



REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEURE ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE SAAD DAHLEB BLIDA - 01 –
INSTITUT D'ARCHITECTURE ET D'URBANISME
Département d'Architecture

Mémoire de Master en Architecture
Architecture, environnement et technologie

Eco-conception d'un « *Community center* » El Mohammadia

Amélioration du confort visuel dans
les espaces dédié à la création artistique

Présenté par :
Annes MECHEMACHE

Encadré par :

Dr BOUKARTA Soufiane
Dr KAOULA Dalel

Membre du jury :

Dr LAMRAOUI Samia
Mr DJABALLAH Ahmed

Année universitaire : 2019/2020

Remerciement

Avec mon parcours universitaire touchant à son terme avec ce mémoire et cette soutenance, je tiens à remercier des personnes sans lesquelles je ne serais pas où je suis aujourd'hui.

Un grand merci à ma mère et mon père, pour tout leur soutien, leurs efforts et leur bienveillance à mon égard au fil de ces années, toujours à mes côtés afin de me pousser vers la réussite.

À mes chers encadreurs, Dr Boukarta Soufiane et Dr Kaoula Dalel pour leur grand travail tout au long de cette année, malgré les circonstances exceptionnelles qui n'ont pas empêché qu'ils soient constamment présents afin de me guider concernant ce travail jusqu'à la dernière minute.

À toute personne qui a contribué et fait partie de mes plus beaux souvenirs à l'Institut d'Architecture de Blida, pour tous les bons moments passés ensemble et toutes les belles amitiés formées à travers les années.

Je tiens à remercier également une personne qui m'a tant inspiré dans cet institut par sa personnalité comme architecte et son dévouement comme professeur, Dr Messikh.

Et enfin je remercie la personne qui m'a été très serviable et toujours à l'écoute, à l'administration de l'institut, durant 5 ans d'étude, Mr Abdenour Douifi.

Dédicace

A ceux qui me sont chers

Anes

Résumé :

Le terme de durabilité, un concept large qui peut être utilisé dans les différents domaines de la vie à l'échelle locale et internationale et par tout individu chacun dans son domaine. L'architecture écologique est considérée comme l'une des tendances contemporaines émergeant du concept de développement durable qui vise à construire sans détruire son environnement. Elle consiste à adopter un ensemble de stratégies lors de la conception d'un projet, durant sa réalisation et jusqu'à sa fin de vie.

A travers notre projet, nous visons à créer un bâtiment d'une vocation socioculturelle à faible impact sur l'environnement et à basse consommation énergétique tout en poussant la population à se diriger vers le concept de durabilité.

Afin d'atteindre notre objectif, nous étudions les différents paramètres environnementaux liée à la conception en nous focalisant sur l'éclairage vu son importance dans tous les secteurs vitaux et la forte consommation énergétique qu'il entraîne avec l'accréditation sur les technologies nouvelles pour un confort visuel optimal qui repose fortement sur les énergies renouvelables.

Les mots clés :

Développement durable, environnement, écoconception, consommation énergétique, éclairage naturel, climat.

ملخص:

يعتبر مصطلح الاستدامة في وقتنا الحالي واسع النطاق يمكن تطبيقه على كل مجالات الحياة محليا ودوليا وتعتبر العمارة الخضراء أحد التوجهات المعاصرة المنبثقة من مفهوم الاستدامة والتي تتضمن فكرة البناء المستدام الذي يتمركز حول مجموعة استراتيجيات خلال مرحلة تصميم المشاريع، اثناء عملية البناء وحتى نهاية حياة هذه الأخيرة. من خلال مشروعنا نطمح لإنشاء مبنى ذو طابع ثقافي واجتماعي بتأثير ضعيف على المحيط مع طاقة استهلاك قليلة مع الاخذ بعين الاعتبار التأثير على المستخدمين للاتجاه صوب مفهوم الاستدامة وتطبيقه في حياتهم .

لبلوغ هدفنا، درسنا الاستراتيجيات الخاصة بالتصميم الايكولوجي مع التركيز على الإضاءة نظرا لأهميتها في جميع المجالات الحيوية في الحياة والفاخرة الطاقوية الكبيرة التي يسببها. مع الاعتماد على التكنولوجيات الحديثة من اجل الإضاءة الأمثل بالاعتماد بشكل كبير على الطاقات المتجددة.

الكلمات المفتاحية:

التنمية المستدامة. البيئة، التصميم الايكولوجي، استهلاك الطاقة، الإضاءة الطبيعية، المناخ

Abstract:

The sustainability term, a large concept that could be used in different fields in life, locally or internationally by any individual, each one in their field. The ecological architecture is considered as one of the contemporary trends emerging from the concept of sustainable development; its goal is to build without harming the environment. It consists of the use of a set of strategies during the conception of a project, until its end.

Through our project, we look to create a building with a socio-cultural vocation that has a weak impact on the environment and low energetic consumption, while encouraging people to go with the concept of sustainability.

In order to reach our purpose, we study different environmental parameters linked to conception while focusing on lighting because of its importance in all vital sectors and the strong energetic consumption that it engenders with the accreditation on new technologies for a better visual comfort that strongly relies on renewable energies.

Key words:

Sustainable development, environment, eco-conception, energetic consumption, day lighting, climate.

Table des matières

1	Chapitre introductif :.....	1
1.1	Introduction :.....	1
1.2	Problématique générale :.....	2
1.3	Problématique spécifique :.....	4
1.4	Les hypothèses :.....	4
1.5	Objectifs d'étude :.....	4
1.6	Structure du mémoire :.....	5
1.7	La méthodologie du travail :.....	6
2	Chapitre 02 : Etat de connaissance :.....	7
	Partie 01 : État des connaissances lié à l'échelle environnementale :.....	7
2.1	Introduction	7
2.2	L'environnement.....	7
2.2.1	Définition :.....	7
2.2.2	L'environnement et l'architecture :.....	7
2.3	L'écologie :.....	8
2.3.1	Définition :.....	8
2.3.2	Les disciplines de l'écologie :.....	8
2.3.3	L'empreinte écologique :.....	8
2.4	Le développement durable :.....	9
2.4.1	Définition :.....	9
2.4.2	Les piliers de développement durable :.....	9
2.4.3	Les enjeux de développement durable :.....	10
2.4.4	Buts de développement durable :.....	10
2.4.5	Les indicateurs de développement durable :.....	11
2.5	L'architecture écologique :.....	13
2.5.1	Définition :.....	13
2.5.2	Les principes de base de l'architecture écologique :.....	13
2.5.3	Les stratégies de l'architecture écologique :.....	14
2.6	L'efficacité énergétique :.....	15
2.6.1	Définition :.....	15
2.6.2	Types d'efficacité énergétique :.....	15
2.6.3	Les labels énergétiques :.....	15
2.7	Thème : l'art	20
2.7.1	Définition :.....	20

2.7.2	Etymologie du mot « art » :.....	20
2.7.3	L'histoire d'art :	21
2.7.3.2	<i>L'antiquité</i>	21
2.7.4	Types d'art :.....	24
2.7.5	Les thématiques artistiques :	24
2.7.6	L'art en Algérie :	25
2.8	L'équipement : le community centre :.....	26
2.8.1	Définition :.....	26
2.8.2	Historique :.....	26
2.8.3	Mission du community center :	27
2.8.4	Rôle du community center :.....	27
2.8.5	La cohésion sociale.....	27
2.8.6	Les acteurs dans un community center :	28
2.8.7	Les Types des community centers :.....	28
2.9	L'architecture participative :.....	29
2.9.1	Définition de la participation :.....	29
2.9.2	Yona freindman, théoricien de la participation :	29
2.9.3	Caractéristiques de l'architecture participative :.....	29
2.9.4	Les niveaux de l'architecture participative :	30
2.9.5	Exemple 01: Surry Hills community center:	31
2.9.6	Exemple 02 : Firstenburg Community Center :	34
Partie 03 : état des connaissances liés à l'échelle spécifique		36
2.10	Le confort visuel :	36
2.10.1	Définition :.....	36
2.10.2	Elément du confort visuel :	36
2.10.3	L'éblouissement :	37
2.10.4	L'éclairage naturel :.....	38
3	Chapitre 03 : le cas d'étude.....	49
3.1	Introduction :.....	49
3.2	Présentation de la ville d'El Mohammadia :	49
3.3	Situation :	49
3.4	Historique :.....	50
3.4.1	La période précolonial :.....	50
3.4.2	La période coloniale :	50
3.4.3	La période poste coloniale jusqu'à nos jours :.....	51
3.4.4	L'analyse climatologique de la ville :	51

3.4.5	L'ensoleillement :	52
3.4.6	Les vents :	52
3.4.7	Synthèse de l'analyse climatologique :	53
3.4.8	L'analyse urbaine :	56
3.4.9	L'analyse de site :	64
3.5	Programme détaillé.....	69
3.6	L'idée du projet :	71
3.7	La genèse de la forme :	71
3.8	L'aspect environnemental du projet :	73
3.9	Système structurel :	75
Conclusion		76

Tables des figures :

Figure 1: la méthodologie de travail, source : auteur	6
Figure 2: système de développement durable/ source : Dalal-Clayton et al (1994), modifié de Barbier (1987), traité par auteur.....	10
Figure 3 : Schéma du modèle DPSIR, (Bauler Tom & Edwin Zaccā, 2007)	12
Figure 4: maison écologique/ source : faireconstruireSAMaison.net, 2017.....	15
Figure 5: schéma des engagements de label HQ / source : cours Boukarta S, 2020	16
Figure 6 : Échelle chronologique de création de quelques labels. (Jonathan Villot, Natacha Gondran et Valérie Laforest, mars 2011.).....	17
Figure 7: NTERVENTIONS SUR LES TROIS FLUX D'EAU AU NIVEAU DU BÂTIMENT (bernard de govello, 2016).....	18
Figure 8: critères techniques pour la récupération des eaux pluviales (environnement.brussels)...	18
Figure 9: Tortue en ronde-bosse (Muséepréhistoireezyies.fr)	21
Figure 10: art pariétal (la rousse, DN)	21
Figure 11: la Joconde, (Leonard de Vinci, 1506)	22
Figure 12: danseuse, (Ranougraphy, 2019).....	26
Figure 13: tableau de Meriem Elbar, (A.Semar, el watan, 2019)	26
Figure 14: community centre de Hangzhou, (archidaily.com, 2018).....	30
Figure 15: surryHills community centre (FJMstudio.com)	31
Figure 16 : le projet vue d'en haut (FJMstudio.com)	31
Figure 17 : la genèse du projet (FJMstudio.com).....	31
Figure 18: système du façade est (archidaily.com).....	31
Figure 19: l'aspect environnemental du projet (archidaily.com, traité par auteur)	31
Figure 20 : organigramme spatial (auteur)	32
Figure 21: plan structurel (FJMstudio.com)	32
Figure 22: Plan RDC (archidaily.com)	32
Figure 23: Plan RDC-1 (archidaily.com).....	32
Figure 24: Plan RDC +1 (archidaily.com)	33
Figure 25: plan RDC+2 (archidaily.com)	33
Figure 26: coupe sur le projet (archidaily.com)	33
Figure 27: Firstenburg Community Center.....	34
Figure 28: crédits pour la certification LEED gold	34
Figure 29: distribution des activités	34
Figure 30: Plan de masse.....	34
Figure 31: Plan RDC	34
Figure 32: Plan RDC+1	34
Figure 33: la stratégie énergétique	34
Figure 34: système de chauffage et de ventilation	35
Figure 35: système de ventilation	35
Figure 36: éléments du confort visuel (A. DE HERDE & anne)	36
Figure 37: Exigences du confort visuel en fonction de la tâche visuelle (DE HERDE & Anne)	37
Figure 38: sources de l'éclairage naturel (velux.com).....	38
Figure 39: modes de transmission (researchgate.net)	40
Figure 40: l'éclairage (lycéecolbert.org).....	40
Figure 41: système des light shelves (folio.brighton.ac.uk).....	44

Figure 42: persiennes extérieurs horizontaux (archiexpo.com)	45
Figure 43: persiennes extérieurs verticaux (Bryant Flink Architecture)	45
Figure 44: la lumière à travers le panneau prismatique (C Reinhart)	45
Figure 45: le fonctionnement des sheds (archimedia.ma)	46
Figure 46: les bureaux d'Aldo atrium (glassdoor.fr)	46
Figure 47: light pipes au musée d'art à Atlanta USA, renzo piano architecte (archilovers.com)	47
Figure 48: musée de Bourusan Istanbul, (ARUP.com)	47
Figure 49: système de light pipe, musée Bourusan, Istanbul	47
Figure 50: situation d'el Mohammadia, (fond Google earth traité par auteur)	49
Figure 51: el Mohammadia en 1833, (Google image, source anonyme)	50
Figure 52: el Mohammadia pendant la période coloniale, (Google image)	50
Figure 53: Températures par mois ; Lieu : El Mohammedia ; (Source : Meteonorm)	51
Figure 54: Courbe de précipitation par mois; Lieu: El Mohammedia, (Source: meteonorm)	51
Figure 55: Ensoleillement par mois ; Lieu : El Mohammedia, Source : meteonorm.....	52
Figure 56: Roses des vents (été, hiver), Lieu : El Mohammedia, Source : Climat Consultant.....	52
Figure 57: gamme de confort adaptatif dans la région d'El Mohammedia, Source: auteur	53
Figure 58: Le diagramme psychométrique de tous les mois de l'année ; Source : Climat Consultant	54
Figure 59: Carte d'hierarchisation des voies/ source : carte cadastrale d'Alger traitée par auteurs	56
Figure 60: carte hierarchisation des intersections de la zone d'étude/ source : auteur (carte : google earth)	58
Figure 61: le flux/ source: google earth traité par auteurs	58
Figure 62: Offres de mobilité dans la ville d'El-Mohammadia, (plan cadastrale traité par auteurs)59	59
Figure 63: la spatialisation, source : auteurs.....	59
Figure 64: carte de mode d'occupation de sol, source: auteur	60
Figure 65: : perméabilité de la trame urbaine, source: Google Earth, traité par auteurs	61
Figure 66: carte montrant les points ou sont prise les séquences, source : Google Earth traité par auteurs	62
Figure 67: les séquences sur le chemin choisi, source : auteurs.....	62
Figure 68: l'accessibilité au terrain, surce: auteur	65
Figure 69: profils topographiques du terrain, source : Google earth	65
Figure 70: les dimensions du terrain, source: auteur	65
Figure 71: vue en perspective sur le terrain, source : auteur	65
Figure 72: vue en perspective sur le terrain, source : auteur	65
Figure 73: prise en site, source : auteur.....	66
Figure 74: prise 2 sur le site, source : auteur	66
Figure 75: la façade urbaine, source : auteur	66
Figure 76: mode d'occupation de sol sur le quartier, source: auteur.....	67
Figure 77: la ligne de front, source : auteur	67
Figure 78: l'ensoleillement au niveau du terrain en été, (source : revit traité par auteur)	68
Figure 79: l'ensoleillement au niveau du terrain en hiver, source : (revit traité par auteur)	68
Figure 80: 1er esquisse de projet, source : auteur.....	71
Figure 81: esquisse en 2D, source : auteur	71
Figure 82: la genèse de la forme, source auteur.....	72
Figure 83: composition volumétrique de projet, source : auteur.....	72
Figure 84: la distribution des entités, source : auteur	72
Figure 85: les isolants à base des déchets papetières, (cder.dz, 2019)	73

Figure 86: schéma montrant le fonctionnement de mur végétalisé, (auteur)	73
Figure 87: la gestion des eaux pluviales dans le projet, (auteur).....	73
Figure 88: composant du toit vert, (energieguide.be)	73
Figure 89: principe de fonctionnement d'échangeur géothermique, (energie+.com)	74
Figure 90: schéma montrant le fonctionnement de l'atrium, (auteur)	74
Figure 91: les brises soleil verticaux à l'ouest, (auteur)	74
Figure 92: les brises soleil horizontaux au sud, (auteur).....	74
Figure 93: principe des stores réfléchissants, (energie+.com).....	74
Figure 94: allée de jardin en palettes bois, (décocool.com, 2016)	74
Figure 95: la trame structurelle, (auteur)	75
Figure 96: principe de béton précontraint, (infociments.fr)	75

Liste des tableaux :

Tableau 1: les thématiques artistiques, (auteurs, selon universalis.fr)	25
Tableau 2: programme de la bibliothèque (auteur)	32
Tableau 3: programme du centre du quartier (auteur)	32
Tableau 4: programme de la garderie d'enfants (auteur)	32
Tableau 5: les types d'éblouissement, (beswic.be).....	38
Tableau 6: mode de réflexion (cours Maachi.I, 2020)	39
Tableau 7: mode de transmission (Anne)	39
Tableau 8: caractéristiques des voiries selon les tissus/ Source : auteurs.....	57
Tableau 9: caractéristiques des voiries selon les types des axes/ Source : auteurs	57
Tableau 10: système parcellaire, source : auteurs.....	61
Tableau 11: analyse séquentielle/ source: auteurs	63
Tableau 12: tableau SWOT, source: auteur	64
Tableau 13: le trafic vers le site, source: auteur	65
Tableau 14: analyse de bâti, source : auteur	66
Tableau 15: programme détaillé, (auteur)/ source des exigences d'éclairage : The Society of Light and Lightning, 2003.....	69

Chapitre Introductif

1 Chapitre introductif :

1.1 Introduction :

Depuis toujours, l'homme sait qu'il tient une place spéciale dans l'univers. Son esprit et son cerveau le distinguent des autres êtres vivants de son environnement donc il s'est mis à exploiter. Il a inventé la philosophie, l'art, la science. Il s'est imposé des valeurs, une morale, une éthique. Il a créé le commerce, la politique. Il a atteint les plus hauts sommets du monde et les plus profonds océans. Il a réussi à découvrir l'intérieur des espèces, ainsi que le sien, et l'extérieur de sa planète. Mais également, il a développé le consumérisme, la destruction des terres et des mers et l'exploitation des autres espèces. Parmi de nombreux êtres vivants dans l'environnement, l'homme est le seul à pouvoir construire et utiliser des équipements capables de modifier le paysage en très peu de temps. Il est la seule espèce à avoir développé la capacité de détruire sans avoir développé la sagesse de ne pas le faire.

Avec la croissance rapide de la population et celle de l'économie aussi, les activités humaines sont augmentées, ce qui a élevé sa boulimie énergétique provoquant les émissions de gaz à effet de serre qui provoquent à son tour le réchauffement de la planète d'une façon excessive, ayant déjà des conséquences négatives sur nos droits à la vie, à la santé, à l'alimentation, à l'eau, au logement et à des moyens d'existence. Ce changement climatique menace d'exacerber les inégalités entre pays développés et pays en voie de développement, entre les classes sociales, entre les genres, les générations et les communautés, et ce qui est sûr est que les plus défavorisés sont les plus durement touchés.

Cette décennie a été la plus chaude depuis que l'on dispose de données météorologiques, et c'est loin d'être fini si l'on se fie aux lourdes tendances de la consommation énergétique mondiale. Plusieurs efforts et stratégies ont été mis en place afin de lutter contre ce phénomène, donner lieu à une restauration du climat stable et sain et réduire la vulnérabilité des systèmes naturels et humains en la matière. Notamment le concept du développement durable qui garantit, selon ses objectifs, l'équilibre entre la croissance économique, le souci de l'environnement et le bien-être social. Ce défi demande la contribution de tous les pays et toutes les populations, riches ou pauvres, seuls ou alliés, dans tous les secteurs. (Accord de Paris sur le climat, 2015)

Le domaine de bâtiments seul représente environ 40% de la consommation énergétique, donc un gisement important d'économie d'énergie et une occasion de protéger l'environnement. Plusieurs architectes dans le monde ont adopté le concept et de nombreux projets conçus d'une manière respectueuse de l'environnement suivent plusieurs lignes directrices telles que : les données climatiques, le choix des matériaux naturels et durables, ainsi que les dispositifs réduisant les besoins énergétiques. Mais malheureusement ce n'est toujours pas suffisant tant que les sociétés ignorent totalement l'urgente importance de cette procédure. Comme en Algérie, où il n'existe pas, aujourd'hui, de bâtiments référentiels devant servir de modèle en matière de construction écologique.

Comme étudiants en architecture et afin de faire partie de la solution à notre façon, notre projet vise à regrouper les membres de la société avec leur diversité d'âge, de revenu et de milieux culturels autour d'une activité passionnante qui leur permet d'être au cœur de la création et d'une réflexion globale sur la vie, qui est **l'art**. Dans **un community center** conçu selon une démarche écologique et durable créant un lieu qui peut être baigné dans **la lumière naturelle** en étudiant, sur une échelle plus spécifique, le confort visuel.

1.2 Problématique générale :

Le monde aujourd'hui a à faire face à un réel problème environnemental, menaçant les espèces vivantes et les ressources des générations futures, qui est le changement climatique ou le réchauffement planétaire.

600 millions de personnes pourraient souffrir de malnutrition d'ici 2080 à cause de l'intensité des phénomènes météorologiques extrêmes, les inondations et la sécheresse selon l'ONU. Un réchauffement de 2 à 3 c augmenterait de 5 % le nombre d'habitants exposés au paludisme d'après OMS. Une espèce sur 6 pourrait disparaître et de nombreuses mégapoles pourraient être envahies par les eaux si le rythme des émissions de gaz à effet de serre se poursuit. (Emelie Jardin, 2019)

On marque une augmentation de 0.8 c dans la température terrestre dans les dernière 100 années et elle continue de s'augmenter d'une façon rapide à cause des activités humaine y compris la déforestation et la consommation des combustibles fossiles. (GIEC 2007)

Comme l'industrie, les hydrocarbures et le transport, le secteur du bâtiment qui, est notre point d'intérêt, est le premier créateur des déchets en volume et il est responsable de 32

% de la consommation totale d'énergie et de 19 % des émissions de gaz à effet de serre. Ce qui fait de lui l'un des enjeux principaux dans toutes les conventions internationales face au changement climatique, qui nécessite des interventions immédiates car un jour sans agir est un jour de perdu. (Accord de Paris sur le climat, 2015)

L'Algérie, le plus grand pays africain, comme tous les pays du monde, contribue dans ce problème et est touché par ces conséquences. Depuis 1994, elle a signé toutes les conventions internationales concernant le développement durable. Sa politique mise en place pour ce propos, à travers le programme des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique ainsi que par les différentes mesures d'encouragement, permettra une meilleure exploitation du vaste potentiel énergétique que représentent les ressources renouvelables existantes. Mais jusqu'à présent elle peine à réaliser ses buts à cause l'esprit socioéconomique très tendu de la population qui ignore totalement la notion du DD et les conséquences du réchauffement climatique sur l'individu. (L'augmentation de la consommation interne de l'énergie de 8% en 2019 par rapport au 2018 et une diminution dans la demande mondiale en revanche), Alors que le DD nécessite la contribution de tous les acteurs afin de mener à bien la réalisation de ses objectifs. (Hassan Hadouch, 2019).

Ce problème est le fruit de système de gouvernance qui met en place des schémas nationaux misant l'accent en premier sur la boulimie aux logement en négligeant les conséquences environnementales et socioculturelles encourues. Plusieurs exemples peuvent être concrètement donnés à ce propos comme El Mohammadia, une ville de la première banlieue d'Alger possédant un grand potentiel de développement et d'une vocation résidentielle par excellence (plusieurs grandes cités collectives et individuelles). Des problèmes environnementaux et une hétérogénéité socioculturelle intergénérationnelle, à cause de l'indigence en matière des lieux de divertissement et des infrastructures culturelles qui regroupe la population, dont souffre la ville, peuvent être distingués à l'œil nu, provoquant l'absence d'une véritable vie intellectuelle et artistique qui est un élément centrale pour faire évoluer la citoyenneté et vivre dans le partage et la cohésion. Et qui signifie obstacle face aux créateurs et artistes qui sont en augmentation considérable en conjonction avec le mouvement populaire que vit notre pays actuellement pour une Algérie meilleure, développée et pourquoi pas écologique. (A.Amrouche,2014)

La recherche sur des solutions afin de résoudre les problèmes mentionnés ci-dessus, dont souffrent El Mohammadia et plusieurs autres villes en Algérie, nous mène à poser la question suivante :

Comment pouvons-nous concevoir un projet susceptible d'assurer une mixité sociale et intergénérationnelle en palliant à une carence des équipements artistiques accrue dans la ville d'El Mohammedia tout en s'inscrivant dans une démarche environnementale ?

1.3 Problématique spécifique :

Le confort visuel influence le bien-être psychosomatique des occupants d'un espace et dans ce cas la détermination d'une ambiance lumineuse opérative optimale, notamment dans les équipements culturels et d'exposition artistique, nous dirige, très souvent, vers l'adoption des dispositifs traditionnels qui représentent des coûts environnementaux non négligeables suite à la consommation intense de l'énergie en augmentant l'émission de CO2 dans l'air et les factures énergétiques de l'équipement en question. (uclouvain.be)

Ainsi, l'orientation, les matériaux de construction, les types des parois du projet et le système de ses ouvertures sont parmi les facteurs principaux affectant l'efficacité énergétique et le mauvais choix engendra une ambiance lumineuse éblouissante ou non suffisante pour la fonction qu'elle dessert.

Sur ce contexte, nous posons la question :

Comment pouvons-nous optimiser le confort visuel de notre projet tout en réduisant la demande énergétique et sans nuire à l'environnement ?

1.4 Les hypothèses :

- L'intégration d'un community centre d'une vocation artistique à la ville d'El Mohammedia pourrait bien assurer la mixité sociale et influencer la vie intellectuelle des habitants. (Problématique générale).
- L'optimisation des performances environnementales des ouvrants pourrait conduire à une réduction de la consommation d'énergie accompagnée d'un confort visuel dans les espaces dédiés à l'art.

1.5 Objectifs d'étude :

- Concevoir un community centre écologique et réduire sa consommation énergétique en optimisant le confort visuel.

Chapitre 1 : chapitre Introductif

- Bénéficier des énergies renouvelables notamment l'énergie solaire dans le secteur de bâtiment.
- Favoriser la mixité sociale et intergénérationnelle et encourager l'échange culturel et intellectuel et la créativité artistique à El Mohammedia.
- créer un lieu où les artistes peuvent exercer leur boulot.
- Sensibiliser la citoyenneté sur l'importance du développement durable et la construction écologique.
- Favoriser l'utilisation et la production des matériaux locaux et durable en Algérie.

1.6 Structure du mémoire :

Notre mémoire se compose de trois chapitres, un chapitre introductif, un chapitre pour l'état des connaissances et un dernier chapitre pour l'étude du projet.

Nous présentons dans ce chapitre l'introduction générale de notre recherche le contexte et l'intérêt de la recherche des problématiques et les écouteurs et les objectifs de la recherche et finalement la démarche méthodologique de la structure de mémoire

Le deuxième chapitre comprend une étude thématique où nous allons définir les notions de la base de notre thème de recherche.

Le dernier chapitre concerne le cas d'étude, il comprend l'analyse de la ville d'el Mohammadia et du terrain l'intervention avec l'élaboration du projet architectural.

1.7 La méthodologie du travail :

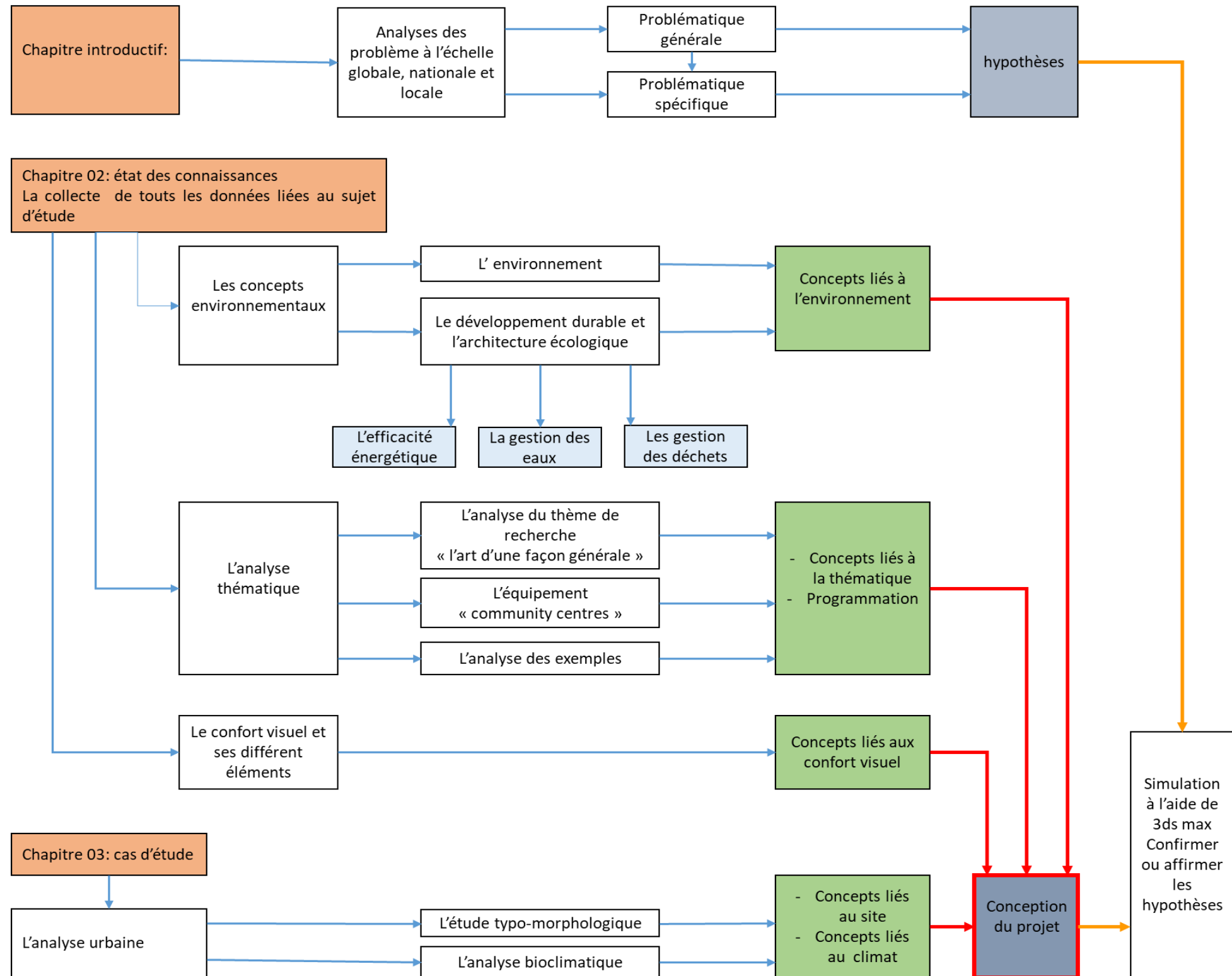


Figure 1: la méthodologie de travail, source : auteur

Chapitre 02 :

Etat des connaissances

2 Chapitre 02 : Etat des connaissances :

Partie 01 : État des connaissances lié à l'échelle environnementale :

2.1 Introduction

Afin de réaliser un projet qui peut répondre à nos aspirations pour résoudre les problèmes et éteindre nos objectifs mentionnés précédemment, nous avons à collecter plusieurs données et renseignements et faire connaissances des concepts relatifs à notre sujet de recherche.

2.2 L'environnement

2.2.1 Définition :

Il est l'ensemble des éléments (biotiques ou abiotiques) qui entourent un individu ou une espèce et dont certains contribuent directement à subvenir à ses besoins. Or, Ensemble des éléments objectifs (qualité de l'air, bruit, etc.) et subjectifs (beauté d'un paysage, qualité d'un site, etc.) constituant le cadre de vie d'un individu. Ou, Atmosphère, ambiance, climat dans lequel on se trouve. (La rousse)

Et nous pouvons le définir comme tout ce qui nous entoure et affecte notre capacité à vivre sur terre - l'air que nous respirons, l'eau qui recouvre la majeure partie de la surface de la terre, les plantes et les animaux qui nous entourent, et bien plus encore.

2.2.2 L'environnement et l'architecture :

En Algérie, le domaine du bâtiment est responsable d'une production annuelle des déchets estimé à environ 11 millions de Tonnes et représente, lui seul, une consommation énergétique qui dépasse 40% de la consommation nationale (2011) ce qui lui positionne comme un domaine clé pour améliorer certaine pratique favorable aux développement durable et la qualité environnementale. (SWEEPnet, 2012)

La conception, la construction, la vie et la fin de vie d'un bâtiment ont des conséquences certaines sur l'environnement (épuisements des ressources, pollutions, consommations d'énergies,...), sur l'économie (mise en avant de certaines filières, ...) et sur le social (implication sur la santé, la qualité de vie,...). En effet, les impacts environnementaux des édifices sont importants, car ces derniers affectent à la fois, l'air, la terre, les ressources naturelles, la faune, la flore et les êtres humains. Les considérations sont donc multiples :

- Les choix des matériaux utilisés déterminent l'épuisement des ressources premières et les pollutions engendrées pour leur fabrication ou leur transport.

Chapitre 02 : Etat des connaissances

- Les choix des matériaux et de leur mise en œuvre ont une incidence sur la fin de vie du bâtiment, les possibilités de démontage et de recyclage des matériaux.
- Les choix de conception se répercutent sur les consommations d'énergie lors de l'utilisation.
- Les choix d'implantation et de densité se répercutent sur la qualité de vie d'un quartier.

2.3 L'écologie :

2.3.1 Définition :

Terme inventé en 1866 par le biologiste allemand **Ernst Haeckel**. Elle est l'étude des relations entre les plantes, les animaux, les humains et leur environnement, et les équilibres entre ces relations. D'une manière plus spécifique, l'écologie est liée aux préoccupations environnementales liées aux évolutions climatiques, à la dégradation du cadre de vie local ou planétaire qu'elles soient dues à la pollution, au réchauffement climatique ou aux activités de l'homme. Dans ce cadre l'écologie prend en compte l'action de l'homme sur son environnement afin d'en limiter les conséquences négatives et destructrices : pollution, destruction des écosystèmes, effet de serre, réchauffement de la planète, déforestation. (teteàmodeler.com)

2.3.2 Les disciplines de l'écologie :

L'écologie en touche plusieurs mais nous retenons trois grandes disciplines qui sont : (teteàmodeler.fr)

- L'être vivant : l'étude des êtres vivants
- Le milieu : L'étude du milieu physique, que l'on appelle aussi le biotope
- L'écosystème : L'étude des échanges entre les êtres vivants et leur milieu.

2.3.3 L'empreinte écologique :

Elle représente l'atteinte portée à l'environnement naturel du fait de l'utilisation de l'énergie par l'homme et son activité : émission de GES, accumulation de déchets, et elle mesure les atouts écologiques dont une population donnée a besoin pour produire les ressources naturelles qu'elle consomme (y compris les produits alimentaires et fibreux d'origine végétale, le bétail et les produits de la pêche, le bois et autres produits forestiers, l'espace pour les infrastructures urbaines). La valeur de cet indicateur diffère d'un pays à

Chapitre 02 : Etat des connaissances

un autre, selon le test de l’empreinte écologique, mais la moyenne, pour ne pas aggraver la situation se situe à 1,8 Ha par personne. (mobival.fr)

L’empreinte écologique d’un bâtiment représente son impact sur l’écologie au regard des dégâts qu’il impose à la nature (production de l’énergie qu’il consomme, émissions de GES du fait de la consommation de cette énergie, mais aussi de la fabrication des matériaux de construction, etc.). (Le livre blanc de l’Efficacité énergétique, 2011)

2.4 Le développement durable :

2.4.1 Définition :

Le rapport Brundtland de 1987 définissait le développement durable comme «un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs». Au cœur du concept se trouve la conviction que les objectifs sociaux, économiques et environnementaux doivent être complémentaires et interdépendants dans le processus de développement. Le développement durable nécessite des changements de politique dans de nombreux secteurs et une cohérence entre eux. Il s'agit d'équilibrer les objectifs économiques, sociaux et environnementaux de la société - les trois piliers du développement durable - en les intégrant chaque fois que possible, grâce à des politiques et pratiques qui se renforcent mutuellement, et à faire des compromis là où ce n'est pas le cas. (B. Clayton et S.Bass, 2002)

2.4.2 Les piliers de développement durable :

Le concept de développement durable consiste à regrouper entre trois éléments interdépendants qui sont :

- L’intégrité environnementale : qui s’appuie sur la nécessité de protéger les grands équilibres écologiques pour préserver nos sociétés et la vie sur Terre et éviter les émissions de CO₂ pour lutter contre le changement climatique.
- L’équité sociale : lutter contre l’exclusion et les discriminations, c'est-à-dire respecter et protéger les personnes les plus faibles (en situation de handicap, âgées, minoritaires...) et donner l’accès aux droits sociaux pour tous.
- L’efficacité économique : Il s'agit de concilier la viabilité d'un projet, d'une organisation (performance économique) avec des principes éthiques, tels que la protection de l’environnement et la préservation du lien social. Selon ce système, le prix des biens et services doit refléter le coût environnemental et social de l'ensemble de leur cycle de vie, c'est-à-dire de l'extraction des ressources à la valorisation, en tenant compte de la fabrication, de la distribution et de l'utilisation. (B. Clayton et S.Bass, 2002)

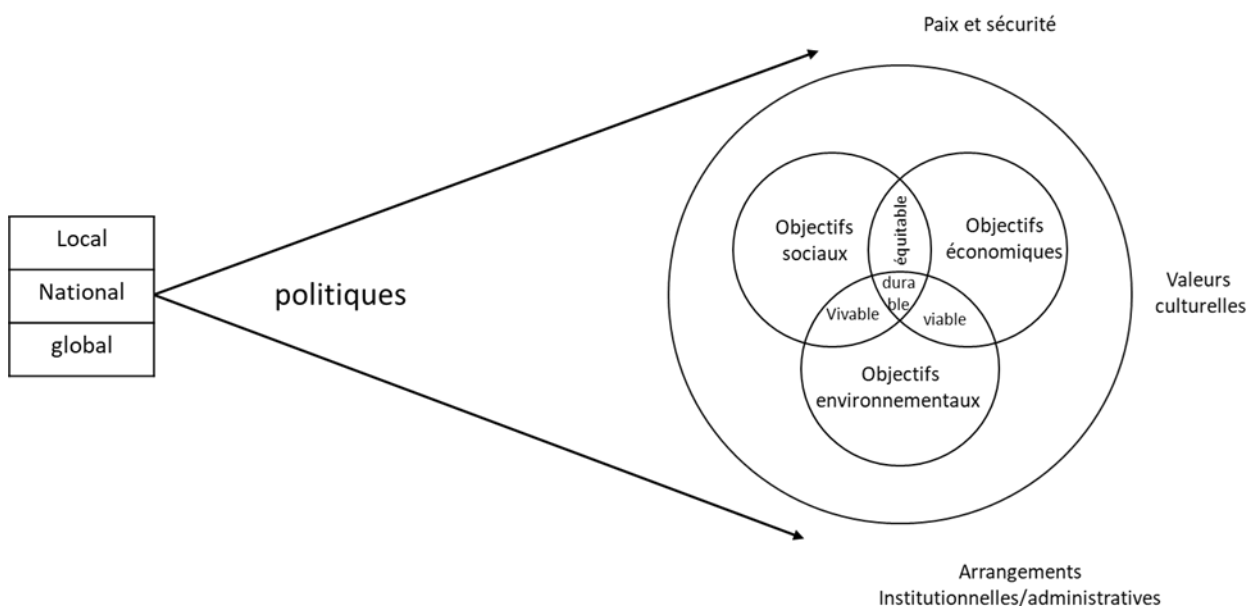


Figure 2: système de développement durable/ source : Dalal-Clayton et al (1994), modifié de Barbier (1987), traité par auteur

2.4.3 Les enjeux de développement durable :

Les trois éléments précédents sont étroitement liés, une mauvaise gestion de l'une peut entraîner des bouleversements dans les autres. Un juste équilibre est donc nécessaire, et là sont tous les enjeux du développement durable afin de garder ou gérer cet équilibre :

- Un changement de vision temporelle : penser sur le long terme.
- Une approche transversale et systémique qui tient compte des relations complexes entre les systèmes dans leur ensemble.
- Une démarche interdisciplinaire où la mobilisation de tous est requise, où les initiatives doivent s'effectuer au niveau local, régional, national et mondial, mais la responsabilité est globale.
- Une contextualisation des actions à entreprendre.

2.4.4 Buts de développement durable :

Actuellement, il s'agit de 17 objectifs interdépendants fixés par les Nations Unies pour éliminer la pauvreté et protéger la planète et garantir la paix à tout le monde qui sont : (UN.org)

- Lutter contre la pauvreté
- Lutte contre la faim
- Accès à la santé
- Accès à une éducation de qualité
- Egalité entre les sexes

Chapitre 02 : Etat des connaissances

- Accès à l'eau salubre et à l'assainissement
- Recours aux énergies renouvelables
- Accès à des emplois décents
- Bâtir une infrastructure résiliente, promouvoir une industrialisation durable qui profite à tous et encourager l'innovation
- Réduction des inégalités
- Villes et communautés durables
- Consommation et production responsables
- Consommation et production responsables
- Vie aquatique protégée
- Vie terrestre préservée
- Justice et paix pour tout le monde
- Partenariats pour la réalisation des objectifs.

Ces buts, à la fois globaux et locaux, nécessitent une implication particulière de chacun des acteurs de la vie quotidienne. C'est un défi commun à l'ensemble des habitants de notre planète. (UN.org)

2.4.5 Les indicateurs de développement durable :

Ce sont de diverses valeurs statistiques qui mesurent collectivement la capacité de répondre aux besoins présents et futurs. Ils fourniront des informations essentielles aux décisions de politique nationale et au grand public. Les indicateurs ont pour but de faciliter le suivi et l'évaluation de la mise en œuvre et offrent la possibilité d'actualiser, à chaque période, les trajectoires projetées par les objectifs de développement durable (économiquement efficace, socialement équitable et écologiquement soutenable). Ils se divisent en : Indicateurs sociaux, environnementaux et économique, indicateurs de santé et de sécurité et indicateurs sociaux économiques.

Ces indicateurs doivent être SMART : (UN Statistical Institute for Asia and Pacific, 2007)

Spécifique : soient clair et concis.

Mesurables : quantifiables pour mesurer les progrès.

Atteignable (Assignable) : doivent être en mesure d'atteindre l'objectif.

Pertinent (réaliste) : pouvant être interprété, dans les limites du budget et des délais.

Lié au temps : se terminent à une certaine date, (changement mesuré à une certaine date).

Le rôle des indicateurs : (modèle DPSIR)

Chapitre 02 : Etat des connaissances

Un système d'indicateurs aidant les décideurs dans la phase de formulation du problème. IL fixe un cadre à l'analyse des interactions entre la société et l'environnement. Proposé en 1998 par l'Agence Européenne de l'Environnement. Le DPSIR, sigle qui désigne la séquence Driving force – Pressure – State – Impact – Response, ou en français, Force directrice, Pression, Etat, Réponse. Les activités humaines - les secteurs économiques, la consommation, la démographie, les technologies,... constituent les forces directrices. Ces activités exercent des pressions notamment sur les compartiments environnementaux. Par conséquent, l'état des compartiments environnementaux est affecté. En aval, ces changements de l'état des compartiments environnementaux induisent des impacts sur la santé des êtres vivants (hommes, flore et faune) et des systèmes de ressources, ainsi que des impacts économiques. En considérant le profil de ces différentes catégories, et particulièrement celui des impacts, une réponse corrective de la société est élaborée et mise en œuvre. Ces réponses, qu'elles soient de natures réglementaires, économiques ou volontaires, influencent à leur tour les configurations du système. (Bauler Tom & Edwin Zaccai, 2004).

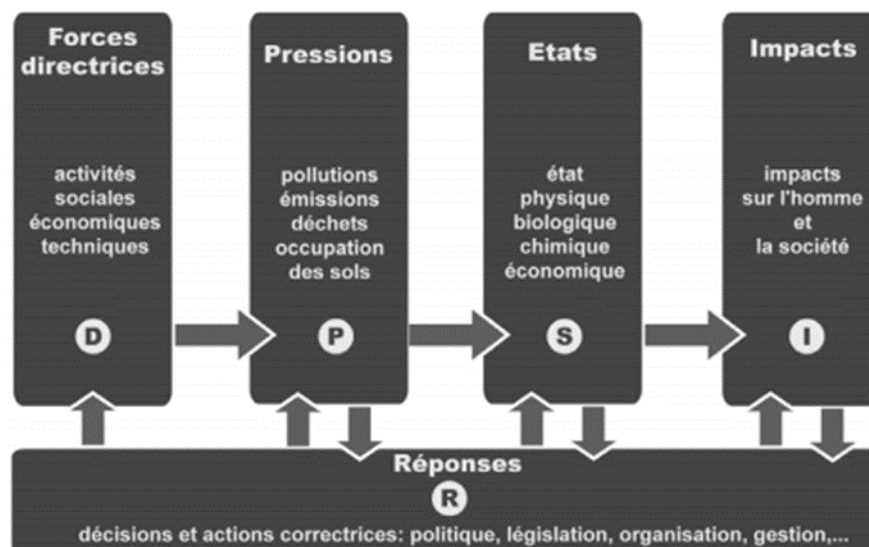


Figure 3 : Schéma du modèle DPSIR, (Bauler Tom & Edwin Zaccai, 2007)

Un exemple simplifié :

Suite à l'introduction d'une taxe sur le CO₂ (application d'une réponse), les acteurs économiques adapteront leurs modes de production et de consommation (ajustement des forces directrices) et généreront des émissions de gaz à effet de serre (diminution des

pressions). A moyen/long terme, la concentration de CO2 dans l'atmosphère diminuera en conséquence (amélioration de l'état du compartiment "air"), et contribuera à réduire les conséquences de l'effet de serre (diminution des impacts). (Bauler Tom & Edwin Zaccaï 2007).

2.5 L'architecture écologique :

2.5.1 Définition :

Elle est une approche de construction qui minimise les effets néfastes des projets architecturaux sur la santé humaine et l'environnement dès leurs phases de conception jusqu'à leur fin de vie. L'architecte ou le concepteur tente de protéger l'air, l'eau et la terre en choisissant des matériaux de construction et des pratiques de construction respectueux de l'environnement. (Jackie Cravan, 2019)

2.5.2 Les principes de base de l'architecture écologique :

Les principes de l'éco-conception s'appuient sur :

- Concevoir selon les conditions climatiques locales :

Il s'agit de concevoir le bâtiment avec du bon sens. Il faut bien connaître le terrain, son orientation, ses dénivelés, les bâtiments voisins et adapter le projet à ces contraintes. Le climat est également à connaître : orientation des vents, course du soleil, végétation, température min et max, humidité.

- Choix réfléchi des matériaux :

Le choix des matériaux doit tenir compte de leur impact environnemental au moment de leur construction ou en fin de vie.

- Une maîtrise de l'énergie et de la haute performance énergétique :

Qui s'appuie sur la réduction des déperditions énergétiques, la minimisation des besoins en énergie, la récupération d'énergies naturelles et la production d'énergies alternatives.

- La santé et le confort des usagers :

En plus du confort visuel, acoustique, thermique et hygrothermique que l'éco-habitat doit générer, la santé et le confort des occupants sont des critères capitaux en éco-conception, un lieu sain où il fait bon vivre fait référence à la qualité de l'air, de l'eau, des champs électromagnétiques et au taux d'humidité.

- La réduction des rejets :

La minimisation de la pollution et de la production de déchets. Celle-ci peut être mise en application par la récupération des eaux de pluies, notamment pour l'arrosage, et le

Chapitre 02 : Etat des connaissances

recyclage des eaux usées, l'intégration de systèmes de tri des déchets et de compostage des matières organiques. L'emploi de matériaux non-polluants peut aussi être un moyen de réduire l'émission de composés organiques volatils.

2.5.3 Les stratégies de l'architecture écologique :

Elle se focalise sur 4 concepts majeurs : (faireconstruireamaison.net, 2017)

2.5.3.1 La stratégie du chaud :

Il s'agit de capter l'énergie solaire puis la transformer et la diffusé en chaleur et veiller sur sa conservation à l'intérieur de la construction et la valorisée au moment opportun.

2.5.3.2 La stratégie du froid :

Lorsqu'il est nécessaire de refroidir le bâtiment. Cette stratégie fait appel aux concepts de protection vis à vis de rayons solaires, de minimisation des sources d'augmentation de température, de dissipation de la chaleur excessive. Pour les climats chauds, il faut veiller particulièrement à éviter les apports de chaleur provenant des parois et des toitures échauffées par le soleil. Il est également possible d'augmenter la vitesse de l'air et de le refroidir naturellement par des dispositifs extérieurs comme des plans d'eau, des fontaines, de la végétation...ou encore tirer avantage des radiations nocturnes vers la voûte céleste.

2.5.3.3 La stratégie de l'éclairage naturel :

La réduction de la consommation d'éclairage des bâtiments est l'un des points essentiels de l'éco-conception. Afin de favoriser l'éclairage naturel, la surface et l'emplacement des fenêtres devront être intelligemment choisis, la forme des pièces devra favoriser la pénétration de la lumière. Il faudra cependant ne pas en abuser. Si une pièce est trop exposée à l'éclairage naturel, l'occupant sera ébloui et fermera les volets, pour allumer l'éclairage artificiel.

2.5.3.4 L'utilisation des eaux :

La pénurie de ressources en eau est devenue le problème majeur pour les gens au 21e siècle. Les économies et l'utilisation des ressources en eau doivent être valorisées dans l'architecture écologique. Effectuer la collecte de la pluie, le traitement des eaux usées et l'utilisation du recyclage. (ESIAT, 2011)

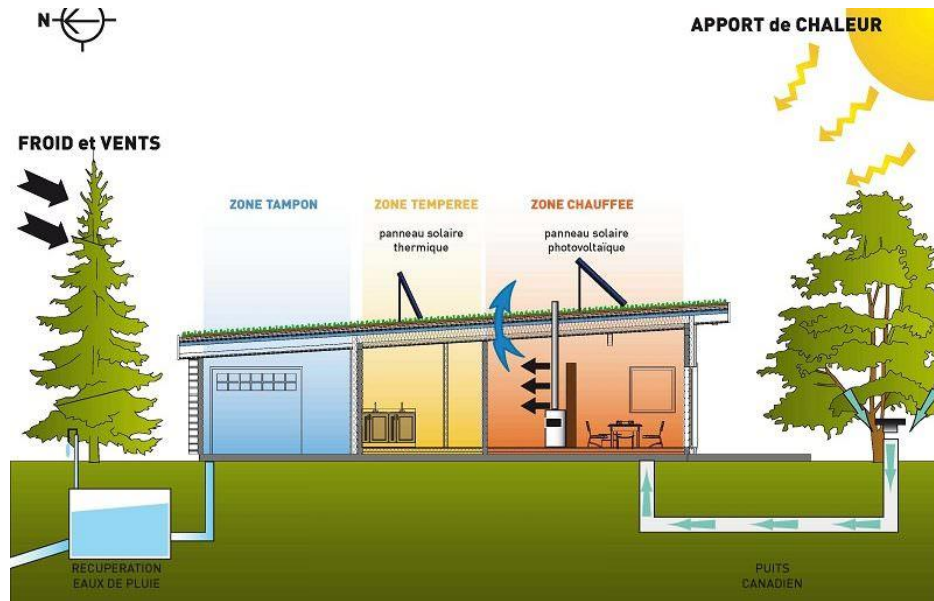


Figure 4: maison écologique/ source : faireconstruireamaison.net, 2017

2.6 L'efficacité énergétique :

2.6.1 Définition :

L'efficacité énergétique signifie faire le plus avec le moins : c'est-à-dire consommer moins d'énergie pour le même confort, tel est l'objectif de tout concept d'efficacité énergétique. Il est d'autant meilleure que le système énergétique utilise le moins d'énergie possible, que cela soit le chauffage, la production d'eau chaude sanitaire, la climatisation, l'éclairage et toute sorte de besoin énergétique. (ovoenergy.com)

2.6.2 Types d'efficacité énergétique :

Nous distinguons deux types d'efficacité énergétique :

- **Efficacité énergétique passive** : elle est obtenue par le bâti, son inertie et la qualité de l'isolation thermique de l'enveloppe ainsi que sa protection solaire en été.
- **Efficacité énergétique active** : elle intègre une domotique, une gestion technique du bâtiment), soit un système de contrôle en continu de la performance énergétique globale du bâtiment eu égard au confort à assurer, ajusté uniquement quand les usagers le nécessitent.

2.6.3 Les labels énergétiques :

2.6.3.1 Définition :

Le label est une marque spéciale conçue par une organisation publique ou privée (syndicat professionnel, organisme parapublic, ministère, association...) pour identifier et garantir soit l'origine d'un produit soit/et un niveau de qualité. Il a pour objectif de contrôler et d'approuver un ensemble d'éléments contribuant à obtenir une haute performance

Chapitre 02 : Etat des connaissances

énergétique dans un but final de contrôler et de réduire son impact environnemental.
(Projetvert.fr, DN)

2.6.3.2 *Les différents labels énergétiques :*

Parmi plusieurs labels nous citons :

Le label HQE : une démarche qui garantit une construction réalisée dans les règles de l'art et respectueuse de l'environnement. Elle repose sur deux composantes, un objectif de qualité environnementale du bâtiment (QEB) et un Système de Management d'Opération (SMO). (Boukarta S, 2020)

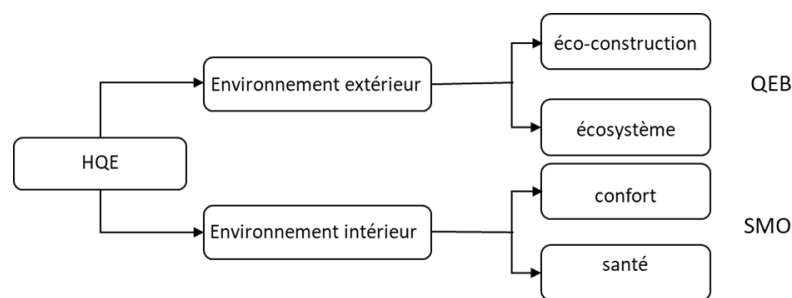


Figure 5: schéma des engagements de label HQ / source : cours Boukarta S, 2020

Le label BREEAM : créé en 1990 en Angleterre, constitue le précurseur dans le monde de toutes les démarches de qualité environnementale et de performance énergétique dans le bâtiment. Ses principales spécificités sont précisées dans l'étude des labels réalisées dans les pages suivantes. (Jonathan Villot, 2011)

Le label LEED : Depuis 1993, le (USGBC) fait la promotion de la conception écologique. En 2000, ils ont créé un système de notation auquel les constructeurs, les développeurs et les architectes peuvent adhérer, puis demander une certification. Les projets en cours de certification LEED gagnent des points dans plusieurs catégories, notamment la consommation d'énergie et la qualité de l'air. En fonction du nombre de points obtenus, un projet obtient alors l'un des quatre niveaux de notation LEED : Certifié, Argent, Or ou Platine. La certification est payante, mais elle peut être adaptée et appliquée à n'importe quel bâtiment, des maisons au siège social. (Jackie Craven, 2019)

Le label Effinergie : il a pour objectif de réduire par quatre les émissions de gaz à effet de serre à l'horizon 2050. L'isolation thermique et phonique, la qualité de l'air et le taux d'humidité entre autres sont scrutés à la loupe. Les besoins énergétiques de ces habitations sont relativement faibles. Elles consomment en moyenne 50 kWh d'énergie primaire par

Chapitre 02 : Etat des connaissances

m2 et par an. L'appellation Effinergie regroupe plusieurs labels dont Bepos Effinergie 2013, Effinergie+ et Effinergie rénovation. (monchauffageelectrique.com, 2016)

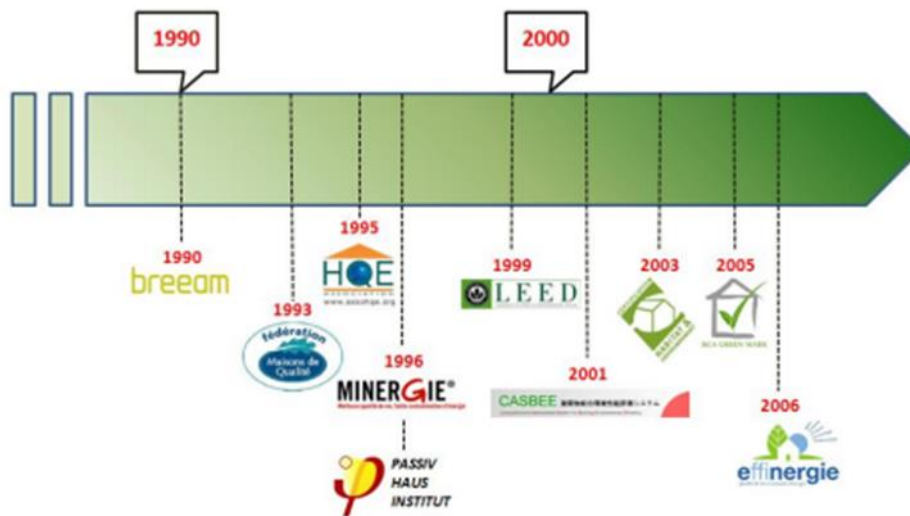


Figure 6 : Échelle chronologique de création de quelques labels. (Jonathan Villot, Natacha Gondran et Valérie Laforest, mars 2011.)

2.6.3.3 **Les exigences des labels :**

Chaque label possède des techniques et des exigences propres à lui, et le degré de la concentration sur les critères diffère d'un label à un autre mais nous distinguons trois cibles majeures en commun entre tous les labels : la consommation d'énergie, la gestion des eaux et la gestion des déchets.

2.6.3.3.1 **La consommation d'énergie :**

Il s'agit de la réalisation des économies d'énergie opérant une réduction du montant des factures énergétiques. Grâce à une meilleure gestion de l'énergie, l'utilisateur consomme moins lorsqu'il fait usage de ses équipements, de son éclairage, de son système de chauffage, ventilation ou de sa production d'eau chaude sanitaire et l'utilisation des énergies renouvelables. La question de l'isolation thermique du bâti est également en jeu, puisqu'elle participe à l'optimisation des énergies. En limitant les déperditions thermiques, l'efficacité énergétique des systèmes de chauffage est améliorée. En conséquence, ces derniers sont moins sollicités pour un confort thermique similaire, ce qui allège la facture d'énergie. (youmatter.world)

Chapitre 02 : Etat des connaissances

2.6.3.3.2 La gestion des eaux :

Il s'agit de la mise en place des dispositifs de gestion et la récupération des eaux pluviales et usées afin de les réutiliser. Les eaux pluviales pour l'arrosage des espaces verts ou le nettoyage des espaces revêtus. Et les eaux usées traitée et réutilisée pour les toilettes. (de Govello.B, 2016)

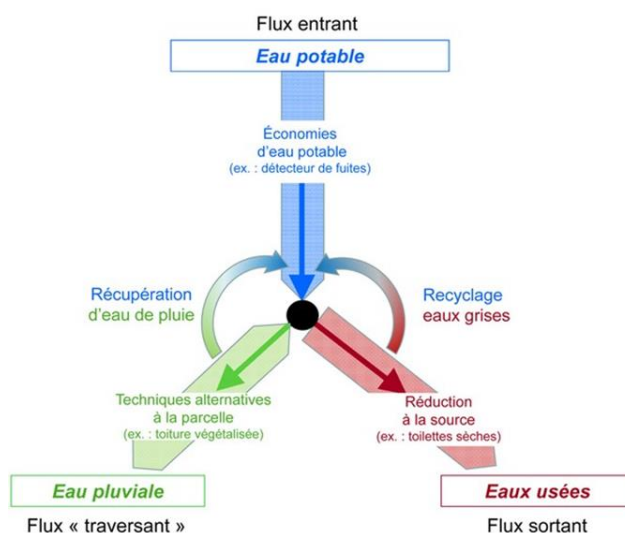


Figure 7: NTERVENTIONS SUR LES TROIS FLUX D'EAU AU NIVEAU DU BÂTIMENT (bernard de govello, 2016)

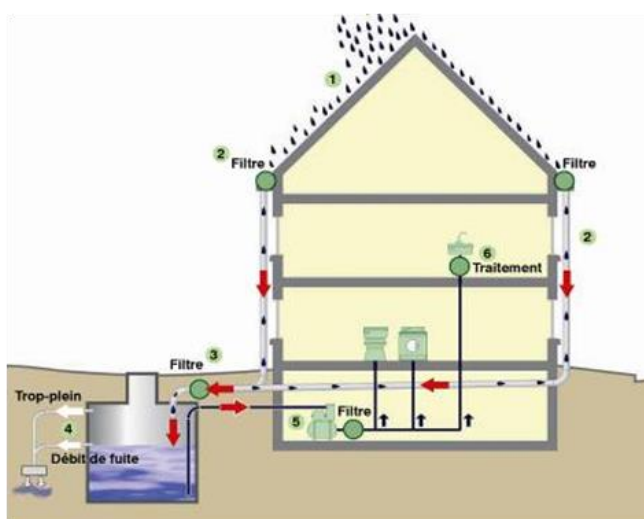


Figure 8: critères techniques pour la récupération des eaux pluviales (environnement.brussels)

2.6.3.3.3 La gestion des déchets :

il s'agit de mettre en disposition des moyens d'élimination des déchets qui représente un danger spécifique pour l'homme et/ou l'environnement au vu de leur composition (substances inflammables, irritantes, nocives, toxiques, cancérigènes, etc.) dès le début du chantier du bâtiment jusqu'à sa fin de vie . Leur transport, stockage et élimination nécessitent de nombreuses précautions. (environnement.brussels)

2.6.3.3.4 Les principes de la gestion des déchets :

Prévention : les mesures prises avant qu'une substance, une matière ou un produit ne devienne un déchet et réduisant :

- La quantité de déchets, y compris par l'intermédiaire du réemploi ou de la prolongation de la durée de vie des produits
- Les effets nocifs des déchets produits sur l'environnement et la santé humaine.
- La teneur en substances nocives des matières et produits

Préparation en vue du réemploi : toute opération de contrôle, de nettoyage ou de réparation en vue de la valorisation, par laquelle des produits ou des composants de produits qui sont devenus des déchets sont préparés de manière à être réutilisés sans autre opération de prétraitement.

Recyclage : toute opération de valorisation par laquelle les déchets sont retraités en produits, matières ou substances aux fins de leur fonction initiale ou à d'autres fins. Cela inclut le retraitement des matières organiques, mais n'inclut pas la valorisation énergétique, la conversion pour l'utilisation comme combustible ou pour des opérations de remblayage. (campus.crimes.fr)

Elimination : toute opération qui n'est pas de la valorisation.

Partie 02 : État des connaissances lié à l'échelle architecturale

2.7 Thème : l'art

Introduction :

Certains décrivent l'art comme une nécessité pour la vie, comme l'eau et la nourriture, en raison de sa forte influence sur l'homme et sur le développement, sa culture au fil des âges et sur sa capacité intellectuelle. Et d'autres le considèrent comme des compétences que les humains utilisent pour obtenir des objets de valeur esthétique. Mais la chose certaine est que l'art affecte fortement la vie des personnes et leur entourage.

2.7.1 Définition :

Nous sommes tombés sur plusieurs expressions définissant l'art mais à notre avis les plus complètes sont celle qui le définit comme organisation d'impressions sensorielles qui exprime la sensibilité de l'artiste et communique à son public un sens des valeurs qui peut changer leur vie, (Sangharakshita, DN) ou activité humaine faisant appel à l'intellect et aux émotions, qui aboutit à la création d'œuvres ayant des caractéristiques esthétiques. Elle regroupe différents domaines en perpétuelle évolution dont la sculpture, la peinture, la danse, la poésie, la cuisine, le cinéma, la gravure, le théâtre, la bande dessinée, la photographie et désormais l'art numérique. (linternaute.fr, DN).

Et si nous pouvons le donner une définition à notre manière, nous disons que l'art est un talent et un langage exceptionnel qui permet à l'individu de s'exprimer, et traduire les sentiments et les luttes qui se déroulent dans ses profondeurs. Le champ de ses idées est vaste et dépend de la quantité de créativité, de concepts et de compétences artistiques que l'artiste possède, ainsi que de l'appréciation du destinataire de cet art avec sa connaissance de sa force émotionnelle et de sa beauté.

2.7.2 Etymologie du mot « art » :

Le mot français « art » dérive du latin ars, artis qui signifie « habileté, métier, connaissance technique ». Selon le Dictionnaire des concepts philosophiques, « Ars » peut également signifier « métier, talent », mais aussi « procédé, ruse, manière de se conduire » et tardivement « création d'œuvres », terme traduisant le grec tekhnè. (Wikipédia, DN)

Chapitre 02 : Etat des connaissances

2.7.3 L'histoire d'art :

L'art est apparu presque avec l'avènement de l'homme, certains arts ont disparu avec le temps, d'autres sont apparus et ils se sont développés progressivement. Les arts témoignent des vies de leurs époques et chaque œuvre d'art nous raconte une histoire différente.

2.7.3.1 Pendant la préhistoire :

Au paléolithique moyen, l'homme Neandertal maîtrise le feu, spécialise ses techniques de taille de la pierre et se sédentarise, s'éveille en lui un sens esthétique qui traduit une pensée symbolique. Vers 35 000 avant J.-C., voit naître le premier art pariétal et la ronde-bosse qui apparaît 10 000 ans plus tard. Mais toute interprétation de l'art préhistorique, antérieur à l'apparition de l'écriture, reste incertaine et problématique. (La rousse.com)



Figure 10: art pariétal (la rousse, DN)



Figure 9: Tortue en ronde-bosse (Muséepréhistoireeyzies.fr)

2.7.3.2 L'antiquité :

A cette époque nous distinguons l'art funéraire et religieux, que nous trouvons surtout dans les temples égyptiens et grecques qui représente la bonne demeure où le mort est chez lui, entouré d'images gaies, de représentations familiales, société vivante, dont les actes figurés lui garantissent l'accomplissement de toutes les cérémonies prescrites sa première. La fonction de ce type est d'assurer magiquement la bonne marche de l'univers l'homme au monde des dieux ou de la mort et peut également exprimer son rôle politique et son rang social. Egalement, nous remarquons des autres types d'arts dans plusieurs domaines où l'homme était la mesure de toute chose ou ce que nous appelons l'imitation de la réalité à travers, ainsi en écriture, à travers les textes de Platon et d'Aristote et aussi en architecture. (cosmosvision.com)

Chapitre 02 : Etat des connaissances

2.7.3.3 **Le moyen Age :**

Au Moyen Âge, tandis qu'en littérature et en musique l'anonymat n'est déjà plus de mise, le nom de l'artiste-artisan apparaît sur le devant de la scène (Cimabue, Claus Sluter, ...). Au VIIIe s. saint Éloi, maître en orfèvrerie cloisonnée, peut être considéré comme le premier artiste connu de l'Occident médiéval. À l'époque gothique, l'architecture et l'orfèvrerie dominent. Marquant sa production d'une empreinte personnelle, l'orfèvre Nicolas de Verdun crée le « style 1200 », et, au XIIIe s, Pierre de Montreuil à la Sainte-Chapelle, Jean de Chelles à Notre-Dame signent leurs œuvres. Enfin, au début du XIVe s, le peintre et orfèvre Jean Pucelle élaborera le « style courtois », avec les Heures de Jeanne d'Évreux. (La rousse.com, DN)

2.7.3.4 **La renaissance :**

L'art de la Renaissance prend ses racines à une époque où les peurs, le scepticisme, la superstition, l'appréhension et les conceptions dogmatiques de la vie qui caractérisaient le Moyen âge ont été abandonnés pour la recherche de la connaissance. Il y a eu une explosion dans l'avancement de l'apprentissage avec une attraction irrésistible pour de nouvelles idées. Étant donné qu'il y a eu beaucoup de nouvelles découvertes dans de nombreux domaines au cours de cette période, on peut noter que l'art et la peinture ont connu des améliorations majeures. Le style et les techniques adoptés dans les peintures d'art de la Renaissance ont connu une croissance significative. Grâce aux techniques qui ont été inventées à l'époque de la Renaissance, la création de grands œuvres est devenue possible dans cette époque. Ces œuvres ont capturé le temps et les idéaux de cette ère. Le développement de l'art de la Renaissance s'est finalement répandu dans toute l'Europe. L'Italie, surtout les villes Florence et Venise, a été le lieu de naissance de cette forme d'art. Les grands noms de cette époque comme Léonard de Vinci, Michel-Ange, Donatello, Sandro Botticelli et plus encore ont été à l'avant-garde des créations artistiques époustouflantes de la Renaissance. (artblr.com)



Figure 11: la Joconde, (Leonard de Vinci, 1506)

Chapitre 02 : Etat des connaissances

2.7.3.5 L'époque moderne :

Art moderne, peinture, sculpture, architecture et arts graphiques caractéristiques des 20e et 21e siècles et de la dernière partie du 19e siècle. L'art moderne embrasse une grande variété de mouvements, de théories et d'attitudes dans une tendance à rejeter les formes et conventions traditionnelles, historiques ou académiques pour créer un art plus conforme à l'évolution des conditions sociales, économiques et intellectuelles

L'artiste se dirige vers la créativité et l'innovation et refuse d'imiter la réalité, tout comme il refuse de suivre les vieux principes et la fonction de l'art n'est plus l'expression d'un but religieux ou moral spécifique, mais plutôt l'expression d'une expérience purement subjective sans souci du contenu objectif. La réalité n'est plus belle en soi aux yeux de l'artiste moderne, elle est plutôt belle en raison d'une expression artistique mêlée de sens subtil, d'imagination absolue et d'innovation amusante. Et enfin, l'art moderne est une expression de l'esprit du XXe siècle, le siècle de la civilisation mondiale où les peuples du monde entier se précipitent pour découvrir les secrets de la science et de la vie et l'artiste pense à aller au-delà des combinaisons de couleurs répandues dans la nature et dans les œuvres d'art classiques afin de construire un monde coloré plein de lumière du spectre et avec différentes émotions psychologiques. (cosmosvision.com)

2.7.3.6 L'époque contemporaine :

L'émergence de l'art contemporain remonte au début du XXe siècle, et elle s'inscrivait dans la démarche de l'art moderne, mais elle s'en distinguait par un certain nombre de différences. De cette manière la star de l'art contemporain s'illuminait et s'épanouissait en créant un certain nombre d'associations artistiques qui cherchaient à vendre leurs œuvres aux musées et aux galeries publiques et privées mais leurs arts ont une direction particulière, comme un début de l'histoire de l'art contemporain qui se fait encore aujourd'hui.

L'art contemporain se caractérise par une nature dynamique qui interagit avec son environnement, il est affecté par la mondialisation et exprime la pluralité des cultures, et bénéficie de ce que la technologie peut offrir dans les domaines de l'art, ce qui a donné à un esprit renouvelé et des modèles produits de multiples façons et différents concepts jour après jour. A cette époque on commence à entendre parler, en vrac, du Land art, de l'Art pauvre, ainsi que du Pop'art, de l'Art conceptuel, du Minimalisme, du Happening, du Performance art, l'art abstrait, l'art plastique, à l'art de former des couleurs et des encres,

Chapitre 02 : Etat des connaissances

à l'aide de l'imprimeur, de la lumière, de la vidéo et de la musique, tous ces outils ont été utilisés par des artistes contemporains pour produire de nouvelles œuvres qui expriment l'esprit et l'approche de l'art contemporain. (cosmosvision.com)

2.7.4 Types d'art :

- Les arts de l'espace : architecture, urbanisme, arts des jardins, etc.
- Les arts du langage : littérature écrite et orale (roman, nouvelle, fable, essai...)
- Les arts du quotidien : arts appliqués, design, métiers d'art ; arts populaires,
- Les arts du son : musique vocale, musique instrumentale, musique de film et bruitage,
- Les arts du spectacle vivant : théâtre, musique, danse, mime, arts du cirque, arts de la rue,
- Les arts du visuel : architecture, peinture, sculpture, dessin et arts graphiques, photographie, Cinéma, dessins animés, ... (clg-st-exupery-andresy.ac-versailles.fr).

2.7.5 Les thématiques artistiques :

Plusieurs événements ou sujets motivent l'artiste à être créatif, nous pouvons les classer comme suite

thématique	Explication	exemples
L'artiste et la guerre	Les grands conflits du XX ^e siècle dans le monde. Cette thématique permet d'aborder les œuvres d'art comme témoignage, mémoire de l'individu : Autobiographies ou inscription dans l'histoire collective. Ces œuvres sont directement liées à un événement historique ou à son prolongement.	-Les 2 conflits mondiaux, -Les guerres de décolonisation.
L'artiste et le pouvoir	Cette thématique permet d'aborder, dans une perspective politique et sociale, le rapport que les œuvres d'art entretiennent avec le pouvoir, avec l'état, avec les médias. Pouvant dénoncer la ségrégation, le racisme ou tout autre type de domination.	-Représentation et mise en scène de ce pouvoir. -Des œuvres conçues en opposition au pouvoir
L'artiste dans son époque	Cette thématique permet d'aborder les œuvres utilisées -réutilisées par la société de consommation.	-Le Pop Art (aux USA) -Les nouveaux réalistes (en France)

Chapitre 02 : Etat des connaissances

L'artiste et la ville	1- L'architecture : concevoir certains bâtiments neufs ou rénovés 2- L'Urbanisme : l'aménagement d'anciens ou de nouveaux quartiers 3- Les œuvres créées par l'artiste qui se déplace, qui bouge, qui s'investit dans son espace environnant	Le Street Art, Tags, I Pop, Le Rap..., l'art du cirque, sensibilisation à l'environnement (Protection, développement durable), le land art.
L'artiste et le progrès technique	Cette thématique permet d'aborder les œuvres d'art comme support de connaissance, d'invention, d'expression en relation avec le monde technique (innovation et modernité). - œuvre d'ingénieur ou d'inventeur - des œuvres liées à l'évolution technique - ou à des techniques spécifiques	-(chronophotographie, cinématographe), -(architecture métallique, en verre ; musique électronique, concrète, amplifiée ;) -(perspective, enregistrement.), le design.
L'artiste et son héritage	Cette thématique permet d'aborder les effets de reprise, de rupture ou de continuité entre les différentes périodes artistiques.	-L'influence d'une époque, d'un mouvement ; -la réécriture de thème : inspiration, hommage, citation d'une œuvre, reprise

Tableau 1: les thématiques artistiques, (auteurs, selon universalis.fr)

2.7.6 L'art en Algérie :

L'art en Algérie peut paraître incongru pour certains esprits qui jugent que le pays a d'autres préoccupations et que l'artiste s'occupe des sujets plutôt triviaux et beaucoup de gens ont tendance à avoir un regard méprisant sur les arts et sur l'artiste mais il y a des raisons à cet abandon, notamment la guerre de la révolution nationale et 25 ans après la guerre civile qui l'ont mis toujours dans la situation de se reconstruire. Il est même difficile de parler d'un marché de l'art, tant ils n'ont pas de maisons de ventes aux enchères ou où exercer le boulot, moins de cinq galeries d'art contemporain, installées uniquement à Alger, peu de critiques d'art, aucun magazine artistique et très peu de collectionneurs ainsi que l'absence des équipements

Cependant, l'algérien d'aujourd'hui, jeune et libre et a accès au monde, il choisit les réseaux sociaux comme sa propre galerie d'art. En conjonction avec le mouvement populaire que vit notre pays, il suffit un clic pour accéder à un monde totalement différent d'artistes algérien en tous genres : dessinateurs, photographes, *graphic designers*, chanteurs, compositeurs, musiciens, poètes, danseurs... Ils s'inspirent de la pop culture algérienne, des rues de la capitale, de la casbah d'Alger, du désert, de l'architecture, de la douleur de nos aïeux mais aussi de nos traditions. A travers leurs travaux nous sentons la modernisation

Chapitre 02 : Etat des connaissances

de l'Algérie et nous concluons que l'art en Algérie renaît grâce à ses artistes, il suffit juste qu'il soit porté à bras le corps par le peuple et le gouvernement. (Farah Bouchrit, 2020).



Figure 13: tableau de Meriem Elbar, (*A.Semar, el watan*, 2019)



Figure 12: danseuse, (*Ranougraphy*, 2019)

2.8 L'équipement : le community centre :

2.8.1 Définition :

Un lieu où les personnes qui vivent dans une région peuvent se rencontrer et faire du sport, suivre des cours, ...

2.8.2 Historique :

Les premières formes de *community centers*, des écoles qui fournissaient des services aux communautés après les heures de travail - ont été enregistrées aux États-Unis. L'exemple le mieux documenté est celui de Rochester, New York, en 1907, où un pasteur presbytérien, Edward J. Ward, est devenu le défenseur et l'organisateur de la campagne en faveur des *community centers* et a été à l'origine de la création du Bureau du Wisconsin pour le développement civique et social à l'université du Wisconsin. En 1911, le Bureau a parrainé une conférence nationale sur l'utilisation des *community centers*. Bien que les politiciens et les fonctionnaires aient été sceptiques, de peur à ce que ces centres deviennent la source d'un pouvoir politique alternatif.¹⁸ Le combat mené par Edward J. Ward est couronné en 1916 avec la création de la National

Chapitre 02 : Etat des connaissances

Community Center association, le community center était né. En 1930, il y avait près de 500 centres avec plus de quatre millions de personnes qui s'y rendaient régulièrement.

2.8.3 Mission du community center :

- promouvoir l'entraide et la responsabilité mutuelle, l'intérêt et la participation à la résolution des problèmes et des soucis de la communauté en encourageant et en soutenant la création de groupes de service communautaire, et d'autres groupes et organisations bénévoles
- fournir des installations pour accueillir des activités communautaires et servir, de base permettant l'épanouissement de l'individu et de la famille, de l'esprit ions communautaires, les responsabilités citoyennes et les intérêts de groupes.

2.8.4 Rôle du community center :

Le rôle principal d'un community center est de contribuer à la création d'une cohésion sociale au sein du quartier ou il est établi, à travers les différentes activités qui s'y déroulent mais aussi grâce aux différents acteurs qui permettent le bon déroulement de ces activités.

2.8.5 La cohésion sociale

Plusieurs définitions peuvent être donnée au concept de la cohésion sociale, on retiendra celle de Kearns et Forrest qui ont entrepris une approche indicielle pour arriver à une définition objective, ils ont en concluent que la cohésion sociale est un concept multidimensionnel qui comprend cinq dimensions :

- Des valeurs et une culture commune : dans cette dimension la cohésion partagent et qui les aident à identifier des objectifs communs, elle leur permet de partager les principes moraux et comportementaux qui vont constituer la base de leurs interactions.
- Contrôle et ordre social : est définit comme l'absence de conflits entre les membres de la société.
- la solidarité sociale et la réduction de l'inégalité dans la distribution des richesses : Cela peut être atteint par la redistribution des finances et des opportunités
- entre les groupes et les lieux. La cohésion sociale implique ici que les possibilités d'activités génératrices de richesses soient élargies, la pauvreté et les écarts de revenus se réduiront et le chômage diminuera

Chapitre 02 : Etat des connaissances

- Réseaux sociaux et capital social : une société avec une grande cohésion sociale est caractérisée par un taux élevé d'interaction social, d'engagement citoyen et d'une coopération dans la résolution des problèmes. Ces trois éléments ensemble, vont produire une société avec de très forts réseaux et créer un capital social duquel va profiter le quartier.
- L'attachement au lieu et l'identité : implique qu'un attachement fort à un lieu et par l'entrecroisement des identités des personnes avec les lieux, va conduire à la cohésion sociale. Ce qui aura un effet positif sur les valeurs et les normes communes et la volonté de participer au sein de la communauté ou du quartier. (Smith.m.k, 2002)

2.8.6 Les acteurs dans un community center :

Les acteurs dans un community center s'organisent sur trois niveaux qui interagissent entre eux et avec des parties externes. Chacun de ces niveaux contribue à la cohésion sociale en contribuant aux réseaux sociaux et au capital social.

Le niveau de l'administration : son rôle est de fixer les objectifs du centre. Ces objectifs sont établis à travers le contact avec différentes parties tel que les visiteurs, la municipalité, les sponsors et la communauté elle-même.

Le niveau des volontaires : les volontaires soutiennent le community center en organisant et menant à bien les différentes activités qui peuvent s'y dérouler. Le niveau des volontaires est lié par les règles, les normes et les valeurs qui sont fixées par l'administration. Cela se reflète dans les activités qu'ils organisent, mais aussi dans la manière avec laquelle ils interagissent avec l'administration de gestion et les visiteurs

Le niveau des participants : ce niveau représente les visiteurs, qui prennent part aux activités, ils interagissent principalement avec les volontaires, tandis que leur interaction avec l'administration reste très limitée. (planning.lacity.org)

2.8.7 Les Types des community centers :

On peut dénombrer deux types de community centers :

- Community center à usage mixte : c'est des centres qui abritent des activités de différents types dans un seul bâtiment.

Chapitre 02 : Etat des connaissances

- Community center à usage unique : c'est des centres qui se spécialisent dans un seul type d'activités.

En plus du type d'activités que propose un community center il peut se distinguer aussi par sa nature, il peut être religieux ou profane, il peut être réservé à une seule catégorie d'âge comme les maisons de jeune. (planning.lacity.org)

2.9 L'architecture participative :

Élément présent dans tous les projets qu'on a vu pendant notre recherche, du coup nous avons jugé important de parler de l'architecture participative.

2.9.1 Définition de la participation :

Action de faire prendre part à quelque chose, mais aussi droit de regard des membres d'une communauté sur son fonctionnement, la participation est une action inclusive qui implique des notions de collaboration et de partage.

En architecture on entend par participation, le processus de conception d'un objet architectural dans lequel les usagers sont impliqués de manière active. (Isis.roux.Pagès, 2010)

2.9.2 Yona freindman, théoricien de la participation :

Yona Freindman, né en 1923, est un architecte aux conceptions futuriste. Il pose, dès les années 1970, des principes d'auto-planification en rupture avec le rôle dévolu traditionnellement à l'architecte : celui-ci n'est plus le concepteur organisateur mais il est consultant fournissant des connaissances en écologie. «J'ai considéré que l'architecte devrait se faire avant tout pour les autres. J'ai donc réfléchi sur l'adaptation de la proposition architecturale à la demande des gens. La meilleure manière de faire étant de laisser l'habitant trouver lui-même la solution.» dit Freindman. (Isis.roux.Pagès, 2010)

2.9.3 Caractéristiques de l'architecture participative :

- Modularité et extensibilité.
- Utilisation de matériaux recyclés et de réemploi.
- Utilisation des matériaux naturels.
- Simplicité de mise en œuvre.
- L'écologie et la soutenabilité au cœur de l'architecture participative.

Chapitre 02 : Etat des connaissances

2.9.4 Les niveaux de l'architecture participative :

- Concertation : prise en compte des besoins, désirs, contraintes, dans la programmation.
- Co-conception : travail collaboratif en atelier et collaboration dans toutes les étapes du projet.
- Appropriation constructive : extension, modification, décoration après la construction du noyau dur de l'ouvrage.
- Participation constructive : mise en œuvre des matériaux, construction, finitions.
- Quasi auto-construction : mise en place d'une assistance technique, aide constructive et création d'un mode d'emploi, tendant au maximum d'autonomie des usagers. (Isis.roux.Pagès, 2010)



Figure 14: community centre de Hangzhou, (archidaily.com, 2018)

2.9.5 Exemple 01: Surry Hills community center:

Architectes : Francis-Jones Morehen Thorp

Architectes paysagistes : Matthew Todd, Mark Brandon

Superficie : 2497 m²



Figure 15: surryHills community centre (FJMstudio.com)

Le projet se situe au cœur de Surry Hills, un quartier dense dans la banlieue du centre-ville de Sydney. Dans un terrain mesurant 25 m sur 28 m et délimité sur trois bords par : Crown Street, la rue principale de Surry Hills à l'est, une rue résidentielle à l'ouest et un petit parc urbain au sud. Le contexte architectural est diversifié : les appartements résidentiels, les logements en terrasse, les magasins et les locaux commerciaux / industriels varient en échelle, bien que leur style architectural soit principalement victorien.



Figure 16 : le projet vue d'en haut (FJMstudio.com)

L'élément déclencheur de l'idée était qu'une communauté, qui a une diversité d'âge, de revenus et de milieux culturels, voulait une installation que tout le monde pourrait partager. De cette façon, le bâtiment est devenu un lieu véritablement partagé où toute la communauté pouvait se rencontrer et l'utiliser de différentes manières. Il regroupe de nombreuses choses différentes : une bibliothèque / centre de ressources, un centre du quartier et une garderie, tout intégrés dans un seul édifice modeste et accessible à tous.

La genèse de la forme :

- A- le commencement par un cube occupant la parcelle
- B- une soustraction en forme de U et prévoir un open space
- C- l'ajout d'un atrium environnemental orienté vers le sud.

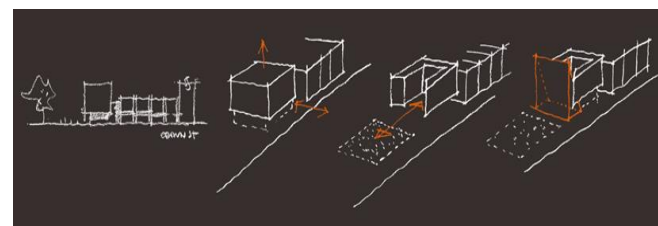
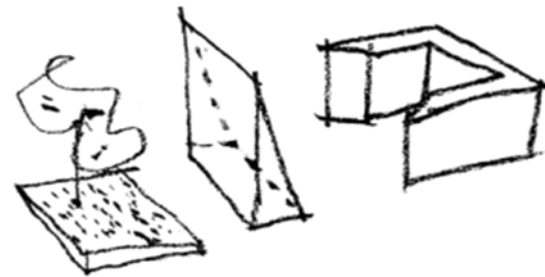


Figure 17 : la genèse du projet (FJMstudio.com)

Analyse des façades :

Façade est : Façade rectangulaire et un rectangle plus bas avec toit suspendus s'étendent au-dessus de la rue pour marquer l'entrée. Des sections en bois constituent un système de persiennes automatisées qui filtrent et contrôlent la lumière du soleil et la vue. Elles

sont soulevées au-dessus du sol pour la transparence et l'accessibilité.



Façade sud :

Façade rectangulaire complètement ouverte et transparente en série de prisme de verre marquant l'atrium environnemental qui marque une qualité pour le projet. Une série de prismes en semblable à une maison de poupée, et aborde le nouvel espace ouvert, rendant toutes les différentes activités du centre visibles et affichées, encourageant la participation.

Les systèmes écologiques appliqués :

Un objectif clé du projet était d'établir une nouvelle norme d'excellence australienne pour une conception écologique durable dans les bâtiments municipaux. Le bâtiment intègre de nombreuses innovations de conception durable et cherche à les intégrer dans l'architecture et à explorer le potentiel expressif de tels systèmes.



Figure 18: système du façade est (archidaily.com)

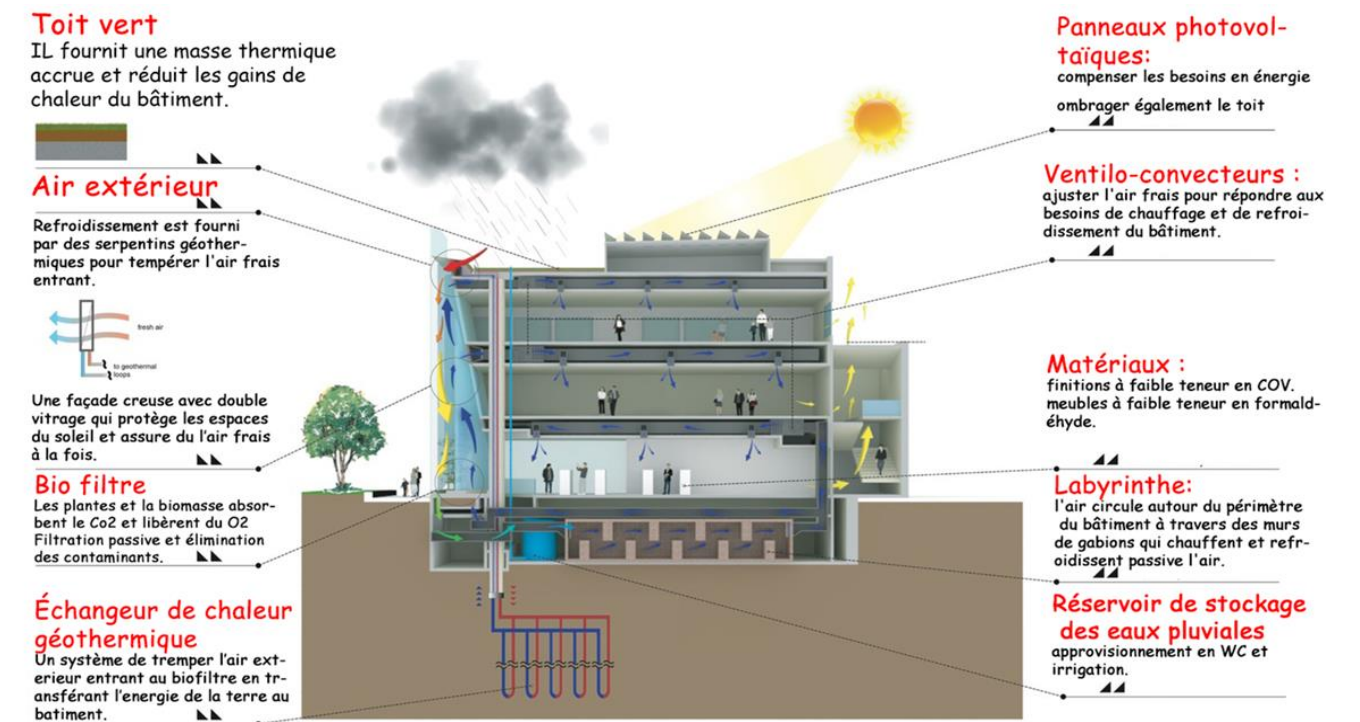


Figure 19: l'aspect environnemental du projet (archidaily.com, traité par auteur)

Chapitre 02 : Etat des connaissances

Programme :

La bibliothèque :

espace	Nombre	Surfaces (m ²)
1-hall d'entrée	1	40
2- rayons des livres	2	170
3-bureau administratif	1	13
4- salle de lecture et café	1	58
5- véranda	2	15
6- atrium	1	50
7- Espace d'enfant	1	22
8- Salle d'informatique	1	30
9- espace magazines	1	12
10- salle des réunions	1	40
11- salle d'étude	1	20

Tableau 2: programme de la bibliothèque (auteur)

Le centre de quartier :

espace	nombre	Surfaces (m ²)
Hall	1	32
Cuisine d'apprentissage	1	32
Salle des réceptions	1	105
Dépôt	1	20
Terrasse	1	33
Bureau du quartier	1	24
Salles des réunions	1	25
Laboratoire des langues	1	21
Administration	1	8
WC	1	11

Tableau 3: programme du centre du quartier (auteur)

La garderie d'enfants :

espace	nombre	Surfaces (m ²)
Hall	1	12
Espace d'enfants	1	33
Chambre bébé	1	17
Espace de jeux inter	1	55
Espace de jeux ext	1	180
vestiaire	1	4
Cuisine	1	8
Bureau administratif	1	10
Espace VIP	1	16
stock	1	11
WC	1	7

Tableau 4: programme de la garderie d'enfants (auteur)

Organigramme fonctionnel :

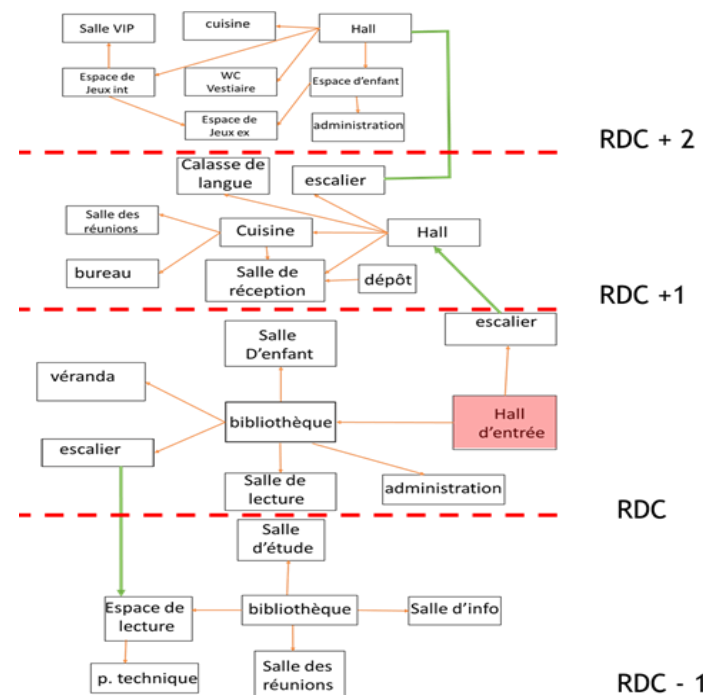


Figure 20 : organigramme spatial (auteur)

Système structurel :

Les ingénieurs ont utilisé une trame structurelle simple. Système poteaux-poutre en béton armé (piliers circulaires).

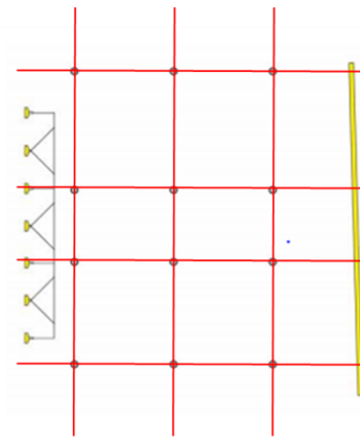
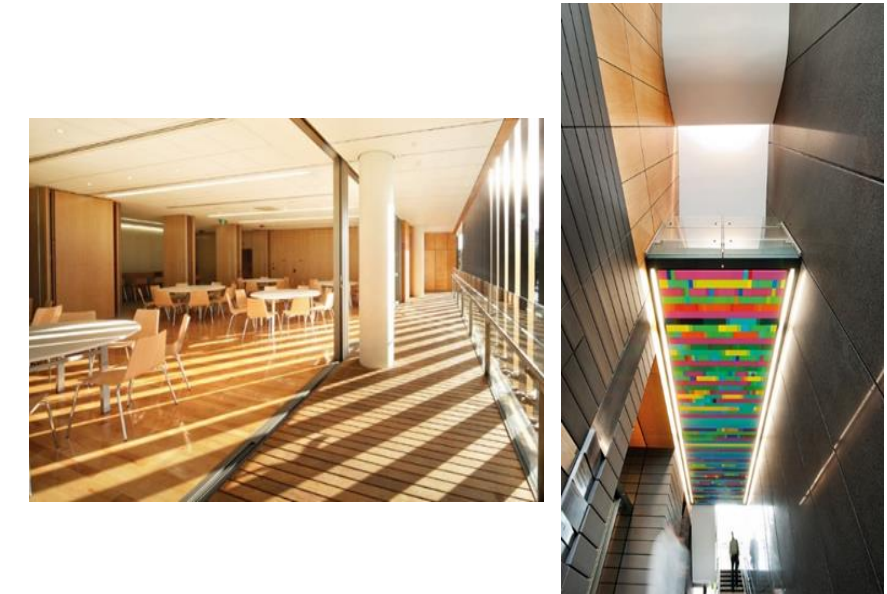


Figure 21: plan structurel (FJMstudio.com)

Les matériaux de construction :

Les principaux matériaux utilisés sont :
Le béton armé pour la structure et la fondation, le bois pour les façades, les parois intérieur et le revêtement du sol et le verre aux façades et pour les balustrades.



Les plans :

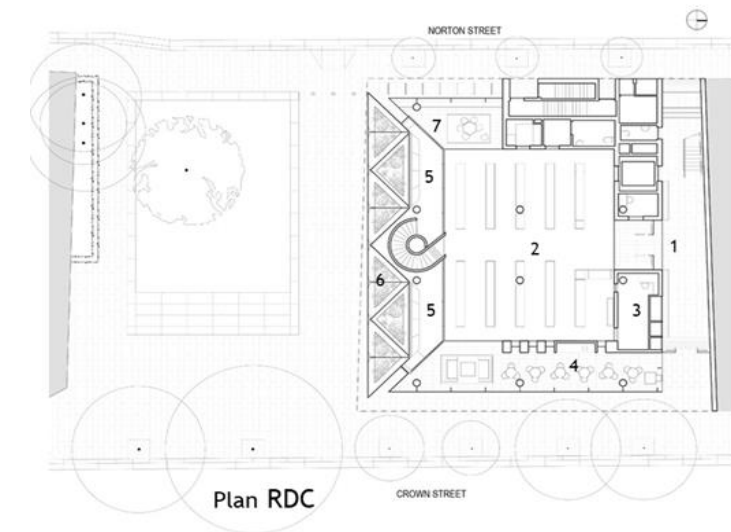


Figure 22: Plan RDC (archidaily.com)

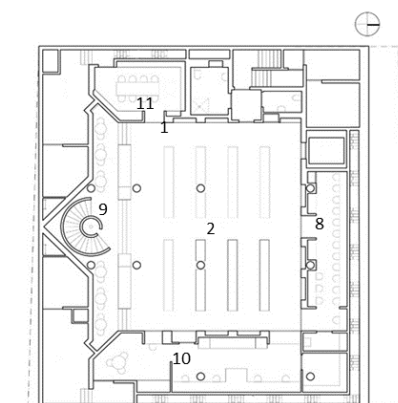


Figure 23: Plan RDC-1 (archidaily.com)

Chapitre 02 : Etat des connaissances

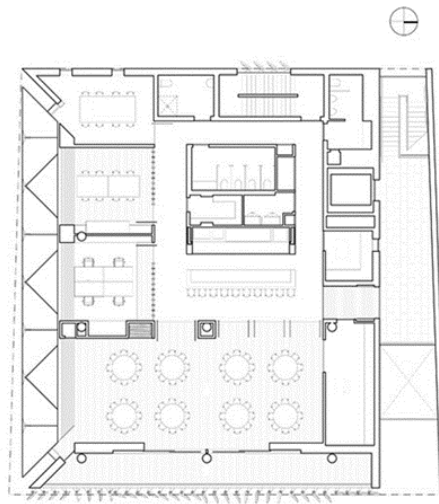


Figure 24: Plan RDC +1 (archidaily.com)



Figure 25: plan RDC+2 (archidaily.com)

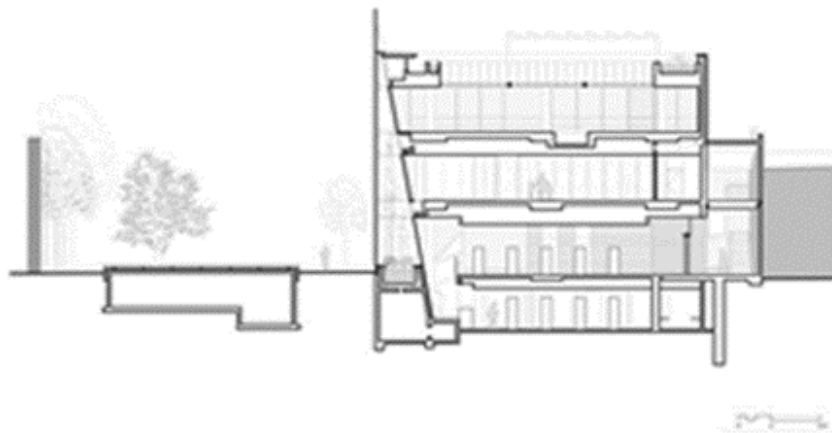


Figure 26: coupe sur le projet (archidaily.com)

2.9.6 Exemple 02 : Firstenberg Community Center :

Présentation du projet :



Figure 27: Firstenberg Community Center

Le Firstenberg Community Center qui s'étale sur une surface de presque 6000 m² est un établissement polyvalent qui combine des espaces récréatifs et communautaires avec divers services publics. Le projet incarne le caractère de la communauté, offre un accès pratique aux services et rassemble un ensemble diversifié d'utilisateurs.

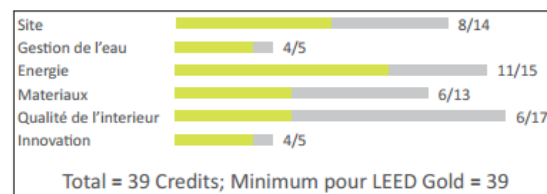


Figure 28: crédits pour la certification LEED gold

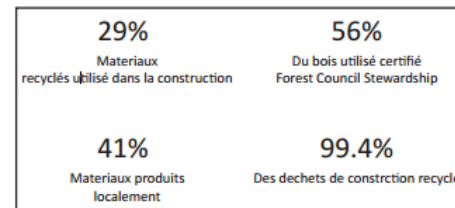
Prix :

- Prix de la fierté communautaire de Vancouver, 2006
- Prix de la conception durable de l'AIA de Portland, 2006
- Prix du mérite de l'AIA de Portland, 2006
- Prix de l'installation de mérite du magazine Athletic Business, 2007
- Prix Spotlight de l'Association des parcs et loisirs de Washington, 2007
- Prix de la technologie ASHRAE, première place, 2007

Le projet en chiffres :

Les matériaux ont été choisis pour leur durabilité et leur beauté

- 12.000 planches proviennent d'arbres morts recueillis sur le site et broyé localement
- le recours à des matériaux non nécessaire a été évité en utilisant une structure métallique, des murs et dalles exposés.



L'idée de projet :

"L'empreinte et le positionnement du bâtiment sont le résultat d'une analyse minutieuse des zones d'arbres sains et significatifs, de l'orientation solaire, la direction du vent dominant, le bruit de la rue adjacente et les exigences du programme" (Oasis architecture.)

Forme :

Géométrie et compacité : le projet se compose de formes géométriques abritant chacune une fonction mère La forme du projet est le résultat de l'intersection entre l'environnement immédiat du bâtiment, l'intention de créer un bâtiment s'inscrivant dans une démarche de durabilité. La forme du bâtiment résulte d'un imbriquement de différentes formes géométriques fait en sorte qu'il n'est pas compacte.

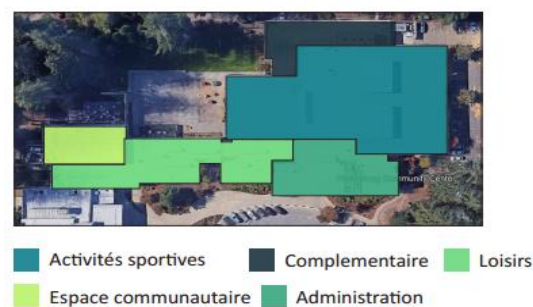


Figure 29: distribution des activités

Programme :



Figure 30: Plan de masse



Figure 31: Plan RDC



Figure 32: Plan RDC+1

- | | |
|------------------------|-----------------------|
| 1. Salle communautaire | 2. Salle de jeu |
| 3. Bar à jus | 4. Piscine |
| 5. Vestiaire | 6. Mur d'escalade |
| 7. Gymnase | 8. Administration |
| 9. Salle des machines | 10. Circuit |
| 11. Salle de sport | 12. Salle multi-usage |

Analyse de la façade :

Matériaux :

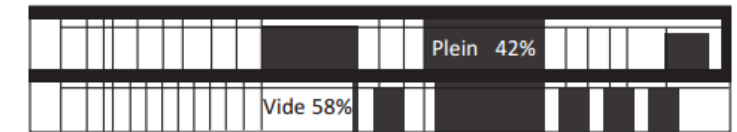
- Bois
- Verre
- Beton

Couleurs :

- Marron
- Blanc



Rapport plein vide



Aspect environnemental :

Stratégie énergétique :

Utilisation du système de chauffage et de chauffage par radiation, optimisé par l'utilisation de matériaux à forte inertie thermique

- utiliser des détecteurs de lumière naturelle pour optimiser l'éclairage artificiel
- utiliser la ventilation naturelle
- utilisation utiliser une pompe à chaleur a haute efficacité 96%

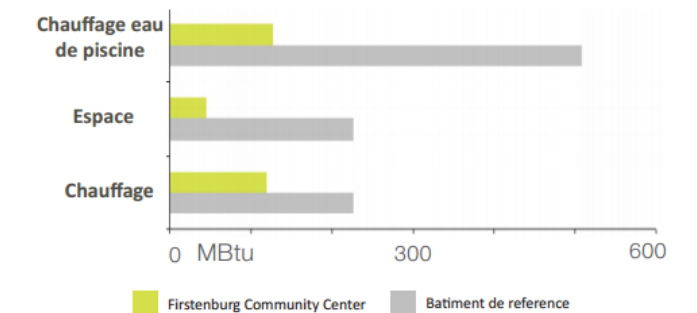


Figure 33: la stratégie énergétique

Gestion des eaux :

- Réduction de 50% des quantités d'eau pour l'irrigation grâce à l'utilisation de plantes indigènes, et un système d'irrigation à haut rendement.
- Réduction de la consommation de l'eau à l'intérieur du bâtiment de 31% grâce au recyclage des eaux grises issu de la piscine.

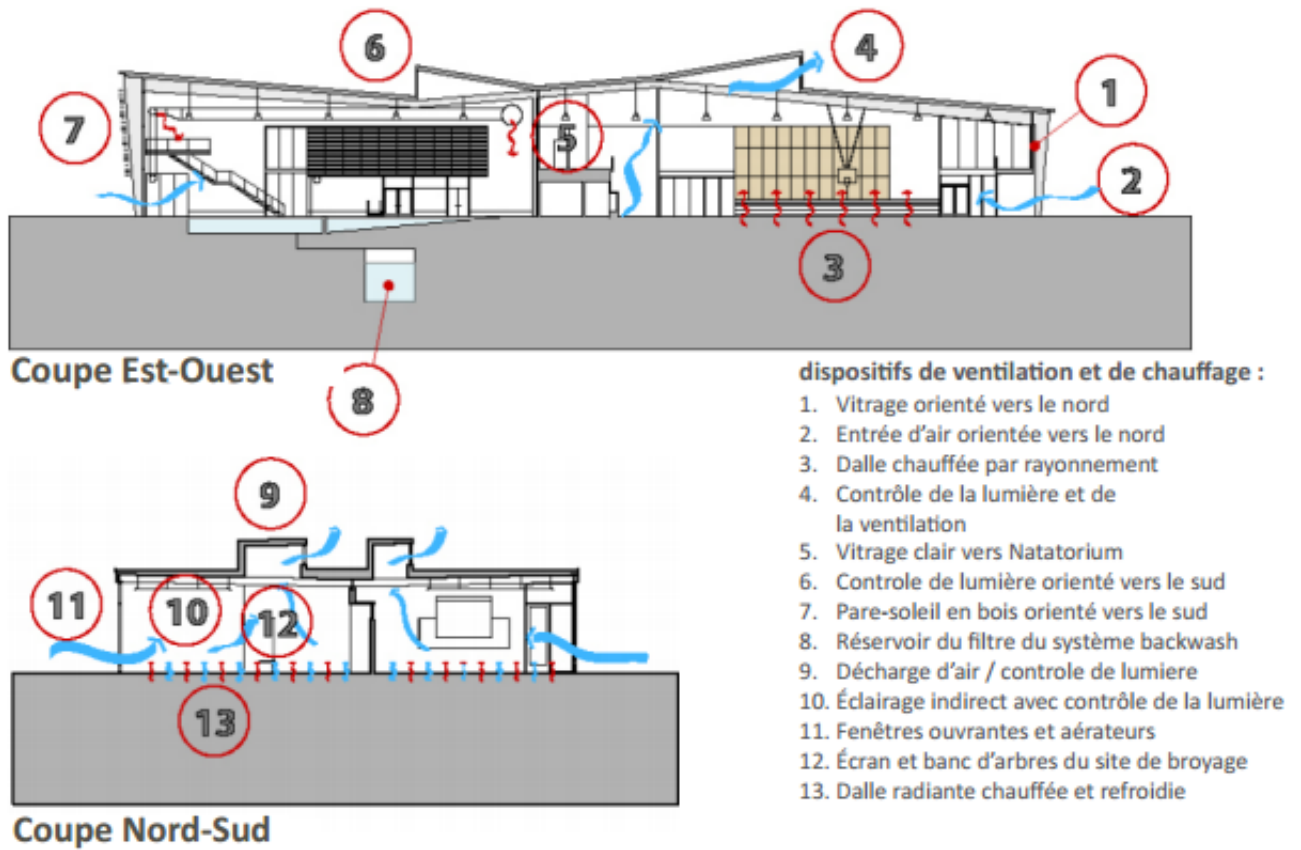


Figure 34: système de chauffage et de ventilation

Ventilation naturelle :

Le tirage thermique comme principal moyen d'aération naturelle au sein du bâtiment

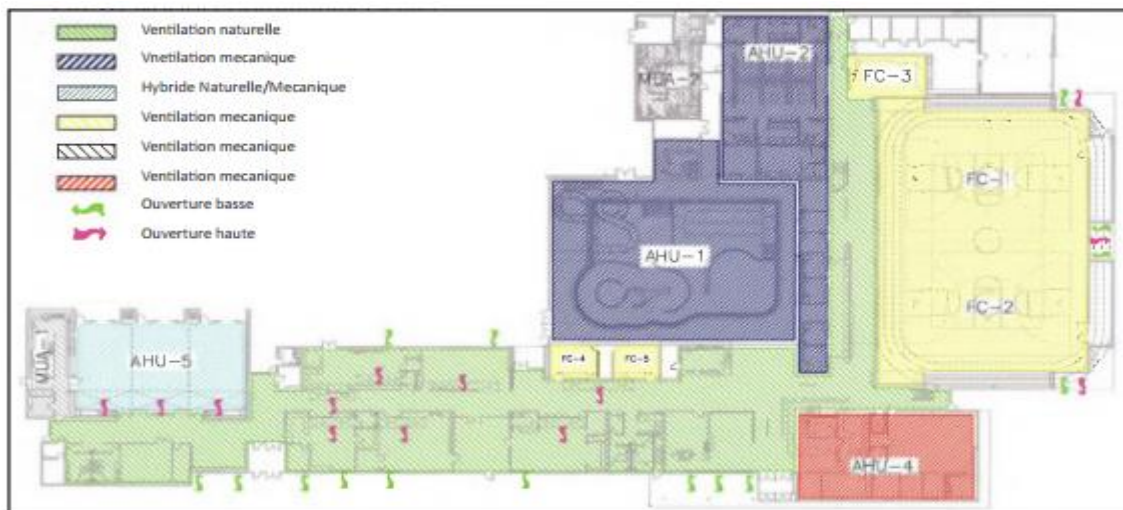


Figure 35: système de ventilation

La combinaison de ces systèmes conduit à une réduction de la consommation de d'énergie de 27%.

Partie 03 : état des connaissances liés à l'échelle spécifique

2.10 Le confort visuel :

Le confort est la résultante de la sensation de bien-être sur le plan physique et mental. Dans le bâtiment, il s'apprécie en fonction de nos sens, la vue, l'ouïe, l'odorat et le toucher. Donc on peut immédiatement constater qu'il n'existe que peu de situations de confort capable de satisfaire la totalité d'individus dont les caractéristiques physiques et psychologiques peuvent être très différentes. Le confort peut être : thermique, hygrométrique, visuel, acoustique, olfactif, tactile ou phonique et dans notre cas d'étude, nous allons étudier, sur une échelle spécifique, le confort visuel.

2.10.1 Définition :

Le confort visuel est une réaction subjective à la quantité et à la qualité de la lumière dans un espace donné à un moment donné. Le concept de confort visuel dépend de notre capacité à contrôler la lumière autour de nous. Peu ou trop de lumière peut causer un inconfort visuel.

2.10.2 Elément du confort visuel :

L'environnement favorable à l'exécution d'une tâche visuelle sera obtenu par :

- Un niveau d'éclairage suffisant.
- Une répartition harmonieuse de la lumière.
- L'absence d'éblouissement.
- L'absence d'ombre gênante.
- Un rendu de couleur correct.
- Une teinte de lumière agréable.

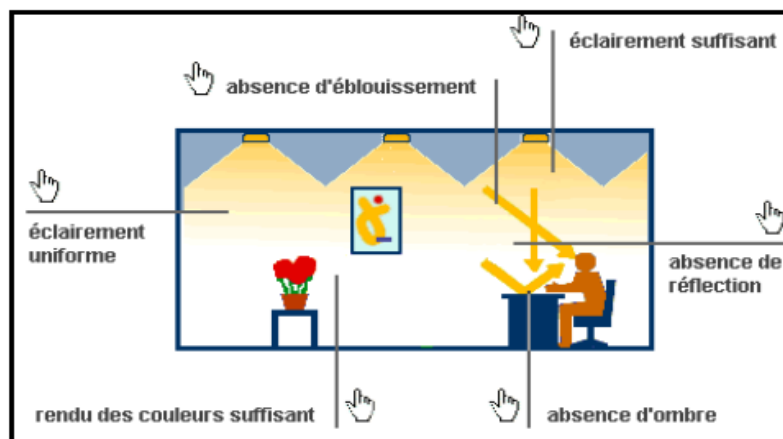


Figure 36: éléments du confort visuel (A. DE HERDE & anne)

Chapitre 02 : Etat des connaissances

La satisfaction de toutes ces exigences à la fois dans un même espace peut s'avérer difficile à réaliser. Des priorités sont donc à définir en fonction de la tâche visuelle à accomplir dans cet espace. Le schéma suivant résume ces exigences selon le type de la tâche visuelle à effectuer notamment dans les espaces en relation avec notre équipement.

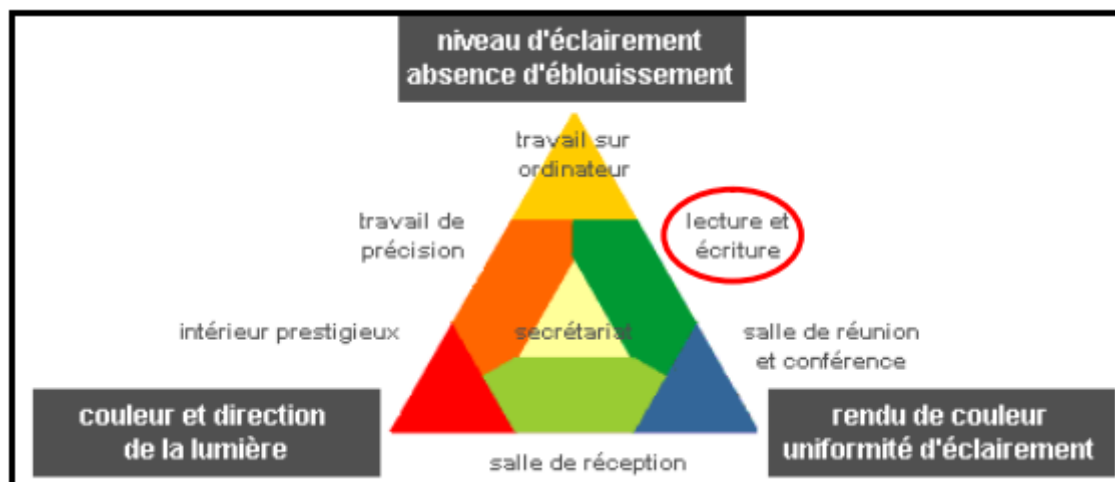


Figure 37: Exigences du confort visuel en fonction de la tâche visuelle (DE HERDE & Anne)

2.10.3 L'éblouissement :

Vu son important rôle dans la qualité du confort visuel, l'éblouissement doit être étudié séparément.

2.10.3.1 Définition :

L'éblouissement est une forme extrême d'inconfort et est généralement apparent immédiatement lorsqu'il est confronté à une luminance très élevée dans le champ visuel. , le comportement habituel est de cligner des yeux et de détourner le regard ou de protéger les yeux de la source de luminance élevée. Ce comportement peut être considéré comme une indication de l'éblouissement. (P.R.Boyce, 2014)

2.10.3.2 Types d'éblouissement :

Types	Caractéristiques
Eblouissement direct	<ul style="list-style-type: none">- Lorsqu'une lumière vive se trouve directement dans le champ de vision du travailleur (lampe, tube luminescent, fenêtre...).

Chapitre 02 : Etat des connaissances

Eblouissement indirect	- Lorsque l'individu a, dans son champ de vision, un plan de travail, des murs, des objets sur lesquels la lumière se reflète fortement
Eblouissement relatif	- Lorsque les contrastes sont trop importants entre les surfaces qui sont dans le champ de vision de l'individu.

Tableau 5: les types d'éblouissement, (beswic.be)

2.10.4 L'éclairage naturel :

2.10.4.1 Définition :

L'éclairage naturel décrit l'utilisation contrôlée de la lumière naturelle à l'intérieur et autour des bâtiments. C'est la pratique des dispositifs tels que des fenêtres ou d'autres supports transparents et des surfaces réfléchissantes afin que la lumière naturelle fournisse un éclairage interne efficace pendant la journée. Un éclairage naturel réussi nécessite des considérations de conception à toutes les étapes du processus de la conception du bâtiment, de la planification du site à la conception architecturale. (Reinhart, 2014)

La lumière du jour dans les bâtiments est composée de la lumière directe du soleil, la lumière diffuse du ciel et la lumière réfléchiée par le sol et les éléments environnants.

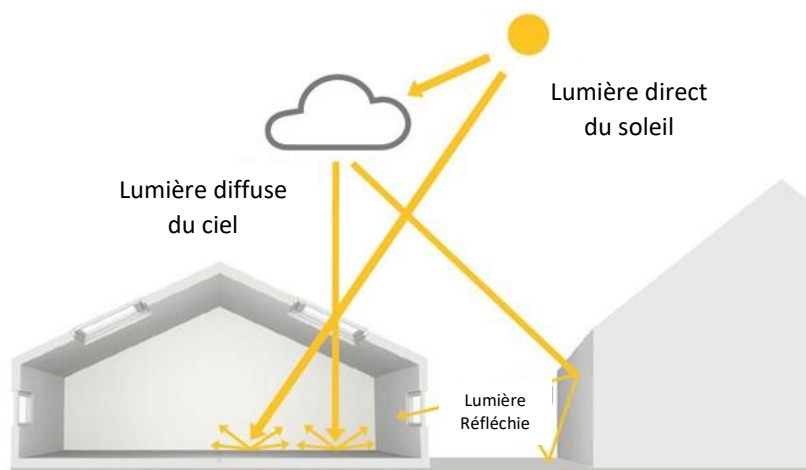


Figure 38: sources de l'éclairage naturel (velux.com)

Le type d'éclairage naturel est défini par la position des prises de jour qui le procure et qui peuvent être placées soit en façade (**éclairage latéral**), soit en toiture (**éclairage zénithal**), soit les deux à la fois. (Reinhart, 2014)

Chapitre 02 : Etat des connaissances

2.10.4.2 La propagation de la lumière naturelle :

2.10.4.2.1 L'absorption :

Un phénomène optique au cours duquel l'énergie lumineuse ou électromagnétique est absorbée par une substance quelconque. Un objet éclairé par la lumière naturelle, en absorbe plus ou moins les composantes, s'il les absorbe toutes il apparaît noir. Et s'il les renvoie toutes, il apparaît blanc. Si il apparaît rouge par exemple c'est qu'il réfléchit la couleur rouge et absorbes toutes les autres couleurs.

2.10.4.2.2 La réflexion :

Il existe quatre méthodes de réflexion de la lumière sur une surface :

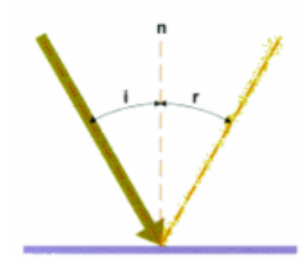
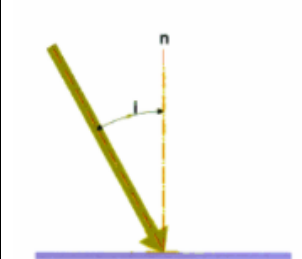
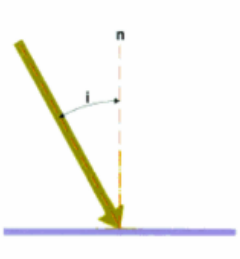
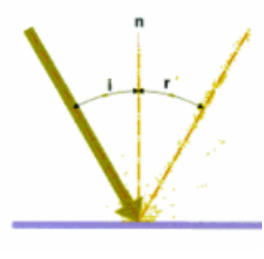
La réflexion spéculaire	La réflexion diffuse parfaite	La réflexion diffuse quelconque	La réflexion mixte
La lumière est renvoyée selon un angle de réflexion égal à l'angle d'incidence du rayon lumineux.	La lumière réfléchi est distribuée dans toutes les directions	La lumière se répartit de manière aléatoire	La lumière est réfléchi de manière diffuse mais privilégie quand même une direction précise
			

Tableau 6: mode de réflexion (cours Maachi.I, 2020)

2.10.4.2.3 La transmission :

Il existe quatre modes de transmission de lumière :

La transmission directionnelle	La transmission diffuse parfaite	La transmission diffuse quelconque	La transmission mixte
La lumière est transmise selon un angle d'incidence du rayon lumineux.	La lumière transmise est distribuée dans toutes les directions	La lumière se répartit de manière aléatoire	La lumière est réfléchi de manière diffuse mais privilégie quand même une direction précise

Tableau 7: mode de transmission (Anne)

Chapitre 02 : Etat des connaissances

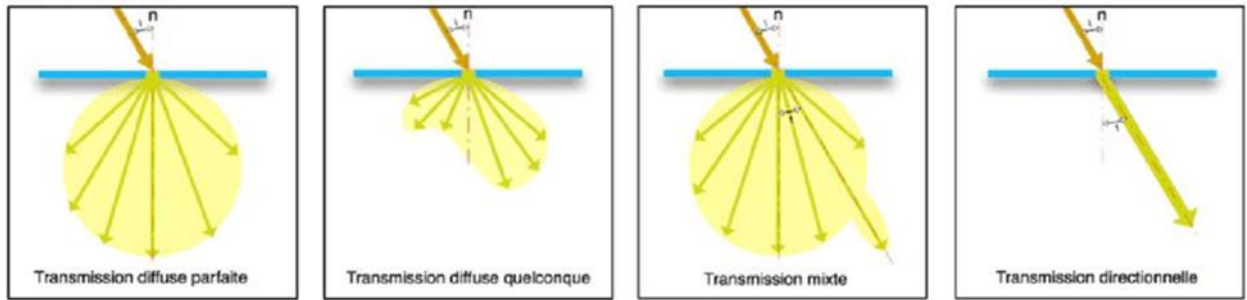


Figure 39: modes de transmission (researchgate.net)

2.10.4.3 Les grandeurs photométriques :

Les données de base de la photométrie sont l'intensité, le flux lumineux, l'éclairement et la luminance, Il est difficile de parler objectivement de l'éclairage sans rappeler ces notions de photométrie, qui est la science de la mesure des intensités lumineuses.

2.10.4.3.1 L'intensité lumineuse :

L'intensité lumineuse (I), dont l'unité est la candela (cd), indique le flux lumineux émis par unité d'angle solide ω (oméga) dans une direction donnée. L'angle solide est l'angle au sommet d'un cône. I est ainsi le rapport de la surface S du segment sphérique que le cône découpe sur une sphère de rayon r , au carré du rayon de cette sphère ($\omega = S/r^2$). L'intensité lumineuse varie dans les diverses directions : on peut la représenter par un diagramme polaire (R.Bouillot & M.Lamour, 2016)

2.10.4.3.2 Le flux lumineux :

Le flux lumineux d'une source est l'évaluation, selon la sensibilité de l'œil, de la quantité de lumière rayonné dans tout l'espace par cette source. Il s'exprime en lumen (lm). Le flux énergétique visible est la puissance d'une source émet sous forme de rayonnement visible. Ce flux énergétique visible est quantifié par l'œil sous forme de flux lumineux. (Anne)

2.10.4.3.3 L'éclairement :

L'éclairement (E) d'une surface est le rapport du flux lumineux reçu à l'aire de cette surface. Son unité est le lux, équivalent à 1 lm/m^2 . L'éclairement dépend de l'intensité de la source lumineuse, de la distance entre la source et la surface éclairée et de son inclinaison par rapport aux rayons lumineux. (Anne)

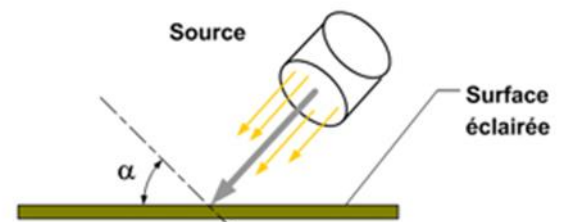


Figure 40: l'éclairement (lycéecolbert.org)

2.10.4.3.4 La luminance :

La luminance visuelle (L) est le quotient de l'intensité lumineuse d'une surface, par l'aire apparente de cette surface, pour un observateur lointain. En termes plus simples, c'est la brillance d'une surface réfléchissante éclairée, telle qu'elle est vue par l'œil ou l'objectif de la caméra. Son unité légale est la candela par mètre carré (cd/m²). (R.Bouillot & M.Lamour, 2016)

2.10.4.4 Les facteurs de l'éclairage naturel :

L'éclairage naturel dépend de plusieurs facteurs, les plus importants sont :

2.10.4.4.1 La position du soleil :

Pour connaître la position du soleil dans le ciel, nous pouvons nous servir du diagramme solaire en coordonnées rectangulaires. Cette représentation graphique de la course du soleil constitue un outil facile et pratique pour repérer, depuis un point quelconque de la surface terrestre, le trajet du soleil à travers le ciel. Le diagramme solaire est une représentation plane en coordonnées locale de la trajectoire du soleil, perçue depuis un point de la surface terrestre. (A.Lacaton)

2.10.4.4.2 Le ciel :

La lumière diffusée du ciel est une résultante de réflexion et de réfraction des rayonnements diffusés d'abord du Soleil. On considère que la voûte céleste est uniforme bien qu'elle n'est pas à l'origine de la composition spectrale du rayonnement diffus, de la composition de l'atmosphère et des particules en suspension. En effet, la lumière diffusée du ciel est disponible dans toutes les directions, génère peu d'éblouissement et ne provoque pas de surchauffe. Mais peut être considérée comme insuffisante dans le cas d'un ciel couvert en hiver. Cette période hivernale, est la plus utilisée dans les calculs du fait qu'elle est considérée comme le cas le plus défavorable. (IZARD, 1994.)

2.10.4.4.3 Les types de ciel :

Le ciel uniforme :

C'est un modèle de ciel dont tous les points ont la même luminance. C'est le type de ciel le plus ancien et qui donne des calculs très simples pour établir les abaques. Mais ce type n'est pas retenu pour la normalisation internationale. (De Herde et Liebard, 2006.)

Le ciel serein ou clair normalisé :

C'est le type de ciel dont la luminance varie selon le positionnement du luminaire (exp : soleil) pendant la journée et selon les saisons et les latitudes. Dans ce cas les calculs prennent en considération la variation du positionnement du soleil et donc l'angle

Chapitre 02 : Etat des connaissances

d'insolation mais pas la variation de la luminance de la source lumineuse. (HERDE et LIEBARD, 2006.)

Le ciel couvert normalisé :

C'est le modèle avec lequel la majorité des abaques solaires ont été établis et pour lequel la Répartition des luminances est variable selon la position du soleil. Sur le plan théorique, cette répartition et ce niveau de luminance ont un caractère cyclique annuel, pourtant, ils couvrent une infinité de ciels différents en fonction de la luminance des nuages, de leur surface, de leur position. (HERDE et LIEBARD, 2006.)

2.10.4.5 La stratégie d'éclairage naturel :

2.10.4.5.1 Capter :

Capter la lumière du jour consiste à la recueillir pour éclairer naturellement un bâtiment. La lumière naturelle n'est ni fixe ni toujours égale dans sa qualité et son intensité. Elle dépend d'abord de la localisation choisie, c'est-à-dire de la latitude et de l'altitude du site considéré ainsi que de la pollution de l'air à cet endroit. Le captage de la lumière dépend de :

- Type de ciel.
- Moment de l'année et l'heure.
- L'orientation de l'ouverture.
- L'inclinaison de l'ouverture.
- L'environnement physique.

2.10.4.5.2 Transmettre :

Transmettre la lumière naturelle consiste à favoriser sa pénétration à l'intérieur d'un local. La pénétration de la lumière dans un espace est influencée par les caractéristiques des ouvertures telles que ses dimensions, sa forme, sa position et le matériau de transmission utilisé. Le matériau de transmission utilisé peut être transparent ou translucide. Le matériau de transmission utilisé peut être transparent ou translucide.

2.10.4.5.3 Distribuer :

Distribuer la lumière naturelle consiste à diriger et à transporter les rayons lumineux de manière à créer une bonne répartition de la lumière naturelle dans le bâtiment. La difficulté d'utilisation de la lumière naturelle par rapport à la lumière artificielle réside dans la grande inhomogénéité des éclairages qu'elle induit en général. La répartition de la lumière représente un facteur clé pour assurer un éclairage de qualité. Une répartition

Chapitre 02 : Etat des connaissances

harmonieuse de la lumière naturelle dans un bâtiment peut être favorisée par différentes approches basées sur :

- Le type de distribution lumineuse (direct, indirecte).
- La répartition des ouvertures.
- L'agencement des parois intérieures.

2.10.4.5.4 Se protéger :

Se protéger de la lumière naturelle consiste à arrêter partiellement ou totalement le rayonnement lumineux lorsqu'il présente des caractéristiques néfastes à l'utilisation d'un local. Pour atteindre le confort visuel, il est essentiel de se protéger de l'éblouissement. On appelle protection solaire tout corps empêchant le rayonnement solaire d'atteindre une surface qu'on souhaite ne pas voir ensoleillée. En général, les protections solaires sont classées de deux manières différentes : en fonction de leur position par rapport au vitrage (intérieure, en interface ou extérieure) et de leur mobilité (permanente, fixe ou mobile).

2.10.4.5.5 Contrôler :

Contrôler la lumière naturelle consiste à gérer la quantité et la distribution de la lumière dans un espace en fonction de la variation des conditions climatiques et des besoins des occupants. La gestion de l'éclairage permet, d'une part, de répondre à la variation continue de la lumière naturelle et, d'autre part, d'adapter l'ambiance lumineuse d'un local pour correspondre au mieux aux besoins de ses utilisateurs. Contrôler l'éclairage naturel d'un bâtiment participe également à la création d'un environnement qui répond de manière optimale aux besoins de ses utilisateurs.

On peut diviser les solutions de contrôle de l'éclairage naturel en trois catégories :

- L'utilisation de systèmes d'éclairage naturel adaptables, tels que des éléments de contrôle amovibles.
- Le zonage de l'installation d'éclairage artificiel en fonction de la lumière naturelle disponible.
- La régulation du flux des lampes en fonction de la présence de lumière naturelle.

(Cours Mâchai I, 2019).

2.10.4.6 Systèmes d'éclairage naturel :

Il existe de multiples dispositifs pour favoriser l'utilisation de l'éclairage naturel dans tous les espaces d'un bâtiment. Nous citons quelques types ou les plus utilisés.

Chapitre 02 : Etat des connaissances

2.10.4.6.1 L'éclairage latéral :

2.10.4.6.1.1 Le light-shelf :

Il est un surplomb horizontal réfléchissant la lumière (étagère lumineuse) qui permet à la lumière du jour de pénétrer profondément dans un bâtiment. Il est placé au-dessus du niveau des yeux et possède une surface supérieure à réflectance élevée. Il peut également faire de l'ombre près des fenêtres et aider à réduire l'éblouissement des fenêtres.

2.10.4.6.2 Types de light-shelf:

Light shelf extérieur:

- Les Light-shelfs extérieurs peuvent être combinées avec des dispositifs d'ombrage, installés à la même hauteur que les light-shelfs, qui se trouvent sous le dessus des fenêtres.
- Le système empêche la lumière directe du soleil de pénétrer dans les parties des fenêtres sous les étagères lumineuses.
- Il peut augmenter la lumière du jour en réfléchissant plus de lumière plus loin dans l'espace. Le store extérieur a besoin d'une surface supérieure réfléchissante et la fenêtre doit s'étendre bien au-dessus du store extérieur.

Light shelf intérieur :

Les light-shelfs intérieurs sont disponibles dans divers matériaux et dans des configurations fixes et fonctionnelles. Une petite inclinaison peut améliorer les performances. L'inclinaison des light-shelfs vers le bas augmente la pénétration de la lumière dans l'espace, mais introduit la possibilité d'augmenter l'éblouissement. L'inclinaison vers le haut peut éviter l'éblouissement et augmenter la lumière du jour à de faibles angles de soleil. (Kawneer.com)

2.10.4.6.2.1 Persiennes et systèmes de stores :

Les persiennes et les stores sont des dispositifs d'éclairage naturel classiques qui peuvent être appliqués pour la protection solaire, pour protéger contre l'éblouissement et pour rediriger la lumière du jour. Ils sont composés de plusieurs lamelles horizontales, verticales ou inclinées. Il existe différents types de systèmes de persiennes et de stores, dont certains utilisent des formes et des finitions de surface très sophistiquées.



Figure 41: système des light shelves
(folio.brighton.ac.uk)

Chapitre 02 : Etat des connaissances

Ils peuvent être utilisés dans toutes les orientations et à toutes les latitudes et peuvent être ajoutés à un système de fenêtres si nécessaire. Les stores extérieurs affectent la conception architecturale et structurelle d'un bâtiment, les stores intérieurs ont moins d'impact. En pratique, les persiennes et les stores horizontaux sont généralement utilisés sur toutes les orientations de bâtiment, et les stores verticaux sont principalement utilisés sur les fenêtres orientées à l'est et à l'ouest. (C Reinhart, 2014)



Figure 43: persiennes extérieurs verticaux
(Bryant Flink Architecture)



Figure 42: persiennes extérieurs horizontaux
(archiexpo.com)

2.10.4.6.2.2 Les panneaux prismatiques :

Les panneaux prismatiques sont des dispositifs fins en acrylique transparent qui sont utilisés dans les climats tempérés pour rediriger ou réfracter la lumière du jour. Lorsqu'ils sont utilisés comme système d'ombrage, ils réfractent la lumière directe du soleil et transmettent la lumière diffuse. Ils peuvent être appliqués de différentes manières. Un panneau prismatique linéaire se compose d'un réseau de prismes acryliques formant une surface plane nommée support de prismes. Très souvent, ces systèmes prismatiques sont insérés dans une unité à double vitrage pour éviter la maintenance. (C Reinhart, 2014)

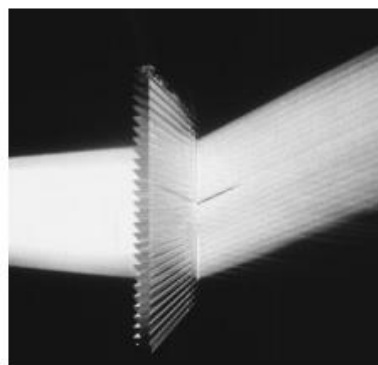


Figure 44: la lumière à travers le
panneau prismatique (C Reinhart)

2.10.4.6.3 L'éclairage zénithal :

De nombreux systèmes d'éclairage naturel sont consacrés à l'éclairage zénithal. Les tabatières, les dômes et les verrières pour un éclairage direct. Et les sheds, les lanterneaux, les puits de jour et les conduites de lumière pour l'éclairage indirect.

2.10.4.6.3.1 Les sheds :

Les sheds permettent d'amener la lumière au cœur des espaces. On oriente généralement le vitrage vers le nord, car la lumière du nord est constante, ce qui permet d'éviter la surchauffe due au soleil direct ainsi que l'éblouissement des travailleurs. La pente du versant vitré peut aller jusqu'à la verticale. (les.sheds.com)

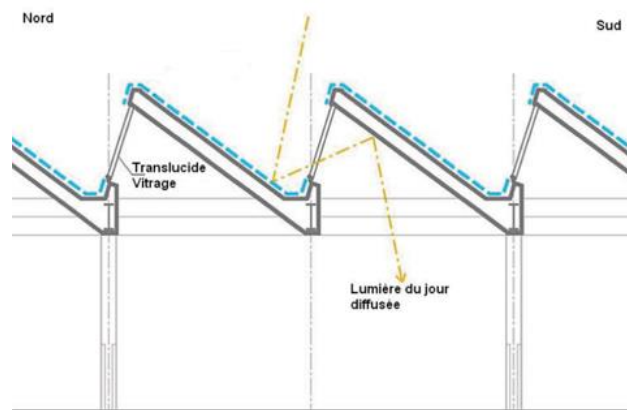


Figure 45: le fonctionnement des sheds (archimedia.ma)

2.10.4.6.3.2 Les puits de jours :

L'utilisation des puits de jour (patio, cour intérieure et atrium) pour éclairer et pour ventiler les pièces sans ouverture directe sur l'extérieur, un système qui remonte à très loin dans l'histoire de l'architecture. La performance énergétique de ces dispositifs est complexe car elle dépende leur géométrie (forme, rapport entre la hauteur et la largeur), des propriétés de leurs surfaces verticales et horizontales, de la proportion de fenêtres dans les murs de séparation, de leur orientation et de la qualité du vitrage utilisé (soit pour la couverture ou bien pour les fenêtres latérales). (A. Belakhal et K. Tabet Aoul, 2003)



Figure 46: les bureaux d'Aldo atrium (glassdoor.fr)

Chapitre 02 : Etat des connaissances

2.10.4.6.3 Les conduites de lumière : (lightpipes)

Elles sont des structures physiques utilisées pour transmettre ou distribuer de la lumière naturelle sans transmission de chaleur dans des pièces sombres éloignées des ouvertures traditionnelles. Les conduites de lumière peuvent être divisées en deux grandes catégories : les structures creuses qui contiennent la lumière avec des surfaces réfléchissantes et les solides transparents qui contiennent la lumière par réflexion interne totale. Elles font référence à une ouverture zénithale (au plafond) qui permet de laisser passer la lumière du jour.



Figure 47: light pipes au musée d'art à Atlanta USA, renzo piano architecte (archilovers.com)

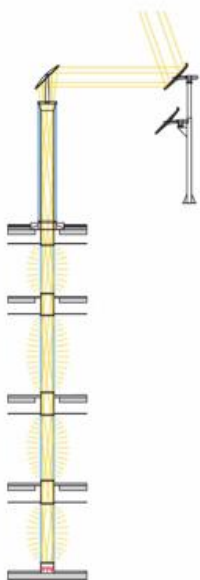


Figure 49: système de light pipe, musée Bourusan, Istanbul



Figure 48: musée de Bourusan Istanbul, (ARUP.com)

Conclusion

A la fin de ce chapitre, de précieuses informations ont été extraites et directement lié au sujet de notre recherche et donc au projet. Nous avons pu comprendre la relation entre l'homme et son environnement et comment ils s'affectent l'un par l'autre, comment l'homme contribue à le détruire mais aussi comment le protéger et se protéger ainsi que les générations futures par la suite.

Sur une échelle plus spécifique, nous avons pu enrichir nos connaissances en qui concerne le confort visuel dans l'espace, ses différents paramètres et les différents systèmes d'éclairage naturel pour une consommation énergétique réduite.

Chapitre 03 :

Cas d'étude

3 Chapitre 03 : le cas d'étude

3.1 Introduction :

Ce chapitre est consacré pour l'étude spécifique à notre projet pour enfin avoir son image globale qui nous permet de confirmer ou affirmer les hypothèses suggérées en passant par les contextes urbain et environnemental dans lesquels il se trouve, en commençons par la ville puis le quartier jusqu'au terrain, ce qui sert comme outil de conceptualisation permettant de définir clairement les orientations premières du projet.

3.2 Présentation de la ville d'El Mohammadia :

Une ville de la première banlieue d'Alger, elle commençait à voir le jour comme ville depuis le début de la période coloniale, toujours en croissance et avec un grand potentiel de développement.

3.3 Situation :

La commune d'El Mohammadia se situe à 9km à l'est du centre d'Alger avec une bande côtière de 4 KM. Elle est délimitée au nord par La mer méditerranéenne Au sud par El Harrach et Oued Smar, à l'ouest par oued El Harrach et Hussein Dey et à l'est par Bordj El Kiffan et Bab Ezzouar.

La ville est accessible par les réseaux routiers voire :

- La RN 11 reliant Bab Ezzouar à Oran.
- La RN 24 qui relie Alger à Bejaïa.
- LA RN 05 qui relie Alger à Constantine.

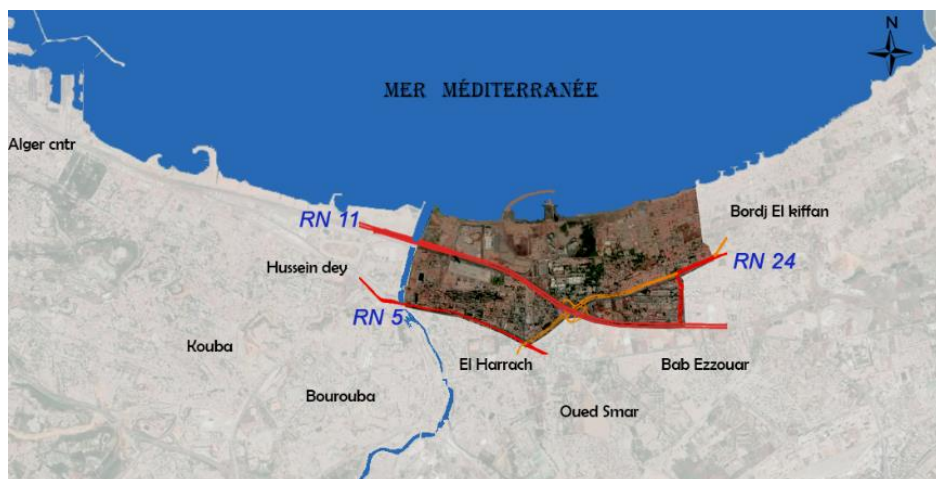


Figure 50: situation d'el Mohammadia, (fond Google earth traité par auteur)

3.4 Historique :

L'histoire de la ville était toujours reliée à la ville d'El Harrach et a passée essentiellement par 3 périodes cruciales qui ont défini au fil du temps la vocation fonctionnelle changeante de la ville.

3.4.1 La période précolonial :

À cette période, la région se caractérisait par une nature marécageuse avec des batteries militaires et l'édifice de bordj El-Kantara d'une vocation défensive et traversé par l'axe territoriale qui relie entre Alger et Constantine (La RN5 aujourd'hui). (kassaman.com, DN)

3.4.2 La période coloniale :

La dominance exercée sur la ville était militaire sous l'occupation des français qui après d'avoir pris Bordj El-Kantara, ils l'ont donné

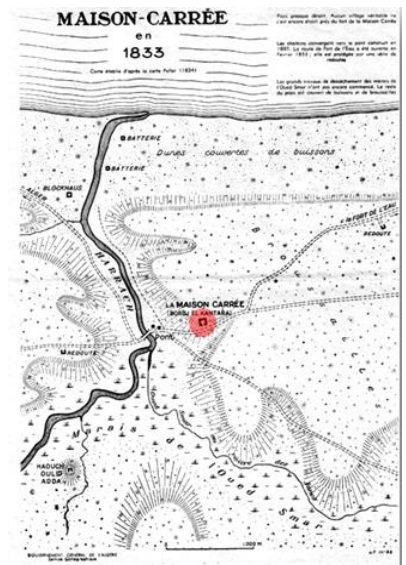


Figure 51: el Mohammadia en 1833, (Google image, source anonyme)

le nom de la maison carré. La vocation s'est transformée de militaire à religieuse avec l'édification du monastère des pères blanc en 1837, donnant naissance à un centre de peuplement (Lavigerie) en 1850 suivie par la construction de l'église des sœurs en 1854.

En 1862 et après la construction de la RN5 et un marché de bestiaux fut créé pour renforcer le commerce dans la région. Viendra ensuite la création du chemin de fer en 1867 et puis son prolongement en 1876 permettant au village de Lavigerie de se développer et l'activité dominante devient résidentiel. Et aussi préparer le terrain à l'industrie qui vient implanter

ses premières structures 1882 sur le long des berges de Oued El-Harrach pour la proximité du port, la facilité de communication et pour les avantages que présente le cours d'eau par rapport aux installations des usines (usage de l'eau, gestion de déchets...). Après cela la ville ne cesse de se développer, la R5 fut créée selon le tracé agricole en 1935 permettant l'extension des quartiers de Lavigerie jusqu'à la construction des dunes en 1959.

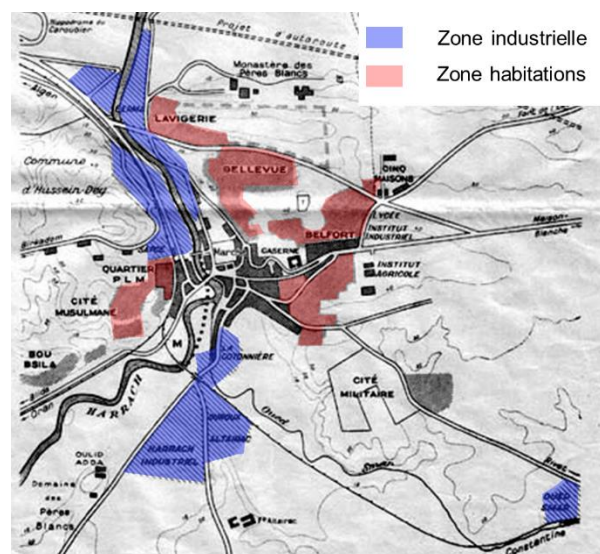


Figure 52: el Mohammadia pendant la période coloniale, (Google image)

(cerclealgerianiste.com, DN)

Chapitre 03 : Cas d'étude

3.4.3 La période post coloniale jusqu'à nos jours :

Jusque-là El-Mohammadia était une extension d'El-Harrach et Bordj El-Kiffane, c'est le développement démographique en Algérie qui impose un nouveau découpage administratif en 1974, et c'est là que naît la commune d'El-Mohammadia.

Après le découpage plusieurs projets viennent renforcer la commune et plusieurs d'autres ont été proposés. Nous citons le lycée Ahmed Tawfik El Madani en 1979, les cités 760, 618 et 632 logements de 1980 à 1986, la construction de l'APC en 1999 et l'achèvement de dar el Imam en 2003.

A partir du 2004 la commune a commencé à voir plus grand et plus loin et projette des édifices à une échelle internationale comme la grande mosquée, le réaménagement de oued El-Harrach et plein d'autres projets qui font part d'un macro projet celui de « Alger métropole internationale 2030 » (umtoo.dz)

3.4.4 L'analyse climatologique de la ville :

A la base de l'application **metonorm 7.0** couvrant la période de 2000 à 2009 nous avons obtenu les graphes suivants.

3.4.4.1 La température :

Constat

Juillet est le mois le plus chaud de l'année, la température moyenne est de 26 °C à cette période.

Le mois de Janvier est le plus froid de l'année avec une température moyenne de 11.0 °C.

Synthèse

Le climat d'El-Mohammadia est principalement froid par rapport à la zone de confort thermique.

3.4.4.2 Précipitation :

Constat

Les mois de Juin; Juillet et Aout ou le sol reçoit moins de 2,5% du total annuel (période sèche) ,et mois de Novembre, Décembre et Janvier qui totalisent 48% du total annuel.

La précipitation moyenne annuelle est de 670mm.

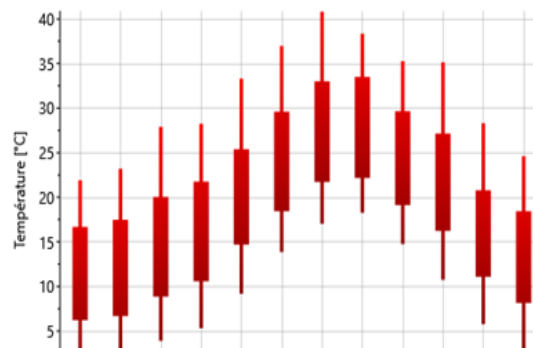


Figure 53: Températures par mois ; Lieu : El Mohammadia ; (Source : Meteonorm)



Figure 54: Courbe de précipitation par mois; Lieu: El Mohammadia, (Source: meteonorm)

Chapitre 03 : Cas d'étude

Synthèse

On a une quantité de pluie importante dont il faut l'exploiter et se protéger aussi.

3.4.5 L'ensoleillement :

Constat :

Le territoire d'El-Mohammadia est assez ensoleillé avec peu de journées couvertes par an.

La majorité des jours le ciel est clair ou partiellement nuageux.

Synthèse :

On doit profiter de l'éclairage naturel et se protéger des rayons directs.

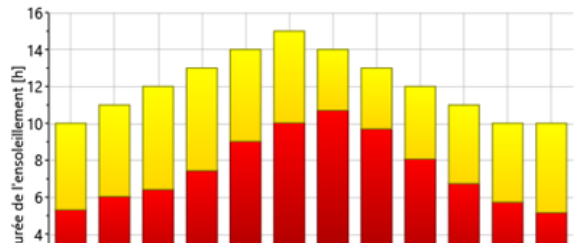


Figure 55: Ensoleillement par mois ; Lieu : El Mohammadia, Source : meteonorm

3.4.6 Les vents :

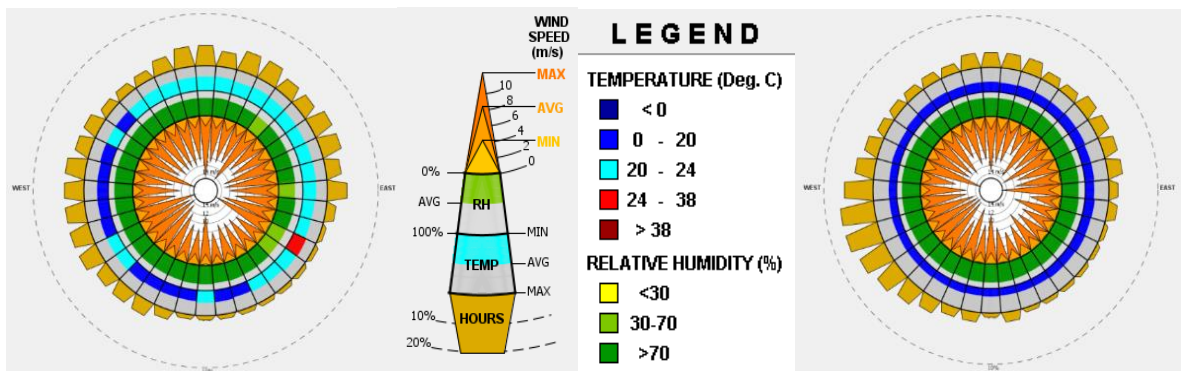


Figure 56: Roses des vents (été, hiver), Lieu : El Mohammadia, Source : Climat Consultant.

Constat :

Les vents dominants sont de direction sud-ouest et nord-est en été, sud-ouest en hiver ; Ils sont généralement faibles est modérés

Synthèse :

Le vent à El-Mohammadia peut être considéré comme un avantage pour l'aération naturelle

Chapitre 03 : Cas d'étude

3.4.7 Synthèse de l'analyse climatologique :

3.4.7.1 LA GAMME DE DEAR ET BRAGER :

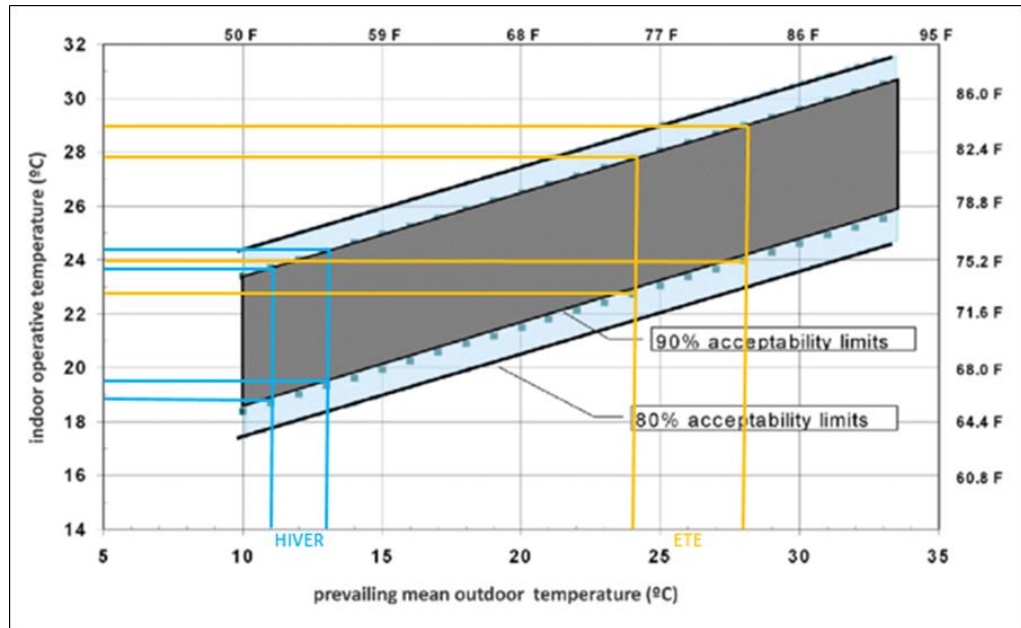


Figure 57: gamme de confort adaptatif dans la région d'El Mohammedia, Source: auteur

La température du confort opérative avec 90% d'acceptabilité est comprise entre 18.7°C et 24.3°C en hiver et entre 22.7°C et 29°C

Chapitre 03 : Cas d'étude

3.4.7.2 LE DIAGRAMME PSYCHOMETRIQUE (SZOKOLAY) :

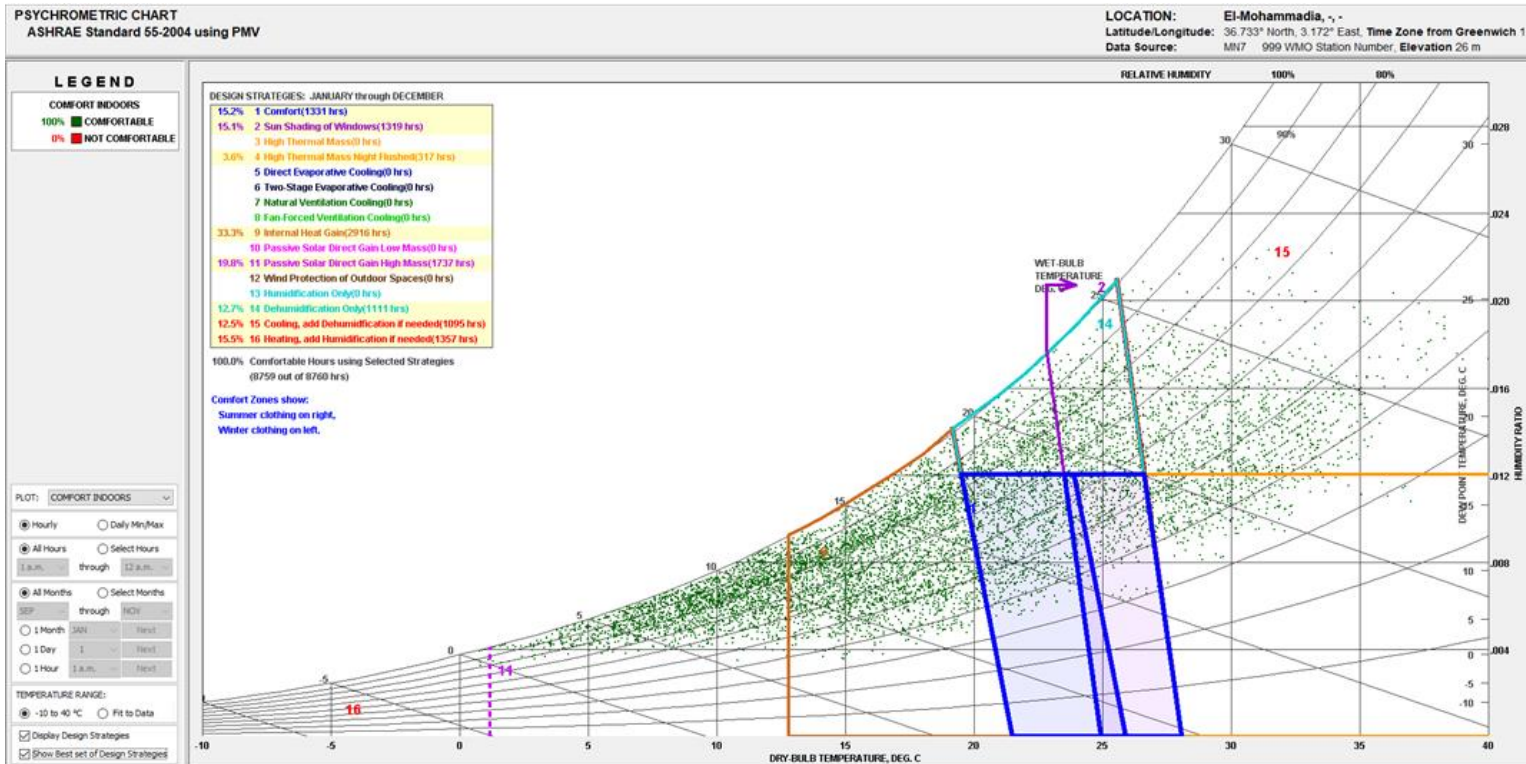


Figure 58: Le diagramme psychométrique de tous les mois de l'année ; Source : Climat Consultant

Les meilleures stratégies à suivre pour assurer un confort à 100% d'après Climat Consultant sont :

Toute l'année :

- Protection des fenêtres contre le soleil 15.1% (1319 hrs).
- Masse thermique élevée la nuit 3.6% (317 hrs).
- Gains de chaleur interne 33.3% (291 hrs).
- Gains solaires directs passifs de masse élevée 19.8% (1737 hrs).
- Déshumidification uniquement 12.7% (1111 hrs).
- Refroidissement, ajout de déshumidification si nécessaire 12.5% (1095 hrs).
- Chauffage, ajout de l'humidification si nécessaire 15.5% (1357 hrs).

Hiver :

- Gains de chaleur interne 38.7% (836 hrs).
- Gains solaires directs passifs de masse élevée 19.9% (429 hrs).
- Chauffage, ajout de l'humidification si nécessaire 42.4% (915 hrs).

Printemps :

- Protection des fenêtres contre le soleil 6.8% (150 hrs).

Chapitre 03 : Cas d'étude

- Masse thermique élevée 1.2% (27 hrs).
- Gains de chaleur interne 49.7% (1097 hrs).
- Gains solaires directs passifs de masse élevée 30.1% (664 hrs).
- Déshumidification uniquement 3.8% (84 hrs).
- Refroidissement, ajout de déshumidification si nécessaire 0.9% (19 hrs).
- Chauffage, ajout de l'humidification si nécessaire 13.3% (294 hrs).

Eté :

- Protection des fenêtres contre le soleil 37.8% (835 hrs).
- Masse thermique élevée la nuit 7.7% (171 hrs).
- Refroidissement à la ventilation naturelle 4.9% (108 hrs).
- Gains de chaleur interne 7.6% (167 hrs).
- Gains solaires directs passifs de masse élevée 8.5% (187 hrs).
- Déshumidification uniquement 29.7% (656 hrs).
- Refroidissement, ajout de déshumidification si nécessaire 39.7% (876 hrs).

Automne :

- Protection des fenêtres contre le soleil 15% (333 hrs).
- Masse thermique élevée la nuit 5.4% (119 hrs).
- Refroidissement à la ventilation naturelle 3.1% (68 hrs).
- Gains de chaleur interne 37.4% (816 hrs).
- Gains solaires directs passifs de masse élevée 20.9% (457 hrs).
- Déshumidification uniquement 17% (371 hrs).
- Refroidissement, ajout de déshumidification si nécessaire 8.5% (186 hrs).
- Chauffage, ajout de l'humidification si nécessaire 6.8% (148 hrs).

3.4.7.3 LES TABLES DE MAHONEY :

A la base des tables de Mahoney, présents aux annexes de ce mémoire, nous avons obtenu les recommandations suivantes :

- Bâtiment orienté nord et sud selon un axe longitudinal est ouest afin de diminuer l'exposition au soleil.
- Plan compacte.
- Ventilation inutile.
- Grandes ouvertures 40% à 80% des façades nord et sud.
- Constructions légères, faible inertie thermique.
- Couverture légère et bien isolée.

Chapitre 03 : Cas d'étude

3.4.8 L'analyse urbaine :

Dans le but d'effectuer une analyse appropriée nous nous focalisons sur une zone qui se trouve à l'Est de la ville, ce secteur est pertinemment important pour nous en vue que notre objectif originel est de dédier la ville a ses habitants.

Nous procéderons d'abord par une étude du système viaire et de son flux pour mieux comprendre les types de cheminement en aire d'étude choisie et le mouvement piétonnier et mécanique qui se trouve aux environs, nous citerons les moyens de transport et de stationnement misent à disposition par la commune puis nous passerons à l'étude du bâti et le non bâti qui nous donnera une vision générale des systèmes d'organisation urbain dans la région.

3.4.8.1 *Systeme viaire* :

Hiérarchisation des voiries + nœuds (analyse morphologique) :

En termes de servitude, la zone choisie est traversée par 2 voies principales : la RN 24 au nord qui rejoint au sud la RN 11 (la rocade nord d'Alger) et un chemin pour tramway parallèle à la RN24.

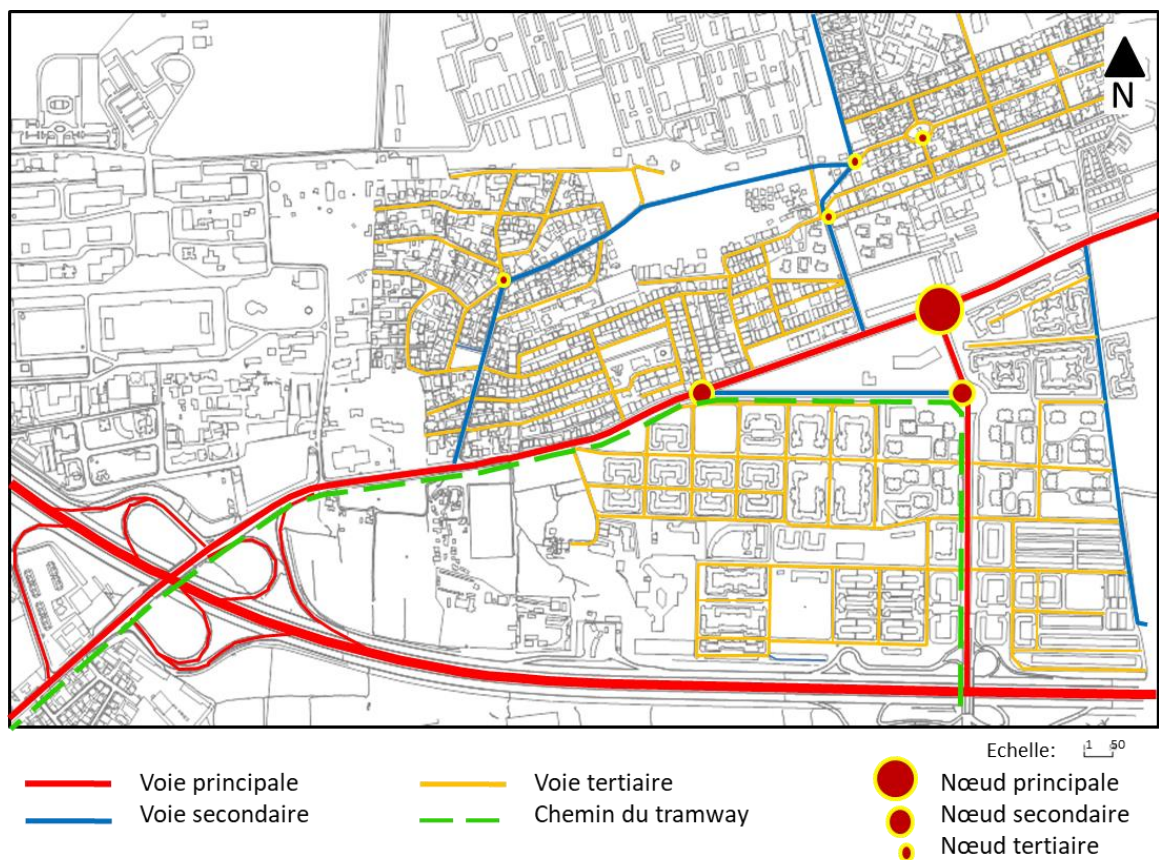


Figure 59: Carte d'hiérarchisation des voies/ source : carte cadastrale d'Alger traitée par auteurs

Chapitre 03 : Cas d'étude

Nous avons trié les différents types de system viaire selon les tissus et selon les types des axes et l'avons organisé sous les tableaux suivants.

3.4.8.2 Caractéristiques des voiries selon les tissus :




Tissu	Aspect topologique	Aspect géométrique	Aspect dimensionnel
	Système arborescent hiérarchisé	Géométrie à base triangulaire indiquant des choix successives pour un système arborescent	<ul style="list-style-type: none"> — 12- 14m — 10- 11m — 7-8m — 5- 6m
	Système en vrai résille hiérarchisé	Rencontre orthogonale des axes	<ul style="list-style-type: none"> — 16- 18m — 8-10m — 5- 6m
	Système en résille hiérarchisé inclus dans un système arborescent hiérarchisé	Rencontre orthogonale	<ul style="list-style-type: none"> — 12- 22m — 15m — 10- 12m — 8-10m

Tableau 8: caractéristiques des voiries selon les tissus/ Source : auteurs

3.4.8.3 Caractéristiques des voiries selon les types des axes :




Axes	Aspect topologique	Aspect géométrique	Aspect dimensionnel
	Système arborescent hiérarchisé	Géométrie à base triangulaire indiquant des choix successives pour un système arborescent	<ul style="list-style-type: none"> •22m •16m •14m
	Système linéaire hiérarchisé	Géométrie linéaire	<ul style="list-style-type: none"> •12m •10m •8m
	Juxtaposition d'un système arborescent et un système en résille hiérarchisé	Rencontre orthogonale	<ul style="list-style-type: none"> •10m •8m •6m

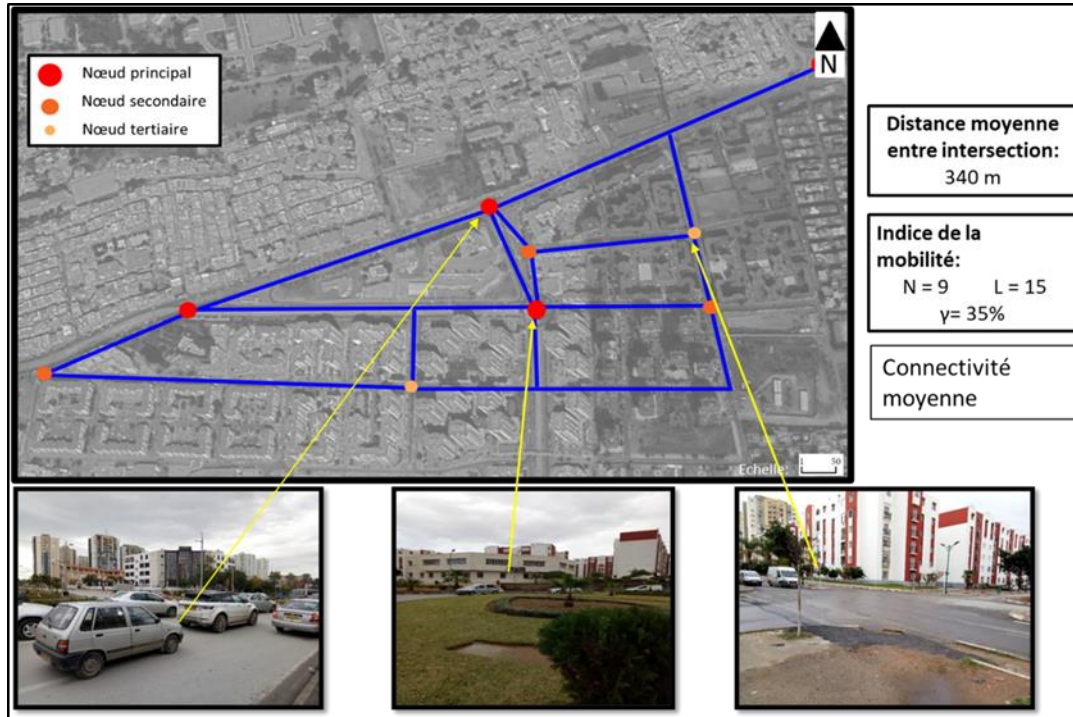
Tableau 9: caractéristiques des voiries selon les types des axes/ Source : auteurs

Chapitre 03 : Cas d'étude

3.4.8.4 La mobilité :

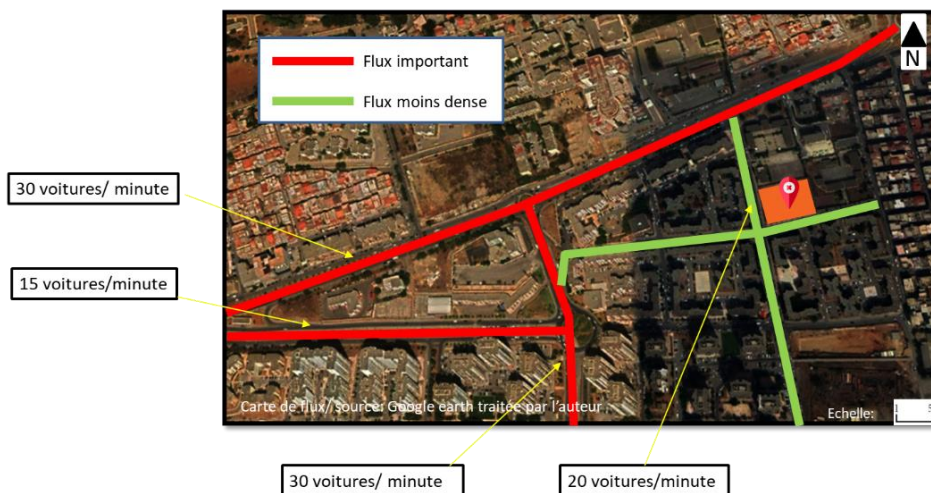
3.4.8.4.1 Hiérarchisation des intersections :

Les intersections des voiries mécaniques étant un gros problème dans les villes algériennes nous avons établi une carte d'hiérarchisation des intersections de la plus problématique à la moins encombrés pour notre zone d'étude.



3.4.8.4.2 Le flux :

Pour l'étude des flux nous nous sommes déplacé sur les lieux à différents moments de la journée et à différents jours pour établir un constat approximatif de flux passant par unité temporelle de 60 secondes.



3.4.8.4.3 L'offre de mobilité :

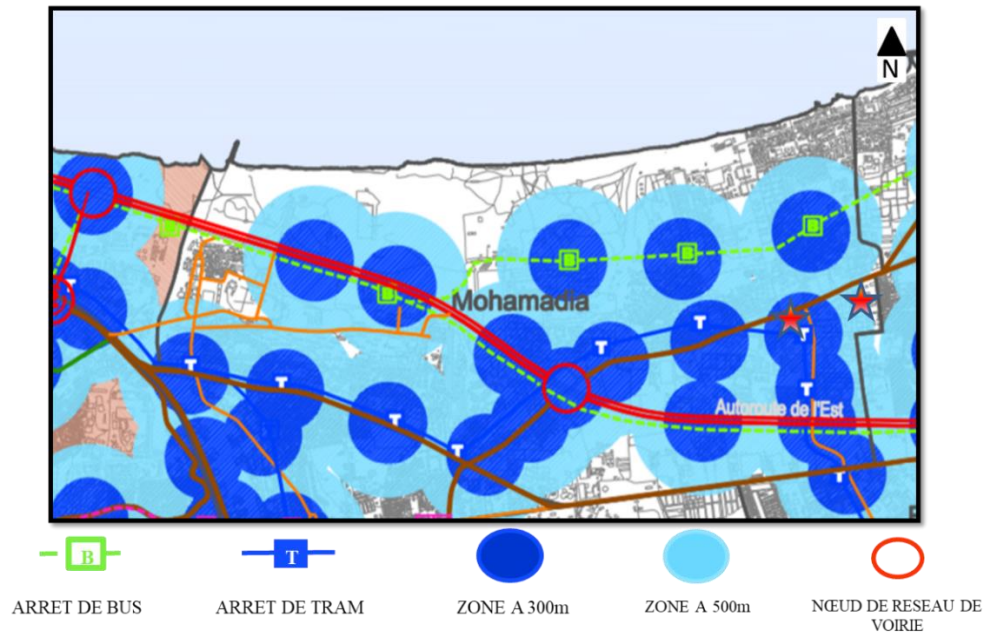


Figure 62: Offres de mobilité dans la ville d'El-Mohammadia, (plan cadastrale traité par auteurs)

La ville d'el Mohammadia est bien desservie par les transports en commun comme nous pouvons le constater. Quant à la zone d'étude nous avons repéré :

- Un arrêt de tramway qui relie Ruisseau et Dergana centre.
- Un arrêt de bus qui relie entre Alger centre et Bordj el Kiffan.

3.4.8.4.4 L'emprise au sol :

En étudiant l'espace bâtie nous remarquons une faible densité du bâti par rapport au non bâti. après l'utilisation du logiciel Photopea (équivalent de Photoshop) pour définir le nombre de pixels sur la carte du PDAU, nous avons trouvé 22% bâtie et 78% de non bâtie pour cette aire d'étude ce qui conclue que statistiquement les espaces vides sont majoritaires, nous remarquons aussi une disparité dans la répartition des espaces non bâti entre les tissus contenant l'habitat individuelle et ceux de l'habitat collectif.

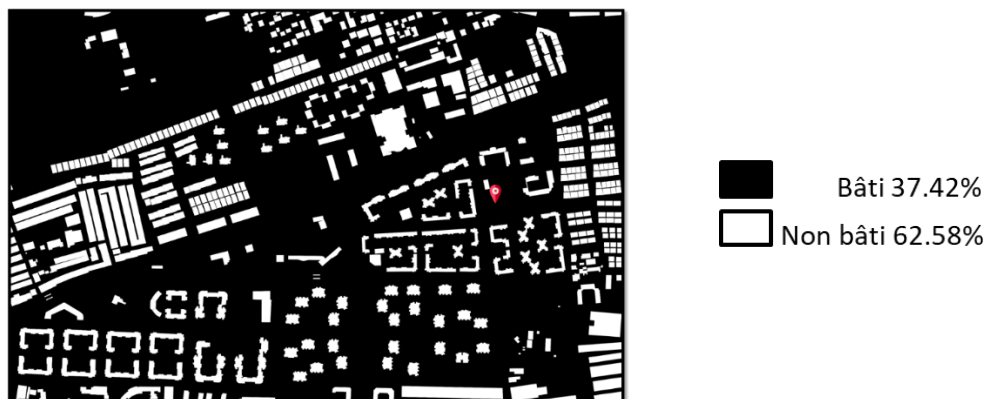


Figure 63: la spatialisation, source : auteurs

3.4.8.4.5 Mode d'occupation de sol :



Figure 64: carte de mode d'occupation de sol, source: auteur

Le système parcellaire résulte d'un découpage de territoire, en général par lotissement. Les lots, qui peuvent aussi être appelés « propriétés foncières », « unités foncières » ou « parcelles », se caractérisent notamment par leurs dimensions, leurs proportions et leur orientation. En tant que portion d'un territoire, le lot est défini par des limites précises telles que les lots voisins et la présence d'une voie d'accès. Sur le lot, l'implantation d'un bâtiment est définie par ses marges avant, latérales et arrière. Par le fait même, l'implantation d'un bâtiment définit habituellement les espaces qui le séparent des bâtiments voisins et qui créent un intervalle entre les façades sur la voie publique.

Le système parcellaire adopte des formes et des surfaces variées, le tableau suivant explique le système parcellaire dans notre site d'intervention.

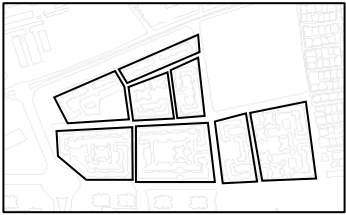

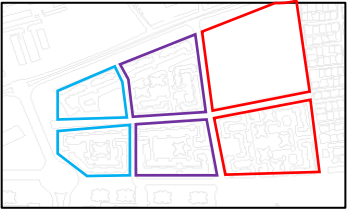
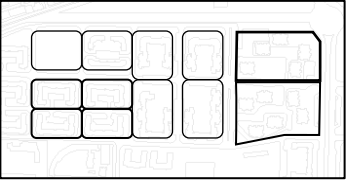
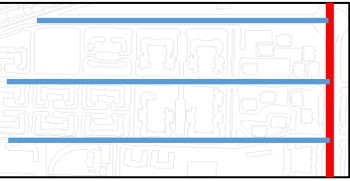

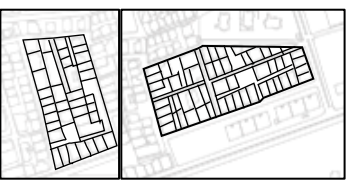
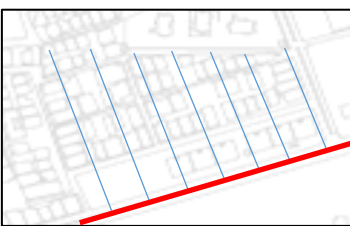
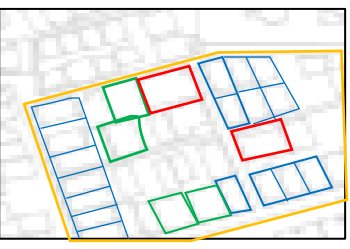
Tissu	Aspect topologique	Aspect géométrique	Aspect dimensionnel
Habitat collectif	 <p>Parcellaire en éventail</p>	 <p>Déformation divergente</p>	 <p>Plus on s'éloigne du centre de l'éventail plus les parcelles grandit</p>
	 <p>Les directions du parcellaire sont hiérarchisés.</p>	 <p>Le facteur de direction c'est la limite urbaine.</p>	 <p>Grande parcelle en contraste avec des petites parcelles.</p>
Habitat individuel	 <p>Les directions du parcellaire sont peu hiérarchisés</p>	 <p>Le facteur de direction c'est la limite urbaine</p>	 <p>L'îlot est composé de parcelles de différentes tailles (petites, moyennes, et grandes parcelles)</p>

Tableau 10: système parcellaire, source : auteurs.

3.4.8.4.6 La perméabilité :

Nous référons à la perméabilité de la trame urbaine la possibilité de traverser un îlot ou un quartier de façon directe et efficace, par différents modes de déplacement. La perméabilité découle de la trame des rues, de sa hiérarchie et de sa forme, ainsi que de l'absence de barrières physiques entre les milieux. Dans notre cas, les possibilités de traverse sont relativement fortes, mais l'absence de diversification dans les fonctions fait que le fort potentiel de circulation piétonnière n'est pas exploitée.

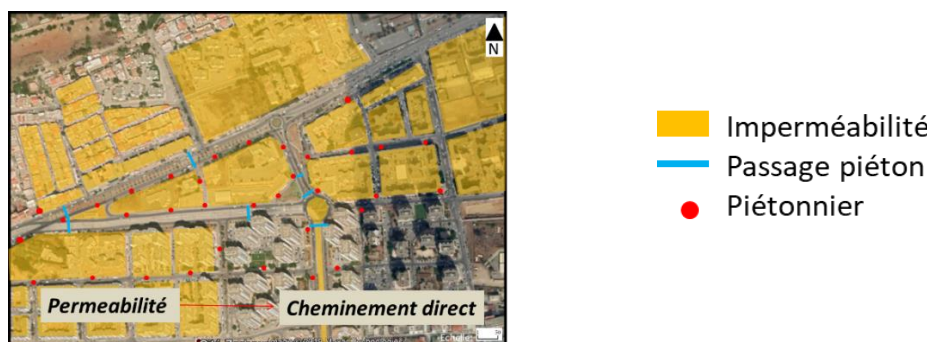


Figure 65: : perméabilité de la trame urbaine, source: Google Earth, traité par auteurs

Chapitre 03 : Cas d'étude

3.4.8.4.7 Analyse séquentielle :

L'analyse séquentielle est une analyse dynamique qui permet d'étudier les modifications du champ visuel d'un parcours choisi, « L'observateur quittait la position centrale et immobile de l'homme de Léonard de Vinci (ou l'œil placé à l'infini de la vision en plan) pour devenir un marcheur, voire un conducteur » (Philippe Pannerai). Sur ce nous avons choisi des axes importants dans notre aire d'étude, pris plusieurs séquences et les analysé.



Figure 66: carte montrant les points où sont prise les séquences, source : Google Earth traité par auteurs

3.4.8.4.7.1 Les séquences :



Figure 67: les séquences sur le chemin choisi, source : auteurs

Chapitre 03 : Cas d'étude

3.4.8.4.7.2 L'analyse des séquences les plus importantes :

Séquences	Commentaires
	<p>Définition latérale</p> <p>Rythme : horizontal</p> <p>Hiérarchie : isolé</p> <p>Mode de cheminement : déférence</p>
	<p>Dissymétrie</p> <p>Rythme : verticale</p> <p>Hiérarchie : confronté</p> <p>Mode de cheminement : déférence</p>
	<p>Définition centrale</p> <p>Mode de cheminement : bornage axial</p>
	<p>Définition latérale</p> <p>Rythme : horizontal</p> <p>Hiérarchie : isolé</p> <p>Mode de cheminement : renvoie</p>

Tableau 11: analyse séquentielle/ source: auteurs

Synthèse :

Pour conclure l'analyse de l'aire d'étude nous résumons les caractéristiques les plus marquants dans notre aire d'étude sur une même carte, suivie d'un tableau de SWOT (Strengths (Forces) ; Weaknesses (Faiblesses) ; Opportunities (Opportunités) ; Threats (Menaces)).

Chapitre 03 : Cas d'étude

S. Forces	W. Faiblesses
<ul style="list-style-type: none">- Situation stratégique au cœur de la baie d'Alger.- Ligne de tram à proximité.- Largeur des voies.- Végétation importante.- Disponibilité des places de parking.- Bonne couverture du réseau de transport routier.	<ul style="list-style-type: none">- Dominance de la fonctionnalité résidentielle.- Inexistence des espaces publics- Flux mécanique très dense qui cause des problèmes de bouchons, pollution de l'aire et nuisance sonore.- Intersection entre la voie mécanique et la ligne de tram engendrant des points névralgiques dans les réseaux routiers.
O. Opportunités	T. Menaces
<ul style="list-style-type: none">- Notre zone d'étude est traversée par 2 routes principales, l'une reliant Alger à Bejaia et l'autre Alger à Constantine.- Nombre d'habitants très important.- Population jeune.- Fort potentiel de la circulation piétonnière.- La possibilité d'introduire des pistes cyclables grâce à la grande largeur des voies.	<ul style="list-style-type: none">- Densité importante d'habitants.- Présence de nombreux espaces résiduels risquant d'être détourné.- Dangers potentiels dues au trafic routier très dense.- Risques sécuritaires lié à une perméabilité trop importante à l'intérieur des cités.

Tableau 12: tableau SWOT, source: auteur

3.4.9 L'analyse de site :

3.4.9.1 Présentation du terrain :

Notre terrain se situe à l'extrémité est de la ville. Au quartier « les bananiers » pas loin de la RN 24.



La situation de la ville dans la baie d'Alger, puis la zone d'étude dans la ville, puis le site dans la zone d'étude
(Source : Google earth, traité par auteur)

Chapitre 03 : Cas d'étude

3.4.9.2 Le déplacement vers le terrain et accessibilité :

Notre site occupe un endroit stratégique en qui concernent les transports en commun, ainsi, sa proximité avec les routes les plus importantes de la wilaya d'Alger (les RN 11 et 24)

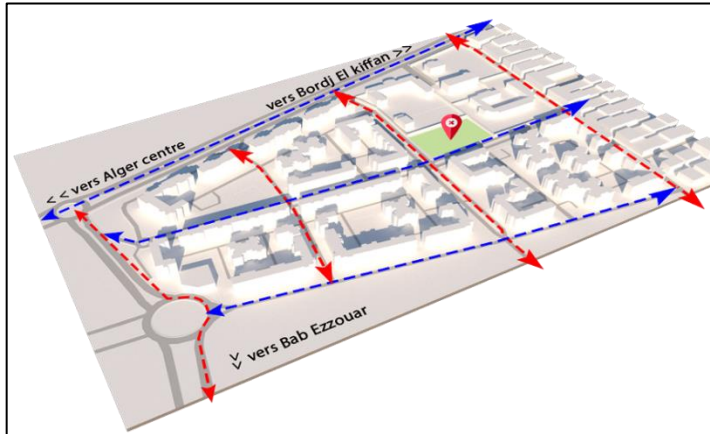


Figure 68: l'accessibilité au terrain, source: auteur

Mode de transport	Distance	Temps à pied	Temps à vélo	Temps en voiture
TAMARIS (Bus)	600 m	8 min	5 min	10 min
TAMARIS (Tramway)	550 m	7 min	5 min	10 min
RN 24	250 m	2 min	30 s	30 s
RN 11	600 m	8 min	2 min	2 min

Tableau 13: le trafic vers le site, source: auteur

3.4.9.3 La morphologie du terrain :

Le terrain a une forme trapézoïdale et il fait 4040m² une pente très légère de 3.5 % (nous pouvons le considéré comme terrain plat).

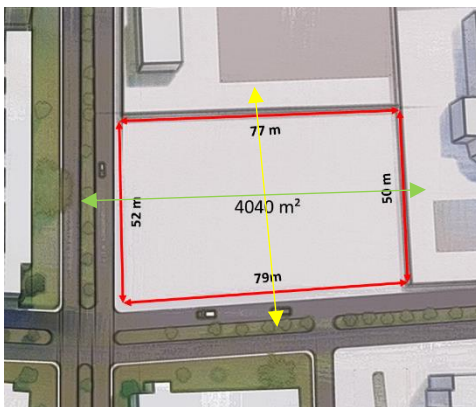


Figure 70: les dimensions du terrain, source: auteur



Figure 69: profils topographiques du terrain, source : Google earth

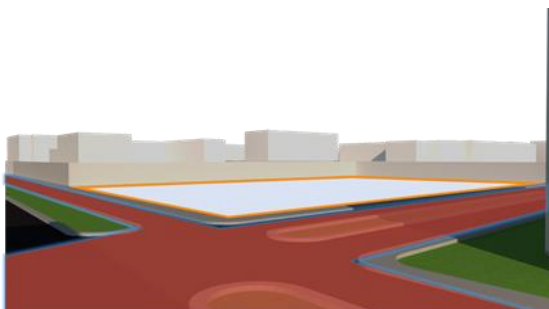


Figure 71: vue en perspective sur le terrain, source : auteur

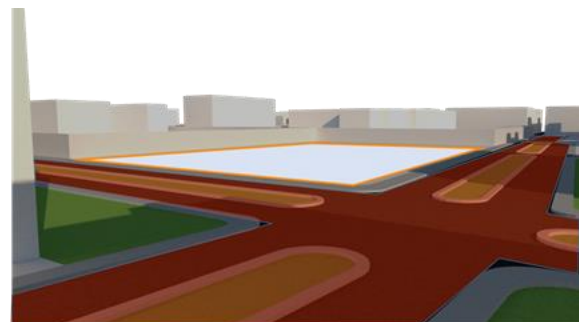


Figure 72: vue en perspective sur le terrain, source : auteur

Chapitre 03 : Cas d'étude



Figure 73: prise en site, source : auteur



Figure 74: prise 2 sur le site, source : auteur

3.4.9.4 L'environnement immédiat :

3.4.9.4.1 Les façades et l'état de bâti :

Nous distinguons un seul type de façade dominant au quartier qui se caractérise par une forme rectangulaire avec des ouvertures latérales simples et des couleurs rouge et blanc.



Figure 75: la façade urbaine, source : auteur

Tous les bâtiments sont de R+6 en état excellent, sachant que c'est un nouveau quartier, ce qui crée une monotonie dans la lecture du paysage immédiat.



façades	Balcon-porte-fenêtre	Élément architectural	Matériau-Couleur-Texture	Toiture
Habitat collectif	fenêtre carré, balcon	Fronton	béton, Peinture, plâtre	Plate isolé

Tableau 14: analyse de bati, source : auteur

Chapitre 03 : Cas d'étude

3.4.9.4.2 Mode d'occupation de sol :

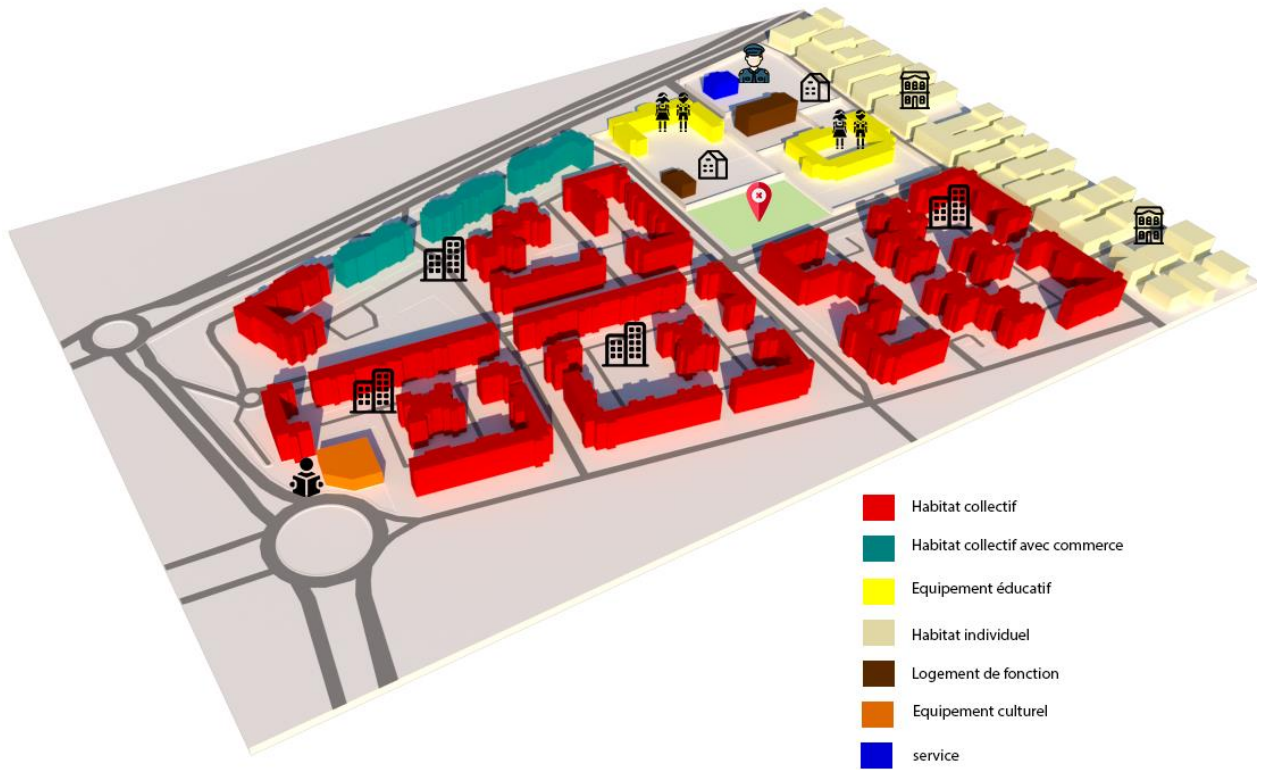


Figure 76: mode d'occupation de sol sur le quartier, source: auteur

La vocation résidentielle domine sur tout le quartier avec peu d'équipements éducatifs ou culturel qui ne peut répondre aux besoins quantitatifs des habitants.

3.4.9.4.3 La ligne de front :

Le terrain est au sein d'une cité résidentielle avec des immeubles plus ou moins alignés avec des modules qui sortent parfois.



Figure 77: la ligne de front, source : auteur

3.4.9.4.4 L'ensoleillement :

Le terrain est bien exposé au soleil en été. Les façades sud est et ouest sont très bien ensoleillées et la façade nord bénéficie du rayonnement diffus. Par contre en hiver, les bâtiments voisins sud limitent la surexposition au soleil.

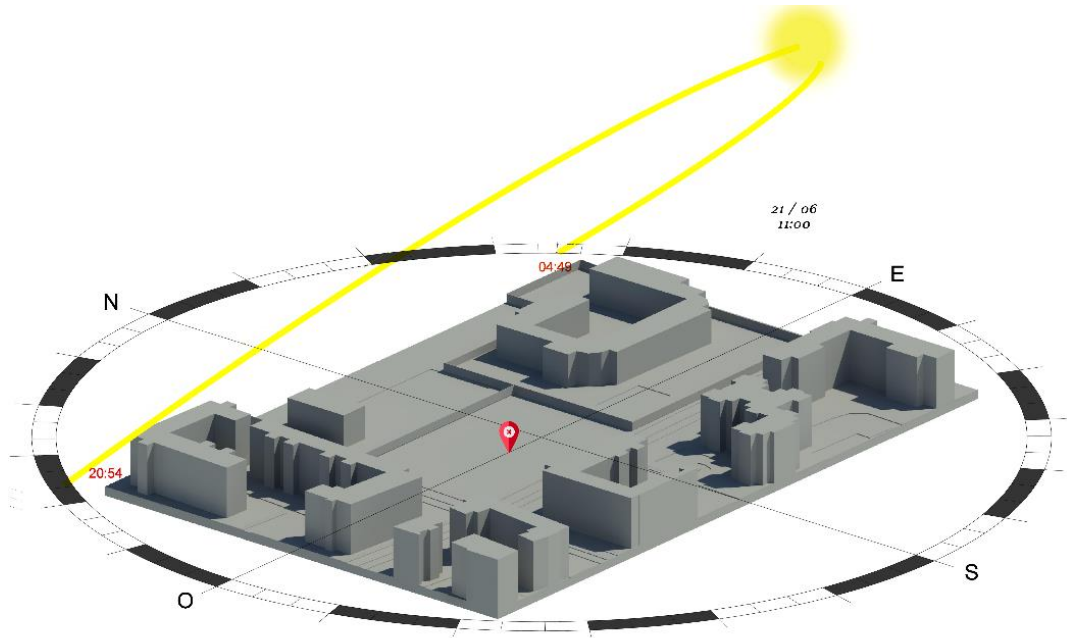


Figure 78: l'ensoleillement au niveau du terrain en été, (source : revit traité par auteur)

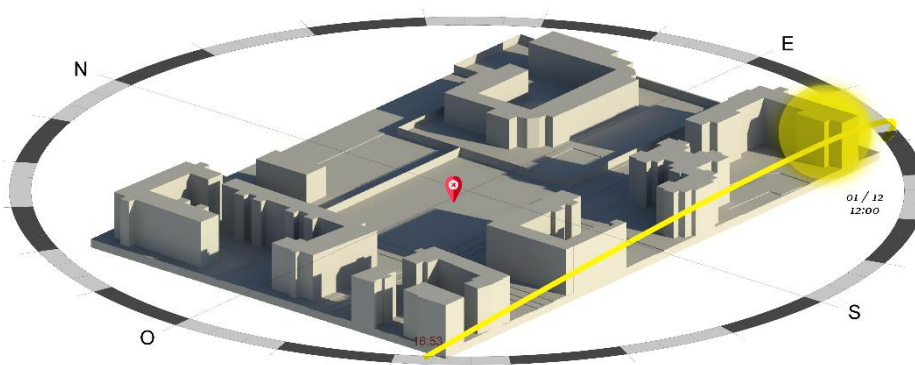


Figure 79: l'ensoleillement au niveau du terrain en hiver, source : (revit traité par auteur)

3.5 Programme détaillé

Tableau 15: programme détaillé, (auteur)/ source des exigences d'éclairage : The Society of Light and Lightning, 2003.

	espaces	activités	Surface (m ²)	nombre	Surface totale (m ²)	Capacité d'accueil	Exigences d'éclairage		
							L'éclairage (Lux)	Limite d'éblouissement (UGR)	Indice de rendement de couleur (Ra)
accueil	réception	<ul style="list-style-type: none"> L'entrée Accueillir les adhérents 	25	1	25	6			
	Hall	<ul style="list-style-type: none"> Reposer Jouer Espace de circulation Espace de rencontre Attendre les cours 	100 à 150	4 (chaque niveau)	550	/	500	19	80
Théâtre	Cafétéria	<ul style="list-style-type: none"> Attendre le spectacle (de théâtre) Espace de rencontre et de détente 	142	1	142	40			
	Salle de spectacle	<ul style="list-style-type: none"> Présenter les spectacles Assister aux spectacles 	224	1	224	200			
	chambre d'artistes	<ul style="list-style-type: none"> Se changer Se maquiller 	12	2	24	3			
	Salle polyvalente	<ul style="list-style-type: none"> Préparer la décoration Préparer les costumes 	40	1	40	10	500	22	80
bibliothèque	Espace de vente	<ul style="list-style-type: none"> Acheter les livres 	40	1	40	/	350 à 700	19	80
	bibliothèque	<ul style="list-style-type: none"> Lire et écrire 	280	1	280	38	400 à 700	16	80
Espace d'exposition	Salle d'exposition	<ul style="list-style-type: none"> Exposer les œuvres artistiques 	230	1	230			19	90
Espace d'enfants	Salles de cours	<ul style="list-style-type: none"> Apprendre 	35	2	70	15	300	19	80
	atelier	<ul style="list-style-type: none"> Dessiner chanter 	30	1	30	12	500	19	80
administration	Bureau de directeur	<ul style="list-style-type: none"> Gérer 	30	1	30	4	500	19	80
	Bureau des employés	<ul style="list-style-type: none"> Espace partagé entre plusieurs employés 	32	1	32	3	400	19	80
	Salle des réunions	<ul style="list-style-type: none"> Espace des réunions 	27	1	27	10	400	19	80

Chapitre 03 : Cas d'étude

Salle de danse	Salle d'activité	<ul style="list-style-type: none"> Faire des activités Espace peut être utilisé comme salle de sport 	130	1	130	20	500	19	80
	Vestiaires	<ul style="list-style-type: none"> Se changer et se laver 	34	2	64	/			
Centre de musique	Salle des cours collectifs	<ul style="list-style-type: none"> Apprendre théoriquement 	62	4	248	15	500	19	80
	Studio de cours individuel	<ul style="list-style-type: none"> Espaces dédiés à la pratique 	De 10 à 25	9	168	De 1 à 4	300	19	80
	Salle d'assemblée	<ul style="list-style-type: none"> Un espace pour la répétition en groupe ou pour les spectacles d'amateurs 	160	1	160	50	750	19	90
ateliers	Salle de cours	<ul style="list-style-type: none"> Apprendre théoriquement 	60	3	180	17	300	19	80
	Atelier de dessin individuel	<ul style="list-style-type: none"> Dessiner individuellement 	7	12	85	1 à 2	500	19	80
	Atelier collectif	<ul style="list-style-type: none"> Espace en plan libre partagé entre atelier de dessin collectif, atelier d'art plastique et sculpture 	260	1	260	25	750	19	90
	Salle d'informatique	<ul style="list-style-type: none"> Graphique design 	70	1	72	/	300	19	80
	Studio photo	<ul style="list-style-type: none"> 	50	1	50	/			
	Cabinet des costumes	<ul style="list-style-type: none"> 	12	1	12	3			
Espaces annexes	Terrasse	<ul style="list-style-type: none"> Se détendre 	250	1	250	/			
	Théâtres à ciel ouverts	<ul style="list-style-type: none"> Espace pour les assemblés et les spectacles à ciel ouvert 	700	1	700	/			
	Local poubelle	<ul style="list-style-type: none"> Traiter les déchets Local technique pour stockage des outils de nettoyage 	20	1	20	/			
	WC		25 (par étage)	5	125	30	120		

3.6 L'idée du projet :

La communication, la création et l'interaction sont les enjeux clé pour la conception de ce projet qui relie entre plusieurs zones résidentielles abritant des milliers d'habitants et qui doit afficher par la suite une architecture qui permet aux usagers, en allant de l'individu au groupe et aux assemblés, de façonner leurs propres vies intellectuelles et sociales.

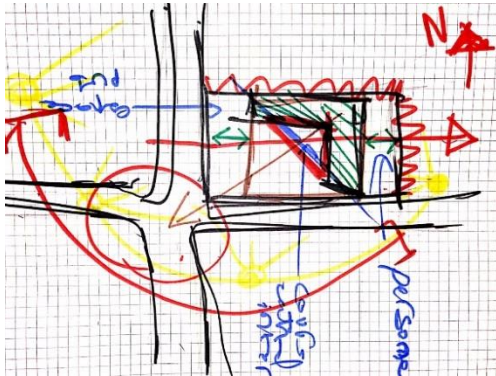


Figure 81: esquisse en 2D, source : auteur

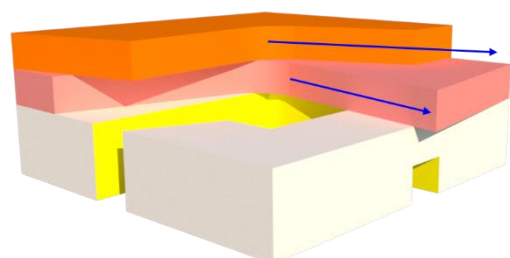
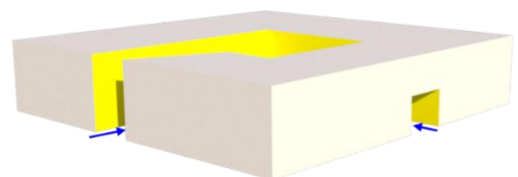
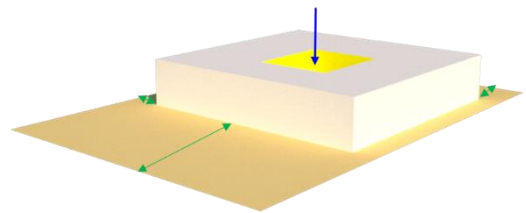


Figure 80: 1er esquisse de projet, source : auteur

3.7 La genèse de la forme :

La volumétrie se caractérise par un simple carrée de 40*40 m occupant le milieu de la parcelle, en laissant un recul comme espace publique à l'ouest et d'autres au nord et en est pour de raisons de ventilation en ensoleillement. Avec une cours centrale comme espace communautaire partagée entre les différentes entités du projet et comme un régulateur climatique. Ainsi elle assure une bonne organisation spatiale et renforce la distribution de la lumière naturelle avec deux accès, aux côtés ouest et sud est.

L'ensemble sera couronné de deux volumes représentant les salles de classes et les différents ateliers en forme de L légèrement courbé exprimant l'accueil posé en rotation, le premier



Chapitre 03 : Cas d'étude

vers l'intersection des voies et le deuxième vers les autres cités résidentielles.

Pour des raisons structurelles, nous avons dû fusionner entre les deux volumes en L au niveau de la partie nord et faire sortir l'élément en sailli indiquant l'entrée de l'entité en dessous, et comme avantage, ça aide à ombrager les façades du soleil.

Afin d'attirer l'attention sur l'intégralité de projet, nous avons mis en place des modules sous forme de marches qui transportent l'œil de l'observateur de bas jusqu'au plus haut point du projet, tout en ajoutant des petits mouvements vers le haut pour avoir des surfaces inclinées comme référence aux petites collines vertes afin de donner une vocation écologique remarquable à l'œil nu.

Figure 82: la genèse de la forme, source auteur

Les volumes rotatifs créent une grande terrasse extérieure reliée à l'intérieure et orientée vers différentes directions en maximisant le potentiel des vues et une terrasse supérieure destinée aux fêtes et aux assemblés ce qui rend notre équipement occupé et attiré par ceux qui sont heureux en saisons de printemps, été et automne (le climat modéré de la région).

L'ensemble crée un accès visuel facile de et vers l'extérieur et rend chaque partie du bâtiment facilement lisible et favorise les relations interdisciplinaires entre les activités.

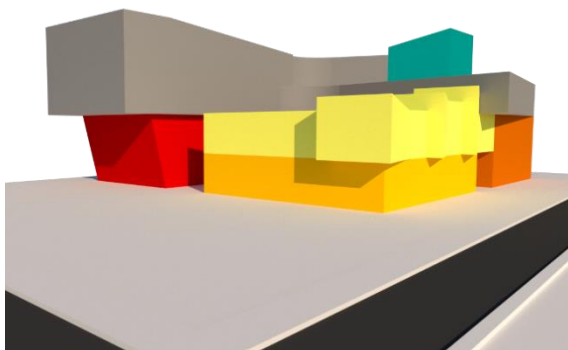
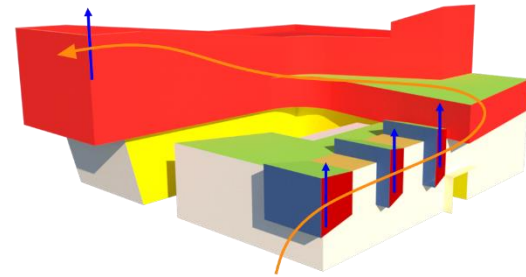
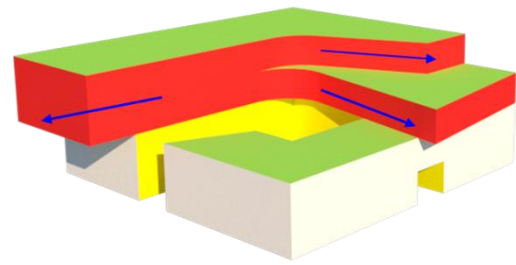


Figure 83: composition volumétrique de projet, source : auteur

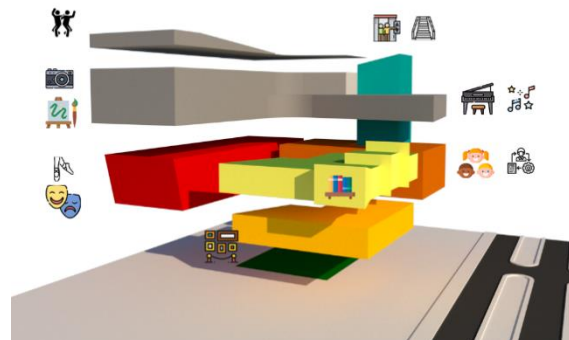


Figure 84: la distribution des entités, source : auteur

3.8 L'aspect environnemental du projet : L'isolation thermique :

L'un des plus importants facteurs qui influe l'efficacité énergétique est bien l'isolation des bâtiments. Dans le cas de notre projet, nous utilisons un isolant thermique écologique local à base des déchets de l'industrie papetière (la pâte à papier). Ce matériaux a été développé par L'équipe Equipements et Applications Héliothermiques (EAH) de la Division de la Recherche Equipements en Énergies Renouvelables de l'UDES/CDER en exploitant les eaux industrielles du groupe « Tonic-industrie » qui produit près de 30 millions de tonnes de déchets de papier/ an. Ce projet était lauréat de National Energy Globe Award 2019. (portail.cder.dz, 2019).



Figure 85: les isolants à base des déchets papetières, (cder.dz, 2019)

Mur végétalisé :

Le bâtiment dispose d'un mur végétal monobloc avec balconnière reposant sur un assemblage de cellules en maillage d'acier galvanisé du coté est. Il joue plusieurs rôles sur la démarche environnementale du projet, d'abord il évite le choc thermique de

côté est, il favorise la protection solaire pour le mur la journée et empêche également le refroidissement en bloquant le rayonnement GLO tout en permettant le renouvellement d'air à l'intérieur, et enfin, il diminue l'émission du GES en l'absorbant du Co2 par la végétation.

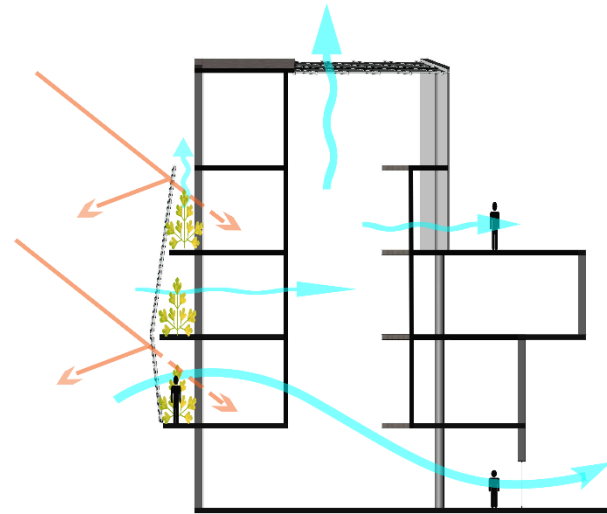


Figure 86: schéma montrant le fonctionnement de mur végétalisé, (auteur)

La gestion des eaux pluviales :

Nous avons mis en disposition un système pour l'exploitation des eaux de pluie afin d'être réutiliser dans le besoin sanitaire, le nettoyage et l'arrosage des plantes qui se trouve sur place ce qui rend inutile d'utiliser l'eau potable en présence de la pluie.

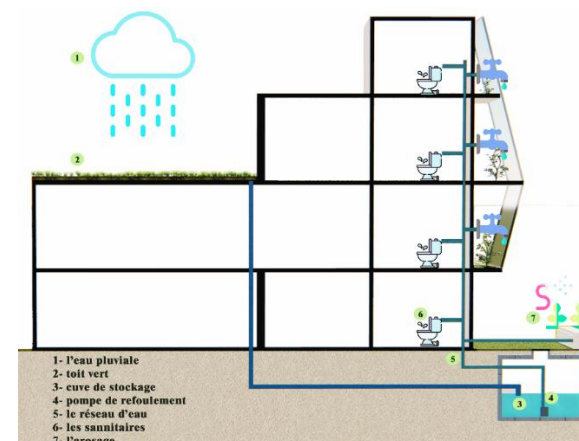


Figure 87: la gestion des eaux pluviales dans le projet, (auteur)

Ce dispositif repose sur l'accumulation d'eau pluviale sur le toit vert qui, de plus qu'il isole et protège de la chaleur, traite cet eau

via un système de filtration. L'eau filtrée est stocké dans une cuve et une pompe de refoulement s'occupe de le cheminer vers le réseau d'eau du bâtiment afin d'être exploiter dans les taches mentionnées ci-dessus.

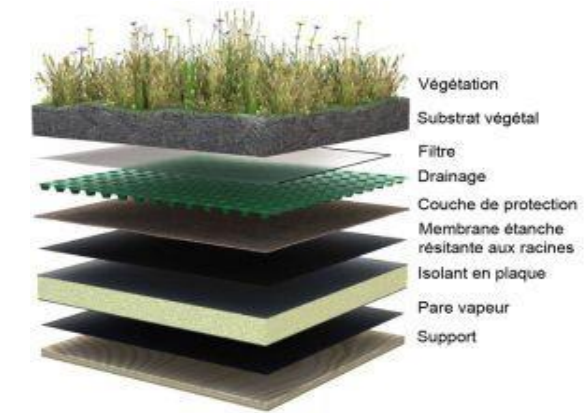


Figure 88: composant du toit vert, (energieguide.be)

Echangeur géothermique :

En raison de l'incapacité de se fier aux vents dominants pour la ventilation optimale, nous adoptons les concepts d'échangeur géothermique air-sol. Il permet de préchauffer (pré refroidir) l'air neuf d'un système de pulsion mécanique par l'intermédiaire d'un conduit d'amenée d'air enfoui dans le sol, en complément de la récupération de chaleur éventuelle.

- En hiver : le sol, à une certaine profondeur, est plus chaud que la température extérieure : l'air froid est donc préchauffé lors de son passage dans les tuyaux. Avec ce système, l'air aspiré ne sera pas prélevé directement de l'extérieur, d'où une économie de chauffage.
- En été, le sol est, à l'inverse, plus froid que la température extérieure : ce principe va donc utiliser la fraîcheur relative du sol pour le refroidissement naturel de l'air entrant dans le bâtiment.

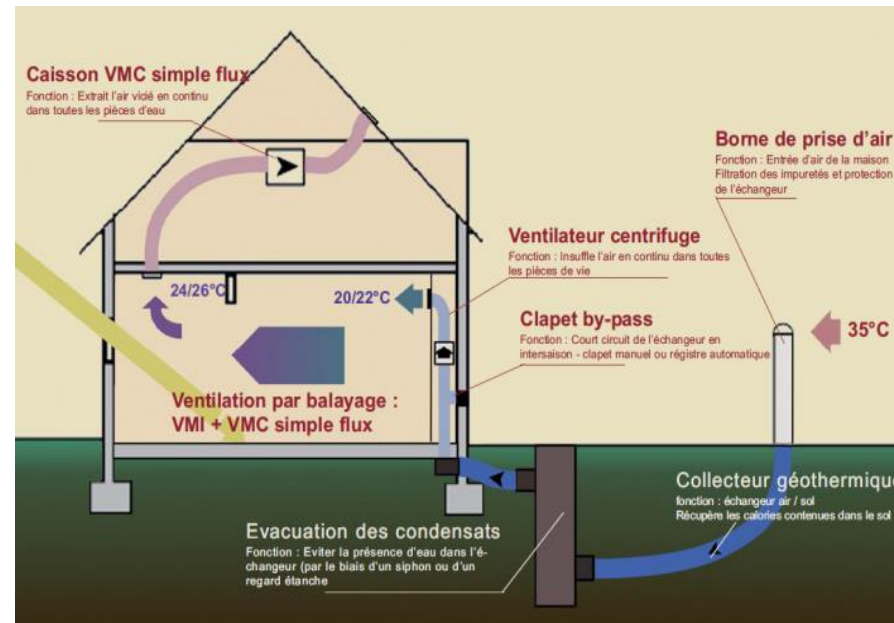


Figure 89: principe de fonctionnement d'échangeur géothermique, (energie+.com)

L'atrium :

L'atrium du projet, dont la toiture en verre, joue un rôle dans la circulation d'air à l'intérieur du bâtiment, ainsi, il assure l'éclairage naturel optimale pour toute l'entité de circulation verticale d'en haut jusque au bas.

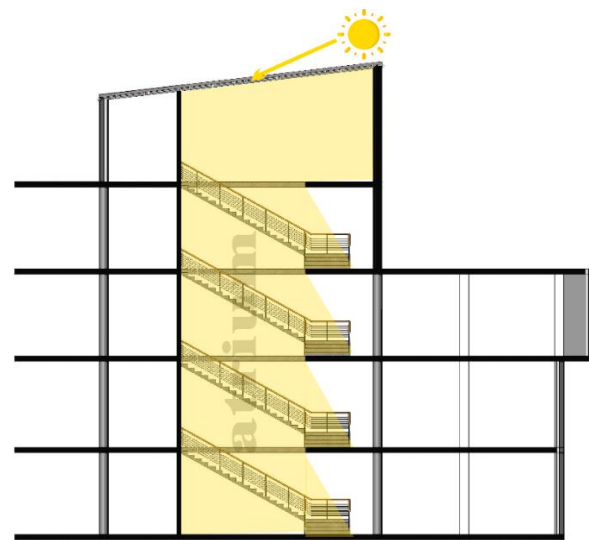


Figure 90: schéma montrant le fonctionnement de l'atrium, (auteur)

Les brises soleil :

Nous mettons en disposition un système que nous avons mentionné dans le chapitre précédent qui est les brises soleil afin de contrôler la quantité de la lumière et de chaleur qui pénètrent dans le bâtiment selon le besoin notamment dans les façades qui sont bien exposées au soleil (sud et ouest). Des brises soleil verticaux pour le côté ouest et horizontaux au sud.

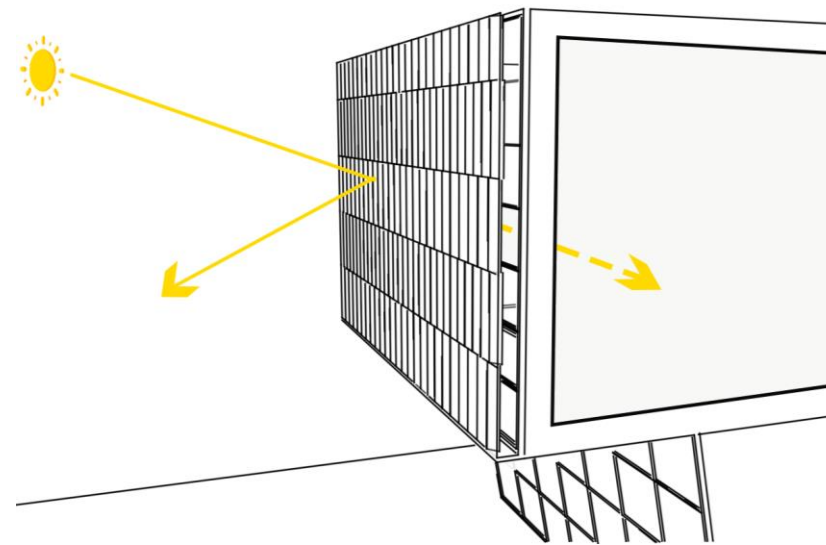


Figure 91: les brises soleil verticaux à l'ouest, (auteur)

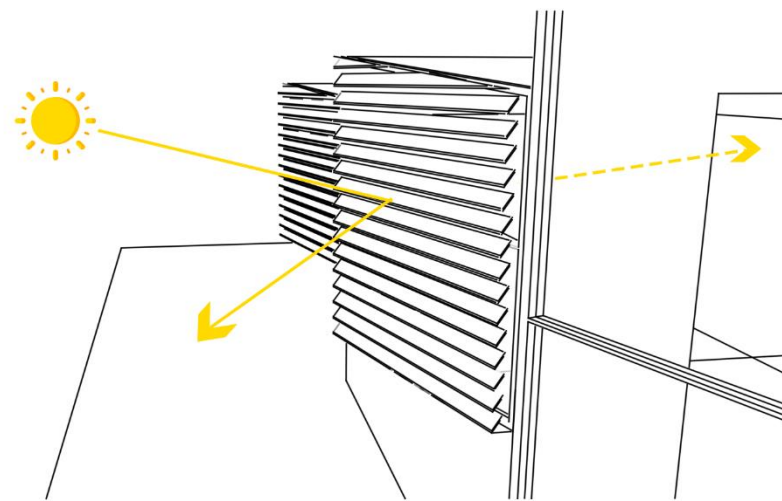


Figure 92: les brises soleil horizontaux au sud, (auteur)

Les stores réfléchissants :

Les stores réfléchissants garantissent une protection thermique et solaire efficace tout en exploitant la lumière naturelle. Dans le projet nous les utilisons pour les fenêtres d'une taille moyenne,

dimensionnées par simulation et selon les recommandations extraites des tables de Mahouney, exposées directement au soleil.

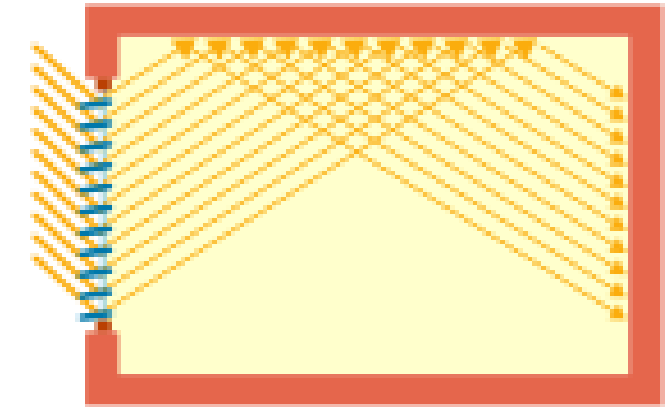


Figure 93: principe des stores réfléchissants, (energie+.com)

La gestion des déchets :

Une grande partie des déchets émis de l'équipement (selon les activités qu'il présente) sont d'une nature recyclable. Suite à cela, le bâtiment contient une locale poubelle pour les traiter selon leurs composants avant d'être transporter pour le recyclage.

Les palettes bois :

Notre site ne se trouve pas loin de deux grandes zones industrielles Oued Smar (5km) et Rouiba-Rghaia (15km) où les palettes bois sont disponibles en abondance. Notre idée se base sur la collecte de ces dernières, les traiter puis les recycler et enfin les réutiliser dans le traitement du sol des espaces extérieurs du projet.



Figure 94: allée de jardin en palettes bois, (decocool.com, 2016)

3.9 Système structurel :

Nous choisissons le système de la structure en béton. Les piliers et les poutres sont en béton précontraint avec un surdimensionnement des piliers au niveau de la partie de théâtre afin d'assurer la résistance aux grandes portées (13 m). Et les planchers les planchers sont en béton fibré à ultra haute performance pour sa résistance à la compression ou à la flexion et sa durabilité qui dépasse celles des autres bétons hautes performances. Ce matériau permet de créer des sections plus fines et des travées plus importantes aussi.

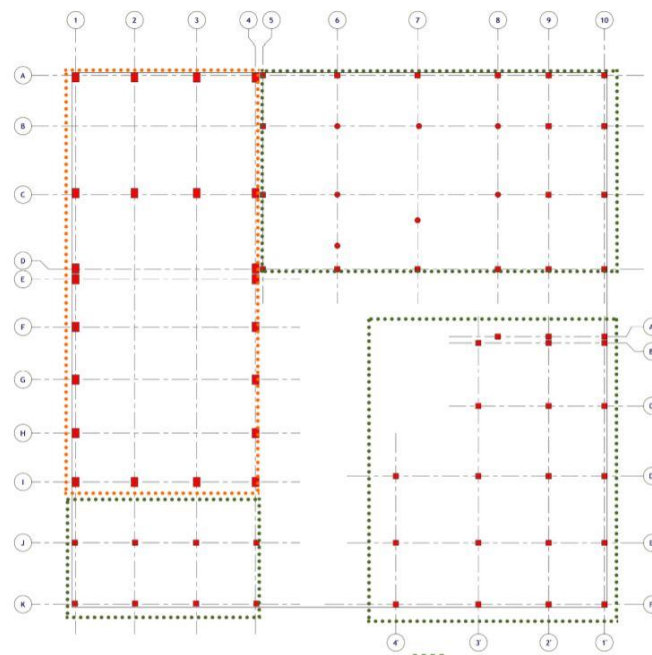


Figure 95: la trame structurale, (auteur)

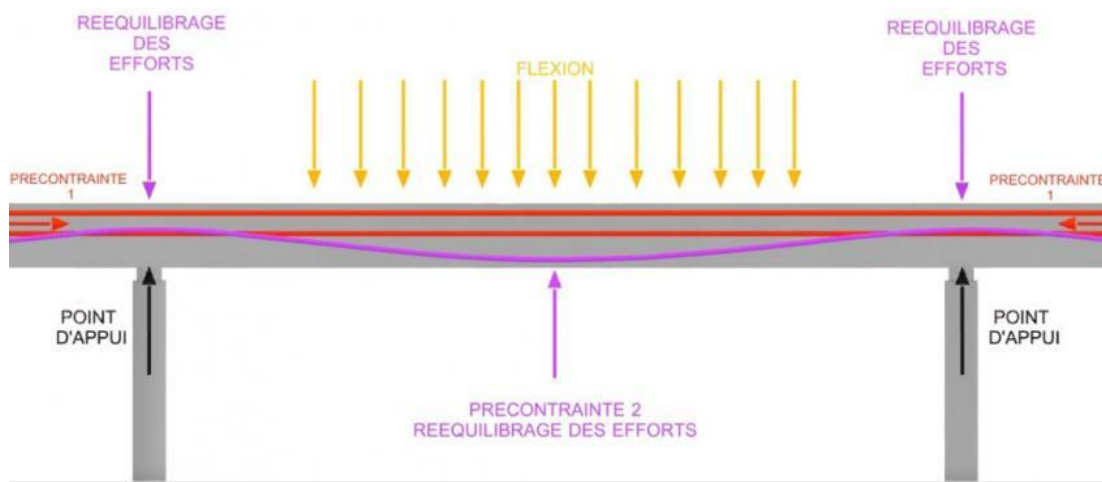


Figure 96: principe de béton précontraint, (infociments.fr)

Conclusion

Le confort visuel occupe une place importante dans la vie et dans tous les secteurs et par ailleurs engendre une forte consommation énergétique. Donc il représente un champ d'investissement primordial pour réduire la facture énergétique globale.

Malheureusement et suite à la circonstance particulière de covid-19, nous n'avons pas pu arriver au point final de notre étude et réaliser les différentes simulations d'éclairage. Mais notre recherche en la matière, et les différents éléments que nous avons étudiés nous confirme que les différents dispositifs disponible d'éclairage notamment ceux qui concernent les fenêtres et les ouvertures, qui sont les premiers éléments qui contrôle de la lumière entrée dans un espace, assure un confort visuel optimale à très basse consommation énergétique

Référence et bibliographie

Ouvrage :

B. Dalal-Clayton et S. Bass, 2002, *Sustainable Development Strategies: A Resource Book*, OECD, Paris.

P. Cornut, T. Bauler et E. Zaccàï (dir.), 2007, *Environnement et inégalités sociales*, Bruxelles : Editions de l'Université de Bruxelles

Alain Liébard, André De Herde, 2006, *Traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatiques*, Paris : le moniteur

Peter Robert Boyce, 2014, *Human Factors in Lighting*, New York: crc press

Christoph Reinhart, 2014, *daylighting handbook I: Fundamentals & Designing with the Sun*, textbook on daylighting, <http://www.daylightinghandbook.com>

René Bouillot et Marianne Lamour, 2016, *Guide pratique de l'éclairage - Cinéma, télévision, théâtre*, Paris : Dunod

Gimélec, *Efficacité énergétique : bâtiment infrastructure industrie, NM*, Paris.

Articles et divers publication :

Graciela Schneier-Madanes, Bernard de Gouvello, 2003, *Eaux et réseaux : les défis de la mondialisation*, 76.

Vies de ville, 2014, dossier spécial : les grand projets de la culture, 19, (ISSN 1112-5284)

Vies de villes, 2014, Alger, une métropole à très haut potentiel, 20, (ISSN 1112-5284)

A.R, 2019, efficacité énergétique dans le secteur résidentiel en Algérie : très loin des normes internationales, *l'actuel*, spécial Batimatec, p 40 - 43.

Izard, C. E. (1994). *Innate and universal facial expressions: Evidence from developmental and cross-cultural research. Psychological Bulletin*, 115(2), 288–299. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.115.2.288>

Thèse de mémoire :

Saadi M.Y, 2017, Paramètres physiques Des ambiances lumineuses : Un modèle numérique pour l'évaluation des ambiances lumineuses, thèse de doctorat en sciences, UMKB, http://thesis.univbiskra.dz/3884/1/These%20Doctorat%20en%20sciences_Saadi.pdf

Benharkat S, 2006, impact de l'éclairage naturel zénithal sur le confort visuel dans les salles de classe cas d'étude : blocs des lettres de l'université Mentouri Constantine, thèse de magister, (document non publié en ligne).

Rick Van Urk, *how can a community center contribute to social cohesion?* these de bachelor, https://essay.utwente.nl/71095/1/Urk_BA_BMS.pdf?fbclid=IwAR2eVIETXwxYdvUMa95-UwVjY5IHZj43QddwTLxPC-v3cjWv4ncRAn751CO

Site internet:

<https://data.ademe.fr/>

<http://www.southsouthworld.org/fr/component/k2/70-mechanim-multiple-fr>

<https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais>

<https://www.teteamodeler.com/>

<http://www.mobival.fr/>

<https://www.un.org/sustainabledevelopment/fr/objectifs-de-developpement-durable/>

<http://www.faireconstruiresamaison.net/construction-maison/>

<https://energieplus-lesite.be/>

<http://www.projetvert.fr/labels-energetique/>

<http://monchauffageelectrique.com/>

<https://youmatter.world/fr/consommation/>

<http://www.cosmovisions.com/artChrono.htm>

<https://www.artblr.com/artiste>

<https://infed.org/mobi/community-centers-and-associations/>

https://issuu.com/moules_frites/docs/2009_I_architecture_participative_aujourd'hui?fbclid=IwAR0deRgRIJ0fAgsx0cgwYbPdCveDX1aHoa6R1_UCcSK9m2yfiwwjFpzlHlo

<https://fjmtstudio.com/projects/surry-hills->

library/?fbclid=IwAR2nzGYuTJJ0XGR1zhpTSb7EGoPClx_cHdPzkrh1UdmUecnAzS4tLHzfHk

<https://archidaily.com>

<https://www.opsisarch.com/wp-content/uploads/Firstenburg-Detailed-Case->

Study.pdf?fbclid=IwAR08fWRYm6_H54W0shkn33PBkqioZowYG7dw-

<c1DF8vl68ot6O8oRqs6MQs>

<https://www.cder.dz/spip.php?rubrique229>

Les annexes

Annexe 01

LA GAMME DE DEAR ET BRAGER :

	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUI	JUIL	AOU	SEP	OCT	NOV	DEC
Température extérieure moyenne (C°)	11	12	14	16	20	24	27	28	24	22	16	13
Température de confort min (C°)	18,71	19,02	19,64	20,26	21,5	22,74	23,67	23,98	22,74	22,12	20,26	19,33
Température de confort moy (C°)	21,21	21,52	22,14	22,76	24	25,24	26,17	26,48	25,24	24,62	22,76	21,83
Température de confort max (C°)	23,71	24,02	24,64	25,26	26,5	27,74	28,67	28,98	27,74	27,12	25,26	24,33

Tableau 1: Température moyenne de confort de la région d'El Mohammedia; (auteur)

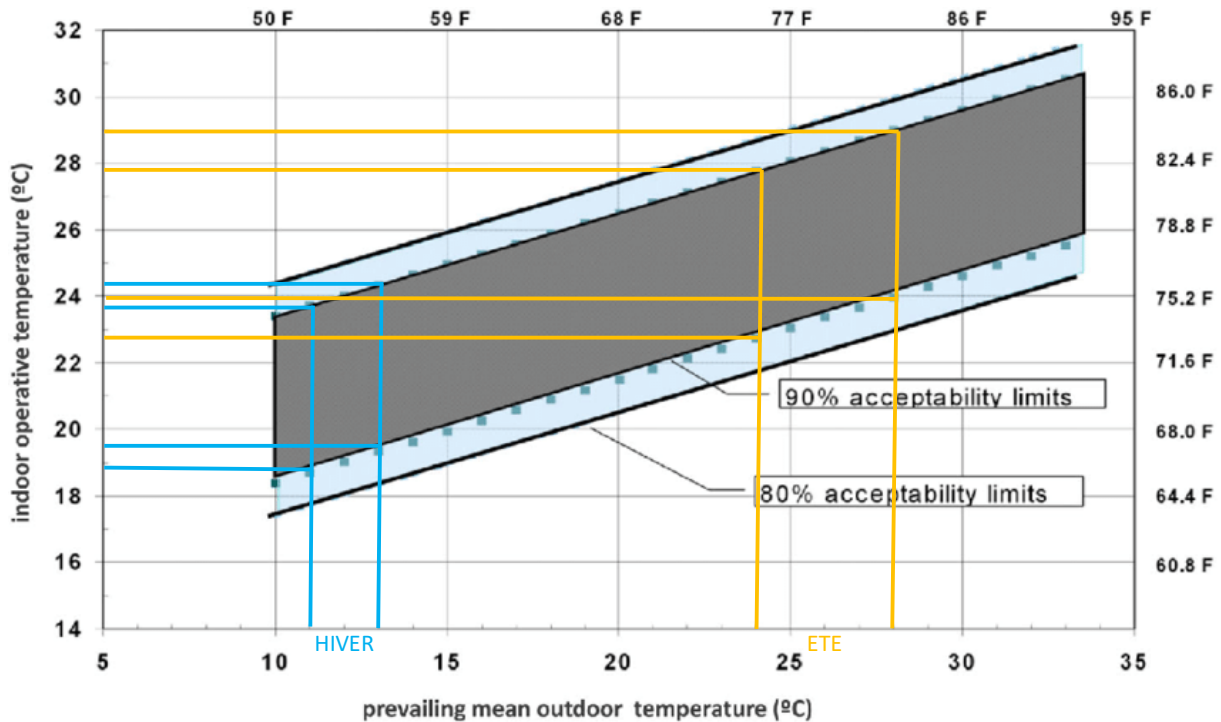


Figure 1: Gamme de confort adaptatif dans la région d'El Mohammedia; Source: auteur

LES TABLES DE MAHONEY

1 Tables de données :

1.1 Table de température :

	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUI	JUL	AOU	SEP	OCT	NOV	DEC
Température moyenne max	17	18	20	22	25	29	33	33	29	27	21	18
Température moyenne min	7	7	9	11	15	18	22	23	19	17	12	8
EDT	10	11	11	11	10	11	11	10	10	10	09	10

La plus haute température	TAM
24	19
14	10
La plus basse température	EAT

1.2 Table d'humidité, de pluie et de vent:

	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUI	JUL	AOU	SEP	OCT	NOV	DEC	
Humidité relative max	92	92	93	92	91	88	85	85	88	88	90	90	
Humidité relative min	56	52	52	51	49	45	43	42	48	49	53	53	
Humidité relative moy	74	72	72.5	71.5	70	66.5	64	63.5	68	68.5	71.5	71.5	
G.H	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	4	4	
Pluie	75	77	65	48	45	8	3	12	30	53	105	90	
Vents	Dom	O.SO	SO	SOO	SO	NE	NE	NE	N	NE/SO	O	O	O.SO
	Sec	N	NE	NE	NE	O	SO	SO	O	S	E/SO	E	NE

Total annuel de pluie : 610 mm

2 Tables de diagnostic :

2.1 Table de confort :

	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUI	JUL	AOU	SEP	OCT	NOV	DEC
G.H	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	4	4
Température												
Moy men max	17	18	20	22	25	29	33	33	29	27	21	18
Confort diurne	Maxi	20	20	20	20	20	21	21	21	21	20	20
	Mini	25	25	25	25	25	28	28	28	28	25	25
Moy men min	7	7	9	11	15	18	22	23	19	17	12	8
Confort nocturne	Maxi	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
	Mini	20	20	20	20	20	21	21	21	21	20	20
Stress thermique												
Jour	F	F	/	/	/	C	C	C	C	/	/	F
Nuit	F	F	F	F	/	/	C	C	/	/	F	F

2.2 Table d'indicateurs :

	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUI	JUL	AOU	SEP	OCT	NOV	DEC	Total
H1													0
H2			●	●	●							●	4
H3													0
A1						●	●						2
A2													0
A3	●	●										●	3

3 Recommandations :

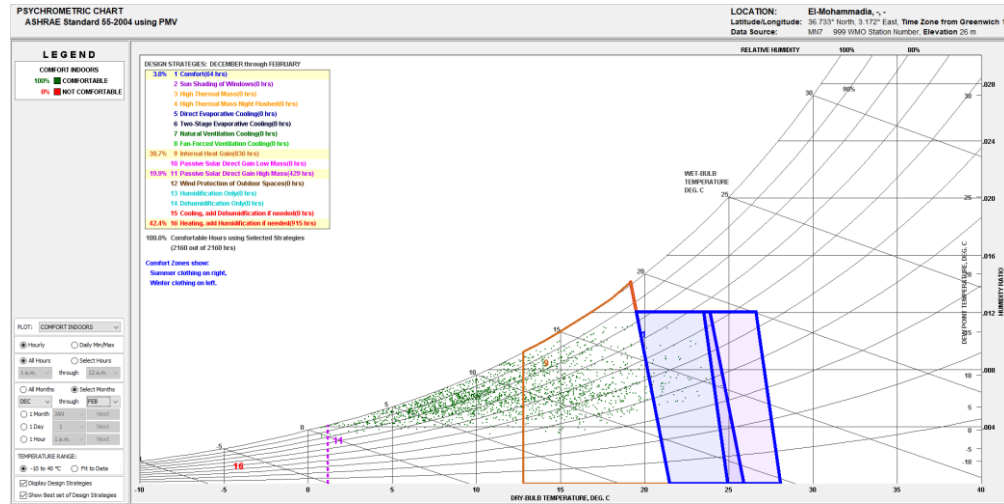
- Bâtiment orienté nord et sud selon un axe longitudinal est ouest afin de diminuer l'exposition au soleil.
- Plan compacte.
- Ventilation inutile.
- Grandes ouvertures 40% à 80% des façades nord et sud.
- Constructions légères, faible inertie thermique.

LE DIAGRAMME DE SZOKOLAY Pendant LES SAISONS

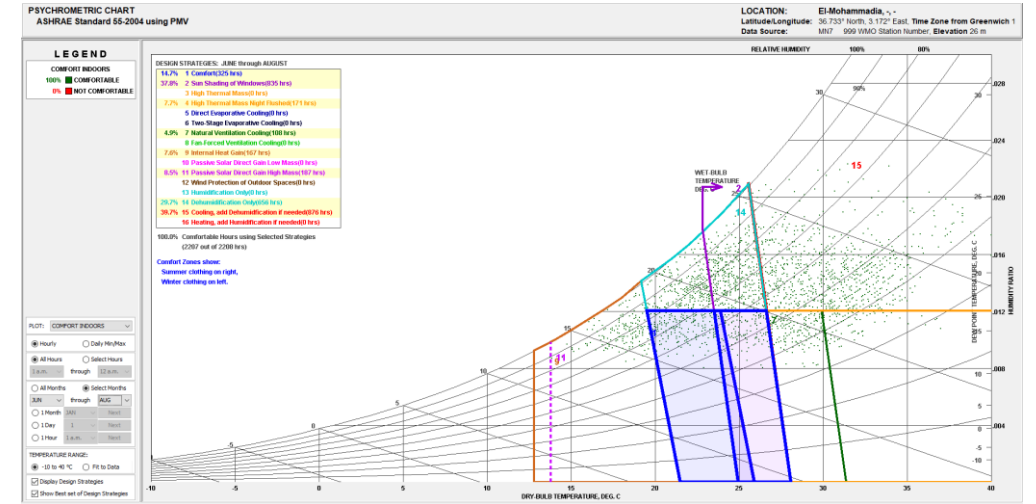
HIVER

ETE

Diagramme



Diagramme



Stratégies

- Gains de chaleur interne 38.7% (836 hrs).
- Gains solaires directs passifs de masse élevée 19.9% (429 hrs).
- Chauffage, ajout de l'humidification si nécessaire 42.4% (915 hrs).

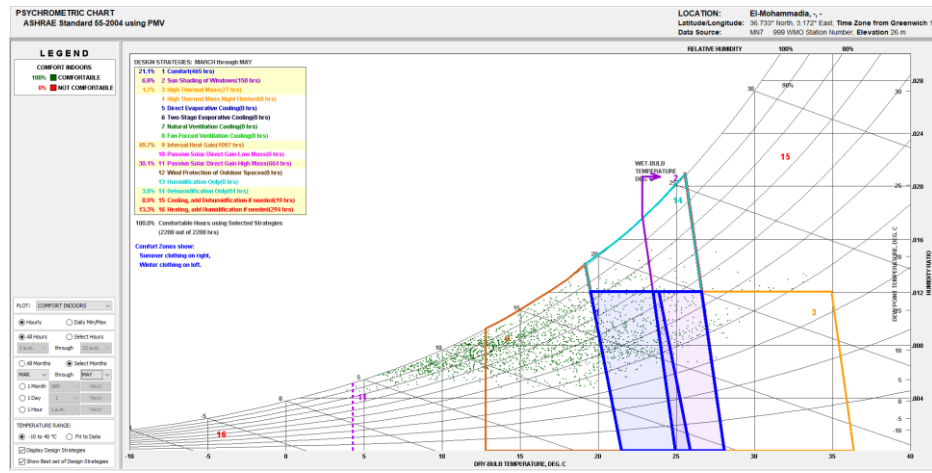
Stratégies

- Protection des fenêtres contre le soleil 37.8% (835 hrs).
- Masse thermique élevée la nuit 7.7% (171 hrs).
- Refroidissement à la ventilation naturelle 4.9% (108 hrs).
- Gains de chaleur interne 7.6% (167 hrs).
- Gains solaires directs passifs de masse élevée 8.5% (187 hrs).
- Déshumidification uniquement 29.7% (656 hrs).
- Refroidissement, ajout de déshumidification si nécessaire 39.7% (876 hrs).

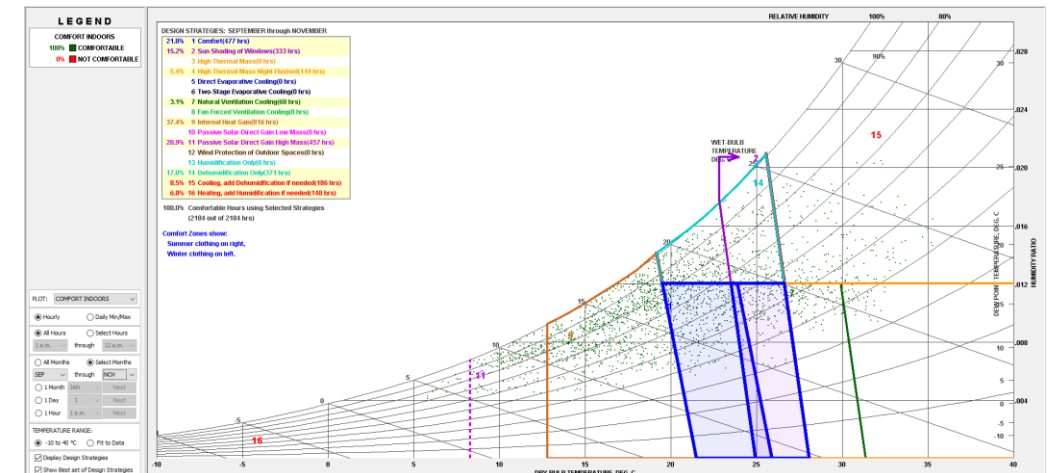
PRINTEMPS

AUTOMNE

Diagramme



Diagramme



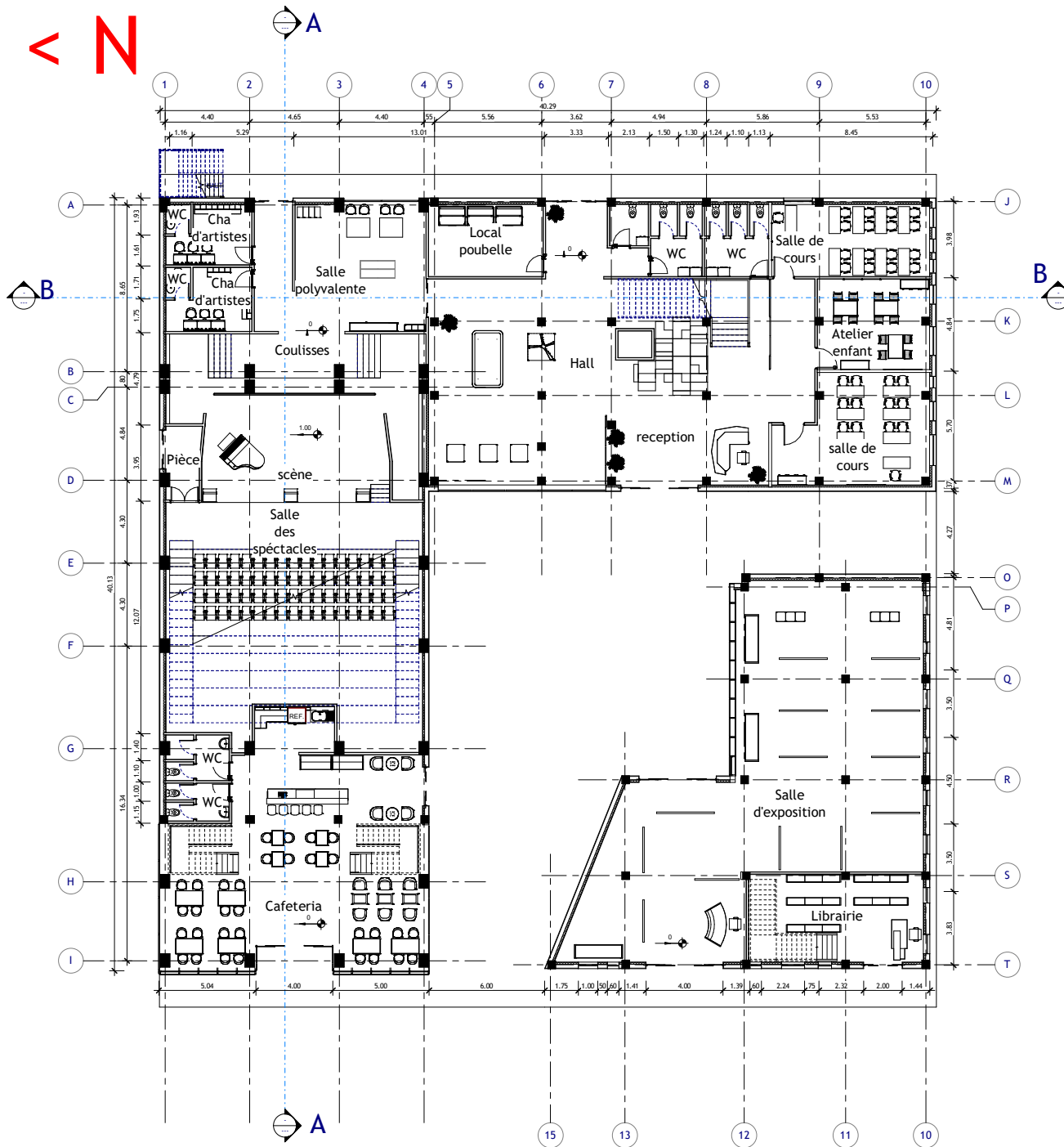
Stratégies

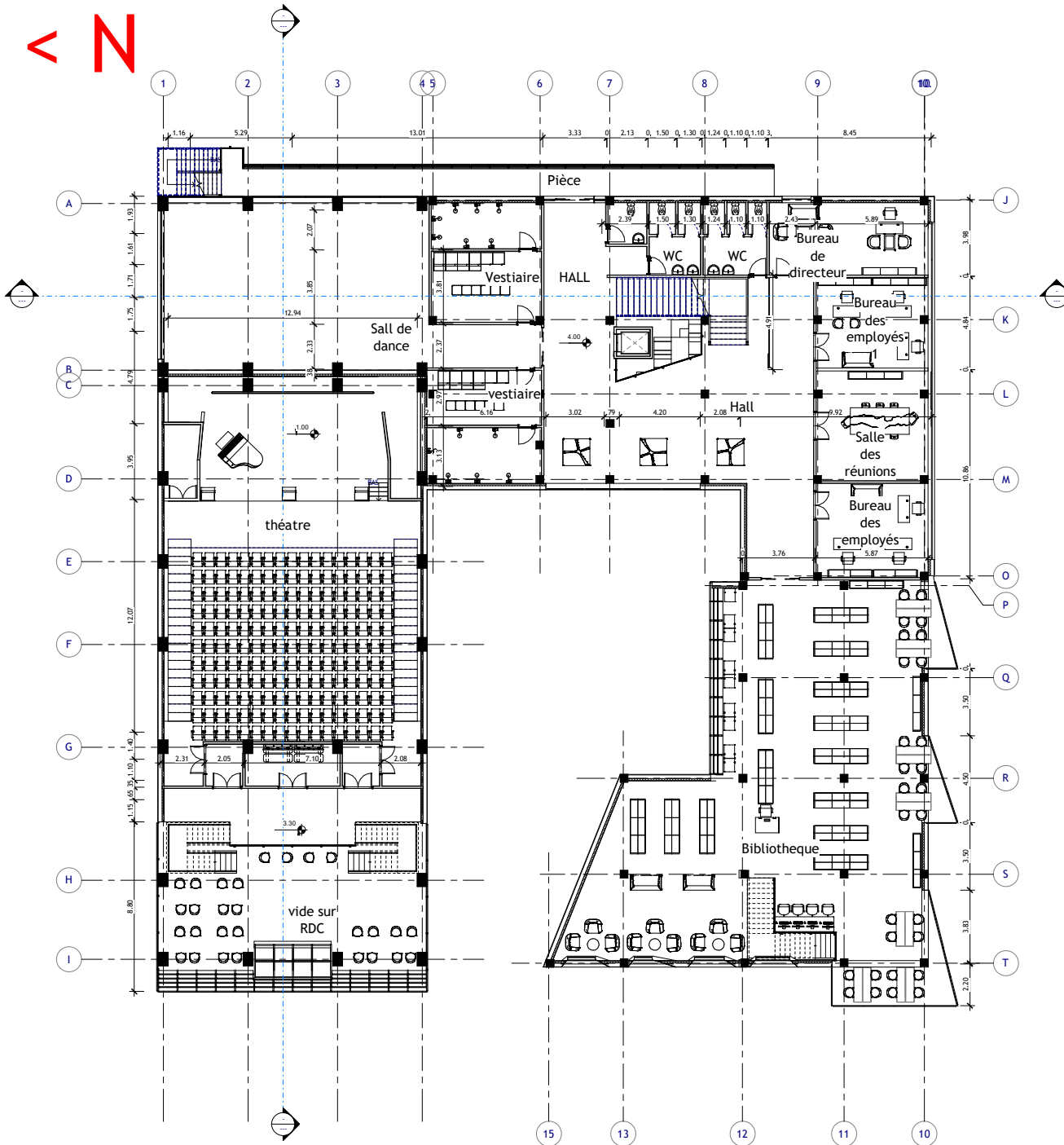
- Protection des fenêtres contre le soleil 6.8% (150 hrs).
- Masse thermique élevée 1.2% (27 hrs).
- Gains de chaleur interne 49.7% (1097 hrs).
- Gains solaires directs passifs de masse élevée 30.1% (664 hrs).
- Déshumidification uniquement 3.8% (84 hrs).
- Refroidissement, ajout de déshumidification si nécessaire 0.9% (19 hrs).
- Chauffage, ajout de l'humidification si nécessaire 13.3% (294 hrs).

Stratégies

- Protection des fenêtres contre le soleil 15% (333 hrs).
- Masse thermique élevée la nuit 5.4% (119 hrs).
- Refroidissement à la ventilation naturelle 3.1% (68 hrs).
- Gains de chaleur interne 37.4% (816 hrs).
- Gains solaires directs passifs de masse élevée 20.9% (457 hrs).
- Déshumidification uniquement 17% (371 hrs).
- Refroidissement, ajout de déshumidification si nécessaire 8.5% (186 hrs).
- Chauffage, ajout de l'humidification si nécessaire 6.8% (148 hrs).

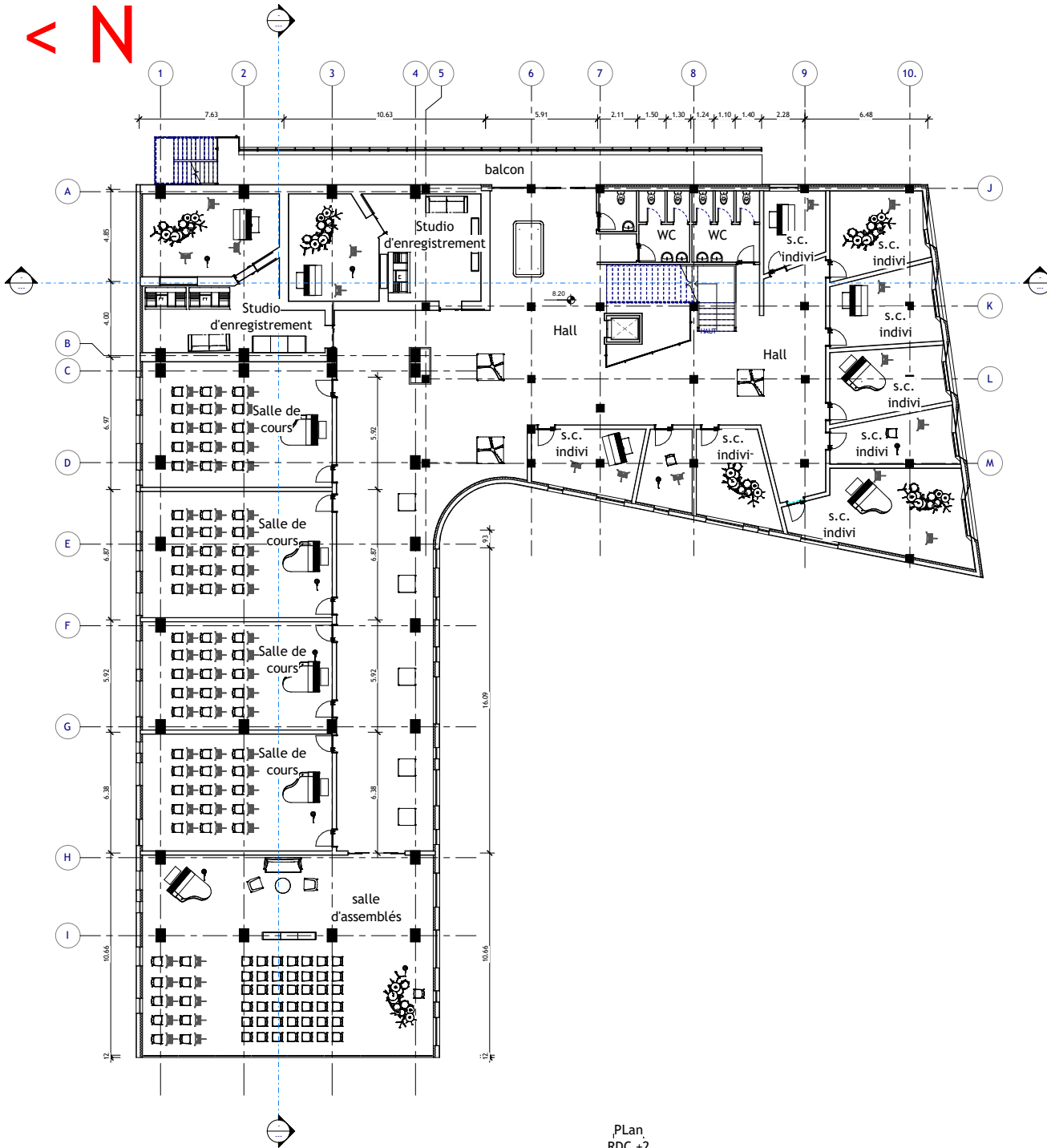
Annexe 02





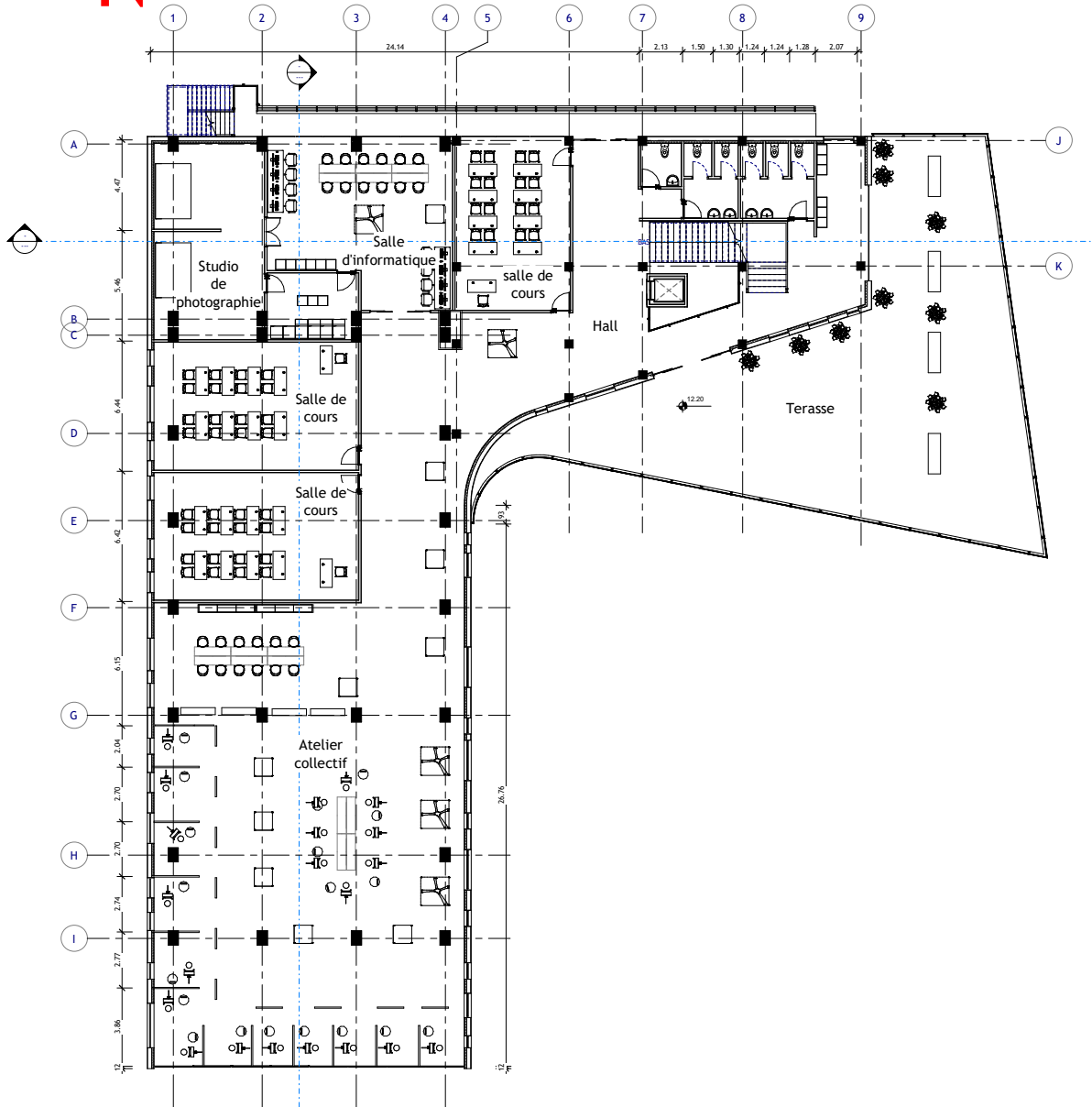
Plan
RDC +1

0 1 5 m



Plan
RDC +2

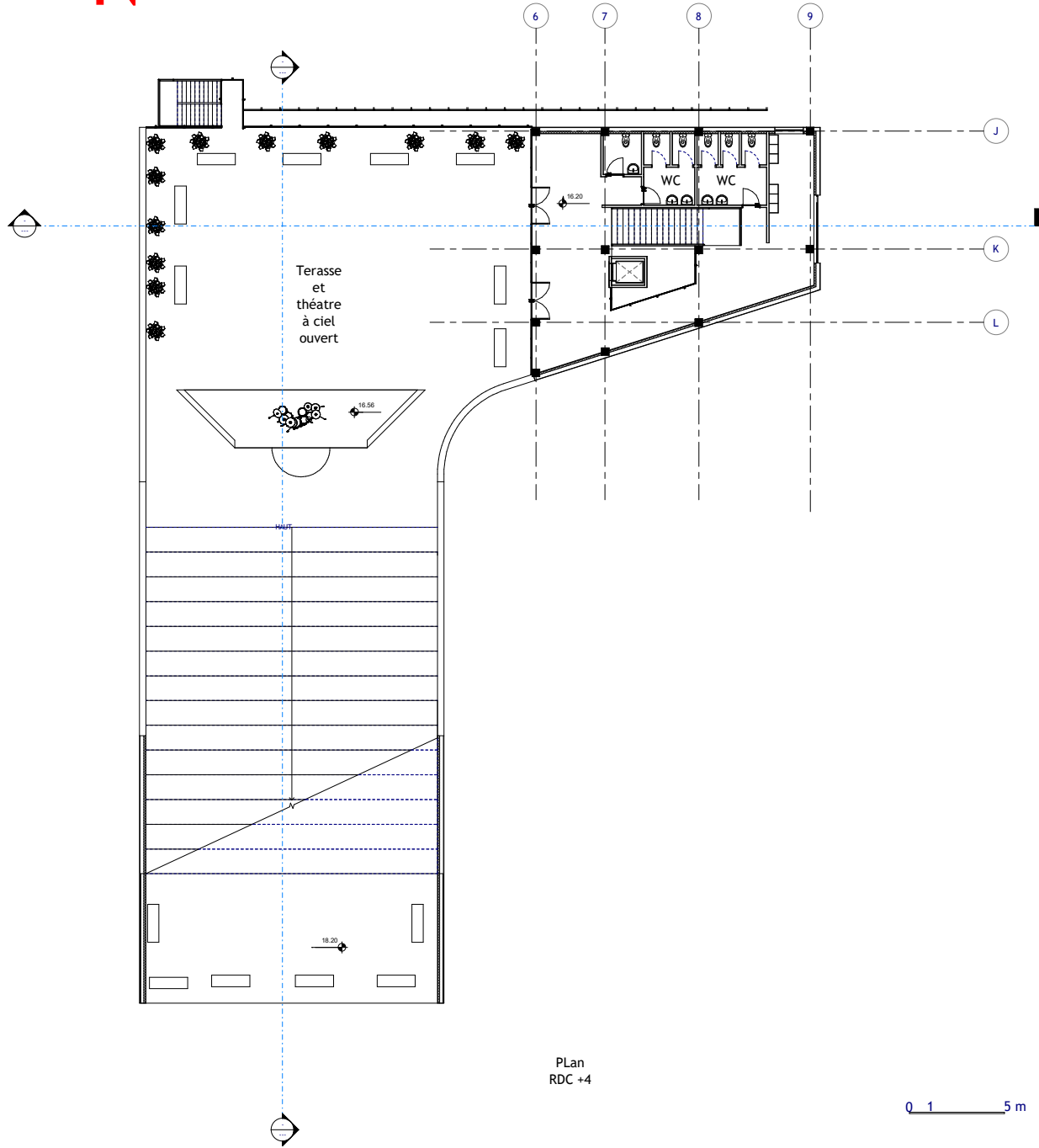
0 1 5 m



0 1 5 m

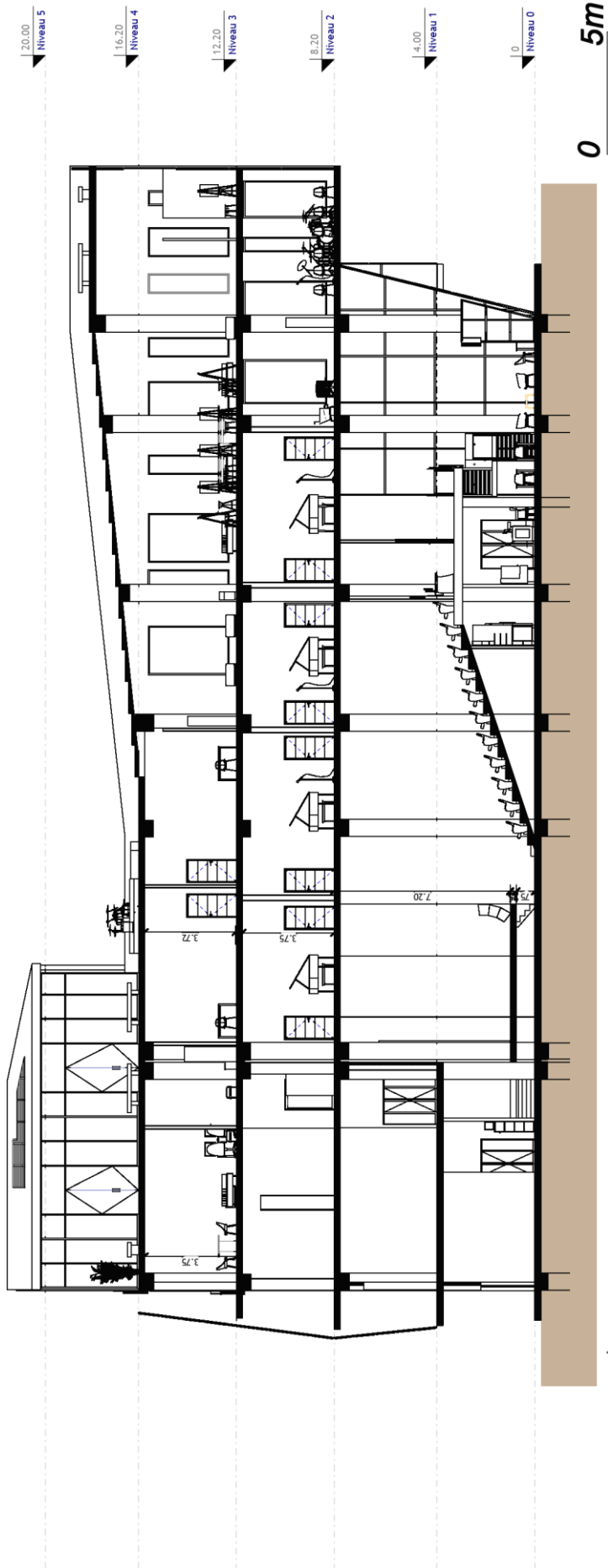
Plan
RDC + 3

< N

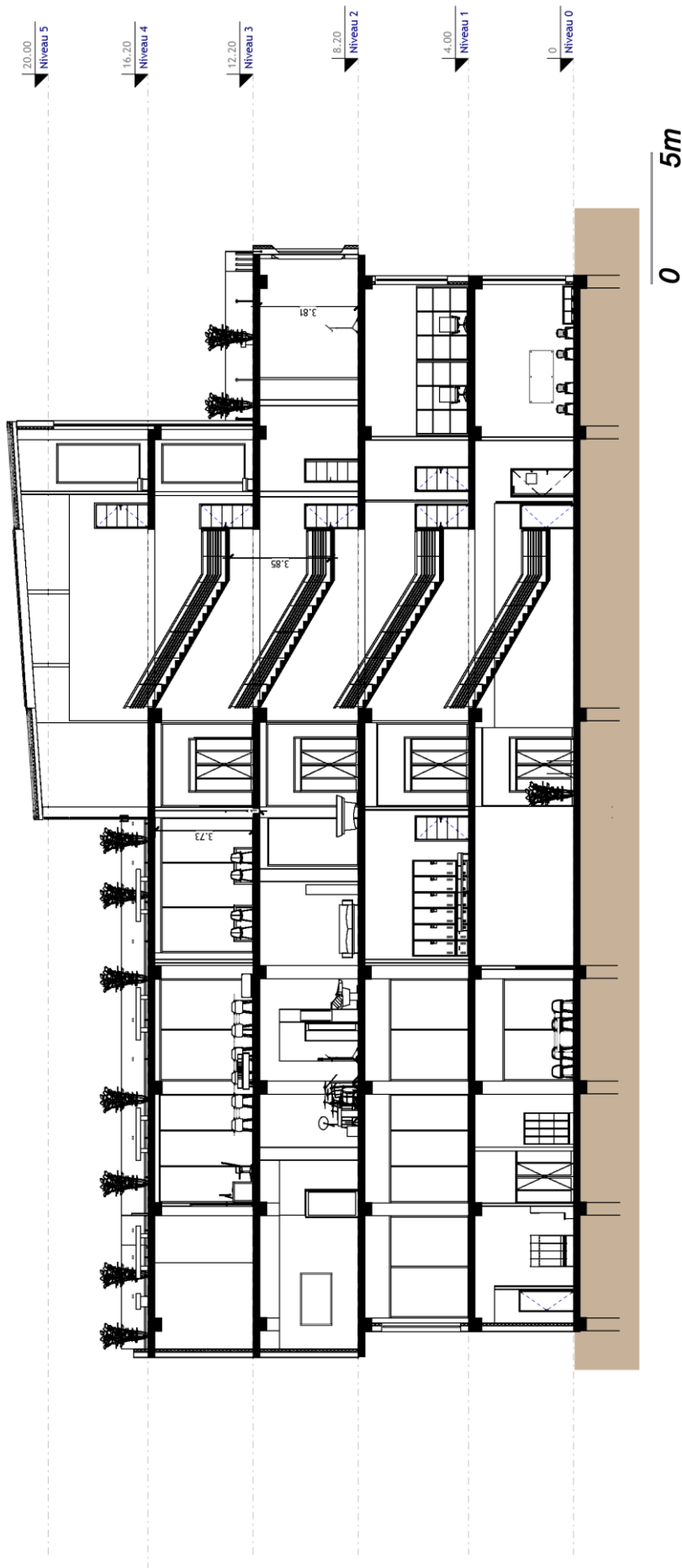


Plan
RDC +4

0 1 5 m



Coupe A - A

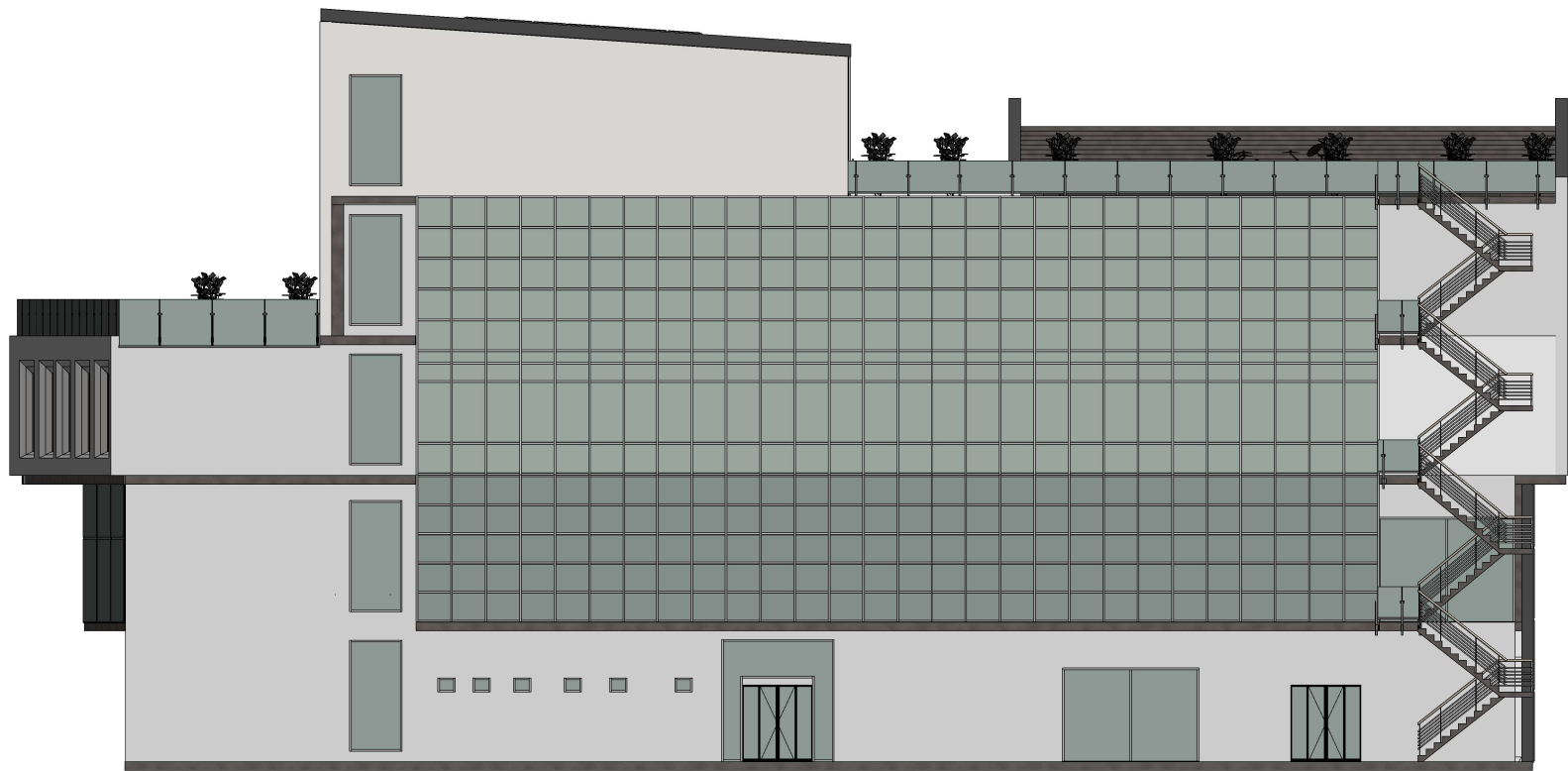


Coupe B - B



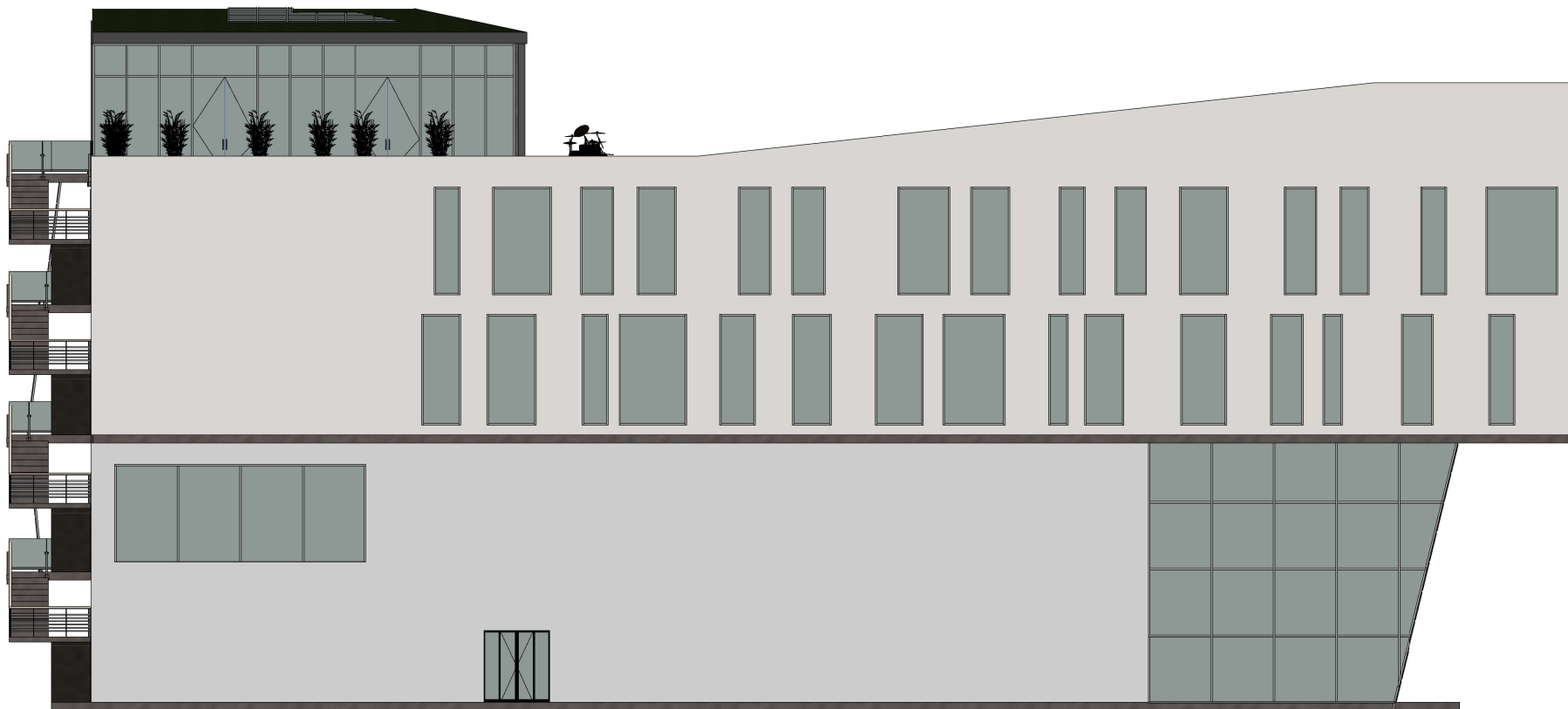
Façade sud

0 _____ 5



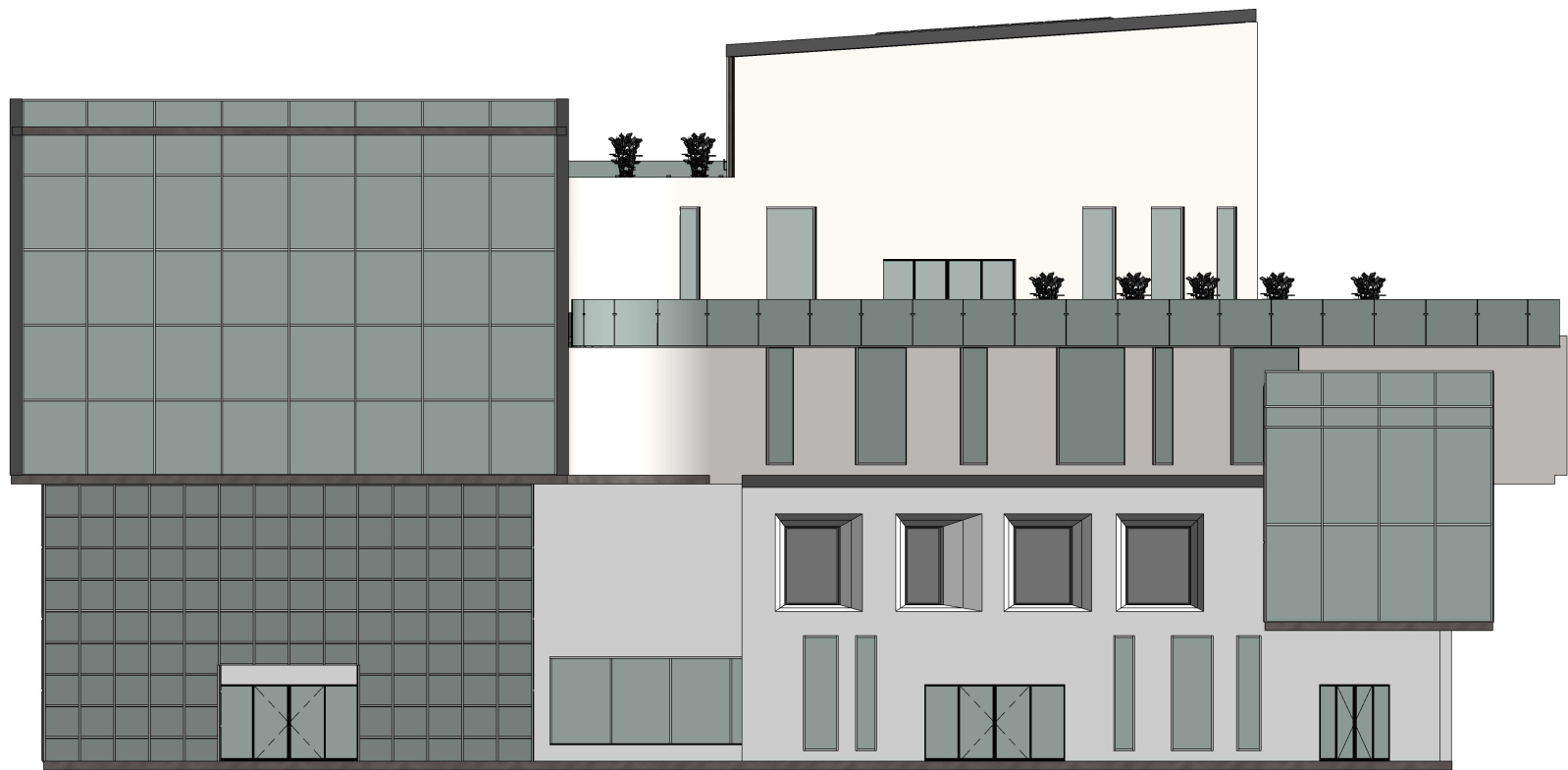
Façade est

0 _____ 5



Façade Nord

0 5



Façade ouest