adapter aux besoins et aux tendances contemporains. Cette approche englobe une diversité de courants architecturaux émergents depuis la seconde moitié du XXe siècle, cherchant à rompre avec les styles établis du passé et à introduire des concepts et des esthétiques nouvelles.

Un trait caractéristique de l'architecture contemporaine est sa préoccupation croissante pour le développement durable et l'écologie, qui sont devenus des exigences fondamentales. Cette orientation souligne l'importance de concevoir des bâtiments qui minimisent leur impact sur l'environnement et favorisent un mode de vie plus respectueux de la planète. Tous en gardant l'aspect fonctionnelle et esthétique, les architectes contemporains sortent des schémas traditionnels et s'efforcent constamment d'explorer des formes novatrices, en utilisant des

Chapitre I : Le design contemporain d'une approche qui concerne l'habitat

matériaux simples mais efficaces. Ils recherchent des solutions qui non seulement répondent aux besoins pratiques des utilisateurs, mais qui incarnent également une vision esthétique et conceptuelle nouvelle et dynamique. Cette démarche implique une exploration continue des possibilités offertes par les matériaux et les technologies modernes, dans le but de créer des espaces qui non seulement fonctionnent efficacement, mais qui contribuent également à l'amélioration de l'environnement urbain et à la qualité de vie des habitants. Ainsi, l'architecture contemporaine se positionne au cœur des enjeux sociaux et environnementaux actuels, en proposant des solutions innovantes et durables pour l'habitat humain.

Chapitre II : L'Optimisation de la lumière naturelle dans le cadre de l'habitat

1-INTRODUCTION

"La lumière naturelle est une partie intégrante de la conception durable des bâtiments. Elle ne sert pas seulement à réduire les dépenses énergétiques liées à l'éclairage artificiel, mais améliore également la qualité de vie. La lumière du jour peut créer une atmosphère chaleureuse et vivante, connectant les espaces intérieurs avec le monde extérieur. C'est un aspect crucial de mon travail d'amener la lumière naturelle dans les bâtiments de manière subtile et poétique."
Glenn Murcutt

-"Le soleil est le grand luminaire de toute vie. Il devrait être utilisé comme tel dans la conception de toute maison". Frank Lloyd Wright

-" Il est ridicule de penser qu'une ampoule électrique peut faire ce que le soleil et les saisons accomplissent. Ainsi, ce qui donne un authentique sens à l'espace architectural, c'est la lumière naturelle." Louis I. Kahn

L'existence humaine est étroitement liée à la lumière, un élément indispensable qui influence notre vie à la fois physiologiquement et psychologiquement. Dans l'architecture, la lumière joue un rôle crucial, agissant à la fois comme un outil de conception et un facteur technique. Son utilisation permet de mettre en valeur les espaces, les formes, les structures, et même les significations des édifices. Ce chapitre explorera la lumière naturelle, en définissant ses attributs, les facteurs qui l'influencent, les stratégies pour son intégration dans les habitations, et les méthodes pour se protéger de son excès.

2-LES BIENFAITS ET LES AVANTAGES DE LA LUMIERE**2-1-LE CONFORT VISUEL**

L'éclairage d'un espace doit être agréable pour assurer le bien-être des occupants. La lumière qui entre dans l'espace est perçue par nos yeux, et une mauvaise qualité de lumière peut entraîner une fatigue visuelle. Une lumière insuffisante demande un effort de concentration pour voir, tandis qu'une lumière trop intense peut causer de l'éblouissement, nous obligeant à fermer les yeux. Ainsi, le confort humain dépend d'une utilisation adéquate de la lumière dans l'environnement. (Reiter. 2004)

2-2-LA REALISATION D' ACTIONS

Que ce soit pour circuler, travailler ou se détendre, la lumière présente doit nous permettre d'accomplir nos actions confortablement. L'efficacité des tâches réalisées dépend du confort visuel, évitant ainsi l'éblouissement tout en assurant un éclairage adéquat pour chaque fonction de l'espace. Par exemple, un espace de travail nécessitera une lumière diffuse et uniforme, tandis qu'un espace de détente privilégiera une lumière directe et plus douce. (Reiter. 2004)

2-3-LA SECURITE

La lumière nous procure un sentiment de sécurité et nous permet simplement de voir notre environnement. Des espaces trop sombres peuvent susciter des sentiments de peur et d'insécurité. En général, on se sent plus en sécurité pendant la journée grâce à la lumière naturelle et aux éclairages artificiels. (Reiter. 2004)

2-4-L'EMOTION

La lumière naturelle a le pouvoir de susciter des émotions intenses et personnelles, offrant un confort et un bien-être optimaux. (Reiter. 2004)

3-LA STRATEGIE DE LA LUMIERE NATURELLE

Selon Cinq concepts qui se concentre sur l'optimisation de l'utilisation de la lumière naturelle dans les bâtiments :

-Capturer : Maximiser l'entrée de lumière en tenant compte des conditions extérieures (ciel, saison, heure) et de l'orientation des ouvertures.

-Transmettre : Assurer une bonne diffusion de la lumière à travers les fenêtres et l'aménagement intérieur.

-Distribuer : Organiser la distribution lumineuse par l'agencement des ouvertures, des parois et des matériaux intérieurs.

-Se protéger : Choisir judicieusement les protections solaires pour éviter l'excès de lumière.

-Contrôler : Mettre en place des systèmes pour gérer efficacement l'éclairage naturel. (Reiter, S., & De Herde, A. 2004).

4-LES FACTEURS QUI INFLUENT LA LUMIERE

4-1-LE LIEU

Notre emplacement sur Terre détermine l'impact de la lumière auquel nous sommes exposés, car la durée du jour varie selon les régions. Certains pays bénéficient de longues heures d'éclairage, tandis que d'autres en ont moins. (Reiter, S., & De Herde, A. 2004).

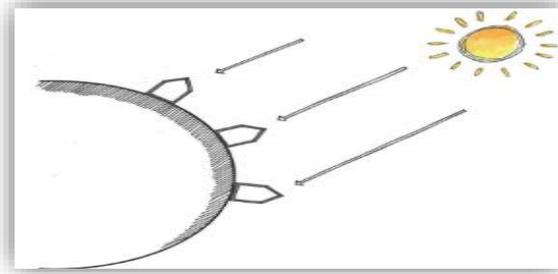


Figure 39 L'impact du soleil selon le lieu
Consulté: AS Dial Jouliau.Anais

4-2-LE CIEL

Un ciel couvert limite la lumière directe en masquant les rayons solaires, tandis qu'un ciel dégagé permet une lumière plus directe. En conséquence, l'intensité et la couleur de la lumière diffèrent : une lumière directe est plus chaude, tandis qu'une lumière diffuse est plus froide. (Reiter, S., & De Herde, A. 2004).

4-3-LA SAISON

Les saisons influencent la lumière de manière significative. En hiver, la présence du soleil est moins fréquente, ce qui entraîne une luminosité moindre par rapport à l'été où le soleil est plus constant. De plus, les jours d'hiver sont plus courts, et le soleil se lève et se couche à des endroits différents par rapport à l'été. La hauteur du soleil varie également : en hiver, les rayons solaires pénètrent plus profondément dans l'espace, tandis qu'en été, le soleil est plus haut, ce qui limite la pénétration de la lumière dans l'espace. (Reiter, S., & De Herde, A. 2004).

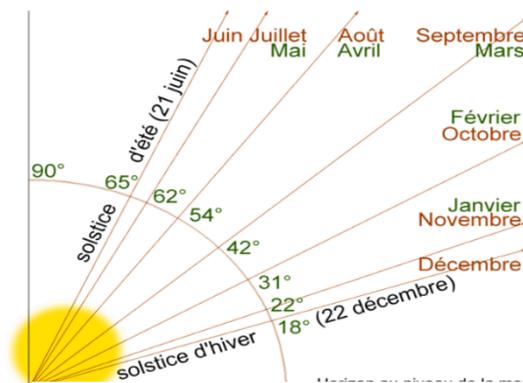


Figure 40 L'influence des 4 saisons sur la lumière
Consulté: www.Pinerest.fr

4-4-L'HEURE

L'heure joue un rôle majeur dans la lumière à l'intérieur des bâtiments. L'intensité de la lumière varie selon l'heure de la journée : le matin et le soir, la lumière est moins intense, ce qui permet par exemple de regarder le soleil à l'œil nu plus facilement (Reiter, S., & De Herde, A. 2004).

4-5-L'ORIENTATION

L'orientation nord est caractérisé par une lumière douce et égale tout au long de l'année, avec un rayonnement solaire diffus. En revanche, Le sud reçoit un ensoleillement important, surtout par temps clair et les pièces orienté sud bénéficie d'une lumière plus facile à contrôler et un ensoleillement maximal en hiver. Dans l'est, le soleil est présent le matin, mais le rayonnement solaire est plus difficile à contrôler en raison de la position basse des rayons sur l'horizon. Quant à l'ouest, il offre un ensoleillement direct en soirée mais absent le matin. (Reiter, S., & De Herde, A. 2004).

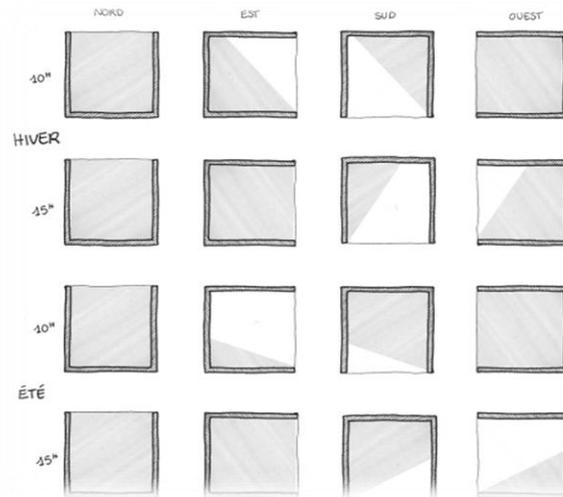


Figure 41 Le taux de lumière selon l'orientation

Consulté: AS. Dial Julian. Anaïs

4-6-L'ENVIRONNEMENT

Les arbres, les bâtiments et d'autres structures jouent un rôle crucial dans la pénétration de la lumière. Ils peuvent agir comme un écran, limitant l'apport lumineux, tandis qu'une façade claire peut réfléchir la lumière vers le bâtiment. Ces facteurs entraînent des variations dans l'éclairage, rendant sa prévision impossible, mais ils doivent être pris en compte lors de la conception architecturale. (Reiter, S., & De Herde, A. 2004).

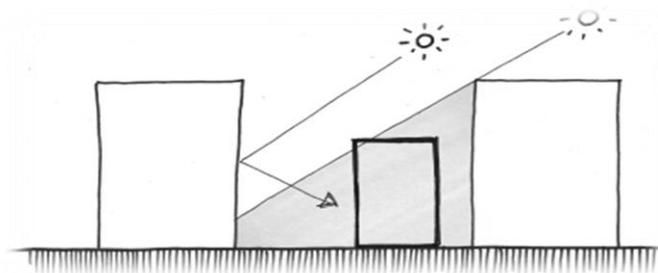


Figure 42 L'impact de l'environnement sur la lumière

Consulté: AS. Dial Julian. Anaïs

5-COMMENT APPORTER DE LA LUMIERE AU LOGEMENT

Une fois que le site, son orientation et son environnement ont été examinés, en tenant compte également des phénomènes naturels comme les saisons, le ciel et l'heure, voici quelques recommandations pour améliorer et valoriser la lumière naturelle dans les habitations :

5-1-LA DEFINITION DES OUVERTURES

5-1-1-DIMENSIONNER CORRECTEMENT LES OUVERTURES

Il est conseillé que la proportion de surface vitrée représente au moins 35 à 50 % de la surface totale de la façade.

5-1-2-POSITIONNER LES VITRAGES LE PLUS HAUT POSSIBLE

Il est recommandé de positionner le vitrage le plus haut possible afin d'assurer un éclairage optimal dans toute la pièce. Par conséquent, la limite supérieure du vitrage doit être située à une hauteur d'au moins la moitié de la profondeur de la pièce.

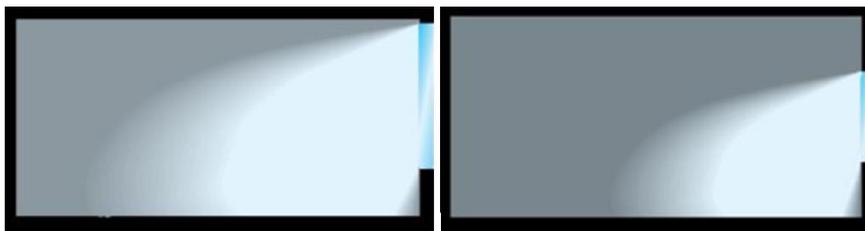


Figure 43 la variation du taux de lumière entrante entre un vitrage placé en hauteur et un autre placé plus bas
Consulté : hqe.guidenr.fr

5-1-3-REDUIRE L'ÉPAISSEUR DES MENUISERIES

Il est recommandé d'agrandir au maximum la surface vitrée pour augmenter la quantité de lumière disponible à l'intérieur.

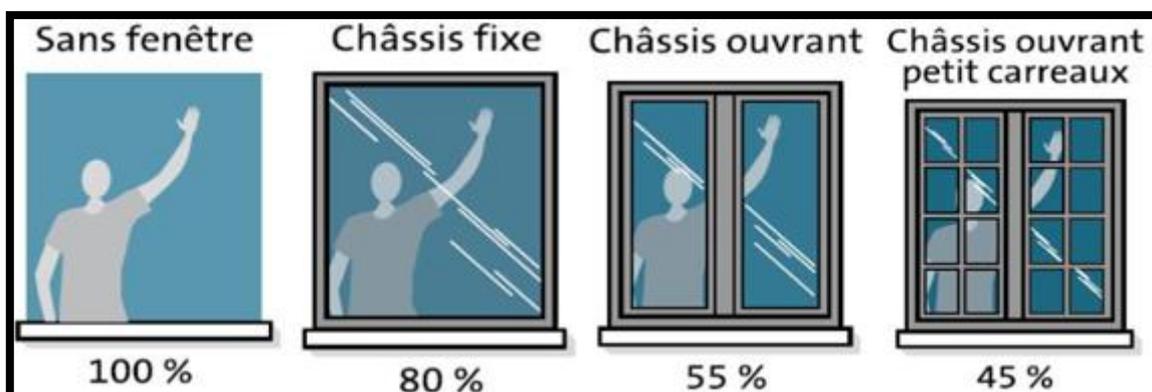


Figure 44 le pourcentage de lumière entrant selon différent châssis
Consulté : hqe.guidenr.fr

5-1-4-BIEN CHOISIR LA POSITION DE LA FENETRE DANS L'ÉPAISSEUR DU MUR

La protection contre les intempéries est améliorée lorsque la fenêtre est placée en retrait vers l'intérieur. De plus, cela accentue les jeux d'ombres sur la façade, contribuant ainsi à l'animer davantage.

5-2-LE CHOIX DU VITRAGE

Privilégier l'utilisation de vitrages à Isolation Thermique Renforcée pour améliorer le confort thermique en maintenant une température de surface du verre plus élevée, ce qui réduit la sensation de froid.

Opter pour des vitrages offrant une transmission lumineuse élevée et une brillance élevée, car une transmission lumineuse plus élevée garantit une meilleure luminosité, tandis que la brillance permet de jouer avec les reflets du verre.

5-3-LES COULEURS

Opter pour des teintes claires pour les revêtements intérieurs et les menuiseries. Par exemple, des murs et plafonds blancs associés à des menuiseries de couleur claire peuvent créer une sensation de luminosité. Les pièces paraissent ainsi plus spacieuses, tandis que les couleurs sombres peuvent donner une impression d'étroitesse et créer un sentiment d'inconfort.

5-4-L'ORIENTATION DES OUVERTURES

L'organisation spatiale d'un bâtiment doit être conçue en fonction des moments d'occupation, des activités et de la course du soleil. Il est conseillé de positionner les fenêtres de manière à laisser entrer le soleil lorsque les espaces sont le plus utilisés. Ainsi, les pièces occupées le matin devraient idéalement être orientées à l'est, celles utilisées durant la journée au sud, et celles fréquentées le soir à l'ouest, comme les cuisines qui bénéficient d'une orientation est.

La lumière naturelle est optimale sur la façade sud en hiver et en intersaison, tandis qu'en été, le rayonnement est plus fort à l'est le matin et à l'ouest l'après-midi.

L'orientation sud est donc le choix optimal, car elles captent un maximum de lumière en hiver et en intersaison, tout en permettant une protection plus facile contre le soleil élevé en été. La façade sud se révèle ainsi être l'orientation privilégiée pour maximiser l'apport de lumière naturelle. (Reiter, S., & De Herde, A. 2004).

6-COMMENT APPORTER DE LA LUMIERE NATURELLE AUX ESPACES SOMBRES**6-1-LE SECOND JOUR**

Dans une pièce dépourvue de fenêtre donnant sur l'extérieur, le principe consiste à apporter de la lumière naturelle par une ouverture connectée à un espace qui, lui, reçoit directement la lumière naturelle de l'extérieur. (Guide Bio-Tech. 2014).



Figure 45 Ouverture sur le second jour
Consulté: AS le guide bio-tech

Tableau 1 Caractéristique du second jour

Avantages	inconvénient	Mise en œuvre
Cela permet de créer l'illusion de lumière naturelle dans un espace dépourvu d'ouverture directe sur l'extérieur et de le faire bénéficier de la dynamique de la lumière naturelle.	Ne propose pas ou rarement de vue sur l'extérieur. Ne permet pas d'obtenir des niveaux d'éclairement adéquats pour accomplir une tâche visuelle.	Un dispositif approprié pour les espaces à occupation intermittente, tels que les couloirs ou les zones de reprographie. On trouve ce phénomène beaucoup plus dans les établissements scolaires des ouvertures depuis la salle d'étude qui donne sur l'espace de circulation horizontale qui accède directement à la lumière naturelle

6-2-LES SHEDS ET LANTERNEAUX

Leur principe consiste à introduire la lumière naturelle zénithale dans les logements par le biais d'ouvertures orientées vers l'extérieur. (Guide Bio-Tech. 2014).

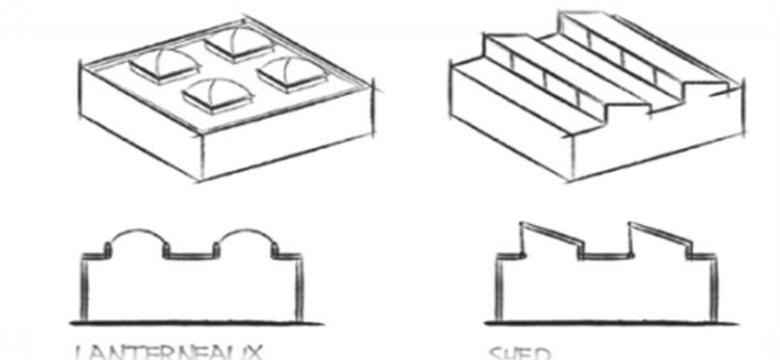


Figure 46 Lanterneaux et Sheds
Consulté: AS le guide bio-tech

Tableau 2 Caractéristiques du Lanterneaux et Sheds

Avantages	inconvénient	Mise en œuvre
<p>-Dans une configuration de surface équivalente, les fenêtres horizontales fournissent deux fois plus de lumière que les fenêtres verticales.</p> <p>-Un bon moyen d'améliorer l'uniformité en fond de pièce</p>	<p>-Ne permettent pas d'avoir de vue vers l'extérieur.</p> <p>-Des surchauffes et des pertes de chaleur peuvent éventuellement être engendrées.</p> <p>-Risque d'éblouissement dû au soleil direct à travers les lanterneaux si le vitrage n'est pas diffusant.</p>	<p>- il est nécessaire au sheds d'orienter les ouvertures vers le nord pour ne pas laisser pénétrer les rayonnements de soleil.</p> <p>- Optez pour un coefficient de réflexion lumineuse maximal pour les costières des lanterneaux.</p>

6-3-LES ATRIUMS, LES PATIOS ET LES PUIITS DE LUMIERE

Leur fonctionnement consiste à introduire de la lumière naturelle à l'intérieur d'un bâtiment en utilisant un volume extrudé, de taille variable, au centre de celui-ci. (Guide Bio-Tech. 2014).

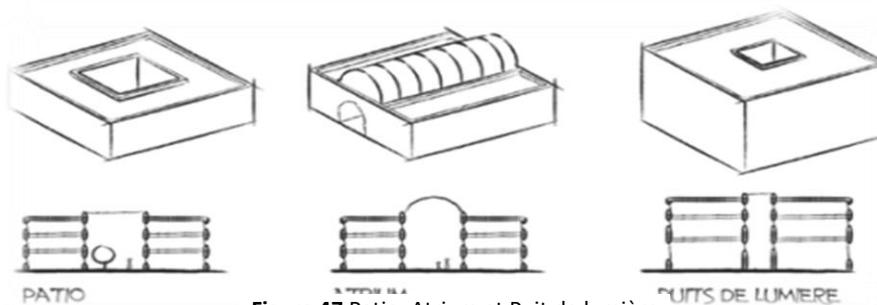


Figure 47 Patio, Atrium et Puit de lumière

Consulté: AS le guide bio-tech

Tableau 3 caractéristique du Patio Atrium et le puits de lumière

Avantages	inconvenient	Mise en œuvre
<p>-Une solution adaptée pour améliorer le niveau de lumière naturel dans le cas d'une forme géométrique dense</p>	<p>-Ne permet pas d'avoir de vue vers l'extérieur.</p> <p>-La quantité de lumière naturelle diminue rapidement d'un étage à l'autre.</p> <p>-Risque de créer des problèmes de vis-à-vis et d'intimité.</p>	<p>-Une option adaptée aux bâtiments de faible hauteur consiste à garantir que la largeur du patio/atrium dépasse la hauteur du bâtiment.</p> <p>-Assurez-vous de sélectionner un coefficient de réflexion lumineuse élevé pour les parois et le sol.</p> <p>-Privilégiez un patio ouvert plutôt qu'un atrium fermé, car ce dernier pourrait réduire jusqu'à 30 % la quantité de lumière naturelle.</p>

6-4-LES ETAGERES A LUMIERES

Il s'agit d'un dispositif conçu pour diriger la lumière naturelle vers le fond d'une pièce en utilisant un plan réfléchissant placé sur une fenêtre, de manière perpendiculaire ou légèrement inclinée par rapport à celle-ci. (Guide Bio-Tech. 2014).

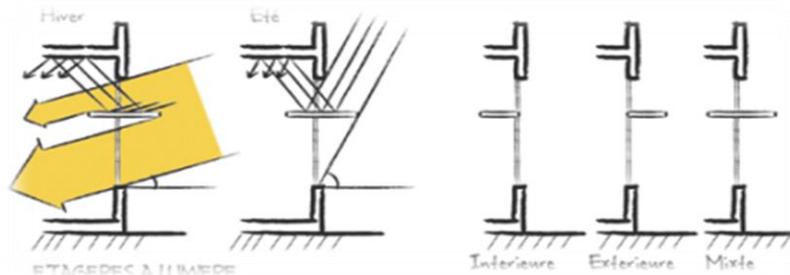


Figure 48 Les étagères a lumière
Consulté: AS le guide bio-tech

Tableau 4 Caractéristique des étagères a lumière

Avantages	inconvénient	Mise en œuvre
<ul style="list-style-type: none"> -Réduit les niveaux de luminosité élevés près de la fenêtre, améliorant ainsi l'uniformité. -Achemine la lumière naturelle vers l'arrière de la pièce. -Peut fonctionner comme un pare-soleil en été sur une façade orientée au sud et permet de profiter des gains solaires en hiver sur cette même façade. 	<ul style="list-style-type: none"> - Si l'entretien et le nettoyage régulier ne sont pas effectués, les performances du système, dans le cas d'une étagère à lumière associée à un brise-soleil, peuvent diminuer rapidement. 	<p>Il est recommandé d'installer ce système de préférence sur une façade orientée au sud.</p>

6-5-LES CONDUITS A LUMIERE

Tube ou Cylindre fabriqué à partir d'un matériau hautement réfléchissant, généralement de l'aluminium, qui capte la lumière sur le toit et la transfère dans le bâtiment. (Guide Bio-Tech. 2014).

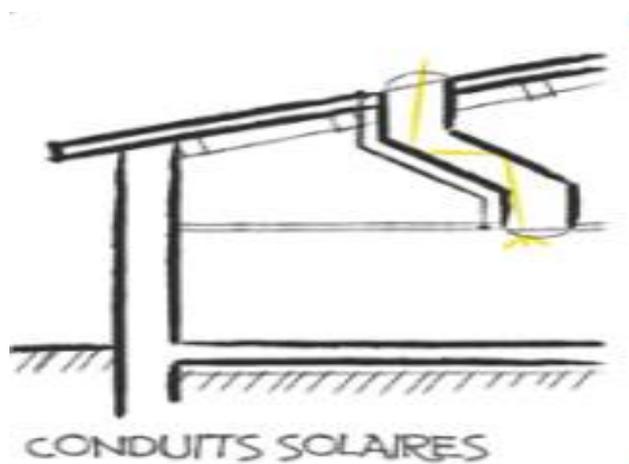


Figure 49 Conduits de lumière
Consulté: AS le guide bio-tech

Tableau 5 Caractéristique des conduits solaires

Avantages	inconvénient	Mise en œuvre
<p>-Propose une solution pour introduire de la lumière naturelle dans des espaces peu favorisés ou en retrait.</p> <p>-Un système efficace peut acheminer la lumière naturelle à travers plusieurs niveaux.</p>	<p>-Le rendement peut diminuer considérablement avec la longueur du tube.</p> <p>-Des pertes thermiques et des problèmes d'étanchéité à l'air peuvent survenir en cas de mise en œuvre négligée.</p>	<p>-Optimiser le coefficient de réflexion lumineuse des parois du tube pour une efficacité maximale.</p> <p>-Assurer une isolation thermique adéquate sur toute sa longueur.</p>

7-LES PROTECTIONS SOLAIRES

Cette procédure peut avoir plusieurs formes par exemple limiter l'éblouissement, diminution des surchauffes et préserver l'intimité des occupants...ect. Alors on distingue 2 familles de protections solaires :

7-1-LES PROTECTIONS SOLAIRE FIXES

7-1-1-LES VEGETATION

Dans les niveaux inférieurs du bâtiment, la végétation peut être utilisée pour bloquer le rayonnement solaire direct pendant le printemps et l'été, tout en permettant le passage du soleil en hiver pour bénéficier des apports solaires. Cependant, une végétation trop dense peut réduire considérablement l'éclairage naturel pendant l'été. (Guide Bio-Tech. 2014).

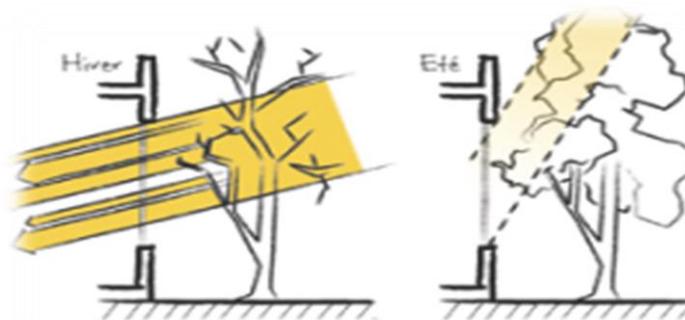


Figure 50 Végétation comme protection solaire
Consulté: AS le guide bio-tech

7-1-2-BRISE-SOLEIL HORIZONTALS EXTERIEURS

Il est recommandé seulement de l'utiliser en orientation Sud avec un système bien dimensionné, Il aide à éviter la surchauffe en bloquant le rayonnement solaire direct pendant le printemps et l'été. De plus, il permet de profiter des apports solaires pendant l'automne et l'hiver, mais il réduit le niveau de lumière naturelle, offrant une luminosité moindre sous un ciel couvert. (Guide Bio-Tech. 2014).

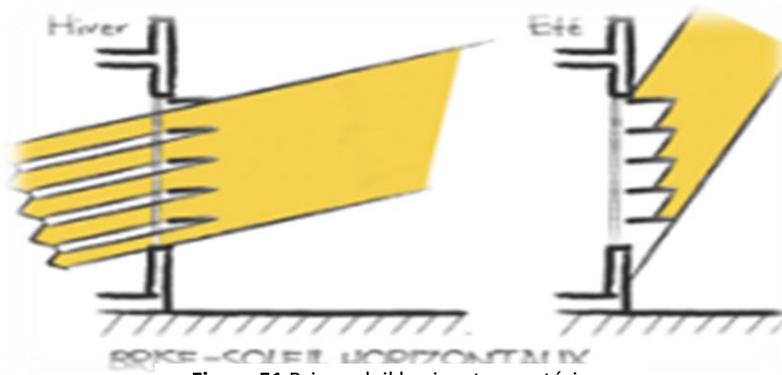


Figure 51 Brise soleil horizontaux extérieur

Consulté: AS le guide bio-tech

7-1-3-BRISE-SOLEIL VERTICAUX EXTERIEURS

Il est conseillé de les installer exclusivement sur les façades Est et Ouest, en veillant à une inclinaison et à un dimensionnement approprié des lames en fonction de l'orientation. Bien qu'ils réduisent considérablement la pénétration du rayonnement solaire direct, ils ont un impact significatif sur la luminosité naturelle, avec une visibilité limitée sous un ciel couvert. De plus, la vue vers l'extérieur peut être considérablement réduite, à moins d'utiliser des panneaux perforés. (Guide Bio-Tech. 2014).

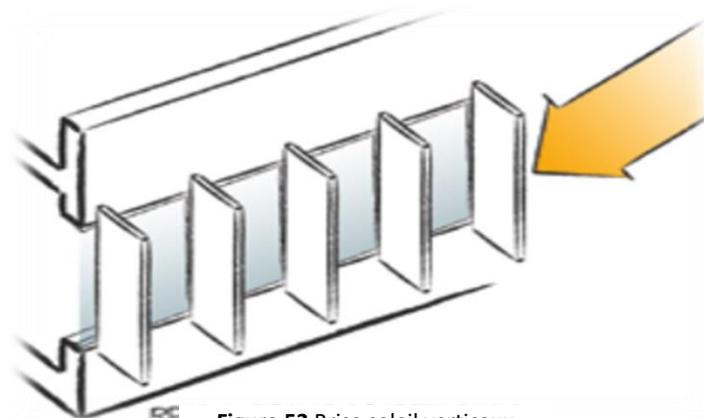


Figure 52 Brise soleil verticaux

Consulté: AS le guide bio-tech

7-1-4-RESILLE EXTERIEURE

Il convient mieux aux façades largement vitrées. En ajustant le pourcentage de perforation, il peut bloquer le rayonnement solaire direct tout en préservant la vue vers l'extérieur. Cependant, un niveau excessif de protection solaire peut considérablement réduire la luminosité naturelle à l'intérieur de la pièce. En outre, en tant que dispositif fixe, il ne permet pas de profiter pleinement des variations de lumière naturelle, offrant une luminosité limitée sous un ciel couvert. (Guide Bio-Tech. 2014).

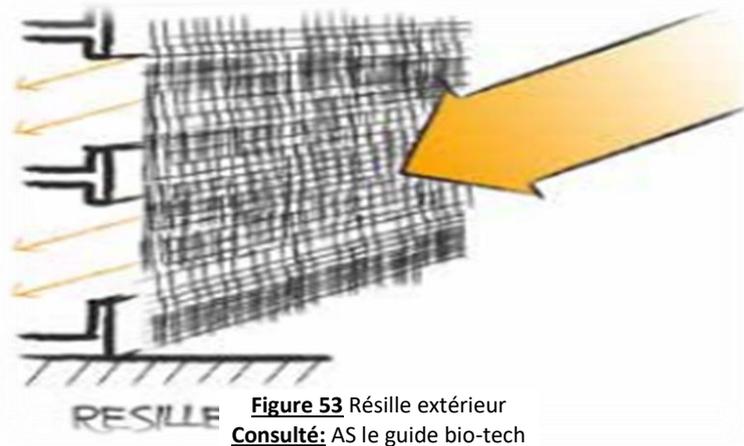


Figure 53 Résille extérieur
Consulté: AS le guide bio-tech

7-2-LES PROTECTIONS SOLAIRE MOBILES

7-2-1-STORES A LAME HORIZONTALES

Il y a trois types de stores : intérieurs, extérieurs et insérés entre les lames d'air d'un double ou triple vitrage. Ces options peuvent bloquer le rayonnement solaire direct tout en conservant la vue extérieure lorsque les lames sont correctement orientées. Ils offrent une transmission et une distribution variables de la lumière, permettant de profiter de la dynamique de la lumière naturelle. Cependant, un store à lames sombres laissera passer jusqu'à deux fois moins de lumière naturelle qu'un store à lames claires. (Guide Bio-Tech. 2014).

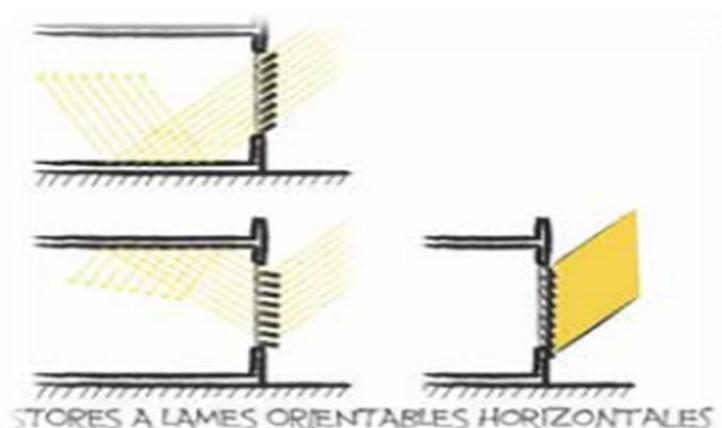


Figure 54 Store a lame orientable horizontales
Consulté: AS le guide bio-tech

7-2-2-STORES EN TOILE

Il est recommandé d'éviter les couleurs vives pour ne pas altérer la température de couleur de la lumière naturelle entrant dans la pièce. Ces stores sont disponibles dans différents niveaux de perforation et préservent la vue vers l'extérieur lorsqu'ils sont fermés. Cependant, la ventilation naturelle est moins efficace lorsque les stores sont abaissés, et s'ils sont installés à l'extérieur, ils sont sensibles aux conditions météorologiques. (Guide Bio-Tech. 2014).

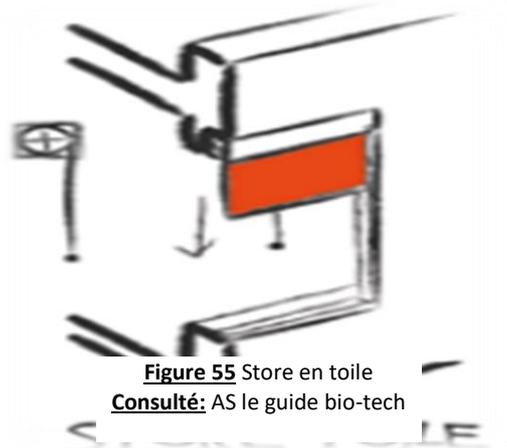


Figure 55 Store en toile

Consulté: AS le guide bio-tech

7-2-3-STORES REFLECHISSANTS OU A REORIENTATION

Son application dépend de l'orientation de la façade et offre une conception raffinée pour maximiser l'éclairage naturel tout au long de l'année. Toutefois, ce système est plus onéreux que d'autres options disponibles. (Guide Bio-Tech. 2014).

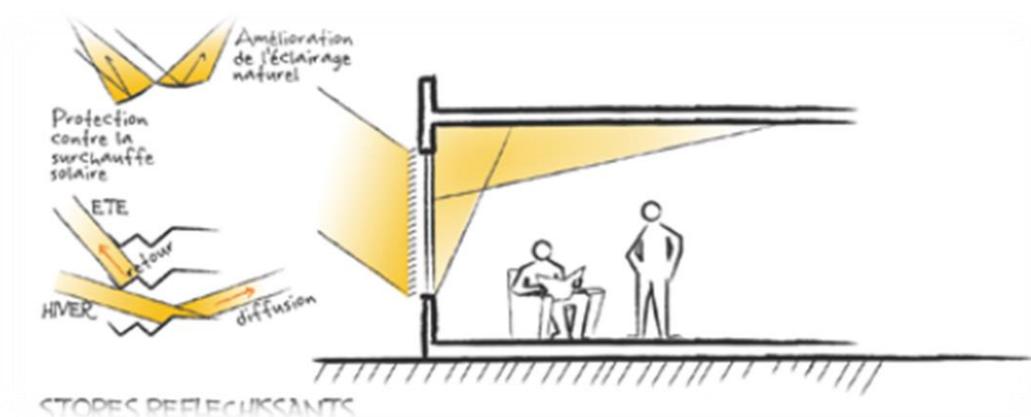


Figure 56 Store réfléchissants ou à réorientation

Consulté: AS le guide bio-tech

8-LA LUMIERE NATURELLE COMME ELEMENT DURABLE DANS L'ARCHITECTURE CONTEMPORAINE

L'intégration de la lumière naturelle dans l'architecture contemporaine est largement reconnue comme une stratégie clé pour promouvoir le développement durable. Une intégration réussie de la lumière naturelle dans les habitations peut entraîner une réduction significative de l'utilisation de l'éclairage artificiel, entraînant ainsi une diminution de la consommation d'énergie. De plus, la lumière naturelle a un impact positif sur le bien-être et la productivité des occupants, améliorant ainsi la qualité de vie dans les espaces construits. (Perysinaki, 2012).

Cependant, l'intégration de la lumière naturelle nécessite une approche minutieuse en matière de conception pour éviter les problèmes d'éblouissement et de surchauffe. C'est pourquoi l'architecture contemporaine accorde une attention particulière à cette question, considérant la lumière naturelle comme un élément indispensable dans sa conception pour promouvoir le développement durable. Les architectes étudient attentivement les meilleures méthodes pour maximiser l'entrée de lumière naturelle tout en minimisant les inconvénients potentiels, comme l'éblouissement excessif ou les fluctuations de température.

8-1- LE MUSEE KUNSTHAUS BREGENZ PAR L'ARCHITECTE PETER ZUMTHOR



Figure 57 Musée Kunsthhaus Bregenz
Consulté: www.Pinterest.com

Le Kunsthhaus Bregenz, situé en Autriche, est un musée d'art conçu par l'architecte suisse Peter Zumthor en 1997. Ce projet est un exemple remarquable de l'intégration réussie de la lumière naturelle dans une conception contemporaine. Le bâtiment, un monolithe de trois étages, est recouvert de verre dépoli en écailles, permettant à la lumière naturelle de se diffuser à l'intérieur. Celle-ci ne pénètre pas directement dans les salles d'exposition aux parois opaques, mais passe par un plénum épais entre chaque étage. La lumière est ensuite reflétée et diffusée par le plafond des salles, créant un effet particulièrement saisissant grâce à l'utilisation ingénieuse de matériaux translucides et des nouvelles technologies par Zumthor. (Guide Bio-Tech. 2014).



Figure 59 Salle d'exposition du musée

Consulté: www.Pinterest.com

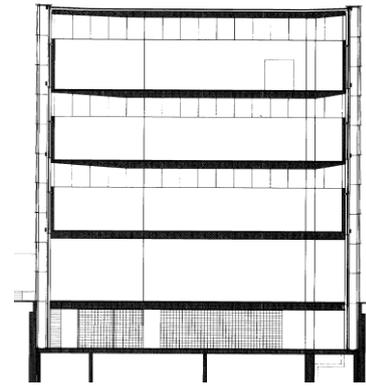


Figure 58 Coupe du musée

Consulté: www.Pinterest.com

9-Conclusion

En conclusion, ce chapitre a exploré les différentes facettes de la lumière naturelle et son impact essentiel sur l'architecture. Nous avons examiné ses attributs, les facteurs qui l'influencent et les stratégies permettant de l'intégrer efficacement dans les habitations. De plus, nous avons abordé les méthodes pour se protéger de son excès, soulignant ainsi l'importance d'un équilibre dans son utilisation. La lumière, en tant qu'élément fondamental de la conception architecturale, façonne nos espaces de vie et influence notre bien-être, faisant d'elle un outil précieux pour les architectes d'aujourd'hui.

Chapitre III : Partie Empirique

L'analyse Du Cas D'étude « La Promotion Le Nid D'abeille »



Chapitre III : Partie empirique. L'analyse du cas d'étude « La promotion le Nid d'Abeille »

1-INTRODUCTION

Dans ce chapitre, nous nous concentrerons sur notre cas d'étude, la résidence Le Nid d'Abeille située à Bejaïa. Nous entreprendrons une visite sur site pour examiner la résidence, capturer des images et effectuer des simulations de lumière naturelle à l'aide du logiciel Photomètre Pro dans deux logements distincts. Nous comparerons ensuite ces résultats avec ceux générés par le logiciel DIA Lux, nous assurant de leur conformité aux normes établies. Enfin, nous formulerons des recommandations spécifiques pour notre cas d'étude et notre projet en général.

2-PRESENTATION DE LA VILLE DE BEJAIA

Béjaïa, une ville emblématique située dans le nord de l'Algérie, au cœur de la région de Kabylie. Béjaïa est la préfecture de la wilaya du même nom, offrant un mélange unique de richesse historique, de beauté naturelle et de dynamisme culturel. La ville de Béjaïa est située sur la côte méditerranéenne, entre les montagnes de la Kabylie au sud et la mer au nord. Elle est entourée par plusieurs communes, dont certaines sont des stations balnéaires prisées telles que Tichy, Souk El Tenine et Melbou. La wilaya de Béjaïa est délimitée à l'ouest par la wilaya de Tizi Ouzou, à l'est par la wilaya de Sétif, au sud par la wilaya de Bordj Bou Arreridj et au nord par la mer Méditerranée. L'histoire de Béjaïa remonte à l'Antiquité, lorsque la ville était connue sous le nom de Saldae. Elle était un important centre commercial et portuaire sous la domination romaine, et son port était un point stratégique sur les routes commerciales méditerranéennes. Plus tard, la ville a été conquise par les Vandales, les Byzantins, les Arabes, les Ottomans et les Français, ce qui a laissé une empreinte profonde sur son patrimoine culturel et architectural.

3-METHODOE DE TRAVAIL

Dans cette section empirique, notre travail commence par une analyse globale de la promotion "Le Nid d'Abeille". Cela inclut l'examen des éléments graphiques, des espaces habitables et des aspects techniques, afin d'identifier ses spécificités et caractéristiques. Ensuite, nous procéderons à des simulations numériques à l'aide des logiciels Dialux, ainsi qu'à des mesures sur site avec l'application Photomètre Pro. L'objectif est de calculer le taux de lumière, de faire des comparaisons et de vérifier la conformité aux normes et, au final, proposer une synthèse et des recommandations. Cette étude vise à explorer en détail les caractéristiques d'une promotion immobilière sur place, afin d'acquérir une compréhension approfondie de ses spécificités et à fournir des informations concrètes et pertinentes qui éclaireront le processus de conception. Cette approche permet d'aligner les choix sur des exemples réels, garantissant ainsi une adéquation entre les attentes et les réalités du marché immobilier

3-1-L'ANALYSE DE LA PROMOTION

L'analyse de la promotion a été réalisée le 20 novembre 2023. À cette occasion, une visite a été effectuée à la résidence "Le Nid d'Abeille". Cette analyse a porté sur les éléments graphiques, les espaces habitables et les aspects techniques. En premier lieu, la situation du projet, l'environnement immédiat et les différentes accessibilités ont été analysés suivie des

Chapitre III : Partie empirique. L'analyse du cas d'étude « La promotion le Nid d'Abeille »

différents espaces, notamment les entrées et les parkings. L'analyse s'est complétée par une étude des façades et des éléments extérieurs. Enfin, une évaluation des espaces habitables a été effectuée, en se concentrant sur deux appartements de différentes orientations pour examiner la répartition des espaces et leurs caractéristiques.

3-2-SIMULATION NUMERIQUE ET PRISE DE MESURE

La simulation se fera via le logiciel DIALux evo et la prise de mesure se fera via l'application photomètre Pro

3-2-1-LA SIMULATION NUMERIQUE VIA LOGICIEL DIALUX EVO

3-2-1-1-PRESENTATION DU LOGICIEL

DIALux evo est un logiciel performant dédié à la conception de l'éclairage, offrant la possibilité de concevoir, calculer et visualiser la lumière pour une variété d'espaces, tant intérieurs qu'extérieurs. Il permet la création de pièces individuelles, de bâtiments à plusieurs étages, de chemins, de parkings et de rues.

3-2-1-2-METHODE D'UTILISATION

- 1-Créer le plan de l'espace à simuler via logiciel Autocad.
- 2-Ouvrir le logiciel DIALux evo et importer le plan directement depuis Autocad.
- 3-Délimiter et définir les différentes pièces.
- 4-Définir le lieu, l'orientation et les informations nécessaires.
- 5-Définir le modèle de ciel la date et l'heure et le mode d'ensoleillement.
- 6-Lancer l'analyse automatique et obtenir les résultats.



Figure 61 La 4ème étape de la méthode
Source: Auteur

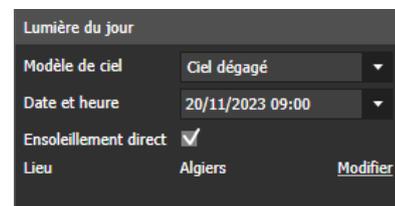


Figure 60 La 5ème étape de la méthode
Source: Auteur

3-2-1-3-MISE EN ŒUVRE

Pour ce projet, deux appartements orientés différemment ont été sélectionnés : l'un vers le nord-ouest et l'autre vers le sud-ouest. Une simulation a été réalisée pour chacun de ces

Chapitre III : Partie empirique. L'analyse du cas d'étude « La promotion le Nid d'Abeille »

exemples sur quatre jours distincts de l'année : le 21 mars, le 21 décembre, le 21 juin, ainsi que la date de la simulation sur le terrain qui est le 20 novembre. Pour chaque jour, trois horaires ont été pris en compte : 9h, 12h et 15h.

3-2-2-METHODE DE TRAVAIL DE L'ETUDE EMPIRIQUE VIA APPLICATION PHOTOMETRE PRO

3-2-2-1-PRESENTATION DE L'APPLICATION PHOTOMETRE PRO

Une application similaire à un photomètre, elle est conçue pour mesurer les grandeurs lumineuses en tenant compte de la courbe de sensibilité de l'œil.



Figure 62 Photo mètre Pro

Consulté : modyolo.com

3-2-2-2-METHODE D'UTILISATION

La méthode d'utilisation est très simple il suffit seulement de se positionner en face de l'ouverture de la pièce concerner, entrer à l'application et lancer directement l'analyse et obtenir les résultats.

3-2-2-3-MISE EN OEUVRE

Dans ce projet la mise en œuvre de la prise de mesure a été effectué sur place à la promotion "Le Nid d'Abeille" qui a eu lieu le 20 novembre 2023 pour réaliser une analyse empirique sur un appartement orienté vers le nord-ouest. Cette analyse a été effectuée à trois moments différents de la journée : à 9h, à 12h et à 15h, dans la pièce 5, qui est le séjour.

4-ANALYSE DU CAS D'ETUDE

4-1-SITUATION

Réalisé dans un site plat d'une superficie de 7200m² avec une facade principale orienté vers le Nord Elle se situe au centre-ville de Bejaia, au niveau de la cité CHERCHARI, Rue frère Tabet à 600 m de la gare routière et à 100 m de la direction du transport

Chapitre III : Partie empirique. L'analyse du cas d'étude « La promotion le Nid d'Abeille »



Figure 63 Situation du cas d'étude

Source : Google earth



Figure 64 Légende

Source : Auteur

4-2-FICHE TECHNIQUE

Tableau 6 Fiche technique du projet

Nom	Résidence Nid d'abeille
Maitre d'ouvrage	EURL PROFAIN
Maitre d'œuvre	BENATSOU Samir
Entreprise de réalisation	RTB TCE BOURAI. F
Date	04 avril 2021
Délai	36 Mois
Lieu	Rue frère Tabet
Vocation	190 logements (8 blocs de R+10) avec commerce, services et parking sous-sol

4-3-ENVIRENEMENT IMMEDIAT

Le projet est entouré de terrain vierge, d'habitat collectif, un équipement poste police et d'habitat individuelle et commercial.

Chapitre III : Partie empirique. L'analyse du cas d'étude « La promotion le Nid d'Abeille »



Figure 65 Légende

Source : Auteur



Figure 66 Environnement immédiat

Consulté : Google earth. 2024



4-4-Accessibilité vers le projet

On rentre au projet par un accès mécanique privé qui donne vers l'entrée principale au blocs et au parking sous-sols

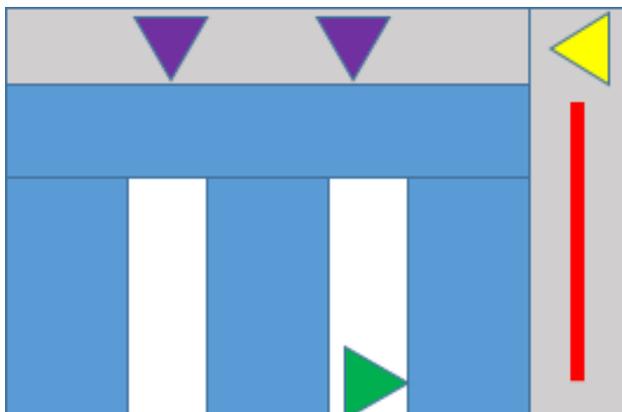


Figure 68 accessibilité au projet

Consulté : Auteur



Figure 67 Légende

Source : Auteur



4-5-FAÇADE

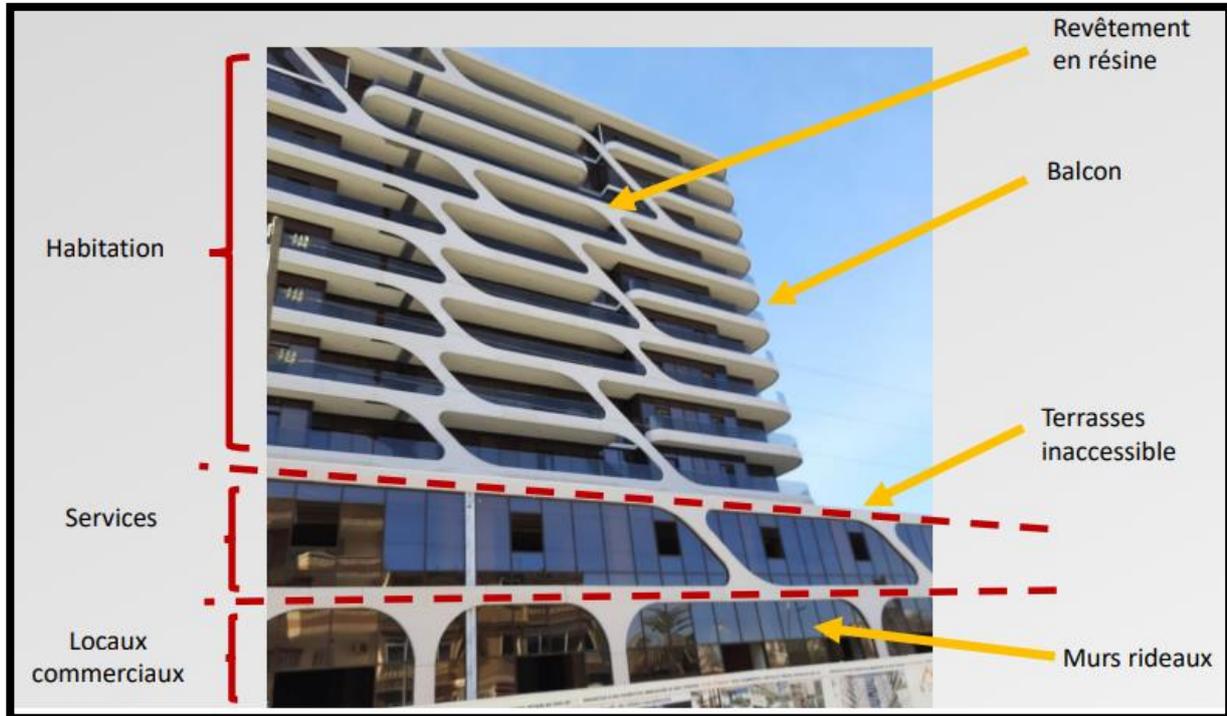


Figure 69 Caractéristique de la Façade principale

Source : Auteur

- Façade à double peau complètement
- Séparée de la structure du bâtiment
- Soutenue par une structure métallique
- Mode de fixation de la résine sur la façade

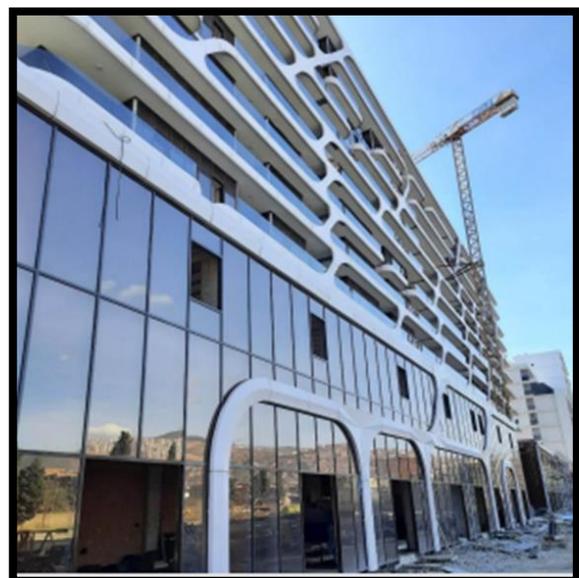


Figure 70 Façade Ouest

Source : Auteur

Chapitre III : Partie empirique. L'analyse du cas d'étude « La promotion le Nid d'Abeille »



Figure 71 Caractéristique du mur rideau, garde-corps et de la terrasse

Source Auteur

-Porte coulissante levante

-Le choix de ce type est dû à des raisons esthétiques car le seuil des portes levantes est plat

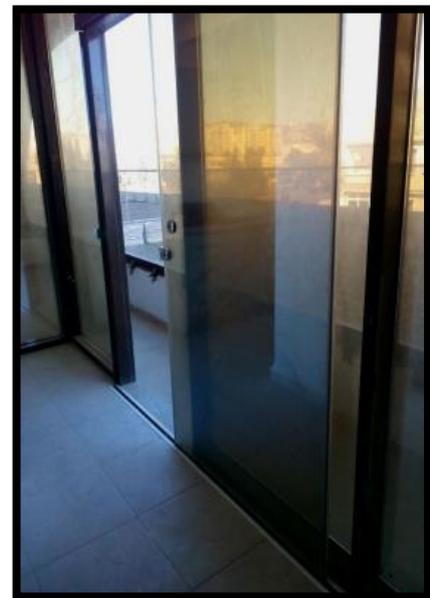


Figure 72 les portes coulissantes

Source: Auteur

Chapitre III : Partie empirique. L'analyse du cas d'étude « La promotion le Nid d'Abeille »

5-ANALYSE DES APPARTEMENT

5-1-CHOIX DU CORPUS D'ETUDE

Nous avons choisi d'analyser deux appartements, l'un orienté au nord-est et l'autre au nord-ouest. Cette sélection vise à comparer deux orientations différentes afin d'obtenir des résultats variés et des perspectives d'analyse distinctes, tout en ayant en commun des caractéristiques telles que les baies vitrées, qui maximisent l'entrée de la lumière naturelle et confèrent un style contemporain.

L'appartement orienté au nord-est a été sélectionné car il se situe sur la façade principale de la promotion. Il sera étudié sur une période de quatre mois, notamment en décembre, mars et juin, ainsi qu'en novembre, mois durant lequel les prises de mesures ont été réalisées sur place à la promotion. Cela nous permettra de comparer les résultats obtenus.

L'appartement orienté au nord-ouest a été choisi en raison de sa position sur la façade secondaire de la promotion. Il sera analysé sur une période de trois mois : décembre, mars et juin, étant donné que les mesures sur place ont été seulement réalisées pour l'appartement nord-est en mois de novembre.

5-2-APPARTEMENT ORIENTE NORD-EST

5-2-1-PLAN ET PHOTOS LORS DE LA VISITE

L'appartement de type F3 se compose de deux chambres, d'un séjour qui communique directement avec la cuisine, d'une salle de bain et de toilettes. Les trois pièces donnent sur un balcon unique aligné sur l'ensemble des pièces.



Figure 73 Emplacement de l'appartement

Source : Auteur

Chapitre III : Partie empirique. L'analyse du cas d'étude « La promotion le Nid d'Abeille »

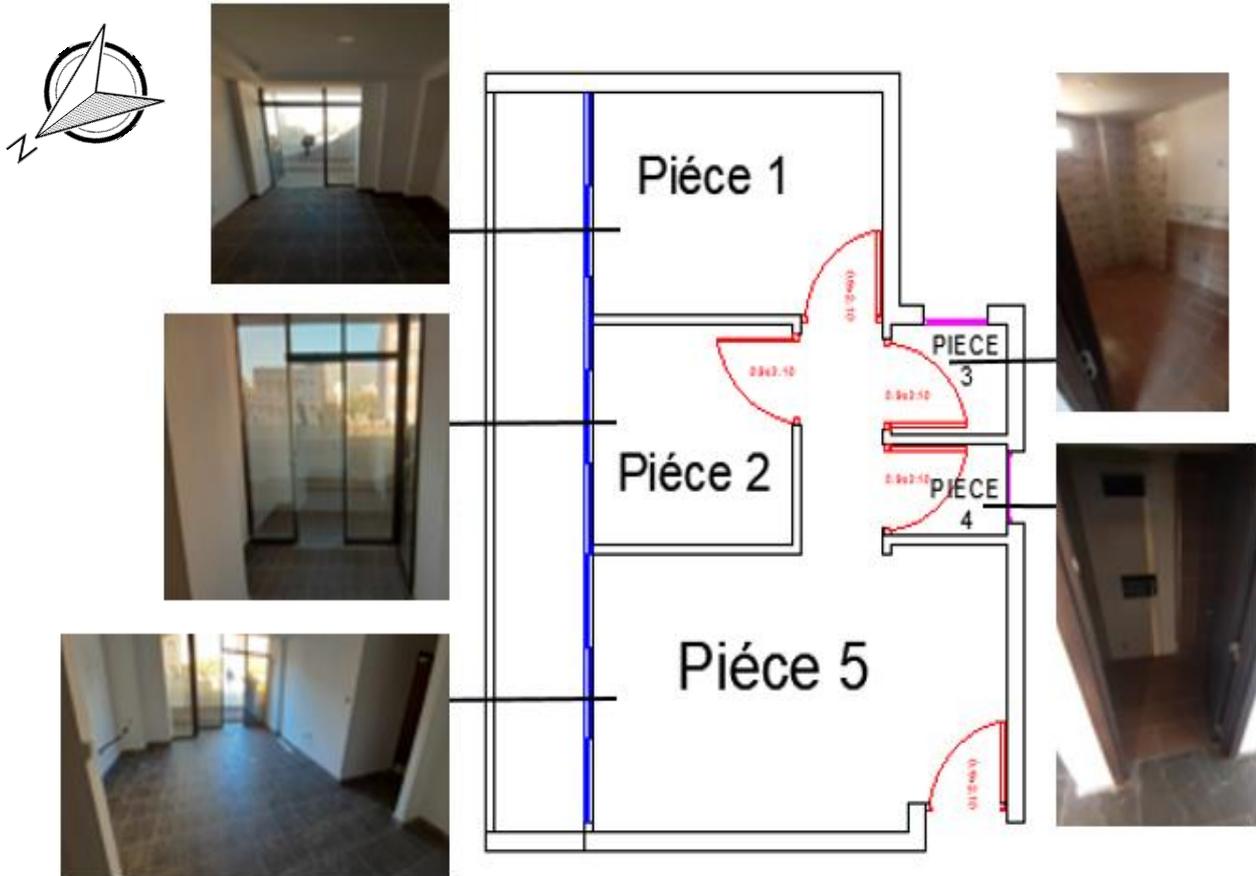


Figure 74 appartement orienté Nord-ouest

Source: Auteur

Chapitre III : Partie empirique. L'analyse du cas d'étude « La promotion le Nid d'Abeille »

5-2-2-CARTE D'ECLAIRAGE SIMULATION NUMERIQUE VIA DIALUX

Tableau 7 Simulation numérique de l'appartement Nord-est

Date Heure	21 décembre	21 Mars	21 juin
9H			
12H			
15H			

Chapitre III : Partie empirique. L'analyse du cas d'étude « La promotion le Nid d'Abeille »

5-2-3-INTERPRETATION DES RESULTATS

9H : Les cartes d'éclairage montrent que le niveau de luminosité est satisfaisant en décembre et mars, et assez élevé en juin. Cependant, le taux de lumière dans les couloirs est relativement moyen.

12H : Les cartes d'éclairage indiquent que le niveau de luminosité est satisfaisant durant les trois saisons, bien qu'il reste faible dans les couloirs.

15H : Les cartes d'éclairage révèlent un niveau de luminosité faible en décembre et assez moyenne en mars, avec une absence de lumière au fond des pièces en décembre. En été, la luminosité est satisfaisante, les couloirs restent dans l'obscurité

5-2-4-SYNTHESES

Les cartes d'éclairage issues de la simulation numérique de lumière naturelle montrent que les niveaux de luminosité fluctuent selon la saison et l'heure. En général, l'éclairage est satisfaisant à 9h et 12h durant les trois saisons, avec une légère augmentation en été le matin. À 15h, les niveaux sont adéquats en décembre et mars, mais plutôt faibles en hiver. Toutefois, on observe une faible luminosité au fond des pièces et quasiment aucune dans le couloir.

5-2-5-RESULTAT DE LA SIMULATION NUMERIQUE LE 20 NOVEMBRE 2023 VIA DIALUX EVO



Figure 75 Résultat de la simulation à 9h

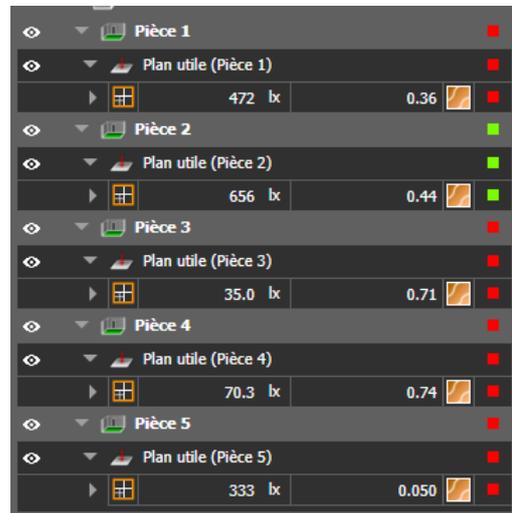


Figure 76 Résultat de la simulation à 12h

Chapitre III : Partie empirique. L'analyse du cas d'étude « La promotion le Nid d'Abeille »



Figure 77 Résultat de la simulation à 15H

5-2-6-RESULTAT DE LA SIMULATION EMPIRIQUE VIA PHOTOMETRE PRO DANS LA PIECE 5

Tableau 8 Résultat de la simulation via DIALux evo

Date et Heure	9H	12H	15H
LE 20 NOVEMBER 2023			

Source: Photomètre PRO et Auteur

5-2-7-INTERPRETATION DES RESULTATS DE LA PRISE DE MESURE ET DE LA SIMULATION LE 20 NOVEMBRE 2023

-9h : Dans la pièce 5, les résultats de la prise de mesure indiquent une valeur de 408,9 lx et les résultats de la simulation numérique indiquent une valeur de 462 lx.

-12h : Dans la pièce 5, les résultats de la prise de mesure indiquent une valeur de 353,1 lx et les résultats de la simulation numérique indiquent une valeur de 333 lx.

-15h : Dans la pièce 5, les résultats de la prise de mesure indiquent une valeur de 321,8 lx et les résultats de la simulation numérique indiquent une valeur de 314 lx.

Chapitre III : Partie empirique. L'analyse du cas d'étude « La promotion le Nid d'Abeille »

5-2-8-SYNTHESE DES RESULTATS

La pièce 5 étudiée affiche en moyenne 380 lux, ce qui est considéré comme convenable pour le séjour et la cuisine mais on remarque une faible luminosité au fond des pièces et quasiment aucune dans le couloir

Les résultats de la simulation empirique sont quasiment similaires à ceux obtenus dans la simulation numérique.

5-2-9-LES RECOMMANDATIONS

1-Utilisation des étagères a lumière permettant de rediriger la lumière naturelle en fond de pièce à l'aide d'un plan réfléchissant positionné sur une baie et perpendiculairement à celle-ci.

5-3-APPARTEMENT ORIENTE NORD-OUEST

5-3-1-PLAN ET PHOTOS LORS DE LA VISITE

De manière quasiment identique à l'appartement orienté nord-ouest, cet appartement de type F3 se compose de deux chambres, d'un séjour avec accès direct à la cuisine, ainsi que d'une salle de bain et de toilettes.



Figure 78 Emplacement de l'appartement

Source : Auteur

Chapitre III : Partie empirique. L'analyse du cas d'étude « La promotion le Nid d'Abeille »

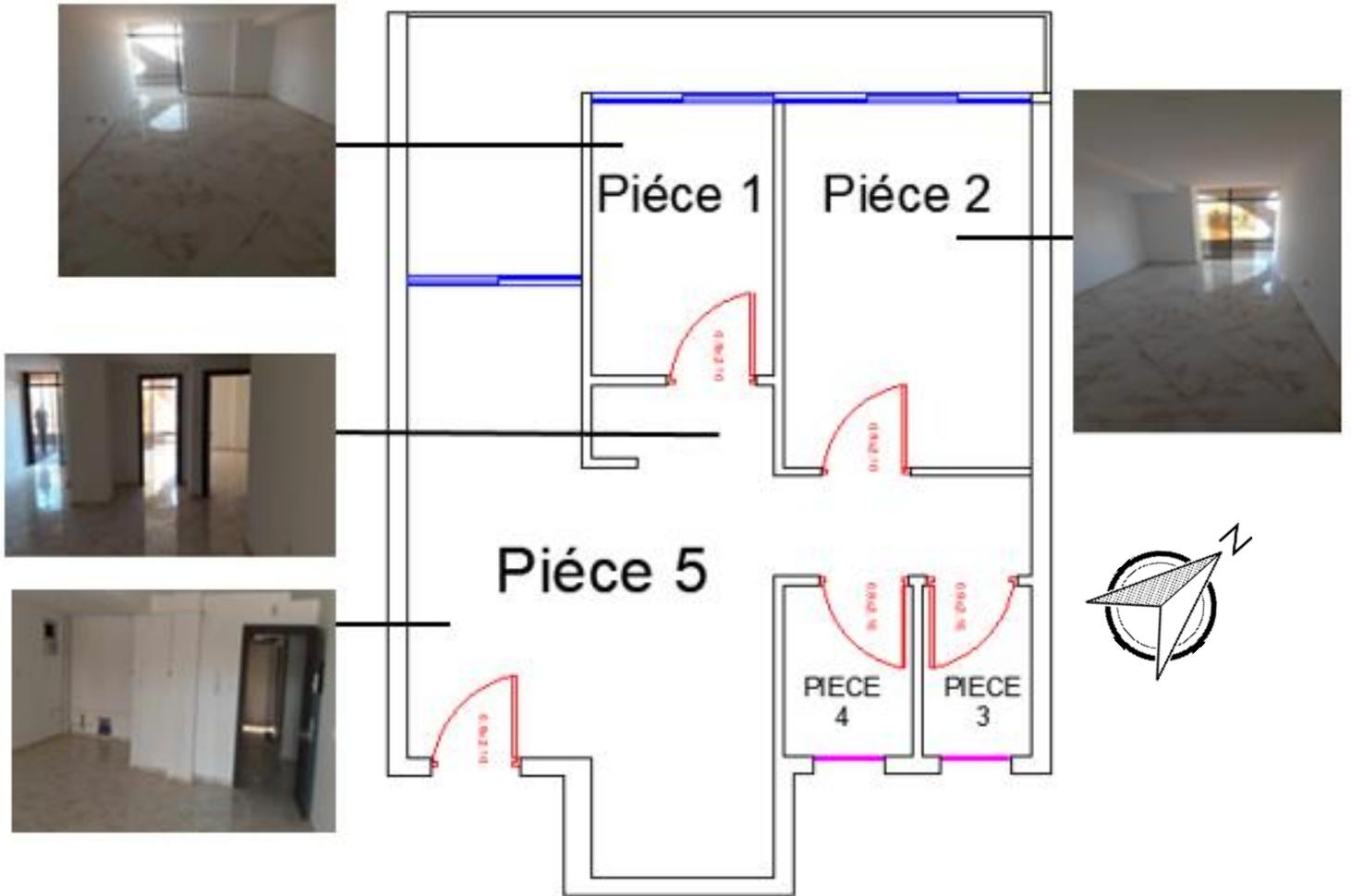


Figure 79 appartement orienté sud-ouest

Source : Auteur

Chapitre III : Partie empirique. L'analyse du cas d'étude « La promotion le Nid d'Abeille »

5-3-2-CARTE D'ECLAIRAGE SIMULATION NUMERIQUE VIA DIALUX EVO

Date	21 décembre	21 Mars	21 juin
Heure			
9H			
12H			
15H			

Tableau 9 simulation numérique de l'appartement orienté sud-ouest

Chapitre III : Partie empirique. L'analyse du cas d'étude « La promotion le Nid d'Abeille »

Source : DIALux evo, Auteur

5-3-3-INTERPRETATION DES RESULTATS

9H : Les cartes d'éclairage révèlent un niveau de luminosité faible en décembre et assez moyenne en mars et juin, avec une absence de lumière au fond des pièces en décembre, les couloirs restent dans l'obscurité

12H : Les cartes d'éclairage indiquent que le niveau de luminosité est satisfaisant durant les trois saisons, bien qu'il reste faible dans les couloirs et au fond de la pièce 5.

15H : Les cartes d'éclairage montrent que le niveau de luminosité est élevé en décembre et mars, et très élevé en juin. Cependant, le taux de lumière dans les couloirs est moyen.

5-3-4-SYNTHESE

Les cartes d'éclairage résultant de la simulation de lumière naturelle révèlent une variation des niveaux de luminosité en fonction de la saison et de l'heure. Nous observons une faible luminosité le matin, suivie d'un niveau d'éclairage satisfaisant à midi, puis d'une luminosité très dans l'après-midi. Par ailleurs, nous constatons une absence de lumière au fond des pièces, en particulier à 9h et à midi et une obscurité dans les couloirs.

5-3-5-LES RECOMMANDATIONS

1-utilisation des Stores a lame horizontales pour peuvent bloquer le rayonnement solaire direct l'après-midi tout en préservant la vue extérieure lorsque les lames sont correctement orientées. Ils offrent une transmission et une répartition variables de la lumière, permettant de profiter de la dynamique de la lumière naturelle.

2-Utilisation des étagères a lumière permettant de rediriger la lumière naturelle en fond de pièce à l'aide d'un plan réfléchissant positionné sur une baie et perpendiculairement à celle-ci.

6-LES RECOMMANDATIONS POUR MON PROJET

-Choisir une orientation permettant à chaque logement de bénéficier de la lumière naturelle. L'orientation sud est le choix optimal, car elles captent un maximum de lumière en hiver et en intersaison, tout en permettant une protection plus facile contre le soleil élevé en été.

-Privilégier des façades vitrées pour faciliter l'entrée de la lumière naturelle.

-Concevoir un projet d'habitat collectif de manière à ce que tous les logements reçoivent de la lumière naturelle, évitant ainsi la création d'espaces sombres.

-Opter pour des vitrages offrant une transmission lumineuse et une brillance élevées, car une transmission lumineuse plus importante garantit une meilleure luminosité.

Chapitre III : Partie empirique. L'analyse du cas d'étude « La promotion le Nid d'Abeille »

- Réduire au maximum l'épaisseur des menuiseries pour améliorer la transmission lumineuse.
- Utiliser des couleurs claires pour le revêtement intérieur.

7-CONCLUSION

Dans ce chapitre, j'ai eu l'opportunité d'examiner un cas d'étude contemporain particulièrement intéressant. J'ai réalisé une analyse approfondie du projet, accompagnée d'une étude de la lumière naturelle à l'aide de logiciels spécialisés. Cette démarche m'a permis d'obtenir une vision complète et détaillée, essentielle pour la réalisation de mon propre projet. Grâce à cette analyse, j'ai acquis une compréhension précise des aspects esthétiques et fonctionnels, ainsi que des méthodes optimales pour intégrer la lumière naturelle dans mon projet. Cette expérience enrichissante m'a fourni des insights précieux sur la manière de maximiser l'efficacité et l'harmonie de la lumière naturelle dans les espaces architecturaux.

Chapitre IV : Réalisation Du Projet

1-INTRODUCTION

Dans ce dernier chapitre de notre mémoire, nous mettrons en lumière les principaux aspects de notre travail de recherche et de conception. Nous commencerons par présenter notre site d'intervention et ses caractéristiques essentielles. Ensuite, nous analyserons deux exemples bibliographiques d'habitat collectif internationaux, en tirant une synthèse des éléments pertinents pour notre projet.

Après cette analyse, nous aborderons en détail notre projet fin d'étude. Nous commencerons par présenter le programme, accompagné de schémas de principe et de structure. Ensuite, nous détaillerons les différents scénarios que nous avons envisagés pour parvenir à la forme finale du projet avec les intentions. Cette exploration inclura également l'analyse de l'idéation morphogénétique, des plans, organigrammes, volumétrie, ainsi que toutes les informations nécessaires pour comprendre la genèse du projet.

Enfin, nous soumettrons notre projet à une analyse approfondie à l'aide du logiciel Dialux, afin de vérifier s'il répond aux recommandations établies et s'il est conforme aux normes en vigueur. Cette évaluation nous permettra de garantir que notre proposition répond aux exigences techniques et environnementales, et qu'elle est viable du point de vue de la durabilité et de l'efficacité énergétique.

Ce chapitre représente la culmination de notre travail de recherche et de conception, où nous synthétisons nos réflexions et nos efforts pour proposer une solution innovante et pertinente dans le domaine de l'habitat collectif.

2-LA THEMATIQUE DE RECHERCHE ET SA RELATION AVEC LE PROJET FIN DETUDE

Dans ce projet de fin d'études où nous avons explorer en profondeur tous les aspects du design contemporain et l'utilisation de la lumière naturelle comme élément durable, ainsi que la relation entre ces deux concepts, nous allons concevoir un projet d'habitats collectifs où les principes du design contemporain seront intégrés tant sur le plan esthétique que fonctionnel. En mettant l'accent sur les aspects du développement durable, nous utiliserons la lumière naturelle comme élément central et essentiel dans la conception du projet. Notre objectif est de créer des espaces habitables qui non seulement répondent aux exigences contemporaine en matière de durabilité, mais qui tirent également parti de l'éclairage naturel pour améliorer le confort et l'efficacité énergétique.

3-ANALYSE DU SITE

3-1-SITUATION ET PRESENTATION

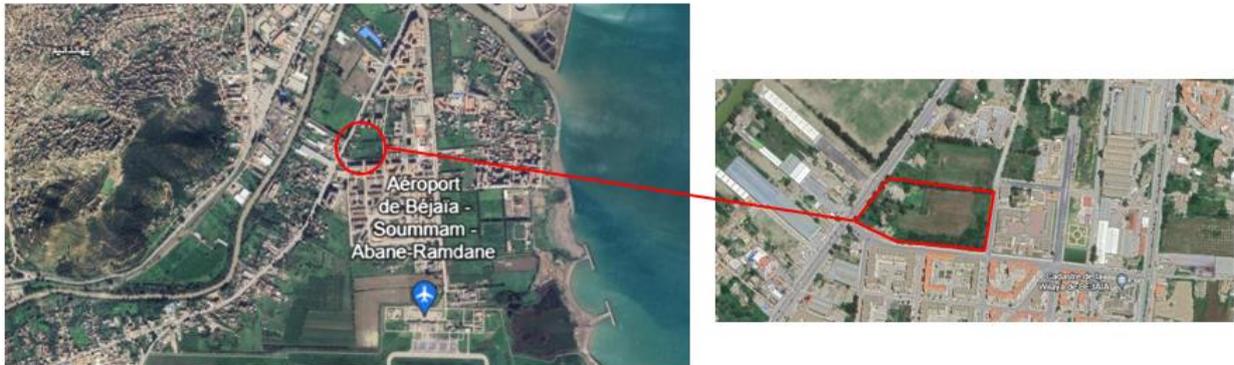


Figure 80 Situation du site
Consulté: Google earth 2024

Le terrain se situe dans la wilaya de Bejaia dans le côté ouest de Sidi Ali Lebher a 4.9km du centre-ville et a 1.4Km de la mer méditerranéenne, il surplomb sur la route nationale n9 et adjacent au lycée Isaad Ahmed et au logement au sud Il se situe dans une zone mixte qui comprends logements collectifs équipements et services.

Le site est un terrain plat d'une forme irrégulière qui s'étend à une surface de 23812m² avec un périmètre de 654m. Le site est entouré pas des arbres, il a 5m d'altitude par rapport à la mer et il est de type agricole argileux.

3-2-L'ENVIRONNEMENT IMMEDIAT ET LES SERVICES A PROXIMITES



- Logements collectifs
- Le terrain
- Route national n9
- Terrain vide
- Lycées

Figure 82 L'environnement immédiat
Consulté Google earth 2024



- Le terrain
- Equipements
- Centre d'enseignement et d'éducation

Figure 81 Les services a proximité
Consulté Google earth 2024

Un alignement respecté par les habitations et les équipements ou ces derniers sont construit en suivant la direction des voies. Dans l'environnement immédiat au côté sud du terrain des habitations de type social et LSP d'un gabarit de R+5 ou le RDC est destinées au activités

commerciales, dans le côté EST un lycée d'un gabarit de R+2, dans le côté Nord un terrain vide et dans le côté ouest la route national N9.

Pour les services à proximité, la zone contient des centres d'enseignement qui sont primaire, collège, lycée et résidence universitaire. La zone contient aussi tous les équipements nécessaires pour les habitants comme une poste, un polyclinique, mairie, Algérie télécom, cadastre, centre des impôts, aéroport, hôtel...

3-3-CARACTERISTIQUE ENVIRONNEMENTAL DU SITE ET DE LA ZONE



Figure 84 Caractéristique du Site :
Source Auteur

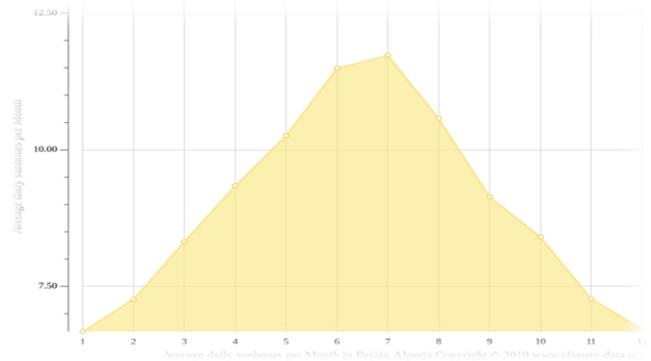


Figure 83 Heure d'ensoleillement a Bejaia
Source www.climat-data.com

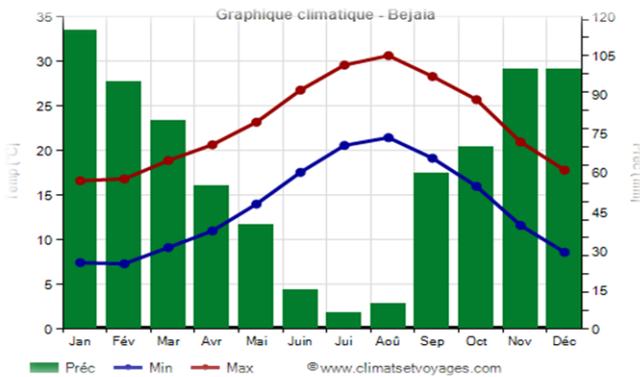


Figure 85. Graphique climatique
Consulté: www.climatetvoyage.com

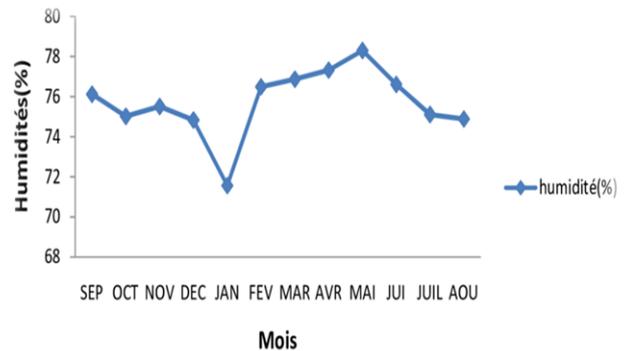


Figure 86 Courbe d'humidité de la région de Bejaia
Consulté: www.research-gate.com université de Bejaia

En observant les données d'ensoleillement, Juillet se distingue comme le mois affichant le plus grand nombre d'heures d'ensoleillement quotidien, avec une moyenne d'environ 11,73 heures, tandis que Janvier enregistre le nombre le plus bas d'heures d'ensoleillement quotidien, avec une moyenne de seulement 6,72 heures.

En examinant le graphique climatique, on constate que les températures sont plus basses pendant l'hiver et l'automne, puis augmentent considérablement pendant l'été. À l'inverse, les précipitations sont élevées au début et à la fin de l'année, mais plus basses au milieu de l'année.

En analysant la courbe d'humidité de la région de Bejaia, on remarque que le taux d'humidité est particulièrement élevé pendant les mois d'été, très bas en hiver, et moyen en automne.

3-4-SCHEMAS DE STRUCTURE EXISTANT

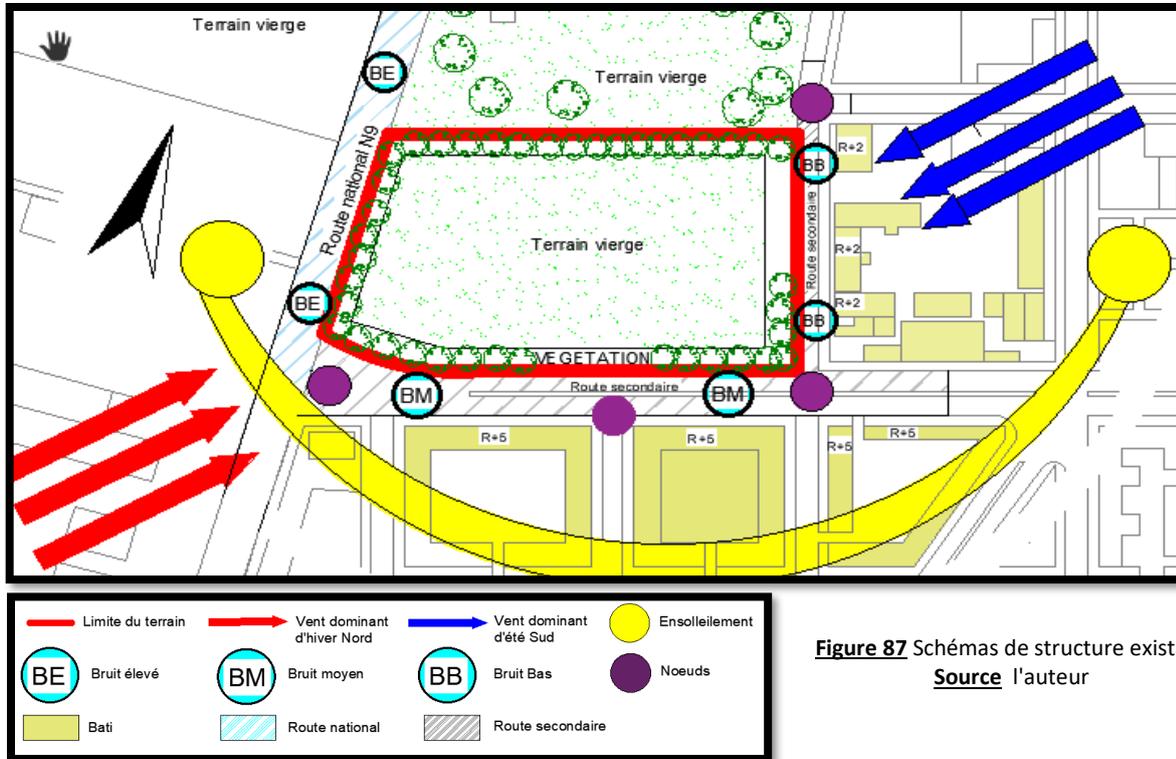


Figure 87 Schémas de structure existant
Source l'auteur

Le schéma de structure existant nous montre toutes informations nécessaire sur les caractéristiques du site existante a fin de de concevoir un schéma de principe et après avoir effectué une analyse exhaustive du site, j'ai observé la configuration actuelle et identifié quatre nœuds principaux entourant le terrain. Du côté ouest, le site est affecté par un niveau sonore élevé en raison de la proximité de la route nationale N9. Sur le côté sud, le bruit est modéré, émanant d'une route secondaire. Enfin, du côté est, le niveau sonore est relativement bas en raison de la nature moins fréquentée de la route située à cet endroit. Ces observations sont cruciales pour comprendre l'impact sonore sur le site et pour développer des stratégies visant à minimiser les nuisances acoustiques tout en optimisant la conception du projet.

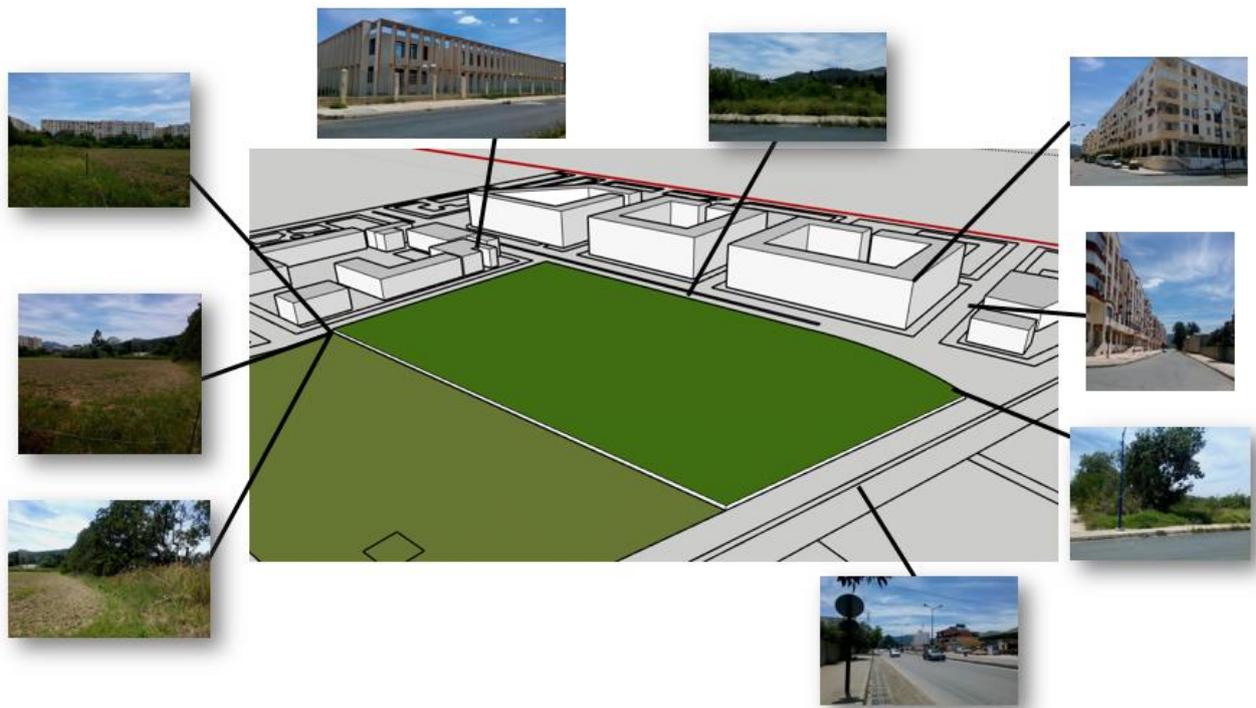
3-5-LA 3D DU SITE ET PHOTOS PRISES LORS DE LA VISITE SUR TERRAIN

Figure 88 3D et Photos du site

Source Auteur

3-6-MOTIVATION POUR LE CHOIX DU SITE

-Un terrain plat et spacieux de 23 812 m² offre une toile vierge idéale pour la construction d'un complexe résidentiel et commercial de grande envergure et permet d'accueillir une variété d'aménagements.

-Le terrain se situe dans une zone à usage mixte qui est un avantage majeur, permettant d'intégrer harmonieusement des habitations, des équipements et des services dans un même environnement offrant aux résidents un accès pratique à diverses commodités à proximité de leur domicile.

-Les conditions climatiques idéales qui contribue à rendre l'expérience de vie dans le complexe plus confortable et attrayante pour les résidents.

-les rues secondaires limitant le terrain présente des avantages significatifs, notamment en termes d'acoustique. L'absence de bruit excessif provenant de la circulation ou d'autres sources extérieures offre un environnement plus paisible et propice à la vie quotidienne.

-La proximité du centre-ville constitue un atout majeur, offrant aux résidents un accès facile à une multitude de commerces, de restaurants, d'espaces culturels et de lieux de divertissement. Cette accessibilité renforce l'attrait du site en tant que lieu de résidence privilégié, offrant à la fois la tranquillité d'un quartier résidentiel et la proximité des commodités urbaines.

4-ANALYSE DES EXEMPLES BIBLIOGRAPHIQUES

Nous allons examiner deux exemples bibliographiques qui nous aideront à mieux concevoir notre projet. Pour cela, nous analyserons deux projets d'habitat collectif : "La Maison VM" et "La Résidence HSB Torse Tournant". Nous explorerons les différentes facettes de ces deux projets pour en tirer des enseignements pertinents pour notre propre conception.

4-1-MAISON VM

4-1-1-FICHE TECHNIQUE ET SITUATION

Tableau 10: Fiche technique Maison VM

Architectes	Bjarke Ingels et Julien De Smedt
Localisation	Copenhague Danemark
Date de construction	2005
Nombre de logements	230
Nombre d'habitants	920
Surface du terrain	8100m²
Surface construite	3556m²

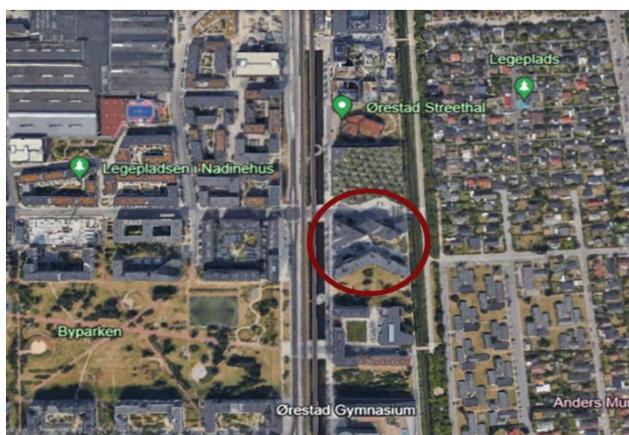


Figure 90 Situation de la maison VM

Consulté Google earth



Figure 89 Image aérienne du projet

Consulté Pinterest

La Maison VM est un habitat de type collectif composé de 2 blocs séparés qui se situent à la capitale du Danemark Copenhague au centre-ville

4-1-2-LE CONCEPT

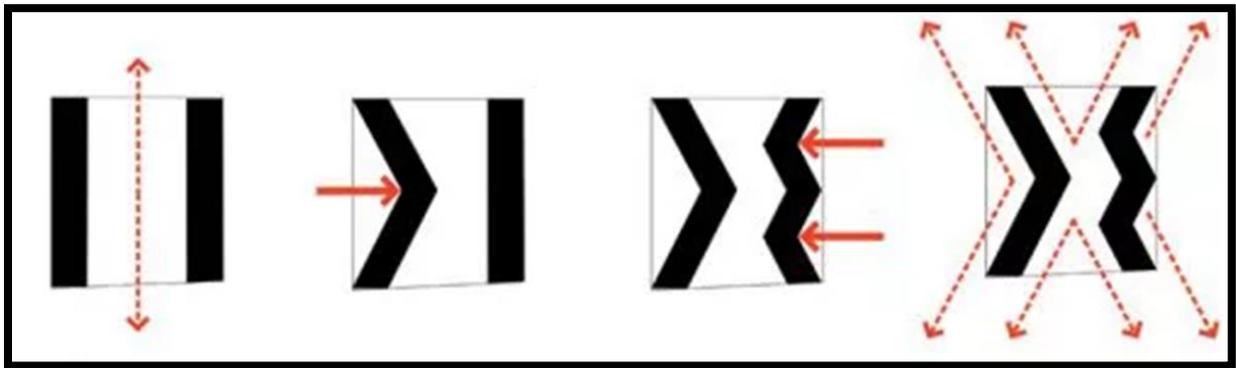


Figure 91 Concept du projet
Consulté Arch Daily

Les architectures en forme de "V" et de "M" incarnent un concept novateur axé sur la fonctionnalité plutôt que sur l'esthétique. Dans leur évolution, les architectes réinterprètent et améliorent le concept de l'Unité d'Habitation de Le Corbusier en intégrant des courtes allées centrales aux deux extrémités pour capter la lumière solaire. ("VM Houses / BIG + JDS"2008)

4-1-3-PLANS

« Le dédoublement des formes, permet d'ouvrir sur les deux canaux, ce qui garantit que les appartements, au lieu de se regarder l'un l'autre, sont tous orientés vers le paysage. » qu'a déclaré l'Architecte Bjarke Ingels

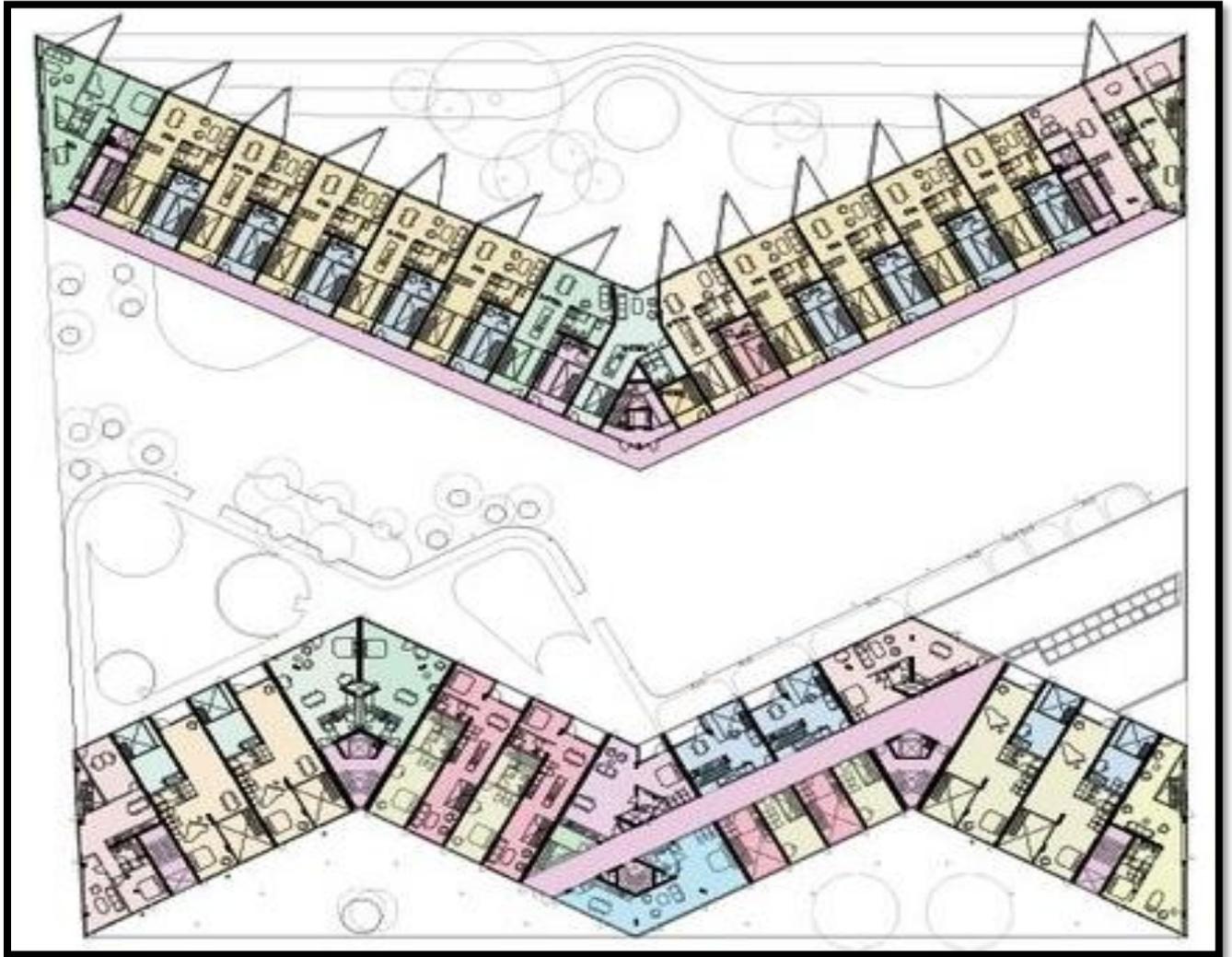


Figure 92 Plan d'aménagement
Consulté Arch Daily

Le rez-de-chaussée, élevé sur des pilotis permettant l'ouverture de la zone du parc sur le côté sud, présente une structure basée sur un carré divisé en deux parties distinctes. Il offre des espaces publics dédiés au stationnement des vélos, tandis que d'autres zones sont réservées à un usage domestique, proposant une gamme de services v. ("VM Houses / BIG + JDS"2008)

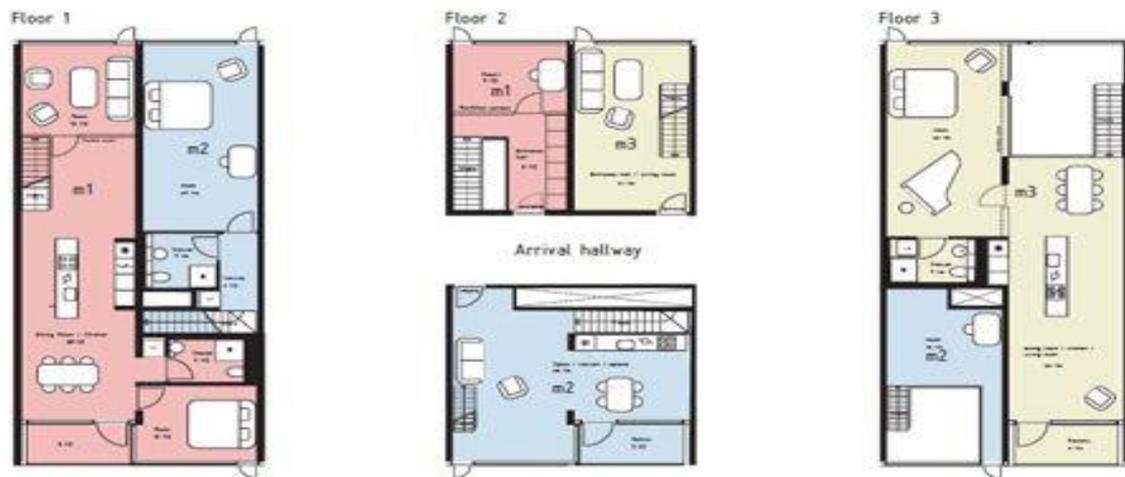


Figure 93 Plans des logements

Source : Pinterest

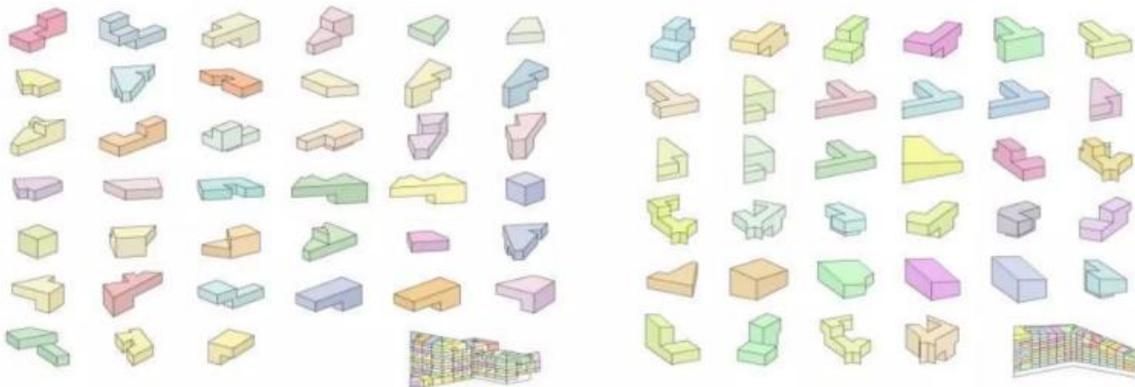


Figure 94 Formes des logements

Consulté Pinterest

La résidence VM est constituée de plus de 60 configurations de logements différentes, conçues de manière à s'emboîter tel un puzzle, créant ainsi une harmonie visuelle et structurelle dans l'ensemble du bloc immobilier.

Les volumes architecturaux sont ouverts, favorisant la lumière naturelle et offrant des vues depuis les balcons triangulaires caractéristiques du bloc V, orienté plein sud. Ils permettent également à la lumière de pénétrer dans la cour à différents moments de la journée.

Dans le bloc M, des formes encore plus originales émergent, telles que des boomerangs ou des figures géométriques inhabituelles. ("VM Houses / BIG + JDS"2008)

4-1-4-LE BLOC V



Figure 96 Bloc V
Consulté aeccafe



Figure 95 Bloc V

Consulté Arch Daily

Le bloc V, positionné vers le sud, est conçu de manière à s'étendre depuis son centre, offrant ainsi des perspectives diagonales vers les vastes champs environnants. En déplaçant le cœur de la structure, toute vue directe sur les voisins est éliminée, permettant ainsi une vue panoramique sur les champs ouverts. La disposition du bâtiment favorise la ventilation naturelle, la lumière naturelle et des panoramas optimaux pour chaque appartement. Chaque logement bénéficie d'un espace à double hauteur au nord et de vues dégagées vers le sud.

L'accès aux appartements se fait par une passerelle reliée à l'extérieur, située près de l'un des trois escaliers ou ascenseurs, chacun positionné à une extrémité du bâtiment et dans la partie centrale du V.

Étant donné qu'il s'agit du premier projet résidentiel dans la région, créer une atmosphère accueillante était primordial. Pour aménager l'espace public autour des bâtiments, le bloc V est soutenu par des colonnes de cinq mètres de hauteur, permettant ainsi l'ouverture de la zone du parc du côté sud. De plus, les façades sont conçues avec des niches et des angles pour créer une série d'espaces de rencontre informels. ("VM Houses / BIG + JDS"2008)

4-1-5-LE BLOC M



Figure 98 bloc M

Consulté Arch Daily



Figure 97 Bloc M

Consulté e-Architect

Le bloc M est positionné vers le nord et suit une conception basée sur une dalle diagonale à partir de son centre, formant une structure en V. Les terrasses individuelles sont toutes situées du côté sud du complexe.

L'accès aux appartements se fait par un couloir central traversant le volume du bâtiment, offrant une lumière naturelle à chaque extrémité. Ces couloirs servent de liaisons avec les ascenseurs et les escaliers, créant ainsi un espace communautaire où les résidents peuvent se rencontrer et les enfants jouer spontanément. Au bas des escaliers, un accès à la terrasse commune est disponible.

Les appartements se distinguent par l'interaction de pièces complémentaires, comprenant des studios à double hauteur près des cuisines et des salons avec de vastes espaces ouverts pouvant être subdivisés en zones plus petites. Les penthouses bénéficient de la lumière naturelle.

Les lofts, tous différents en termes de dimensions et de hauteurs, offrent aux résidents la possibilité de concevoir leurs logements de manière individuelle. ("VM Houses / BIG + JDS"2008)

4-1-6-FACADE ET MATERIAUX UTILISEES

Les constructions ont été édifiées en utilisant des matériaux simples mais élégants, notamment de larges façades en verre encadrées de bois, d'aluminium, d'acier et de béton de qualité. Les balcons présentent un revêtement en bois dur foncé, tandis que des treillis en acier assurent leur protection. Dans certaines zones, les murs et les plafonds sont revêtus de béton blanc, tandis que les escaliers et les rampes intérieurs sont peints en blanc acier.

Les murs extérieurs des appartements sont entièrement en verre, offrant une transparence maximale. À l'intérieur des couloirs donnant accès aux logements, des couleurs vives telles que le vert pistache, le rouge ou l'orange ont été utilisées pour apporter une touche d'éclat.

L'extérieur de la résidence est habillé de panneaux flottants en aluminium anodisé, créant une esthétique moderne et raffinée. ("VM Houses / BIG + JDS"2008)

4-1-7-SYNTHESE

La maison VM incarne les principes de l'architecture contemporaine en repoussant les limites des formes traditionnelles, tout en mettant l'accent sur la durabilité et l'utilisation optimale de la lumière naturelle. Cette approche se traduit par l'utilisation de matériaux simples tels que le béton, le bois, l'acier et le verre pour les façades, favorisant la transparence et une esthétique contemporaine. Les plans et les aménagements intérieurs présentent une variété de formes, tandis que les balcons abordent un style de forme unique, créant ainsi un ensemble architectural dynamique et innovant.

4-2-RESIDENCE HSB TORSE TOURNANT

4-2-1-FICHE TECHNIQUE

Tableau 11 Fiche technique du projet

Architectes	SANTIAGO CALATRAVA
Localisation	MALMO, SUÈDE
Date de construction	2001-2005
Nombre de logements	147
Nombre d'étage	54
Surface construite	13 500M²

4-2-2-SITUATION



*Figure 99 Situation du projet
Consulté Google earth*

Le projet est situé dans la capitale suédoise, Malmö, et consiste en un gratte-ciel résidentiel de 190 mètres de haut et de 54 étages, ce qui en fait le plus haut de Suède et le deuxième en Europe. Le bâtiment est implanté dans un quartier urbain qui était autrefois dégradé, ayant subi une transformation remarquable, passant d'un ancien site industriel équipé d'installations obsolètes à un complexe résidentiel, récréatif et commercial, bordant la mer Baltique. (Karissa Rosenfield, 2015)

4-2-3-HISTOIRE ET CONCEPT

L'histoire de ce bâtiment remonte à 1999, lorsque Johnny Orback, PDG de l'Agence suédoise coopérative d'habitation HSB, a été inspiré par une sculpture représentant un torse humain, créée en 1998

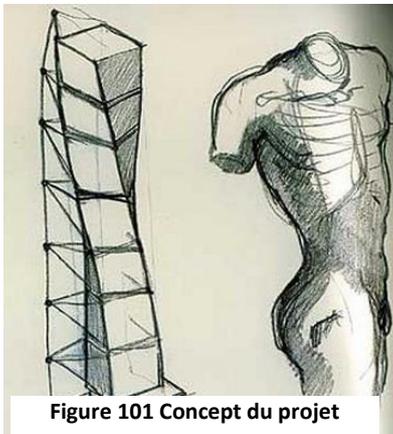


Figure 101 Concept du projet

Consulté wikiarquitectura



Consulté wikiarquitectura

Impressionné par cette œuvre, il a rapidement pris contact avec l'architecte Santiago Calatrava pour explorer la possibilité d'appliquer ce concept à un immeuble résidentiel que sa société envisageait de construire à Malmö. Une motivation supplémentaire pour la construction du Turning Torso était de redonner à Malmö un horizon reconnaissable. (Karissa Rosenfield, 2015)

4-2-4-STRUCTURE, MATERIAUX ET FAÇADES



Figure 102 façade du projet

Consulté wikiarquitectura

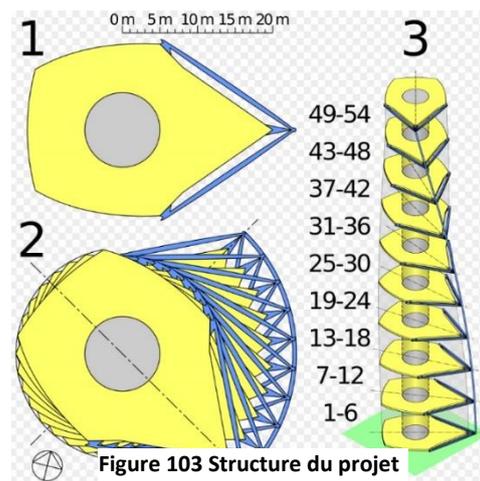


Figure 103 Structure du projet

Consulté wikiarquitectura

Le bâtiment est fabriqué à partir d'une combinaison d'acier, de verre et de béton, et se compose de neuf cubes rotatifs. Son élément structurel principal est un noyau en béton armé d'un diamètre de 10,6 mètres, agissant comme une colonne vertébrale autour de laquelle les

différents éléments se déploient. Le centre de ce noyau correspond exactement à l'axe de rotation des différents niveaux du bâtiment. La façade est revêtue de verre et de panneaux d'aluminium, lui conférant un aspect moderne et élégant. (Karissa Rosenfield, 2015)

4-2-5- ESPACES ET PLANS

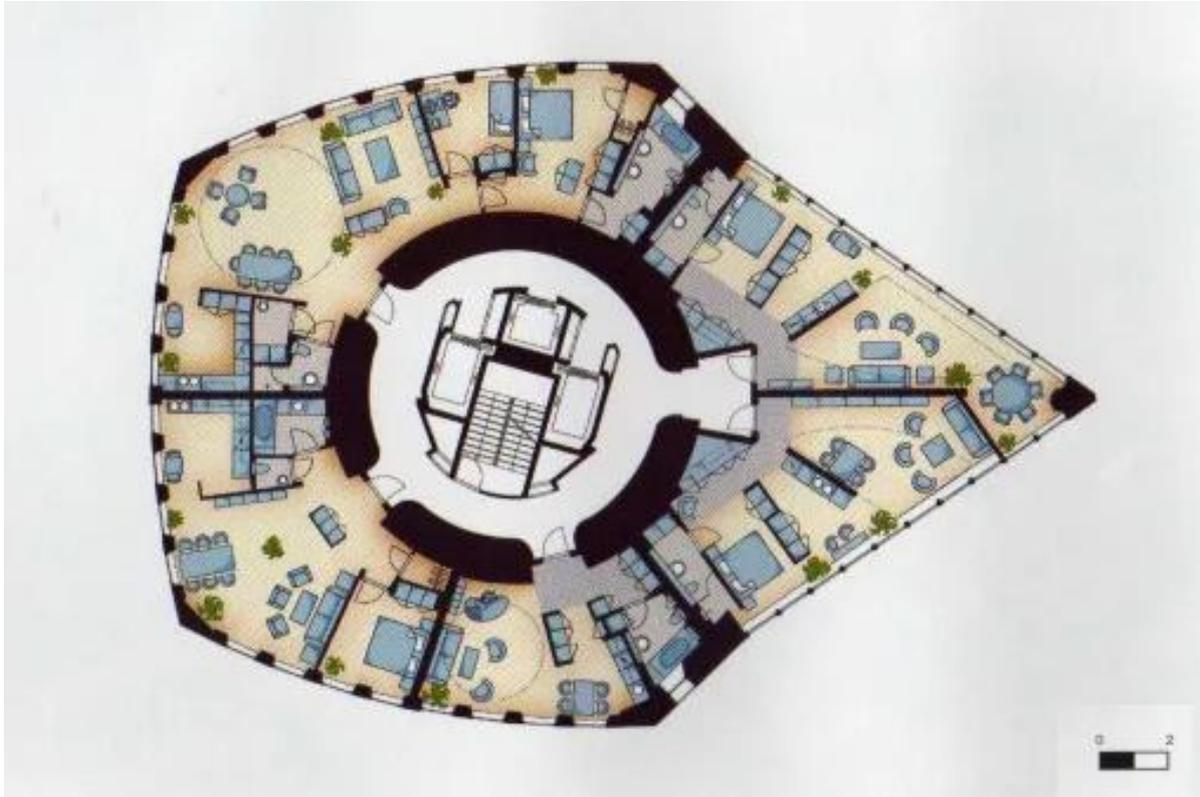


Figure 104 Plan du Projet
Consulté wikipédia

La construction abrite à la fois des résidences de luxe et des espaces de bureau. Les bureaux sont aménagés dans les deux premiers blocs, totalisant une superficie de 4 000 mètres carrés. Les cubes de trois à neuf accueillent quant à eux 147 logements, variant en taille de 45 à 190 m² chacun. Chaque étage est composé de 5 logements de formes différentes, accessibles via 5 ascenseurs distincts. Les deux derniers étages, offrant une vue sur Copenhague, sont réservés aux réunions d'affaires, aux rencontres politiques et aux visites officielles. (Karissa Rosenfield, 2015)

4-2-6-SYNTHESE

Le projet incarne les principes de l'architecture contemporaine avec une conception véritablement unique, caractérisée par neuf cubes rotatifs disposés autour d'un noyau central, agissant comme une colonne vertébrale. Cette structure permet un déploiement harmonieux des différents éléments, offrant des plans aux formes variées et irrégulières. Les matériaux simples tels que le béton et l'acier sont utilisés, tandis que la façade est revêtue de panneaux d'aluminium et de verre, créant une esthétique contemporaine tout en permettant une abondante entrée de lumière naturelle dans les logements, ce qui s'inscrit parfaitement dans une approche durable.

5-PROGRAMME PROPOSE

Surface du terrain 9326m²

5-1-PARTIE URBAINE

5-2-PARTIE ARCHITECTURAL

Espaces	Composants	Caractéristiques
Bâti 4787m ²	Habitat collectif	3 Blocs, 60 logements 2 logements par palier 3 Types de logements Type1 : 138,31m ² Type2 : 156,7m ² Type3 : 117,04m ²
	Centre commercial	3 niveau : -2 niveau a 3085m ² -1 niveau a 4834m ² 138 magasins
	Terrasse-café	315m ²
	Parking entresol	4834m ² 147 places de stationnement
Non bâti 4539m ²	Jardin	2858m ²
	Terrasse à ciel ouvert	3279m ²
	Espace détente	3 espaces a 678m ²

Logements	Surface
Séjour	23m ² a 32m ²
Cuisine	14,5m ² a 28m ²
Salle à manger	9m ² a 15m ²
Chambres	14m ² a 25m ²
SDB/WC	6m ² a 10m ²
Balcon	30m ² a 40m ²

6-SCHEMAS DE PRINCIPE

Après avoir effectué une analyse approfondie du site et examiné le schéma de structure existant, nous avons développé une idée initiale pour le projet en tenant compte des caractéristiques spécifiques du terrain.

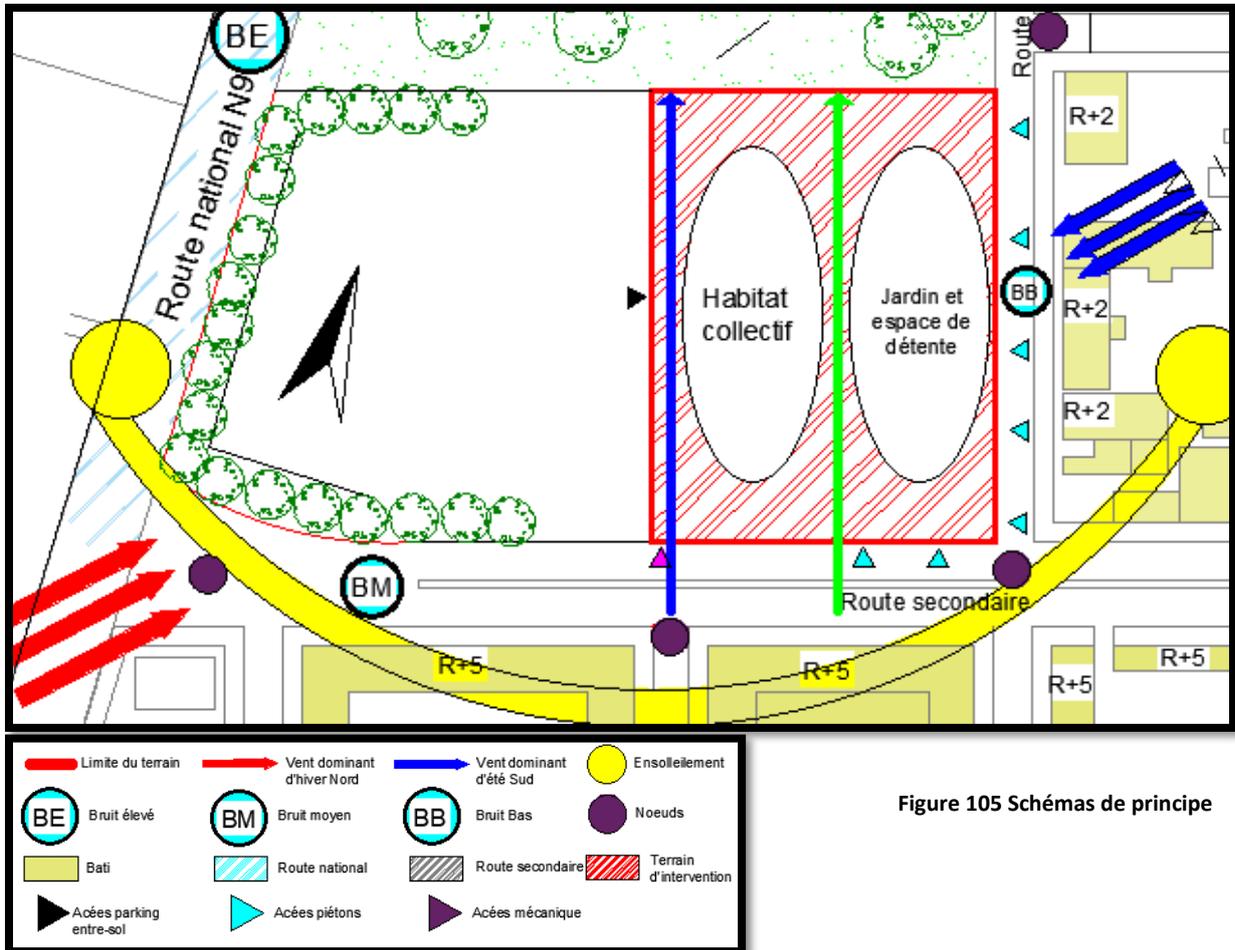


Figure 105 Schémas de principe

L'axe bleu, tracé le long de la voie qui divise le terrain en deux, représente la projection de l'intervention choisie pour atténuer les nuisances sonores provenant de la route nationale N9, qui est très fréquentée. Cette intervention vise à créer une barrière sonore efficace.

L'axe vert sépare le site en deux parties distinctes. La partie ouest sera dédiée aux bâtiments résidentiels collectifs, comprenant un centre commercial et une terrasse café. La partie est sera aménagée en jardin et en espaces de détente, offrant un cadre paisible et agréable aux résidents.

L'accès piéton se fera par les côtés est et sud du terrain, assurant une circulation fluide et sécurisée pour les résidents. L'accès automobile, quant à lui, se fera par les côtés sud et ouest du terrain, facilitant ainsi l'entrée et la sortie des véhicules tout en minimisant les perturbations pour les piétons.

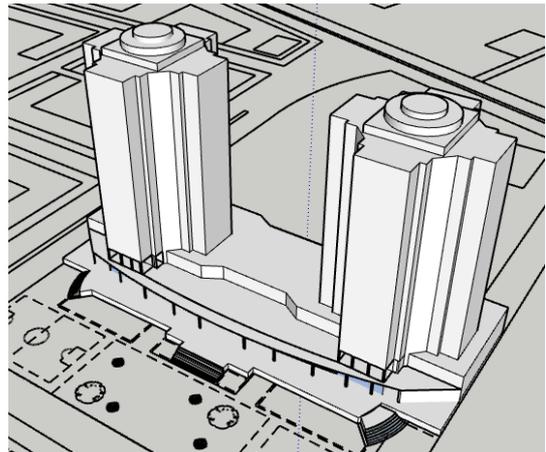
7-LES SCENARIOS

Pour parvenir à la forme finale du projet, nous avons exploré trois scénarios principaux. Chaque scénario a été évalué, amélioré et ajusté, nous permettant ainsi de progresser étape par étape vers la configuration finale. Grâce à ce processus itératif, nous avons pu affiner et corriger chaque proposition pour aboutir à la forme optimale du projet.

7-1-LE PREMIER SCENARIO

Deux blocs résidentiels superposés sur une base dédiée aux commerces superposé à son tour sur le parking entre sol qui s'ouvre sur l'espace de détente. Chaque niveau des blocs résidentiels comprend quatre logements.

La conception est sobre et il y a un manque évident de liaison entre les deux blocs, ce qui donne l'impression qu'il s'agit de deux structures distinctes.



7-2-LE DEUXIEME SCENARIO

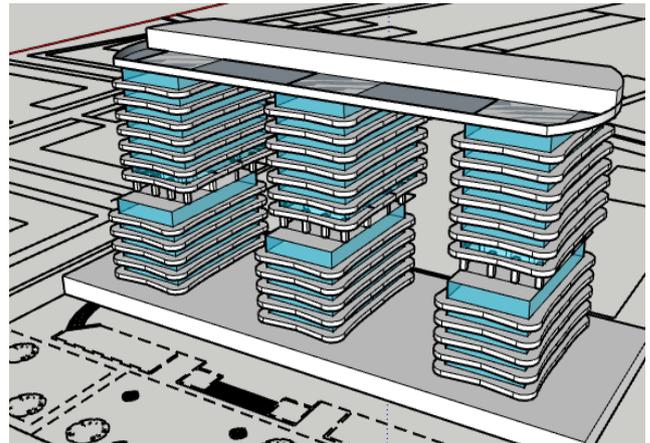
Deux blocs résidentiels sont superposés sur une base dédiée aux commerces, qui à son tour repose sur un parking entresol, couronné par un élément métallique inaccessible. Chaque niveau des blocs comprend quatre logements, avec des façades vitrées ornées de balcons aux formes courbées.

Les deux blocs, massifs, sont assez proches l'un de l'autre par rapport à leur taille, ce qui limite l'entrée de lumière et la ventilation pour les logements situés au centre. Cela crée des espaces sombres et mal aérés.



7-3-LE TROISIEME SCENARIO

Trois blocs résidentiels qui sont superposés sur une base dédiée aux commerces, qui a son tour repose sur un parking entresol, couronné par une terrasse qui relie entres les trois blocs qui fera office de cafétéria restaurant, chaque niveau des blocs comprend deux logements avec façades vitrées ornées de balcons aux formes courbées avec un problème de vis-à-vis entre les blocs



7-4-LE QUATRIEME SCENARIO

Ce scénario présente la version retenue du projet, composé de trois blocs résidentiels superposés au-dessus d'un espace commercial, lui-même situé sur un parking en entresol. Une terrasse relie les trois blocs et servira de cafétéria. Chaque niveau des blocs abrite deux logements. Les blocs sont désorientés de manière à éviter les vis-à-vis, avec des façades vitrées ornées de balcons aux formes courbées. Cette configuration, qui évolue de manière opposée, crée un effet de zigzag et confère une esthétique contemporaine à l'ensemble.

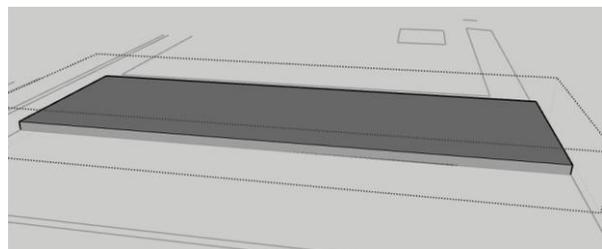


8-GENESE DU PROJET

Le projet se décompose en cinq étapes principales, qui nous ont permis de mener à bien sa réalisation.

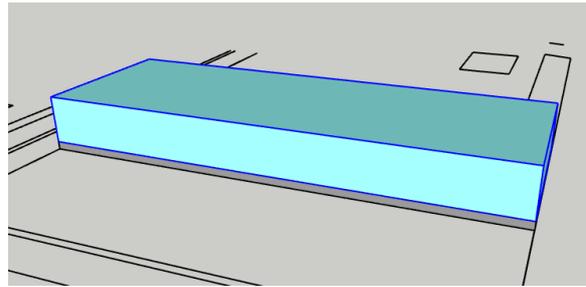
8-1- PREMIERE ETAPE

Création d'une base qui fait office de parking entresol 2 mètre de hauteur et 2 mètre de profondeur



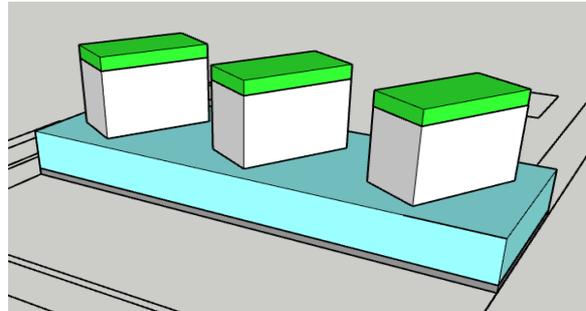
8-2-DEUXIEME ETAPES

On superpose une base sur le parking entresol qui fera office de centre commercial et d'accès aux logements



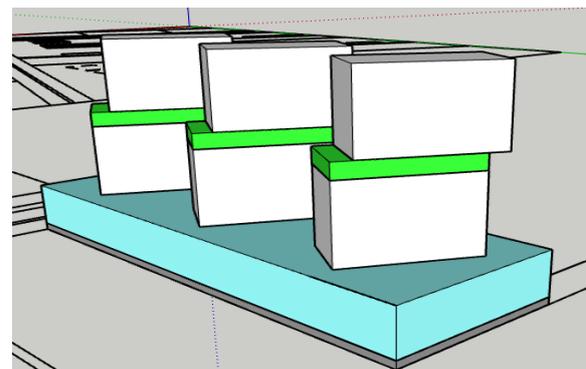
8-3-TROISIEME ETAPES

On superpose trois blocs résidentiels sur la base, puis on effectue une rotation pour les désorienter et éviter ainsi un vis-à-vis. Le tout est couronné par un étage ouvert réservé aux habitants de chaque bloc.



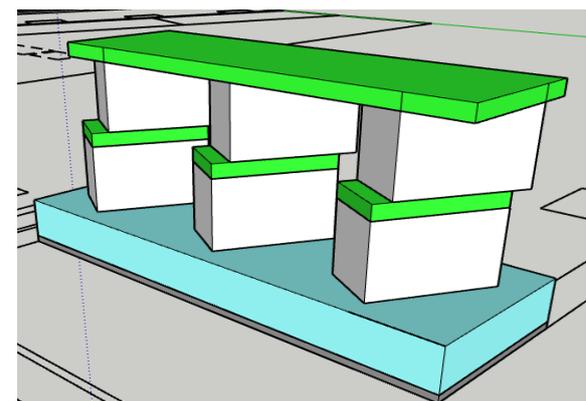
8-4-QUATRIEME ETAPE

Décrochement de 4 mètre en porte-à-faux effectué dans la continuité des blocs résidentielles superposées sur des colonnes de l'étage ouvert



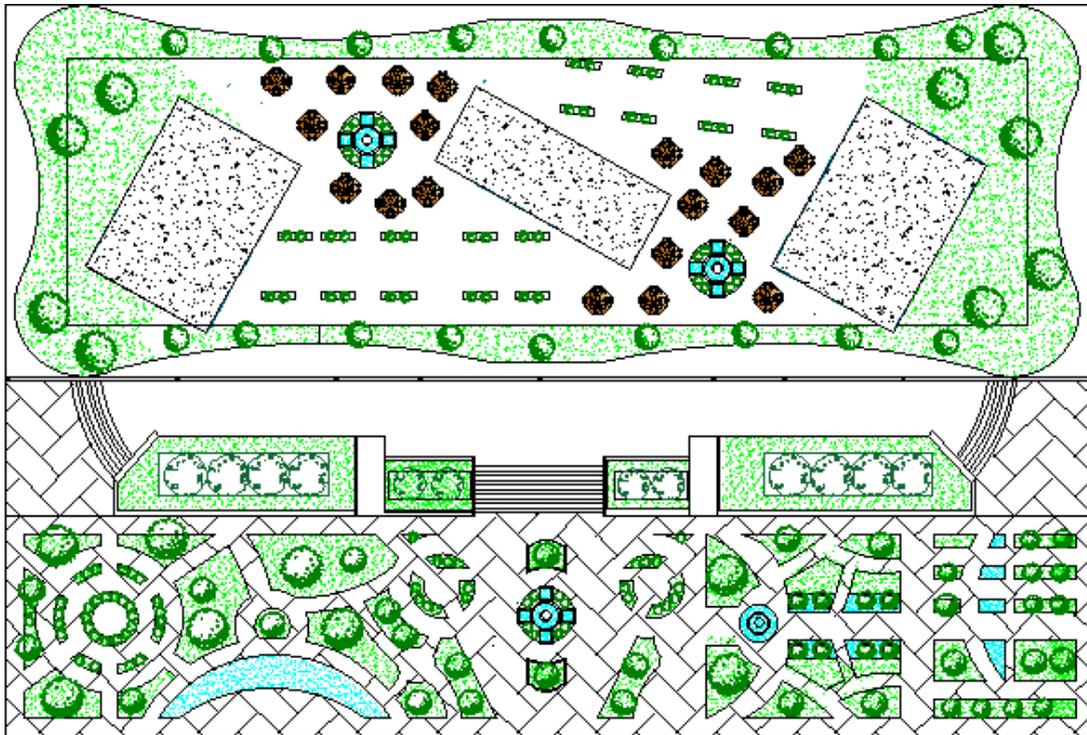
8-5-CINQUIEME ETAPE

Couronnent des 3 blocs résidentielles par une terrasse accessible qui relie les 3 blocs qui fera office de café restaurant et terrasse jardin.



9-PLAN GLOBAL DAMENAGEMENT

Sur ce plan, d'aménagement global nous pouvons constater l'aménagement du jardin et de l'espace de détente, ainsi que l'aménagement de la terrasse situé au R+15 qui relie les trois blocs qui fait office de restaurant et cafétéria



10-ESQUISSE DU PROJET

La phase d'esquisse vise à présenter les différentes étapes du projet, incluant les plans, les organigrammes et la volumétrie, qui représentent la forme globale presque achevée du projet.

10-1-PLANS ET ORGANIGRAMME

Le projet est composé de 2 logements par paliers et composé de 2 types niveau différents et 3 différents types de plans :

10-1-1-NIVEAU TYPE 1

Le niveau type 1 est constitué de 2 logements symétrique composé d'un séjour et d'une salle à manger ouverts, une cuisine, 3 chambres dans une avec salle de bain privée et une salle de bain avec des W.C.

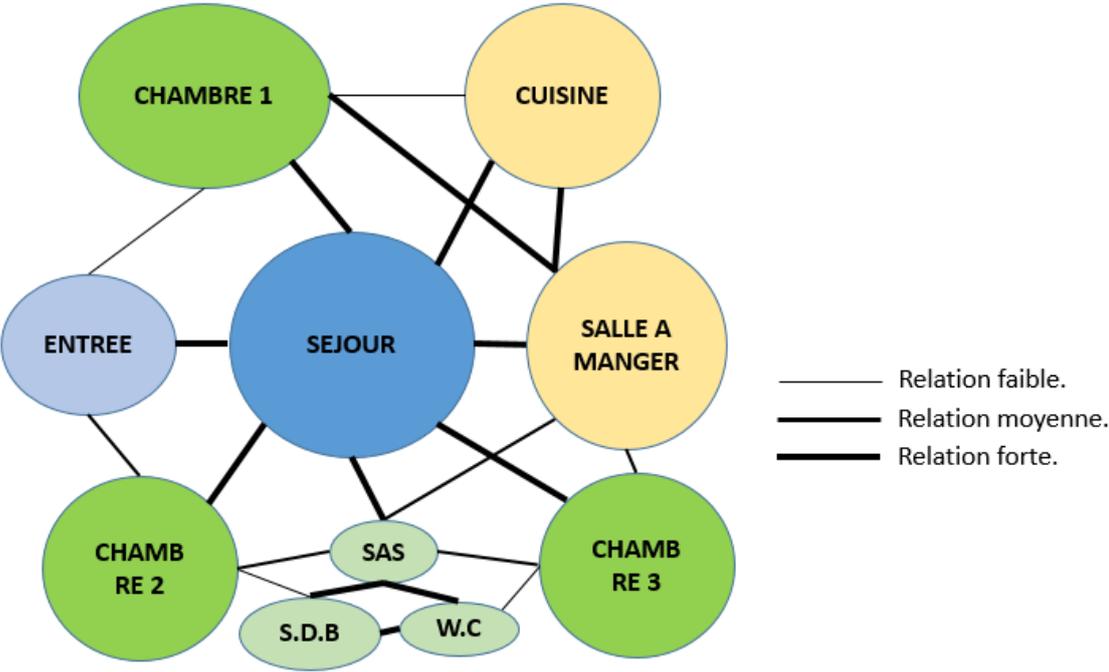
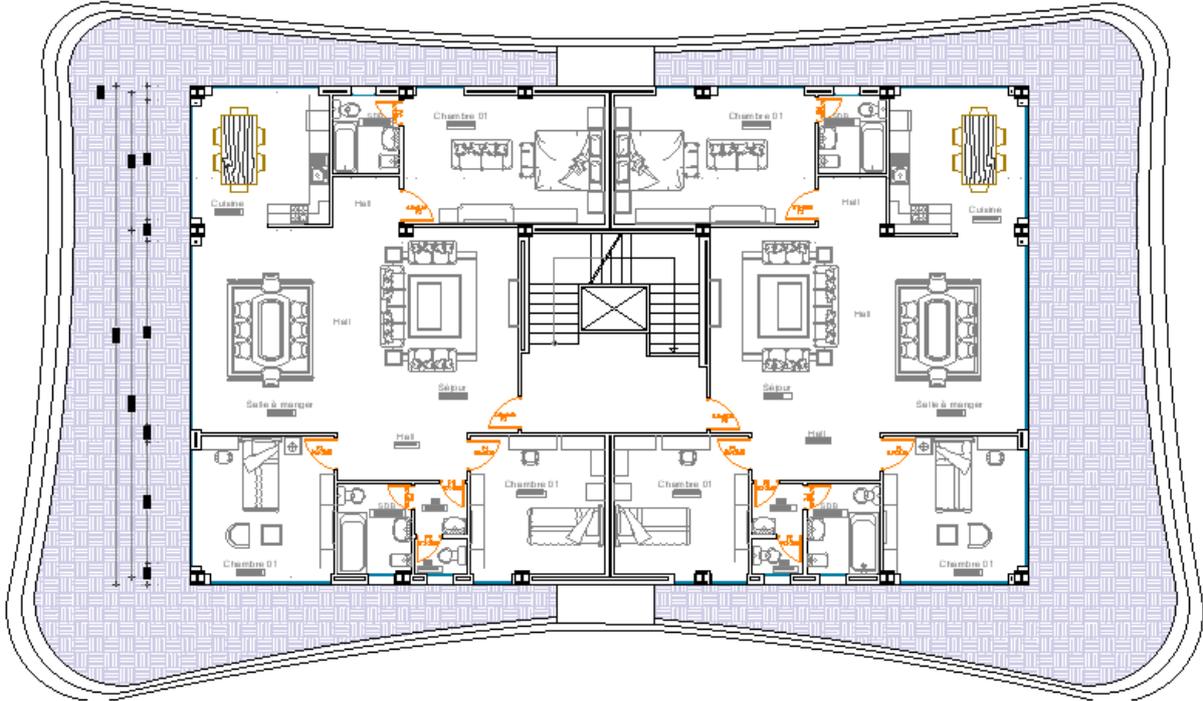
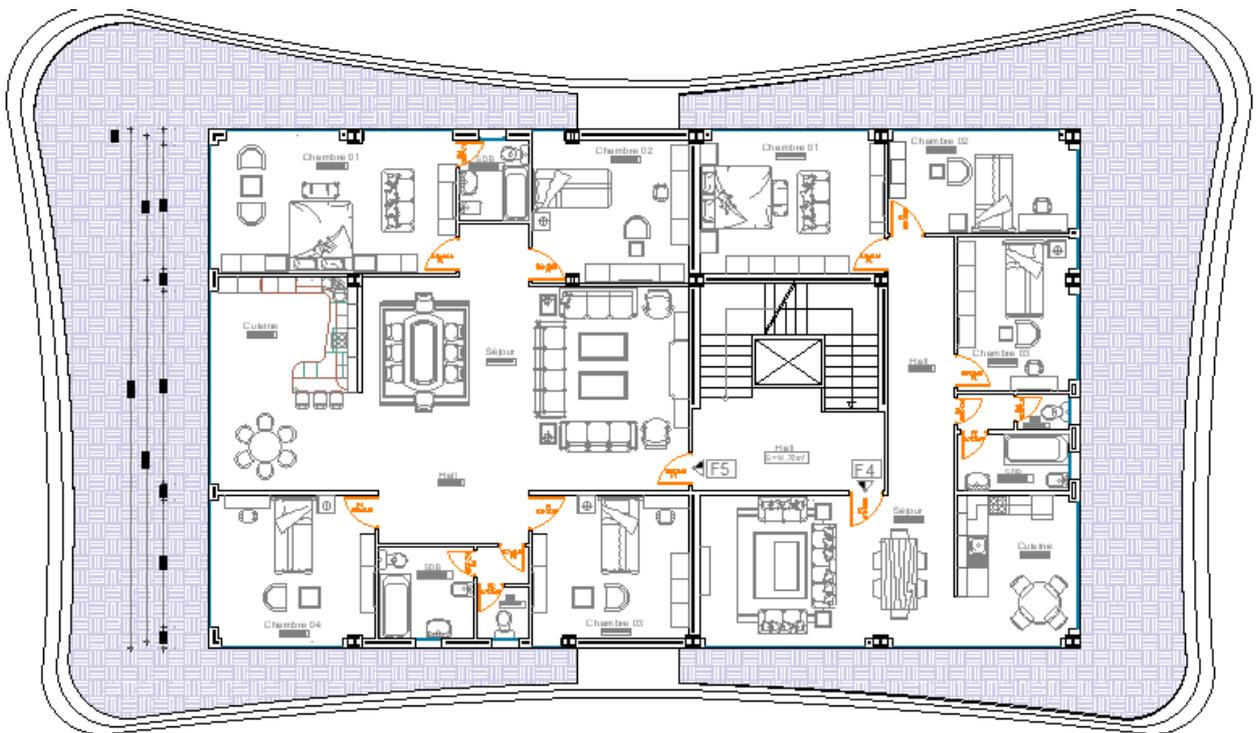


Figure 106 Organigramme d'un logement du niveau Type 1 Source l'auteur

10-1-2-NIVEAU TYPE 2

Le niveau Type 2 est constitué de 2 logements différents, le premier de type F5 constitué de 4 chambres dans une avec salle de bain privé, séjour qui communique directement avec la salle à manger et la cuisine ouverte et une salle de bain avec des W.C.

Le deuxième logement est de type F4 composé de 3 chambres dans une avec salle de bain privé, séjour ouvert qui communique directement avec la salle à manger, une cuisine et une salle de bain avec des W.C.



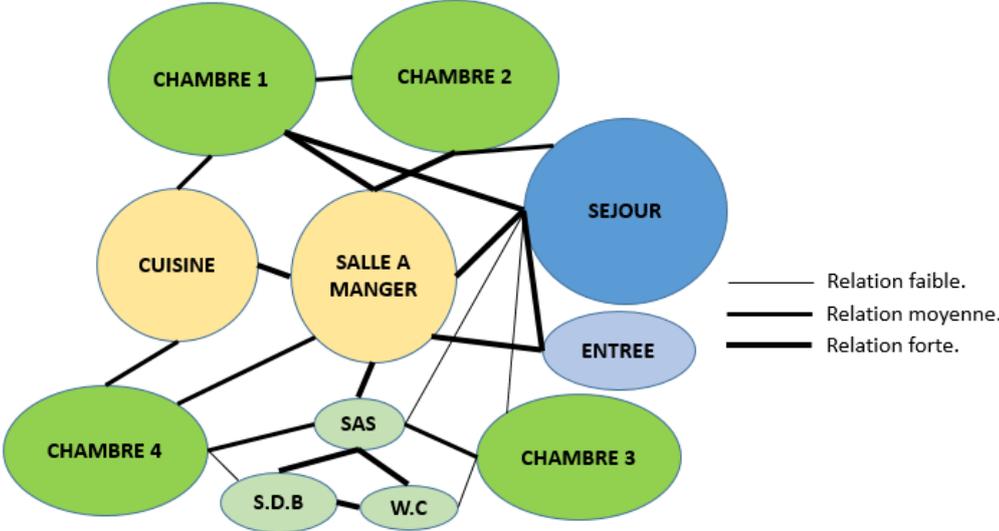


Figure 107 Organigramme d'un logements F5 du niveau Type 2 Source auteur

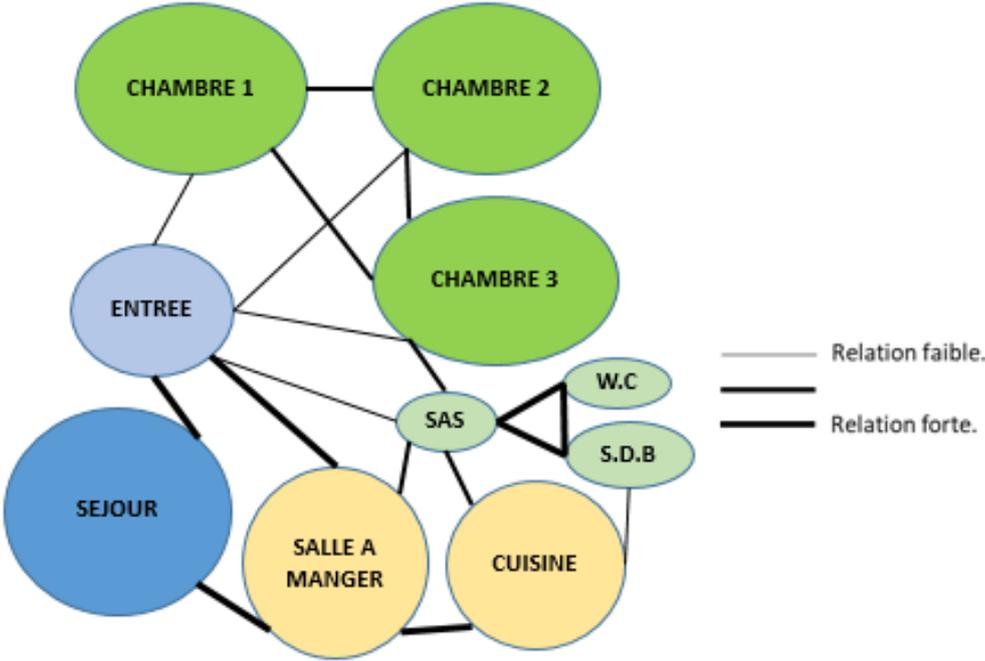


Figure 108 Organigramme d'un logement F4 dans le niveau Type 2 Source auteur

10-2-VOLUMETRIE

Le projet comprend trois blocs symétriques destinés à l'habitation, superposés sur une base abritant un centre commercial avec une terrasse accessible. Cette base repose à son tour sur un parking entresol. Un décrochement a été réalisé au niveau des blocs en porte-à-faux, soutenus par des colonnes, créant ainsi des espaces de détente ouverts. La toiture, unifiant les trois blocs, accueille un restaurant et une cafétéria, constituant le couronnement de l'ensemble.

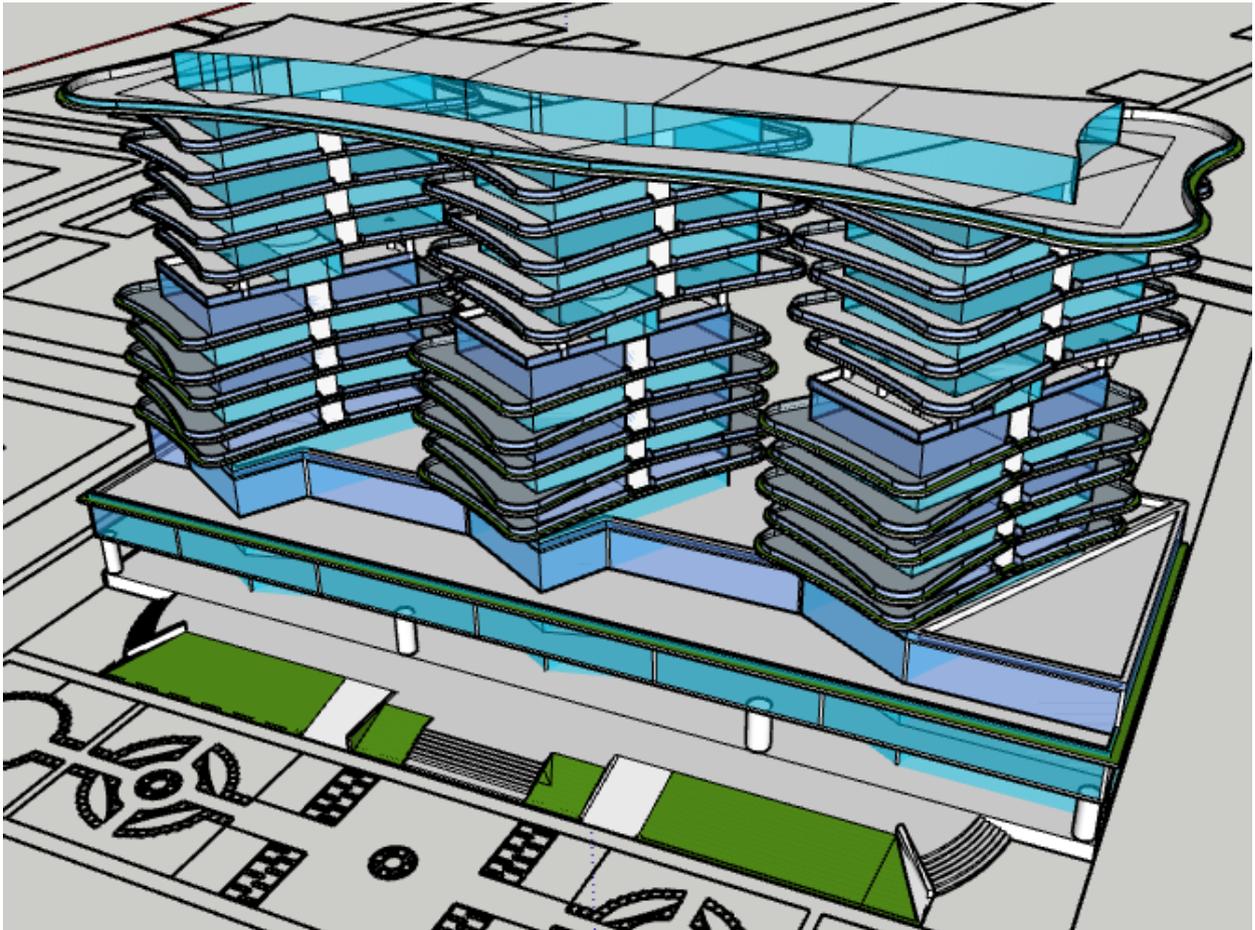


Figure 109 Volumétrie de l'esquisse

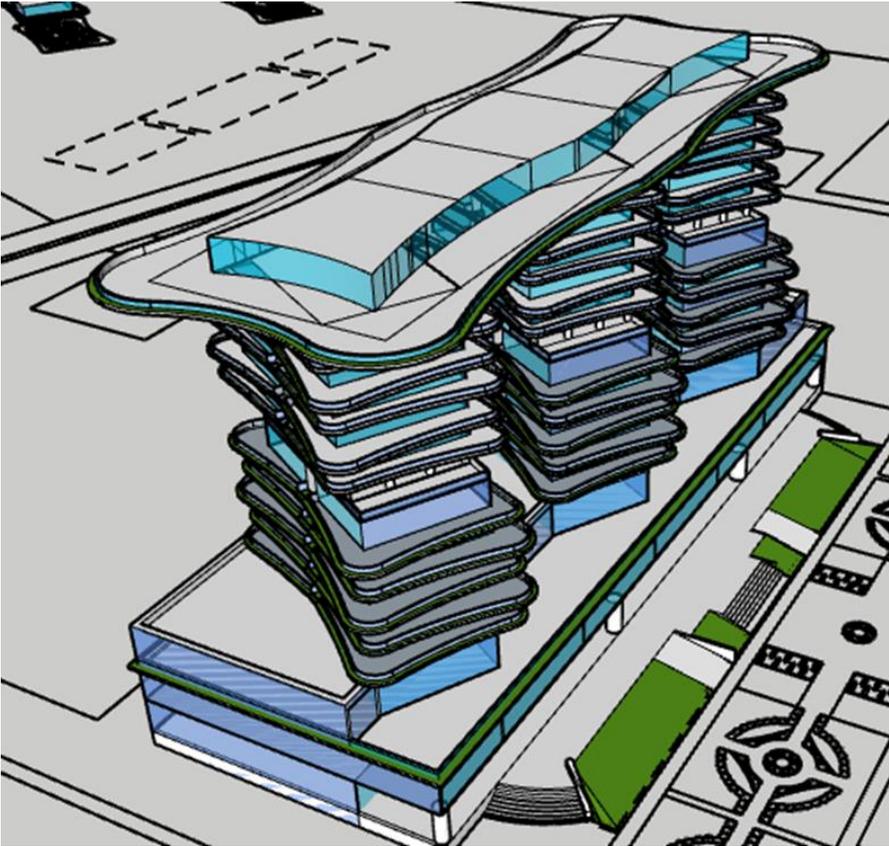


Figure 110 Volumétrie de l'esquisse

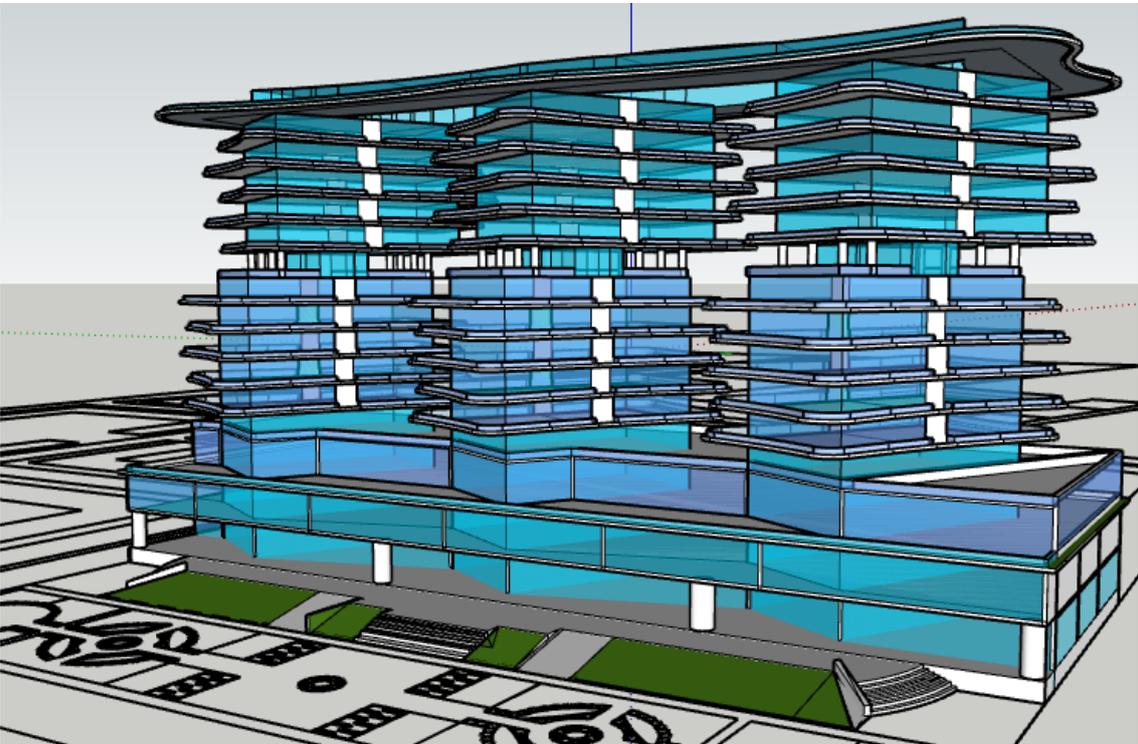


Figure 111 Volumétrie de l'esquisse

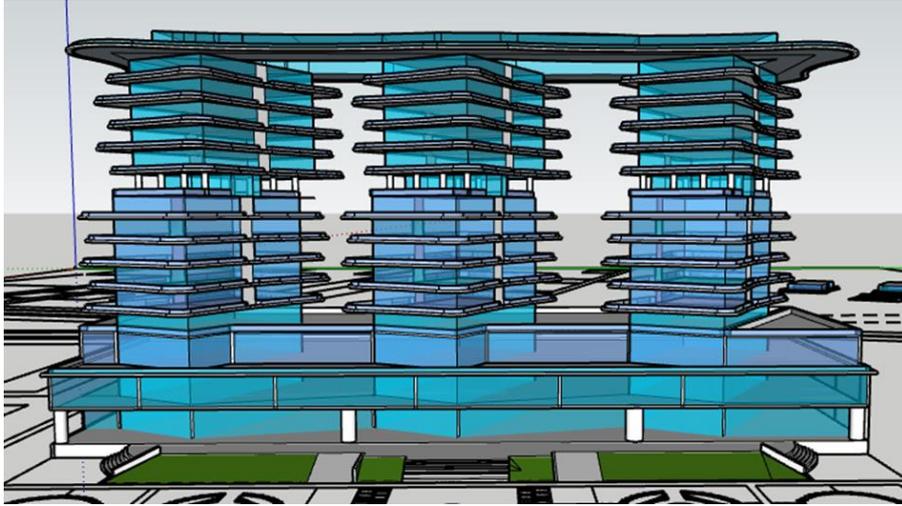


Figure 112 Volumétrie de l'esquisse

11-SIMULATION NUMERIQUE VIA LOGICIEL DIALUX

Après l'élaboration des plans, organigrammes et la volumétrie de l'esquisse du projet, cette section de notre étude se concentrera sur la vérification d'un paramètre fondamental : la lumière naturelle. Le projet est orienté sud-est et nord-ouest afin d'optimiser l'apport de lumière naturelle dans tous les logements, compte tenu de la hauteur significative des trois blocs. Nous avons choisi d'examiner un logement du niveau type 1, orienté sud-est, pour vérifier s'il répond aux normes d'éclairage. Cette évaluation a été réalisée à l'aide du logiciel DIA Lux à trois périodes de l'année – le 21 décembre, le 21 mars et le 21 juin – et à trois moments de la journée : 9h, 12h et 15h.

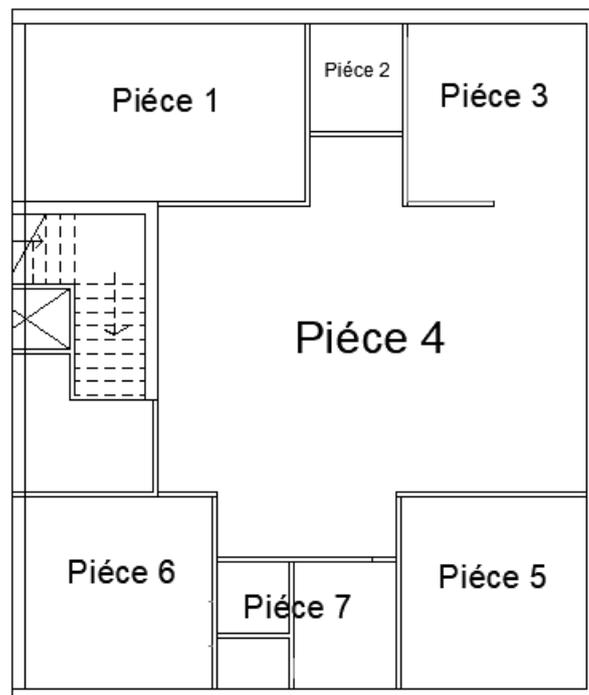


Tableau 12 Simulation numérique du logement

Date Heure	21 décembre	21 Mars	21 juin
9H			
12H			
15H			

Source : DIALux evo, Auteur

11-1-INTERPRETATION DES RESULTATS

9H : Les cartes d'éclairage montrent que le niveau de luminosité est légèrement élevé durant les trois mois avec une répartition de lumière naturel dans tous le logement, absence d'espace sombre.

12H : Les cartes d'éclairage indiquent que le niveau de luminosité est très satisfaisant durant les trois saisons, avec une répartition de lumière naturel dans tous le logement, absence d'espace sombre.

15H : Les cartes d'éclairage révèlent un niveau de luminosité satisfaisante durant les trois mois, le niveau de lumière légèrement faible au fond de la pièce 4

11-2-SYNTHESE

Nous constatons que le niveau de lumière naturel dans le logement est satisfaisant durant les trois mois, montrant une bonne répartition de la lumière naturelle dans toutes les pièces du logement, sans zones sombres

12-LOPTIMISATION DE LECLAIRAGE NATUREL DANS NOTRE PROJET

Dans notre travail, notre objectif était d'optimiser la lumière naturelle dans un projet contemporain en étudiant deux concepts clés. Nous avons d'abord choisi d'intégrer des baies vitrées, qui apportent une esthétique moderne tout en maximisant l'entrée de la lumière naturelle. Les verres utilisés offrent une bonne transmission lumineuse et une brillance élevée, garantissant ainsi une meilleure luminosité.

Un autre élément essentiel de l'optimisation de la lumière naturelle a été le choix de l'orientation des trois blocs. Leur taille pouvait entraîner des logements mal aérés et peu lumineux. Nous avons donc désorienté ces blocs par rapport à la base du projet et nous avons orienté les blocs vers le sud-est et le nord-ouest, permettant ainsi à la lumière naturelle d'atteindre chaque pièce et d'éviter les espaces sombres.

13-CONCLUSION

Dans ce chapitre, nous avons réalisé une analyse approfondie du site d'intervention, ce qui nous a permis de concevoir le schéma de principe du projet en fonction des caractéristiques spécifiques du site. Ensuite, nous avons examiné deux exemples bibliographiques de logements collectifs contemporains particulièrement intéressants en raison de leur conception innovante. Enfin, nous avons présenté un ensemble d'informations relatives à notre projet, incluant le programme proposé, la morphogenèse, les scénarios ayant conduit à la forme finale, ainsi que l'esquisse du projet comprenant des plans, des organigrammes, et une volumétrie. ET une simulation pour s'assurer que les logements reçoivent la lumière naturelle nécessaire.

Conclusion Générale

CONCLUSION GENERALE

Dans notre projet, nous avons contribué à la création d'un habitat promotionnel contemporain en Algérie en intégrant la lumière naturelle comme élément majeur. Bien que cette pratique soit largement adoptée dans les pays développés, elle demeure malheureusement sous-exploitée dans notre pays.

L'architecture contemporaine, celle que nous pratiquons aujourd'hui, vise à repousser les limites de la création architecturale grâce à des aspects innovants tant fonctionnels qu'esthétiques. Elle se distingue par des formes non conventionnelles, l'utilisation de technologies de pointe, et l'emploi de matériaux respectueux de l'environnement. De plus, elle intègre les principes du développement durable comme des éléments essentiels, en s'engageant fermement envers la protection de l'environnement et en recherchant des solutions écologiques et durables pour répondre aux besoins modernes.

La lumière naturelle est considérée comme un élément durable fondamental dans l'architecture contemporaine. Les architectes contemporains s'efforcent de l'intégrer dans leurs conceptions à travers des études et des stratégies innovantes. C'est pour cette raison que l'architecture contemporaine mise souvent sur la transparence, non seulement pour des raisons esthétiques mais aussi pour maximiser l'apport de lumière naturelle. Cette lumière offre de nombreux bienfaits pour l'être humain. En optimisant l'utilisation de la lumière naturelle dans les espaces intérieurs, on peut non seulement créer des environnements plus agréables et stimulants, mais aussi promouvoir un bien-être général qui se traduit par une meilleure qualité de vie.

L'intégration de l'architecture contemporaine et de la lumière naturelle en Algérie doit être repensée et priorisée, compte tenu des ressources et du potentiel disponible. Ce projet visait à associer une architecture moderne à une optimisation de l'éclairage naturel, en explorant les multiples dimensions de l'architecture contemporaine et en soulignant le rôle essentiel de la lumière naturelle dans la conception des espaces. L'objectif était de démontrer comment la lumière naturelle peut améliorer la qualité de vie, renforcer l'efficacité énergétique et favoriser la durabilité des environnements. Enfin, ce travail visait à concevoir un projet d'habitat promotionnel contemporain, en optimisant l'utilisation de la lumière naturelle dans le secteur de l'habitat en Algérie.

Bibliographie

Bibliographie

- ✚ Hopkins, O. (2014). Architectural styles: A visual guide. Laurence King Publishing.341-348.L
- ✚ Hopkins, O. (2014). Architectural styles: A visual guide. Laurence King Publishing.252-253.L
- ✚ Reiter, S., & De Herde, A. (2004). L'éclairage naturel des bâtiments. Presses univ. De Louvain
- ✚ Malinvaud, P. (2018). Droit de la construction, Parijs, Dalloz, 19, 2212.

Articles scientifiques :

- ✚ Bonnet, F., Bonzani, S., & Younès, C. (2012). Ville-nature et architectures des milieux. Les Cahiers de la recherche architecturale et urbaine, (26/27), 182-191.
- ✚ Davies, C. (1988). High tech architecture (pp. 42-55). London: Thames and Hudson.
- ✚ Guide Bio-Tech. (2014). L'éclairage naturel - Institut Paris Région
- ✚ Lafaye, C. G. (2002). L'architecture de la postmodernité: de la forme au symbole. Sborník prací Filozofické fakulty brněnské univerzity. B, Řada filozofická, 51(B49), 107-118.
- ✚ Pinson, D. P. D. (1996). Architecture et modernité (No. 100, pp. 128-p). Flammarion.
- ✚ Reiter, S., & De Herde, A. (2004). L'éclairage naturel des bâtiments. Presses univ. De Louvain.P5 et P16
- ✚ Reiter, S., & De Herde, A. (2004). L'éclairage naturel des bâtiments. Presses univ. de Louvain
- ✚ Roels, C. (2009). Charles Jencks: Œuvre, histoire et fortune du critique d'architecture, Histoire de l'architecture.
- ✚ Shalmani, H. F. (2015). Architecture contemporaine et théorie de la déconstruction: le processus architectural à l'épreuve de la philosophie (Doctoral dissertation, Université de Strasbourg).
- ✚ Spadaro, Z. (2021). Le Centre Pompidou.
- ✚ Unesco le courrier. (1998). L'effet Guggenheim à Bilbao (pp. 41-43).
- ✚ Yusuf, D. A., Ahmed, A., Sagir, A., Yusuf, A. A., Yakubu, A., Zakari, A. T., ... & Hamma, A. S. (2023). A Review of Conceptual Design and Self-Health Monitoring Program in a Vertical City: A Case of Burj Khalifa, UAE. Buildings, 13(4), 1049.
- ✚ Yahiaoui, H. (2022). La Promotion Immobiliere En Algerie Lecture Critique Des Dispositions De La Loi N° 11-04 Du 17-02-2011 Fixant Les Regles Regissant L'activite De Promotion Immobiliere.

Site Internet :

- ✚ « Centre Heydar Aliyev / Zaha Hadid Architects » 14 novembre 2013. ArchDaily. Consulté le 16 mai 2024. <<https://www.archdaily.com/448774/heydar-aliyev-center-zaha-hadid-architects>> ISSN 0719-8884
- ✚ Karissa Rosenfield. "Santiago Calatrava's Turning Torso Wins CTBUH's 10 Year Award" 06 Aug 2015. ArchDaily. Accessed 17 May 2024.

<<https://www.archdaily.com/771471/santiago-calatravas-turning-torso-wins-ctbuhs-10-year-award>> ISSN 0719-8884.

 "VM Houses / BIG + JDS" 19 May 2008. ArchDaily. Accessed 17 May 2024.
<<https://www.archdaily.com/970/vm-houses-plot-big-jds>> ISSN 0719-8884