



République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



Université Amar Thelidji- Laghouat

FACULTÉ : GENIE CIVILE ET D'ARCHITECTURE

DÉPARTEMENT : D'ARCHITECTURE

MÉMOIRE DE MASTER

Présenté par : - CHABANGA NABIL

DOMAINE : ARCHITECTURE ET URBANISME ET MITIERS DE LA VILLE

FILIERE : ARCHITECTURE

OPTION : ARCHITECTURE, ENVIRONNEMENT ET TECHNOLOGIE

Thème

Conception d'un complexe touristique dans la ville de Bou saada

Evaluation des performances d'éclairage naturel dans

Les entités d'hébergement

Jury de soutenance :

Nom et Prénom	Grade	qualité
TABAI BRAHIM	MCB	Président
BENCHEIKH ABDERREZZAK	MAA	Examineur1
MOKEDDEM MAHMOUD	MAA	Encadreur
DEHINA KARIM	MCB	Co- Encadreur

Promotion : juin 2021



République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



Université Amar Thelidji-Laghouat

FACULTE : GENIE CIVIL ET ARCHITECTURE
DEPARTEMENT D'ARCHITECTURE

RERUME DE MEMOIRE DE MASTER

Domaine : Architecture et Urbanisme et Métiers de la Ville

Filière: Architecture

Coloration: Architecture, Environnement Et Technologie

Thème : Conception d'un complexe touristique dans la ville de Bou Saada

**Evaluation des performances d'éclairage naturel dans les entités
d'hébergement**

Présenté par :1-CHABANGA Nabil

Encadré par :Mr. MOKEDDEM Mahmoud

Résumé : la durabilité est considérée comme une nécessité impérieuse pour une construction économique, où aujourd'hui, l'économie a une grande importance dans le secteur du bâtiment, à travers la réalisation des projets durable, à faible impact sur l'environnement.

Cette stratégie n'est pas suivie presque en Algérie par les maitres d'ouvrage, où les bâtiments ne disposent pas des concepts de confort et de l'économie, notamment pour les équipements culturels qui ont besoin de toutes les conditions de confort physique et psychologique.

Pour notre projet, un complexe touristique à Bou-Saada, qui est classé comme une zone semi-aride ,nécessite plusieurs précautions afin d'arriver à une ambiance intérieure confortable .Nous avons pris en considération quelques concepts liés à l'architecture durable, comme l'évaluation des performance d'éclairage naturel dans les entités d'hébergement et la recherche de la meilleure adéquation possible entre le climat, le bâtiment et le confort de l'occupant, et la minimisation des besoins énergétiques, à travers l'utilisation des techniques ,ainsi des solutions passives comme light shelf pour améliorer le niveau d'éclairément et l'uniformité d'éclairage dans les entités d'hébergement .

Mots clés : Durabilité, Confort, Énergies renouvelables, Climat Semi-aride , complexe touristique durable, Hébergement.



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة عمار ثلجي-اللاغواط



كلية: الهندسة المعمارية والهندسة المدنية
قسم الهندسة المعمارية

ملخص مذكرة الماستر

الميدان: هندسة معمارية، عمران ومهن المدينة

الشعبة : هندسة معمارية

التخصص : هندسة معمارية وبيئة

عنوان المذكرة : تصميم مجمع سياحي في مدينة بوسعادة

تقييم أداء الإضاءة الطبيعية في وحدات الإقامة

تقديم الطالب : شبنقة نبيل

الأستاذ المؤطر : محمود مقدم

الملخص: تعتبر الاستدامة ضرورة حتمية للبناء الاقتصادي، حيث يتمتع الاقتصاد اليوم بأهمية كبيرة في قطاع البناء، من خلال تشييد مشاريع مستدامة ذات تأثير بيئي منخفض.

هذه الاستراتيجية غير متبعة تقريبا في الجزائر من طرف أصحاب المشاريع، حيث أن المباني لا تشمل مفاهيم الراحة والاقتصاد ، خاصة بالنسبة للمنشآت الثقافية التي تحتاج إلى جميع شروط الراحة الجسدية والنفسية.

بالنسبة لمشروعنا، فإن المجمع السياحي في بوسعادة، التي تصنف على أنها منطقة شبه جافة، يتطلب عدة احتياطات من أجل تحقيق أجواء داخلية مريحة. لقد أخذنا بعين الاعتبار بعض المفاهيم المتعلقة بالعمارة المستدامة ، مثل تقييم أداء الإضاءة الطبيعية في وحدات الإقامة والبحث عن أفضل ملائمة ممكنة بين المناخ والبناء وراحة السكان ، وتقليل احتياجات الطاقة ، من خلال استخدام تقنيات و كذا حلول خاملة مثل الرفوف الضوئية لتحسين مستوى الإضاءة وتوحيد الإضاءة في وحدات الإقامة .

الكلمات المفتاحية : الاستدامة، الراحة ، الطاقات المتجددة ، المناخ شبه الجاف ، المجمع السياحي المستدام ، الإقامة .



Republic Algerian Démocratic and popular
Minister of superior enseigment and scientific research



Amar Thelidji University- Laghouat

FACULTY:CIVILENGINEERINGANDARCHITECTURE

DEPARTEMENT:Architecture

ABSTRACT OF MASTER MEMORY

Career: Architecture, Urban and Urban professions

Option :architecture and environment

Theme:Design of a tourist complex in the city of Bou saada

Evaluation of natural lighting performance in hosting entities

Presented by: CHABANGA Nabil

Framed by : Mokeddem Mahmoud

Abstract: Sustainability is seen as an imperative for an economic construction, where today the economy has a great importance in the building sector, through the realization of sustainabl projects, with low impact on the environment.

This strategy is not followed almost in Algeria by the contracting authorities, where the buildings do not have the concepts of comfort and economy, in particular for cultural facilities which need all the conditions of physical and psychological comfort. .

For our project, a tourist complex in Bou-Saada, which is classified as a semi-arid zone, requires several precautions in order to achieve a comfortable indoor atmosphere. We have taken into consideration some concepts related to sustainabl architecture, such as evaluation of natural lighting performance in hosting entities and the search for the best possible match between the climate, the building and the comfort of the occupant, and the minimization of energy needs, through the use of techniques , thus passive solutions such as light shelves to improve the level of illumination and uniformity of lighting in hosting entities .

Keywords: Sustainability, Comfort, Renewable energies, Semi-arid climate, , sustainable tourist complex, hosting .

SOMMAIRE

Partie introductive

1–Introduction générale	1
2–Choix du thème.....	2
3–Problématique générale	2
4–Objectifs.....	2
5– Hypothèses	3
6–Méthodologie de la recherche.....	3

CHAPITRE 01

Etude thématique

Introduction... ..	4
1-Définition des concepts.....	4
1-1 Développement durable en architecture	4
1-2 Architecture durable.....	4
1-3 Conception bioclimatique	5
1-4 Eco conception.....	5
2-Conception écologique.....	5
Principes de conception bioclimatique	5
Stratégies de conception bioclimatique	6
2-1-Sous chapitre1:complexe touristique	9
Introduction.....	9
Définition de tourisme	9
Naissance de tourisme	10
Les éléments générateurs du tourisme.....	10

Des Exemples

INTRODUCTION.....	12
1-ASPECTARCHITECTURAL, FONCTIONNEL ET PAYSAGER.....	12
1-1-Plan de Situation.....	12
1-2-2-Orientation.....	13
1-2-3-Les limites	14
Accessibilité.....	15
Nature formelle du projet	15
Etude architecturale	16
La circulation.....	18
Confort.....	19
2-ASPECTS LIEES A LA DURABILITE	21
2-1-ASPECT ARCHITECTURAL , FONCTIONNEL ET PAYSAGER	21
2-2-Plan de Situation.....	21
2-3Présentation des plans	30
2-4Confort visuel	32
3- ASPECTS LIEES A LA DURABILITE	33
Eco-gestion.....	35
3-1-Présentation des plans	38

CHAPITRE 02

Etude contextuelle

Introduction.....	43
1-Présentation de la ville	43
1-2-Situation administrative.....	43
1-3-Accessibilité	44
1-4-Historiqu.....	44
1-5-Morphologie et limite naturelle de la ville.....	45
1-6-Les axes structurant de la ville:.....	45
1-7-Education et Formation:.....	45

2-Etude climatique	46
2-1-Le climat en Algérie	46
2-2-Le climat semi-aride	46
2-3-Température.....	47
2-4-la précipitation	47
2-5-Les vents.....	48
2-6-Diagramme de Givoni	48
3-Analyse de site	49
3-1-Motivation du choix de site	49
3-2-localisation du site	50
3-3-Limites de site.....	50
3-4-Accessibilité	51
3-5-Forme du Terrain (morphologique).....	51
3-6-L'ensoleillement	52
4-Conclusion générale	53

CHAPITRE 03

Introduction.....	55
1-Problématique spécifique	55
2-Hypothèse.....	55
3-Objectifs.....	55
4-Méthodologie de travail	55
Introduction... ..	56
1-Les principes de conception avec la lumière naturelle.....	56
2-Les grandeurs photométrique	57
3-La conception d'éclairage naturel	58
3.1-Types d'éclairage latéral	59
3.1.1-Eclairage bilatéral.....	60
3.1.2-Eclairage multilatéral	60
3.2-Exigences de l'éclairage latéral.....	60
3.2.1-Position des ouvertures latérales	61
3.2.2-Surface des ouvertures latérales	61
3.2.3-Influence du type de ciel	61

3.2.4-Influence du moment de l'année	61
3.2.5-Influence de l'heure.....	61
3.3-L'éclairage zénithal	62
3.3.1-Direct : Les tabatières (ousky lights).....	62
3.3.2-Indirect	62
3.4-La protection solaire et les dispositifs d'ombrage.....	63
3.4.1-Les protections liées à l'environnement.....	63
3.4.2-Les éléments architecturaux	63
3.5-Recommandations de conception d'éclairage naturel dans les lieux	67
Synthèse.....	68
4-Partie expérimentale.....	68
4.1-Introduction.....	68
4.2-Présentation de l'outil energy plus	69
4.3-Présentation de cas d'étude(Espace).....	71
4.3.1-Cas initial	73
4.3.2-Cas après la correction	75
Conclusion	
Bibliographie	

LISTE DE FIGURES

CHAPITRE 01

Etude thématique

Figure1:Principes de base d'une conception bioclimatique.....6

Figure2:Disposition conseillée des pièces.....7

Exemples

Figure3:centre de loisirs de Magnanville 12

Figure4:carte avec la situation de Magnanville en France 12

Figure5:vue aérienne avec la situation du centre de loisirs de Magnanville 13

Figure6:le plan de masse du projet..... 13

Figure7:l'orientation du centre de loisirs de Magnanville 13

Figure8:vue aérienne du projet et des deux zones qui les sépare 14

Figure9:vue aérienne du projet avec l'accessibilité 15

Figure10:photo du patio a l'entrée du bâtiment 15

Figure11:Façade principale 16

Figure12:Façade Sud Est..... 16

Figure13:Façade Sud Ouest 16

Figure14:Façade Nord-Ouest 17

Figure15: photo du mélèze de la façade..... 17

Figure16:photo de la façade au cour de réalisation..... 17

Figure17:plan RDC du bâtiment 18

Figure18 : Schéma du circulation..... 18

Figure19 :vue extérieur des panneaux OSB 19

Figure20:vue intérieur de la structure en bois 19

Figure21:image d'un panneau OSB..... 19

Figure22:le pare-pluie noir posé à l'extérieur..... 19

Figure23: le connecticut science center 21

Figure24:carte avec la situation de Connecticut aux Etats-Unis 21

Figure25:plan de masse du Connecticut Science Center..... 21

Figure26:photo présente l'implantation du bâtiment sur le parking public 22

Figure27:photo avant construction du projet présente l'occupation totale de la parcelle 22

Figure28:vue de l'angle après l'implantation du projet..... 22

Figure29:vue de l'angle avant l'implantation du projet 23

Figure30:les limites du projet..... 23

Figure31:photo de la façade ouest..... 28

Figure32:photo de la façade Est..... 29

Figure33:volumétrie du projet avec les différents niveaux 29

Figure34: plan du parking	30
Figure35:vue du parking public au cours d'exécution.....	32
Figure36:vue du projet au cours d'exécution.....	32
Figure37: centre de loisirs scientifique de Jijel	33
Figure38:vue aérienne de Jijel avec la situation du projet.....	33
Figure39:vue aérienne du terrain du projet.....	34
Figure40:volumétrie des 5blocs.....	35
Figure41:vue en 3Dduprojet.....	35
Figure42: plan de masse du projet.....	36
Figure43: plan du RDC avec circulation	39
Figure44:photo d'une fenêtre en aluminium et verre	41
Figure45 :photo de la brique dans la façade	41

CHAPITRE 02

Etude contextuelle

Figure46:Situation de Bou saâda en Algérie(Courrier du Savoir–N°09,Mars2009,pp.133-144).....	43
Figure47:Situation par rapport au chef-lieu.....	43
Figure48:Accessibilité de la ville de Boussaâda(GoolgeMaps2015) édité par auteurs.....	44
Figure49: étapes d'évolution de la ville de Boussaâda.....	44
Figure50:Les limites de la ville(GoogleEarth2015)	45
Figure51:Les axes de la ville (PADU2005)	45
Figure52:Situation de la ville de Boussaâda dans la carte climatique.....	46
Figure53:Le climat semi-aride dans le monde	46
Figure 54 : Un diagramme indique la température dans la ville de Boussaâda (année de statistiques 2012).....	47
Figure 55 : Un tableau indique la température dans la ville de Boussaâda (année de statistiques2012)	47
Figure 56 : Un diagramme indique la précipitation dans la ville de Boussaâda (année destatistiques2012).....	47
Figure57:Les vents à la ville de Boussaâda(GoogleMaps2015) adapté par auteurs	48
Figure58:Diagramme de Givoni de la ville de Boussaâda(Auteurs).....	49
Figure59: localisation du site	50

CHAPITRE 03

Figure 1 : Priorité des exigences du confort visuel en milieu culturelle. Source : :http://www.energieplus-lesite.be/.....	56
Figure2:Les différents éléments d'éclairage zénithal. Source :INRS,2003	58
Figure 3 : Pénétration approximative de la lumière naturelle. Source : ROBERTSON, Keith. Guide sur l'éclairage naturel des bâtiments	59
Figure 4 : Pénétration approximative de la lumière naturelle. Source : ROBERTSON, Keith. Guide sur l'éclairage naturel des bâtiments	59

Figure5:Eclairage bilatéral et performance lumineuses Source[www.squ1.com.....	60
Figure6:Eclairage bilatéral à ouverture parallèle et perpendiculaire Source : Dispositifs d'éclairage naturel.....	60
Figure 7 : Influence du type de ciel sur le niveau d'éclairement intérieur Source : Bodart ,MAGALI.,2007.....	61
Figure 8:Influence du moment de l'année sur le niveau d'éclairement intérieur Source :Bodart ,MAGALI.,2007	61
Figure 9 : Influence de l'heure sur le niveau d'éclairement intérieur Source : Bodart, MAGALI.,2007	61
Figure10:Performances lumineuses des tabatières Source:[www.squ1.com	62
Figure11:Conduit de lumière Les tabatières.....	62
Figure12:Critères d'uniformité pour les tabatières.....	62
Figure13:Inclinaison recommandée des tabatières.....	62
Figure14:Composantes des sheds Source:www.outilssolaires.com	62
Figure15:Effet directif des sheds Source: www.squ1.com.....	62
Figure16: Critères d'uniformité pour les sheds Source :S.SZOKOLAY,1980.....	62
Figure 17 : Certaines valeurs d'albédo pour des différents matériaux Source : fr.wikipedia.org.....	63
Figure18:Les masques végétaux Source : fr.wikipedia.org.....	63
Figure19:Protection Solaire par les espaces Tampon Source : www energie2.arch.ucl.ac.be....	63
Figure 20 : Protection Solaire par emplacement des ouvertures Source : Traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatique	63
Figure21:Auvent.....	64
Figure22: Influence d'un auvent sur la direction des filets d'air entrant dans une construction.....	64
Figure23: Light shelf	64
Figure24: Light shelf	64
Figure25:vue intérieur Lights helf.....	64
Figure26: la courbe de l'éclairement dans un local éclairé uniquement par la fenêtre.....	64
Figure27:. la courbe de l'éclairement dans un local éclairé par une fenêtre munie d'un light shelf.....	64
Figure28:Vue Extérieur brise soleil.....	65
Figure29:Vue Extérieur brise soleil.....	65
Figure30:Le fonctionnent du système de brise soleil	65
Figure31:Verticaux à lames horizontales	65
Figure32:Horizontaux à la mes fixes.....	65
Figure33:Composés	65
Figure34:coulissants	65
Figure35:Stores corbeille.....	66
Figure36:Stores bannes	66
Figure37:Stores bateaux	66
Figure38:Stores vénitiens	66

Figure 39 : Pénétration approximative de la lumière Source : Guide sur l'éclairage naturel dans les bâtiments	67
Figure40:L'évasement de fenêtre Source :O'connor(J.) etal,2002.....	67
Figure41: Clere story Source :Liébard ,A.et DeHer de ,A., 2005	67
Figure42:Modèles des valeurs recommandées de réflectivité Source :AFE,1987	67
Figure43:Vue sur la fenêtre de logiciel Energy plus (www.energyplus.net)	69
Figure44:L'interface de logiciel Energy plus	70
Figure45:la mesure du facteur de la lumière du jour avec E_i : l'éclairement intérieur sur le plan de travail, E_e : l'éclairement du ciel par temps couvert.....	72
Figure46:relation entre l'éclairement moyen, l'UGR et l'indice d'uniformité par espace (https://leclairage.fr/)	73
Figure47 : caractéristiques du matériaux, source : auteur	73
Figure48: Graphe d'éclairage pour le cas initial de la simulation.....	74
Figure49:Graphe d'éclairage pour le cas initial de la simulation.....	74
Figure50:caractéristiques des matériaux, source : auteur.....	75
Figure51:: graphe d'éclairage pour le cas améliorer de la simulation	76
Figure52: : graphe d'éclairage pour le cas améliorer de la simulation	76

Introduction générale

Le monde a commencé à reconnaître la relation étroite entre le développement et l'environnement, les spécialistes ont été conscients que les formes traditionnelles de développement sont limitées à la sur exploitation des ressources naturelles et sont à l'origine des pressions importantes sur l'environnement à la suite de ce qui est produit à partir de polluants et de résidus nocifs. Par conséquent, il est apparu le concept de développement durable, connue sous la définition «répondre aux besoins des générations actuelles sans compromettre la capacité des générations futures à satisfaire leurs propres besoins.»¹ La plupart du monde a payé dans la dernière décennie du siècle dernier, une attention particulière sur les sujets de la protection de l'environnement et du développement durable. Cet intérêt était pas dans le vide, il y avait des voix appelant à réduire les impacts environnementaux causés par diverses activités humaines. Et il a appelé à la réduction des déchets et de la pollution et de la conservation des ressources naturelles pour les générations futures. En conséquence, les secteurs urbains en ce moment non plus isolé aux questions environnementales qui ont commencé à menacer le monde. Ces secteurs d'une part, sont considérés comme l'un des principaux consommateurs de ressources naturelles et les matériaux de terres, de l'eau et de l'énergie.

Aujourd'hui, tous les pays ont désormais pris conscience de la nécessité d'infléchir leur modèle économique pour affronter des enjeux qui ne nous apparaissaient pas cruciaux, il y a peu d'années encore : c'est la naissance du développement durable. Bien que les intentions pour répondre à ce constat soient partagées, l'approche mise en œuvre diffère cependant en fonction du pays concerné... elle s'appelle MINERGIE en Suisse, PASSIVHAUS en Allemagne et en Autriche, HQE en France.

En parallèle on trouve que l'Algérie ne pris pas en conscience l'importance de ce développement sur le plan économique. Entant que concepteurs, on doit mettre en application ces concepts du développement durable ou l'un de ces dernières dans un complexe touristique, qui contient deux fonctions principales : la culture et le tourisme. Il rassemble tous les catégories d'âge. Le projet se situe à la ville de Boussaâda, cette dernière est considéré comme la porte du Sahara, elle nous donne une idée sur leur environnement qu'il est chaud et aride.

Pour mieux comprendre cet état de fait, on doit être objective pour trouver des réponses à notre problématique.

¹ Définition formulée en 1987 par le rapport de la Commission des Nations Unies sur l'Environnement et le développement

1– choix du thème :

Le complexe touristique est un concept qui a vu le jour au début des années 70. À cette époque furent créées de nombreuses initiatives pour permettre à des jeunes de se regrouper pour réaliser librement, dans un contexte de choix, des activités touristiques .des clubs de tourisme, des ateliers d'activités traditionnelles, sont alors mis sur pied pour rejoindre une clientèle de jeunes mordus du tourisme.

2- Le choix de la ville :

Bou saâda est connue pour son tourisme. Elle abrite plusieurs monuments et sites historiques (la Zaouia d'El Hamel. Moulin Ferrero. la vieille médina, le tombeau de Nasreddine Dinet, le vieux Ksar, le fort Cavaignac).

Cette ville est une vraie richesse mais dans une zone semi-aride (le souci de chaleur, le manque d'eau..). pour les concepteurs des bâtiments, elle présente un vraiment défi pour concevoir un projet si important et d'une manière durable dans une ville en plein désert, non seulement pour faire réussir ce projet même de profiter de ses valeurs historique, esthétique, touristique ...etc.

3 – Problématique générale:

C'est en s'inscrivant dans la problématique générale de développement durable, et plus spécifiquement à celle de l'architecture durable qui est par l'occurrence la maîtrise de l'énergie et le confort des usagers, notre projet sera conçu dans la ville de Bou saâda qui est caractérisée par un climat chaud semi-aride. Tout en essayons de répondre aux questionnements suivants :

- Quel sont les techniques qu'on doit appliquer pour exploiter les caractéristiques de la ville de Bou saada et d'éviter leur contraintes?
- Quelle approche à suivre pour concevoir un projet durable et confortable?
- Comment produire une architecture qui répond aux exigences environnementales ?

4– Objectifs

Notre objectif est de concevoir un équipement durable qui offre à travers les variétés de ces espaces la possibilité de :

- Evaluer quantitativement et qualitativement les performances lumineuses et le confort visuel dans les entités d'hébergement.
- Valoriser la lumière du soleil comme source naturelle et élément conceptuel de complexe touristique.

- L'influence de la ventilation naturelle sur le confort thermique dans les entités d'hébergement.

En particulier dans la ville de Bou saâda où une forte consommation d'énergie non renouvelable est constatée durant la période estivale afin d'assurer le confort thermique. Ainsi de revisiter les techniques de constructions locales.

5- Hypothèses:

Le climat chaud semi-aride de Bou saada participe à la conception du projet tout en s'inscrivant dans le cadre du développement durable et dans les démarches de l'architecture durable grâce aux avantages suivants :

- L'utilisation des systèmes d'occultation (protection solaire) selon chaque type, mesure et orientation des fenêtres pourrait améliorer le confort visuel dans les entités d'hébergement, notre cas d'étude aux façades sud.

6- METHODOLOGIE DE TRAVAIL:

Mon travail se divise en deux parties principales :

- Première partie : elle porte sur des définitions théoriques qui donnent une idée du sujet de recherche, comme le confort visuel, et les facteurs spécifiques.
- Deuxième partie : C'est une partie appliquée qui dépend de l'utilisation de programmes de simulation (Énergie +) pour connaître l'évaluation des performances d'éclairage naturelle dans les entités d'hébergement avant et après avoir effectué des corrections pour atteindre la plus grande durabilité possible.

Etude thématique

Introduction

La recherche de la qualité environnementale vise à établir un équilibre harmonieux entre le bâtiment et son environnement. Cette approche a pour but de comprendre ce terme, ses concepts ainsi que ses principes, qui sont des éléments déterminants de la réussite du projet.

1-Définition des concepts:

1-1 DEVELOPPEMENT DURABLE EN ARCHITECTURE :

Le développement durable indique une façon réfléchie de concevoir le présent en tenant compte des effets à long terme, tant au niveau économique, environnemental et social.

En architecture, cette ligne de penser devient de plus en plus importante et reconnue comme étant la marche à suivre pour améliorer le sort des générations futures. En effet, on estime actuellement que la démolition et la construction de bâtiments est responsable de près de 35% des gaz à effet de serre. Il est donc important que les acteurs principaux, notamment les architectes, posent des gestes concrets pour être plus respectueux de l'environnement et offrir de meilleures perspectives d'avenir.

1-2 ARCHITECTURE DURABLE :

Est un mode de conception et de réalisation ayant pour préoccupation de concevoir une architecture respectueuse de l'environnement et de l'écologie.

Il existe de multiples facettes de l'architecture durable, certaines s'intéressant surtout à la technologie, la gestion, ou d'autres privilégient la santé de l'homme, ou encore d'autres, plaçant le respect de la nature au centre de leurs préoccupations.

On peut distinguer plusieurs « lignes directrices » :

- le choix des matériaux, naturels et respectueux de la santé de l'homme ;
- le choix de la disposition des pièces (par exemple) pour favoriser les économies d'énergie en réduisant les besoins énergétiques ;
- le choix des méthodes d'apports énergétiques ;
- le choix du cadre de vie offert ensuite à l'homme (jardin...) ¹

¹ Livre : les 100 mots de la construction durable 2^{eme} édition

1-3 CONCEPTION BIOCLIMATIQUE :

Est une conception qui prend en compte le climat et l'environnement immédiat, afin de réduire les besoins en énergie pour le chauffage, le refroidissement et l'éclairage.

La conception d'un bâtiment bioclimatique repose notamment sur le choix de matériaux appropriés, le recours à des techniques de circulation d'air, l'utilisation du rayonnement solaire ou de la géothermie, et la récupération des eaux de pluie.²

1-4 ECOCONCEPTION :

La définition officielle qui fait foi pour l'ADEME est la suivante : « C'est une démarche préventive et innovante qui permet de réduire les impacts négatifs du produit, service ou bâtiment sur l'environnement sur l'ensemble de son cycle de vie (ACV), tout en conservant ses qualités d'usage. » À partir de celle-ci, on peut en effet décliner d'autre formulation ou déclinaisons.

L'écoconception est une approche qui prend en compte les impacts environnementaux dans la conception et le développement du produit et intègre les aspects environnementaux tout au long de son cycle de vie (de la matière première, à la fin de vie en passant par la fabrication, la logistique, la distribution et l'usage)³.

2-CONCEPTION ECOLOGIQUE :

La conception écologique à la mise en œuvre de technologies propres, la minimisation de l'impact sur l'environnement, la réduction de la consommation d'énergie, l'amélioration de la gestion des bâtiments et de la santé des utilisateurs.

Le choix de matériaux naturels, l'intégration dans le terrain et l'environnement, la disposition interne des différentes salles en fonctions des apports naturels, des besoins et de la consommation effective d'énergies, la conception des espaces verts ou la gestion des déchets sont autant d'éléments par lesquels l'architecte, selon le souhait d'un maître d'ouvrage consciencieux de l'environnement, peut rendre un bâtiment écologique et vecteur de santé et de bien-être⁴.

2-1 PRINCIPES DE CONCEPTION BIOCLIMATIQUE :

On parle de conception bioclimatique lorsque l'architecture du projet est adaptée en fonction des caractéristiques et particularités du lieu d'implantation, afin d'en tirer le bénéfice des avantages et de se prémunir des désavantages et contraintes. L'objectif principal est d'obtenir le confort d'ambiance recherché de manière la plus naturelle possible en utilisant les moyens architecturaux, les énergies renouvelables disponibles et en utilisant le moins possible les moyens techniques mécanisés et les énergies extérieures au site.

² Site : <http://www.urcaue-idf.archi.fr>

³ Livre : les 100 mots de la construction durable 2^{eme} Édition

⁴ <http://bstrconstruction.com/eco-construction>

Ces stratégies et techniques architecturales cherchent à profiter au maximum du soleil en hiver et de s'en protéger durant l'été. C'est pour cela que l'on parle également d'architecture «solaire» ou «passive».

Le choix d'une démarche de conception bioclimatique favorise les économies d'énergies et permet de réduire les dépenses de chauffage et de climatisation, tout en bénéficiant d'un cadre de vie très agréable.

Afin d'optimiser le confort des occupants tout en préservant le cadre naturel de la construction, de nombreux paramètres sont à prendre en compte. Une attention tout particulière sera portée à l'orientation du bâtiment (afin d'exploiter l'énergie et la lumière du soleil), au choix du terrain (climat, topographie, zones de bruit, ressources naturelles,...) et à la construction (surfaces vitrées, protections solaires, compacité, matériaux, ...)⁵.

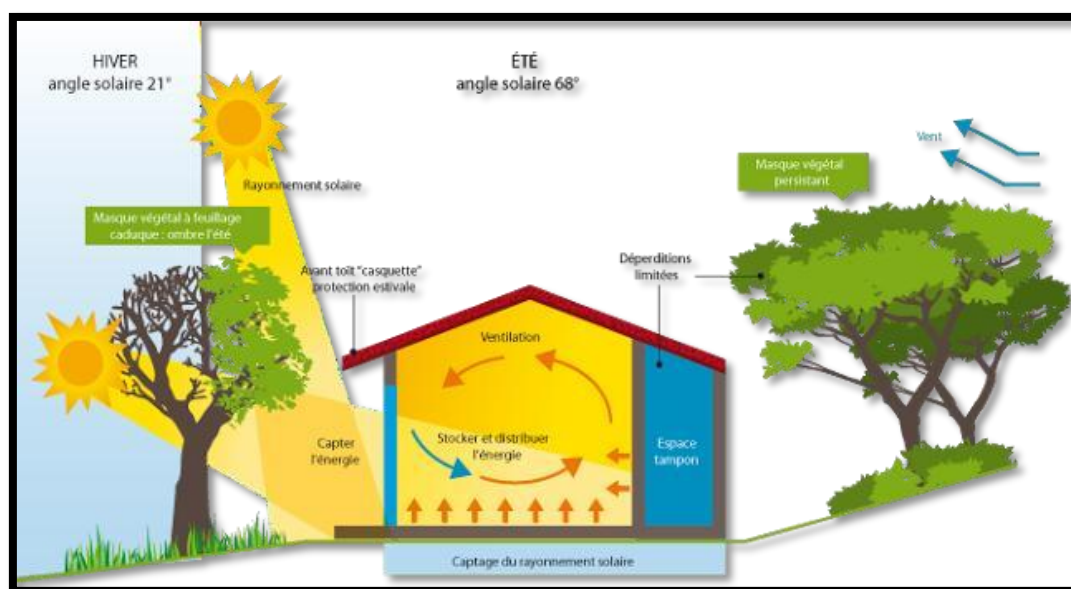


Figure 1: Principes de base d'une conception bioclimatique

2-2- STRATEGIES DE CONCEPTION BIOCLIMATIQUE :

La conception bioclimatique consiste à tirer le meilleur profit de l'énergie solaire, abondante et gratuite.

En hiver, le bâtiment doit maximiser la captation de l'énergie solaire, la diffuser et la conserver. Inversement, en été, le bâtiment doit se protéger du rayonnement solaire et évacuer le surplus de chaleur du bâtiment. La conception bioclimatique s'articule autour des 3 axes suivants :

5 Site : <https://www.actu-environnement.com>

- Capturer / se protéger de la chaleur

Dans l'hémisphère nord, en hiver, le soleil se lève au Sud Est et se couche au Sud-Ouest, restant très bas (22° au solstice d'hiver). Seule la façade Sud reçoit un rayonnement non négligeable durant la période d'hiver. Ainsi, en maximisant la surface vitrée au sud, la lumière du soleil est convertie en chaleur (effet de serre), ce qui chauffe le bâtiment de manière passive et gratuite.

Dans l'hémisphère nord, en été, le soleil se lève au Nord Est et se couche au Sud-Ouest, montant très haut (78° au solstice d'été). Cette fois-ci, ce sont la toiture, les façades Est (le matin) et Ouest (le soir) qui sont le plus irradiées. Quant à la façade Sud, elle reste fortement irradiée mais l'angle d'incidence des rayons lumineux est élevé. Il convient donc de protéger les surfaces vitrées orientées Sud via des protections solaires horizontales dimensionnées pour bloquer le rayonnement solaire en été. Sur les façades Est et Ouest, les protections solaires horizontales sont d'une efficacité limitée car les rayons solaires ont une incidence moins élevée. Il conviendra d'installer des protections solaires verticales, d'augmenter l'opacité des vitrages (volets, vitrage opaque) ou encore de mettre en place une végétation caduque.

En règle générale, dans l'hémisphère nord, on propose :

- Une maximisation des surfaces vitrées orientées au Sud, protégées du soleil estival par des casquettes horizontales.
- Une minimisation des surfaces vitrées orientées au Nord. En effet, les apports solaires sont très faibles et un vitrage sera forcément plus déperditif qu'une paroi isolée.

Des surfaces vitrées raisonnées et réfléchies pour les orientations Est et Ouest afin de se protéger des surchauffes estivales. Par exemple, les chambres orientées à l'ouest devront impérativement être protégées du soleil du soir

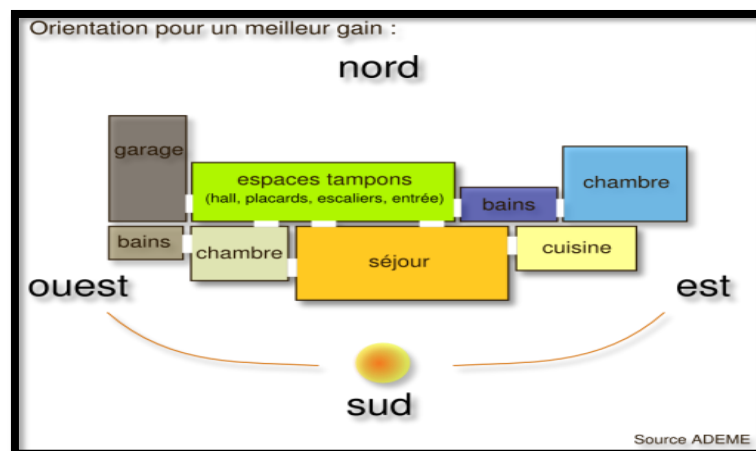


Figure 2 : Disposition conseillée des pièces

Transformer, diffuser la chaleur

Une fois le rayonnement solaire capté et transformé en chaleur, celle-ci doit être diffusée et/ou captée. Le bâtiment bioclimatique est conçu pour maintenir en équilibre thermique entre les pièces, diffuser ou évacuer la chaleur via le système de ventilation.

La conversion de la lumière en chaleur se fait principalement au niveau du sol. Naturellement, la chaleur a souvent tendance à s'accumuler vers le haut des locaux par convection et stratification thermique, provoquant un déséquilibre thermique.

Afin d'éviter le phénomène de stratification, il conviendra de favoriser les sols foncés, d'utiliser des teintes variables sur les murs selon la priorité entre la diffusion de lumière et la captation de l'énergie solaire (selon le besoin) et de mettre des teintes claires au plafond.

Les teintes les plus aptes à convertir la lumière en chaleur et l'absorber sont sombres (idéalement noires) et celles plus aptes à réfléchir la lumière en chaleur sont claires (idéalement blanches).

Il est également à noter que les matériaux mats de surface granuleuse sont plus aptes à capter la lumière et la convertir en chaleur que les surfaces lisses et brillantes (effet miroir). Une réflexion pourra également être faite sur les matériaux utilisés, pouvant donner une impression de chaud ou de froid selon leur effusivité.⁶

Conserver la chaleur ou la fraîcheur

- En hiver, une fois captée et transformée, l'énergie solaire doit être conservée à l'intérieur de la construction et valorisée au moment opportun.
- En été, c'est la fraîcheur nocturne, captée via une sur-ventilation par exemple, qui doit être stockée dans le bâti afin de limiter les surchauffes pendant le jour.
- De manière générale, cette énergie est stockée dans les matériaux lourds de la construction. Afin de maximiser cette inertie, on privilégiera l'isolation par l'extérieur.⁷

Synthèse de sous chapitre :

L'architecture Durable

Principe : ne plus s'opposer au climat mais composer avec lui.

Comment ? En changeant le rôle de l'enveloppe afin qu'elle :

- Réduise les besoins énergétiques.
- Apporte un confort en toute saison.

Comment ? En donnant une sélectivité thermique aux parois.

⁶ Pierre Fernandez (De l'architecture bioclimatique au développement urbain durable)

⁷ Source: <http://www.ecologisbois.fr>

Et encore ? En jouant sur tous les moyens dont on dispose :

- l'implantation et l'orientation.
- l'architecture et la forme.
- la distribution intérieure.
- le choix des matériaux, leur couleur, etc.

Pour faire quoi ? Pour utiliser correctement le rayonnement solaire :

- Capturer (le rayonnement solaire).
- Stocker (la chaleur).
- Distribuer (cette chaleur).
- Réguler (la température, hiver comme été).

SOUS CHAPITRE 1 : complexe touristique

INTRODUCTION

Dans ce sous-chapitre nous allons essayer de définir un ensemble de notions liées à la culture, et au complexe touristique durable. Ces dernières vont nous permettre de mieux comprendre et cerner notre thème de recherche d'une part et d'autre part de définir notre complexe touristique durable de Boussaâda et de tracer son objectif ainsi ses missions.

1 - Définition du tourisme

Le tourisme est l'activité liée aux personnes voyageant et demeurant à des endroits en dehors de leur environnement habituel, pour période consécutive de moins d'un an, pour des activités des loisirs, professionnelles ou pour d'autres raisons.

Le tourisme est apparu à une époque précise, en Europe, au tournant du XVIII^e et du XIX^e siècle. D'origine anglaise (tourisme), le mot s'appliquait à l'origine au « grand tour » que les jeunes Anglais de la haute société réalisaient en Europe continentale et parfois jusqu'au Moyen-Orient. Ce voyage avait au départ une valeur d'initiation et de découverte des peuples européens et des civilisations du passé (Rome, la Grèce, la Terre Sainte).Microsoft encarta.

Le concept de tourisme au 20^{ème} siècle est passé de fait d'être considéré comme uniquement l'action de voyage pour son agrément jusqu'à devenir l'art de satisfaire les aspirations les plus diverses qui incitent l'homme à se déplacer hors de son univers quotidien. donc ce n'est pas uniquement une activité d'agrément, c'est aussi une idée de déplacement à finalité professionnelles ou socioculturelles.

Le touriste :

Est une personne qui se déplace par plaisir, curiosité ou souci de la découverte hors de sa résidence habituelle ou qui profite d'un déplacement professionnel pour en tirer un agrément personnel il est aussi un visiteur temporaire.

Les touristes qui cherchent de la détente et le loisir aux endroits de leur choix et selon les prix qui leur sont proposés.

Les touristes qui sont d'une couche sociale bien précise (fonctionnaires et jeunes qui cherchent des tarifs exceptionnels et des séjours proposés par des agences de voyages).

Ce sont les hommes d'affaire qui se déplacent dans un cadre professionnel avec le souci de détente et de loisir.

1-2 Naissance de tourisme :

Le tourisme est d'abord privilège des classes bourgeoises. Il a été créé dans le but d'occuper une couche sociale déterminée vivant des rentes foncières et des manufactures qu'elle possède et de lui permettre de fuir la ville devenue invivable en raison de la pollution et de la surpopulation. En 1881 Thomas Cook lance un terrain de plaisir entre LANCASTRE et LOUGHBOROUGH, et peu à peu initie les classes privilégiées à apprécier le changement de climat et d'ambiance son but de les distraire à bon prix.

Il a su organiser les déplacements et l'hébergement la grande industrie de tourisme des temps modernes était née.

1-2-3 Impact du tourisme :

a - Sur le plan social :

Possibilité d'extension culturelle de la conscience de la personnalité individuelle ou collective.

b- Sur le plan économique :

Il permet l'équilibre des balances commerciales par la circulation rapide des monnaies au niveau national (entrée des devises) et permet également l'équilibre régional, aussi la création d'emploi.

c - Sur le plan politique :

Il favorise les échanges et permet aussi de faire connaître le pays et lui donner une importance politique (contact, et échange).

- Les éléments générateurs du tourisme

Elles constituent la condition de base du développement touristique; Sans rapport avec l'organisme avec le tourisme, elles déterminent néanmoins la forme d'attraction d'une région, d'une station, et en définissent les potentialités et les atouts touristiques ; ce sont les (ressources) qui induisent les activités touristiques, on peut distinguer :

Les ressources naturelles

Extrêmement variées et diversement exploitées , elles définissent l'espace touristique ,on peut citer a titre d'illustration, le climat ,relief ,paysage, végétation , la forme , la mer et les plages, les lacs et les plans d'eau, les fleuves et rivières, les sources thermales, etc.....

Les ressources créent par l'homme:

Dune part les monuments ou générateurs, tout élément construit par l'homme , intéressant par sa nature et sa nature et sa destination , monument divers actuels et Anciens , musées ,etc.... et d'autres part les activités humaines et l'existence même de l'homme, civilisation et peuples, mœurs et coutumes , jeux, fêtes, religions.

Les transports :

Le déplacement est un des caractères essentiels du tourisme ; le transport fait donc partie intégrante touristique, il rend possible le tourisme technique et psychologiquement.

Hébergement :

Les moyens d'hébergement touristique sont très nombreux et variant, correspondant aux différentes types de clientèle, aux divers localisations, a la diversité des modes de tourisme.

Les équipements distinctifs et d'animation :

Faire venir le touriste, le loger, ne suffit pas, le touriste s'est place dans un but précis ; profiter des ressources touristiques et pratiquer certaines activités, il faut donc lui en donner la possibilité ; c'est le rôle de l'équipement distinctif et de l'aménagement des ressources.

L'équipement distinctif permet de jouir directement des ressources touristiques, et assure leur exploitation, comme il permet l'animation de la station ou du centre d'hébergement on peut distinguer quatre groupes d'équipement distinctif :

- les équipements à la nature : parc naturel, musées océanographique,
- les équipements sportifs.
- les équipements culturels.
- les équipements de divertissement, discothèque, salle de jeux, etc.

INTRODUCTION

Dans ce chapitre. On a fait une analyse de trois exemples de centre de loisirs scientifique. L'un est national (CLS de Jijel) et les deux autres sont international (CLS de Magnanville. Le Connecticut science center) Le but de ce chapitre est d'avoir une source d'inspiration des différentes logiques de conception, de composition, des techniques et d'organisation relative à notre projet.

CHOIX DES EXEMPLES

Nous avons choisi trois projets (national et international) afin de :

- Connaître la différence entre les formes géométriques et la comparaison entre eux
- l'idée de la création et les différentes sources d'inspiration
- Découvrir le programme du CLS pour enrichir le programme final de notre projet
- Bénéficier des points positifs des projets concernant les systèmes et les techniques passives utilisés
- Connaître l'effet des aspects climatiques sur le projet et comparer avec le climat semi-aride
- Les différents dispositifs du confort thermique ou visuel afin d'assurer le confort des usagers

Fiche technique du projet:

L' exemple N°:01

Architecte : Nelly Breton et Olivier Fraysse

Usages: loisir, éducation, recherche scientifique

Situation : Magnanville, France

Surface (bâti) : 566 m²

Surface (non bâti) : 3600 m²

Gabarit : 1 niveau.

L'ouverture : juin 2010



Figure 3 : centre de loisirs de Magnanville

1- ASPECT ARCHITECTURAL, FONCTIONNEL ET PAYSAGER

1-1- Plan de Situation :

Le projet est situé à Magnanville, une commune de France, située dans les Yvelines près de Mantes-la-Jolie à 60 km à l'ouest de Paris en France.

Le centre de loisirs est situé en lisière du parc du château et de la forêt de Magnanville



Figure 4: carte avec la situation de
Magnanville en France

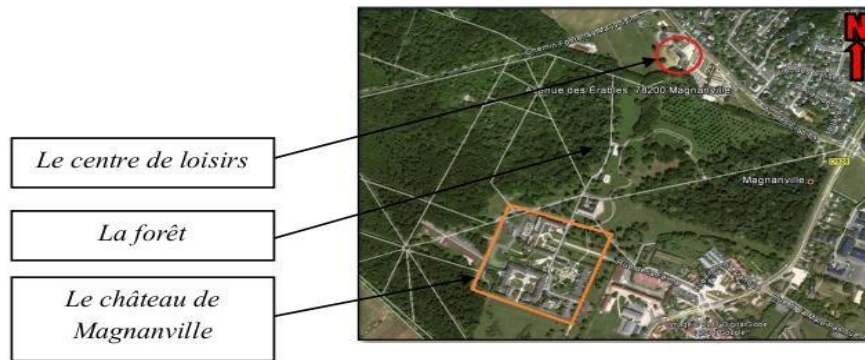


Figure 5 : vue aérienne avec la situation du centre de loisirs de Magnanville

1-2- Différents éléments constituant l'espace extérieur :

1-2-1- Implantation

Surface du terrain : 4166 m² Surface bâti : 566 m² Surface non bâti : 3600 m²

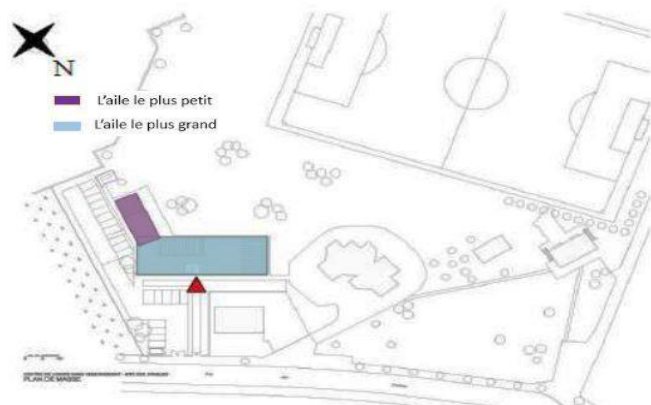
Figure 6 : le plan de masse du projet



1-2-2- Orientation

Le bâtiment est en forme de L, l'aile le plus grand est orienté du NO au SE L'aile le plus petit du N au S. L'entrée principale est orienté vers le NE.

Figure 7 : L'orientation du centre de loisirs de Magnanville



1-2-3- Voisinages

L'environnement immédiat

Le projet se situe sur un axe (Avenue des Erables) sépare deux différents zone :

- Zone vide : la forêt
- Zone condensée : zone d'habitation individuelle

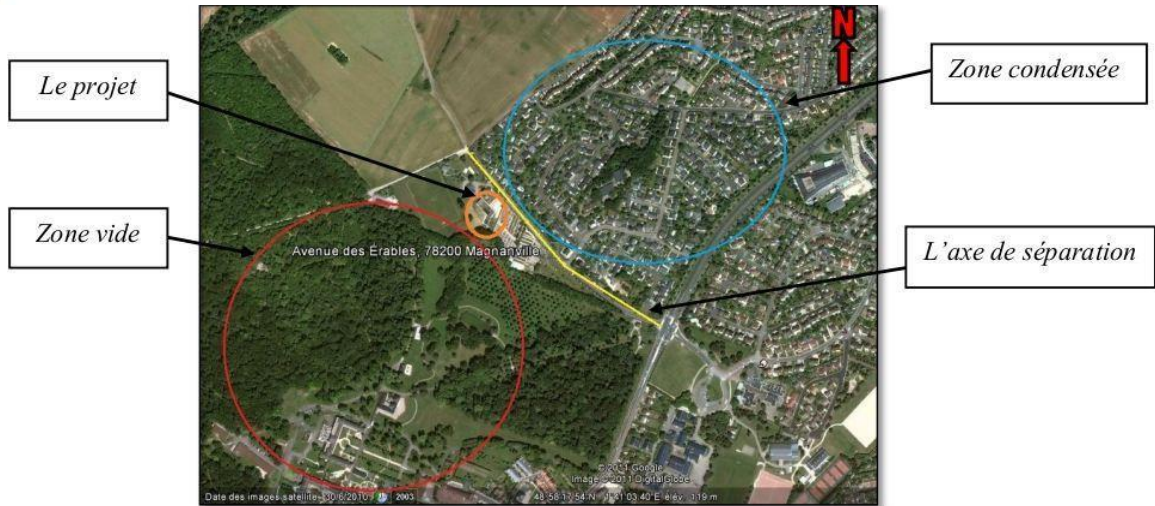


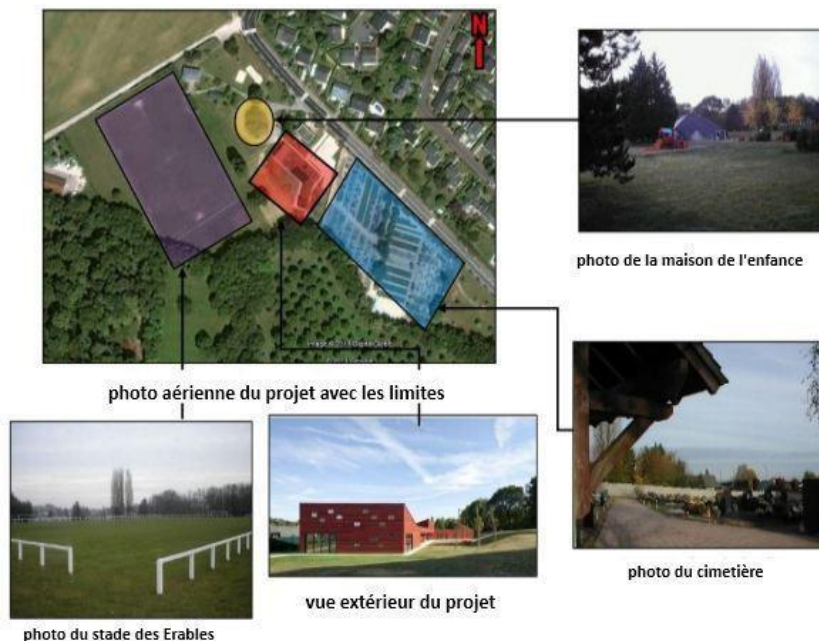
Figure 8 : vue aérienne du projet et des deux zones qui les sépare

1-2-4- Les limites

Le projet est limité par :

N-O: maison de l'enfance E : cimetière

S : forêt O : Stade des Erables



1-3- Accessibilité :

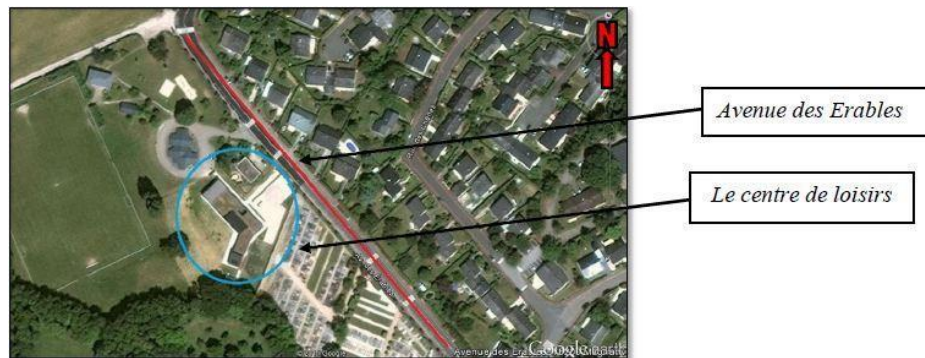


Figure 9: vue aérienne du projet avec l'accessibilité

Le projet est bien accessible par une voie secondaire, l'avenue des Erables.

1-4- Nature formelle du projet:

Le volume de CLS et un volume simple en forme de L avec un seul niveau RDC ce qui donne une petite hauteur au bâtiment qui s'adapte aux habitations individuelles juste à coté.

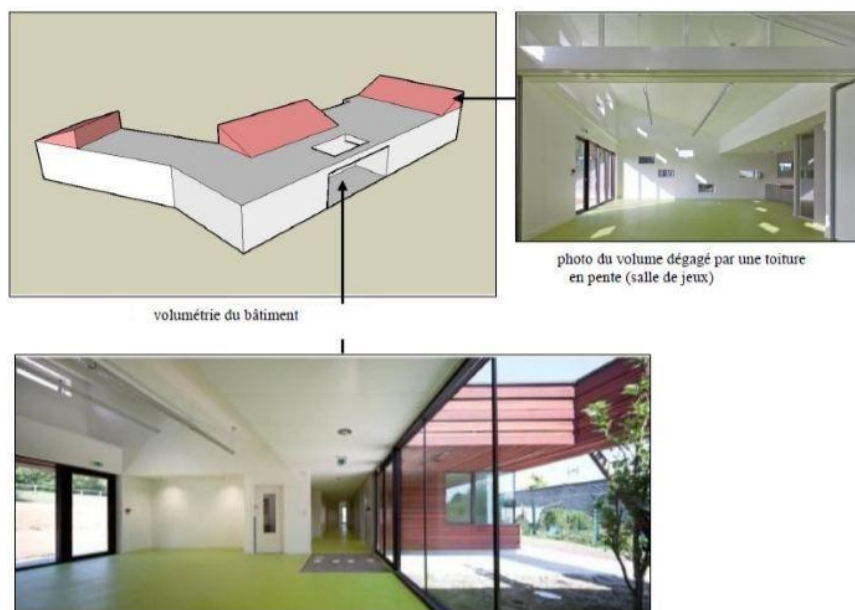


Figure 10: photo du patio a l'entrée du bâtiment.

L'existence d'un patio à l'entrée du bâtiment permet de dégager le volume. Les toitures en pente permettent de dégager les grands volumes nécessaires à certaines espaces (hall et salle de jeux).

1-5- Etude architectural :

L'enveloppe du bâti :

1– Façade Nord Est (façade principale)



Figure11: Façade principale.

C'est la façade contenant l'accès principale, elle est allongée du NO au SE, caractérisée par l'horizontalité avec des petites fenêtres de forme triangulaire éparpillées sur la façade.

2– Façade Sud Est



Figure12: Façade Sud Est

Façade simple avec des inclinaisons des toitures. Contrairement à la façade NE, les ouvertures de cette façade sont des grandes portes vitrées.

3– Façade Sud Ouest



Figure13: Façade Sud Ouest

4 – Façade Nord Ouest



Figure 14: Façade Nord-Ouest

Cette façade est la façade de la salle de jeux, c'est une façade simple de forme rectangulaire, elle est caractérisée par des petites ouvertures et des une seul grande baie vitrée qui assure l'éclairage nécessaire pour cet espace.

La texture et les couleurs:

Un bardage en mélèze peint avec des pigments naturels en teinte rouge non rabotés, les clins de trois épaisseurs et de trois largeurs différentes, posés de façon non jointive et orientés verticalement ou horizontalement.



Figure 15: photo du mélèze de la façade.



Figure 16: photos de la façade au cours de réalisation

Etude intérieur:

Présentation des plans : Le bâtiment est constitué d'un seul niveau RDC. La transition entre extérieur et intérieur se fait par étape (auvent filant, patio d'accès.



Figure 17 : plan RDC du bâtiment

La circulation:

L'entrée du bâtiment est un patio qui s'ouvre sur un espace ouvert d'accueil et bibliothèque. La circulation à l'intérieur du bâtiment se fait par un couloir étroit.



Figure 18 : schéma du circulation

Système Constructif:

La structure utilisée dans ce bâtiment est des panneaux en structure bois et OSB préfabriqués, cette technique garantit un temps de montage très rapide. Le système de charpente en bois est utilisé pour les toitures en pente.



Figure19 :vue extérieure des panneaux OSB



Figure20:vue intérieure de la structure en bois



Figure21:image d'un panneau OSB

Confort hygrothermique :

L'isolation du bâtiment est double : isolation par ouate de cellulose insufflée dans l'épaisseur de l'ossature bois (15cm) après pose du pare- vapeur et isolation intérieure plus traditionnelle en laine de roche (5cm).

La mise en œuvre de la ouate de cellulose sur une continuité parfaite du pare-vapeur dont le moindre accroc doit être reprise. De même le pare-pluie noir posé à l'extérieur doit emballer.

Parfaitement l'ossature en bois avec une attention.

Particulière au droit des ouvertures, des ongles et des relevés d'acrotère.

Figure 22: le pare-pluie noir pose à l'extérieur



Synthèse

L'élément le plus attractif, c'est l'utilisation du bardage comme revêtement de mur extérieur car il joue un double rôle :

1. Esthétique : permet de réaliser l'habillage du mur extérieur par un revêtement plus distingué.
2. Protection et isolation thermique du bâtiment.
3. Le bardage joue aussi un rôle important c'est de garder l'ombrage (rôle d'un brise-soleil)
4. On remarque aussi que les portes sont habillées de bardage en continuité de la façade.
5. L'isolation par ouate de cellulose est très remarquable (matériaux sains)

L' exemple N°:02

Fiche technique du projet

Architecte: Cesar Pelli & Associates

Usages: l'éducation; Musée

Surface : 14 300 m²

Étages: 6

Début des travaux: Janvier 2006

L'ouverture: le 12 Juin 2009



Figure 23 : Le Connecticut Science Center

1- ASPECT ARCHITECTURAL, FONCTIONNEL ET PAYSAGER

1-1- Plan de Situation :

Le Connecticut Science Center est situé à Hartford, la capitale de l'état du Connecticut dans le Nord-est des Etats-Unis

Figure 24 : carte avec la situation de Connecticut aux Etats-Unis



Le Connecticut Science Center est situé exactement sur la rivière Connecticut

1-2- Différents éléments constituant l'espace extérieur :

1-2-1- Implantation

Le Connecticut Science Center est implanté au Croisement des deux rues: Columbus Boulevard et Grove ST sur un parking public, occupe toute la parcelle.



Figure 25 : plan de masse du Connecticut Science Center



Figure 26 : photo présente l'implantation du Bâtiment sur le parking public



Figure 27 : photo avant construction du projet présente l'occupation totale de la parcelle

L'implantation du Connecticut Science Center au coin d'intersection de Columbus Boulevard et Grove ST donne une nouvelle motivation et dynamique de cet angle.



Figure 28 : vue de l'angle avant l'implantation du projet

Le Connecticut Science Center se connecte au parc urbain (esplanade) sur son côté nord avec passages deux, ce qui produit des meilleures connexions urbaines avec le site.

1-2-2- Orientation

Le Connecticut Science Center est long d'est en ouest et court du nord au sud. Cet allongement d'est à ouest suivant l'esplanade lui donne une relation directe avec le pont Fondateurs (en ouest) qui traverse la rivière Connecticut dont le projet fait une introduction impressionnante de Hartford, surtout la nuit, quand le Science Center brille avec excitation.

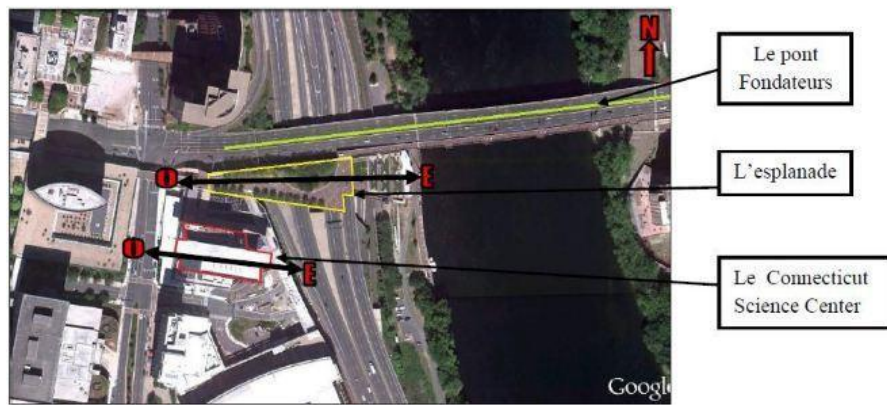


Figure 29 : l'Orientation du projet

1-2-3- Les limites

Le projet est limité par :

N : One State Street E : la rivière Connecticut S : Marriott Hartford hotel

O : Phoenix Building



Figure 30 : Les limites du projet

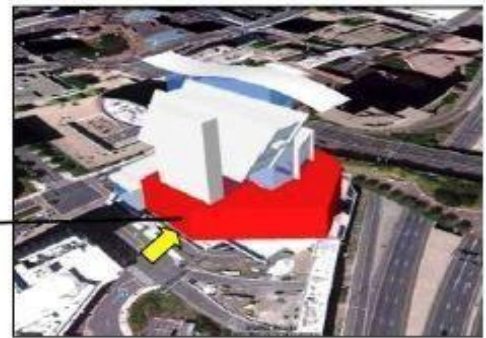
1-3- L'accès

Les accès mécaniques : un seul accès mécanique mal définies au côté Sud du projet au niveau du parking public sous le bâtiment du Connecticut Science Center.



photo aérienne du projet avec l'accès mécanique

- Le parking public
- ➔ L'entrée du parking public



3D du parking public sous le bâtiment du Connecticut Science Center



photo de l'entrée du parking public

Les accès piéton

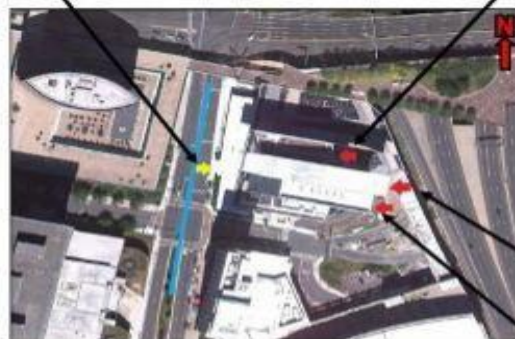
Le bâtiment possède 04 accès piéton: l'entrée principale au niveau de Columbus Boulevard au côté Ouest du projet au niveau du parking public, et 03 Entrées secondaires au côté Est du projet au niveau du toit du parking public.



Entrée principale du projet



Entrée secondaire au niveau du bloc orienté Nord



- Columbus Boulevard
- ➔ L'entrée principale
- ➔ Les 03 Entrées secondaires



Entrée secondaire au niveau du bloc central



Entrée secondaire au niveau du bloc orienté Sud

L'accès au toit du parking public (pour accéder aux trois entrées secondaires) se fait par Mortensen Riverfront Plaza (une esplanade publique) depuis des escaliers publics au côté Nord du projet.



escalier mène vers Mortensen Riverfront Plaza



Mortensen Riverfront Plaza



photo aérienne avec accès au premier étage

Connecticut Science Center est aussi accessible par deux ponts piétonniers reliant directement le centre avec les deux bâtiments justes à côté : Le centre des congrès et le Phonix Building.

1-4- Nature formelle du projet :



vue du côté Nord est du bâtiment
présente les 03 blocs

Le volume du bâtiment du Connecticut Science Center est une composition de trois éléments majeurs:

-  Un bloc orienté Sud en forme d'un parallélogramme, avec des dramatiques murs inclinés.
-  Un volume terrassé qui est en recule sur un côté et en encorbellements de l'autre côté.
-  Entre les deux, une étroite tour en verre surmontée par un toit en forme de S.



photo aérienne avec les 03 blocs du bâtiment



vue du côté Sud est du bâtiment
présente les 03 blocs



Le toit en forme de S symbolise les vagues de la rivière du Connecticut, c'est l'image signature du projet.

vue du toit en forme de S

Pour profiter au maximum de la vue sur la rivière, un petit volume est ajouté sur le mur incliné du bloc Nord utilisé comme espace d'observation.



vue depuis l'intérieur du volume ajouté

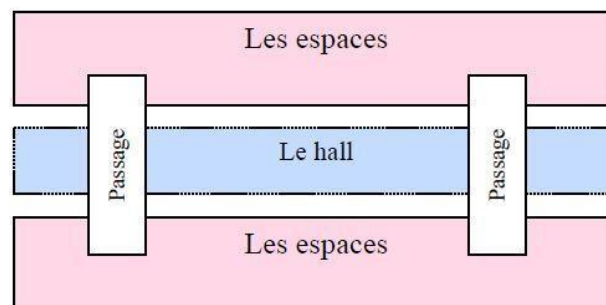


vue du volume ajouté

1-5- Organisation des espaces :

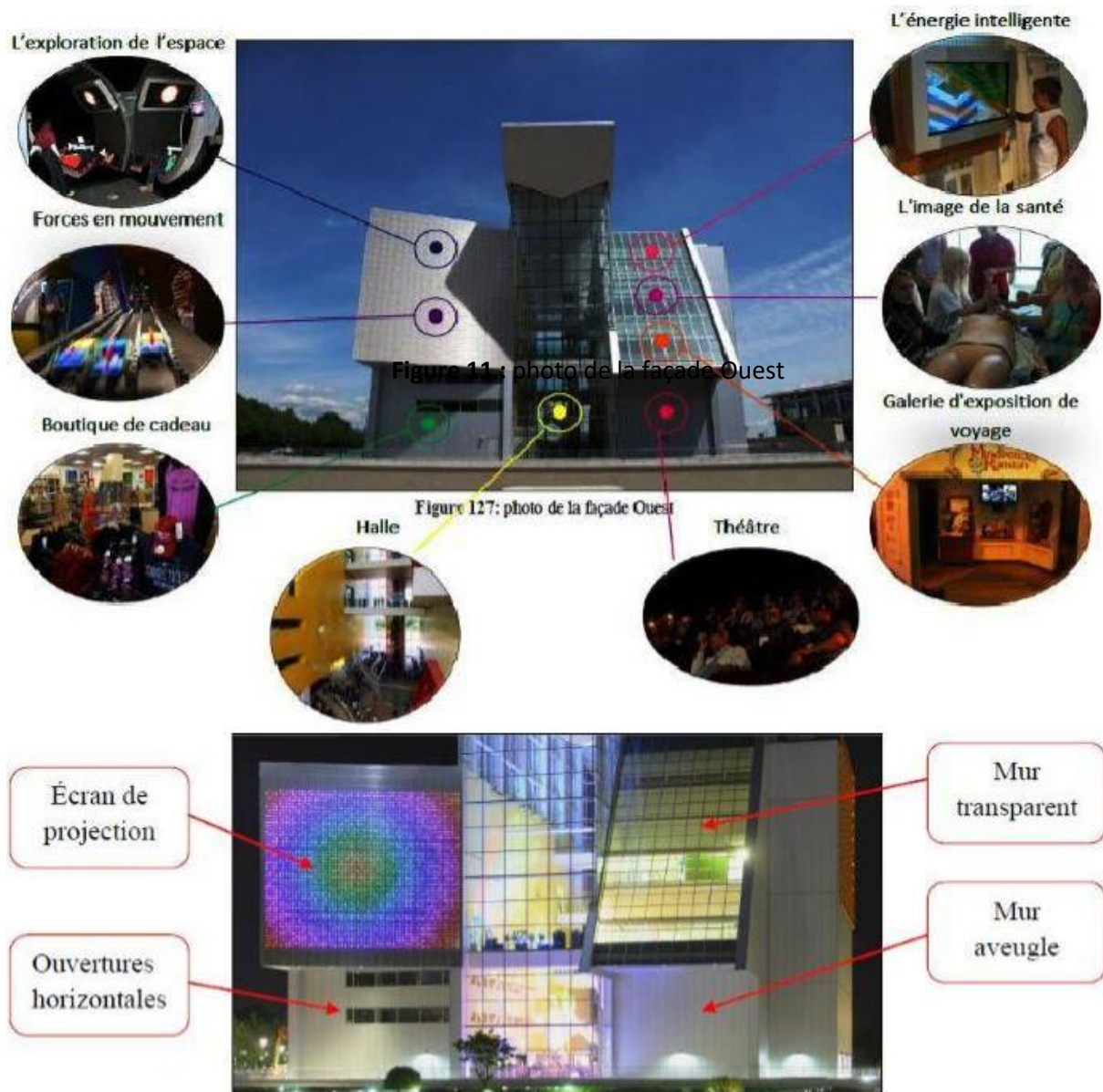
Principe d'organisation des plans de Connecticut Science Center est :

Un hall de forme rectangulaire au centre et les espaces s'étalent sur les deux côté du hall, avec des passages dans les différents niveaux.



1-6 - Les façades

(la façade ouest –façade principale)



Cette façade est remarquable par un grand écran de projection qui va afficher des annonces pour les expositions itinérantes et les événements spéciaux.

Cette façade présente: des murs transparents en verre, des murs aveugles, deux petites ouvertures horizontales.

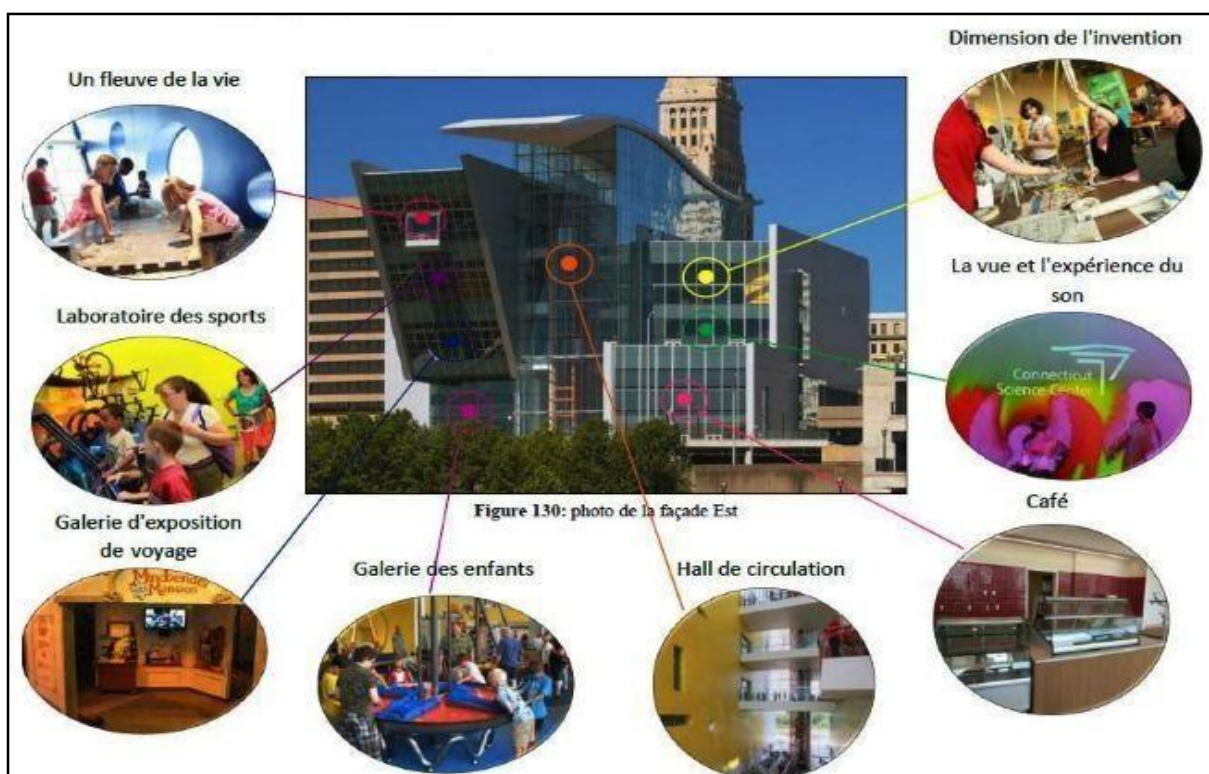


Cette façade est remarquable par des volumes en reliefs :

- Volume incliné verticalement
- Volume vertical
- Volume incliné horizontalement

Figure 31 : photo de la façade Ouest

La façade Est (façade secondaire)



Cette façade est remarquable par volumes en reliefs:

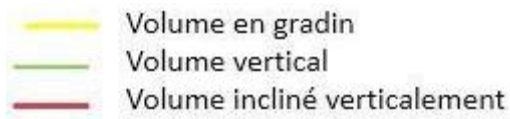


Figure 32 : photo de la façade Est

Le bâtiment est couvert de verre transparent, des panneaux métalliques légers réfléchissants et des panneaux photovoltaïques et d'un grand écran de projection, créant une expérience énergétique multimédia qui annonce le monde passionnant au sein.

Le bâtiment est composé de sept niveaux dont trois niveaux consacrés au parking garage.

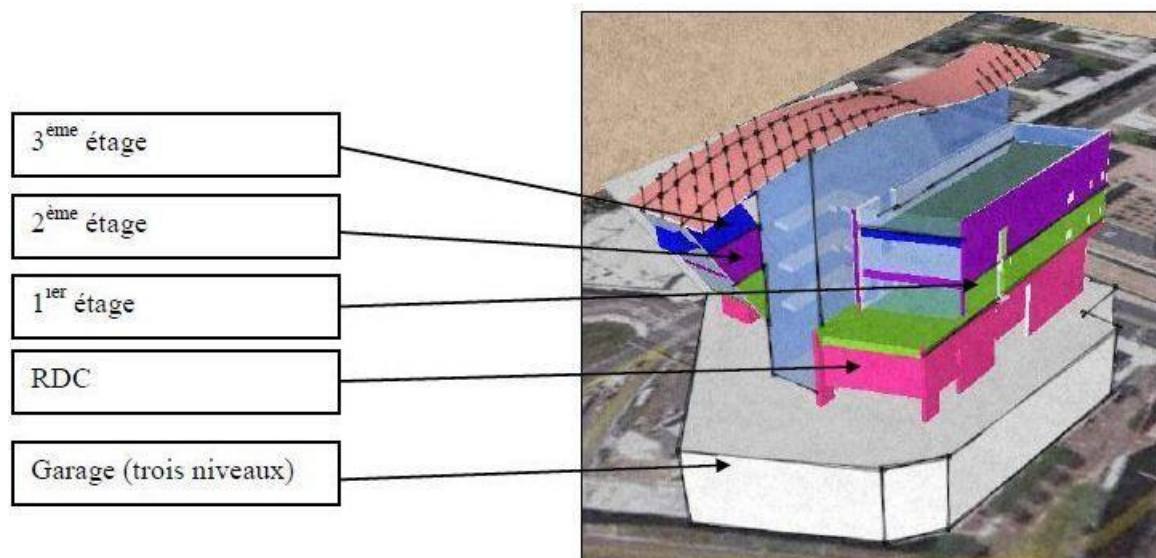
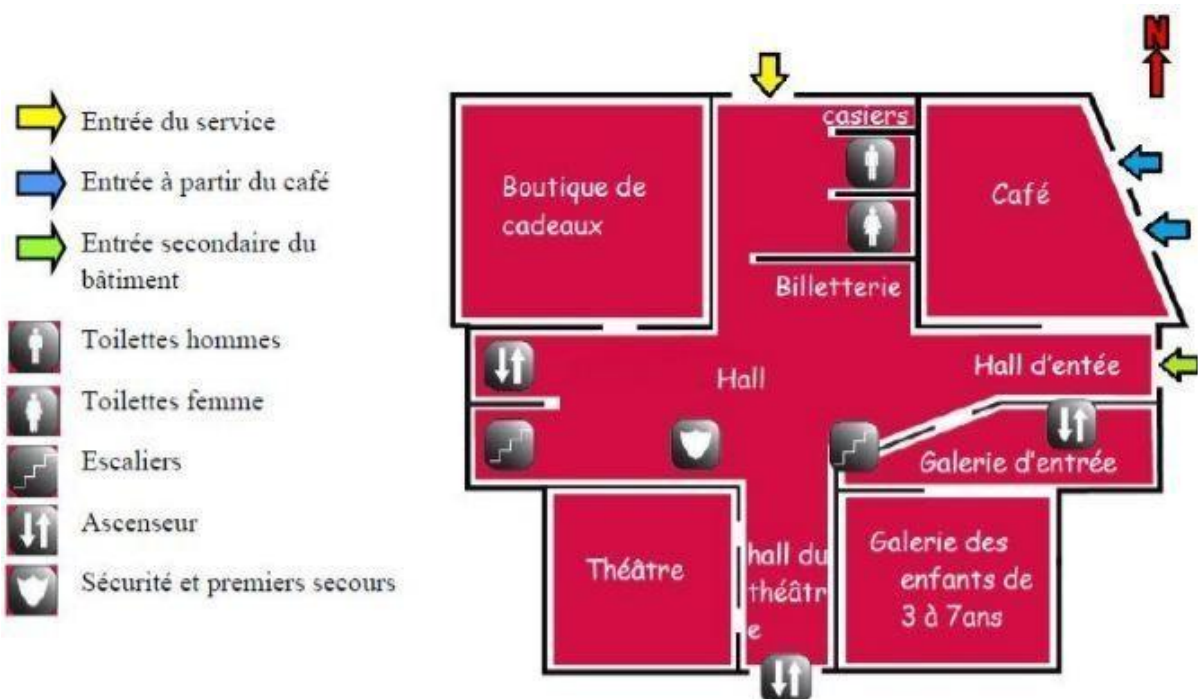
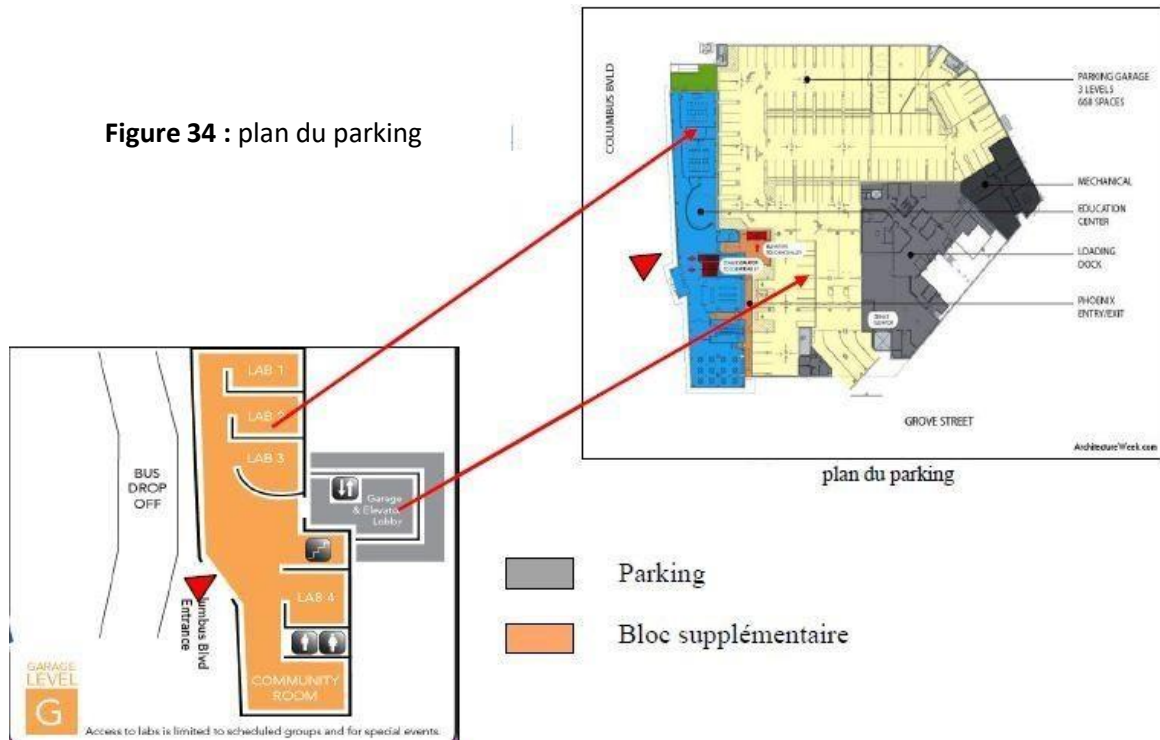


Figure 33 : volumétrie du projet avec les différents niveaux

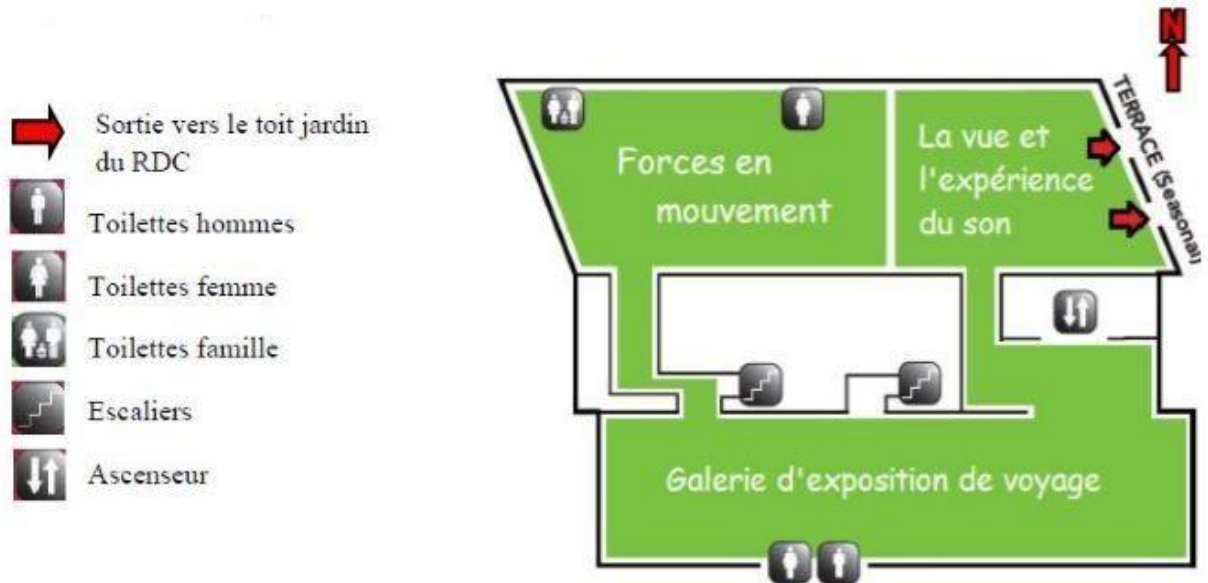
Le niveau du parking public ce niveau est composé de deux parties : Un parking public contient 03 niveaux, Un bloc supplémentaire contient Quatre laboratoires d'enseignement et une salle communautaire.

L'entrée principale du projet est au niveau du bloc supplémentaire à partir de Columbus Boulevard. L'utilisateur peut tout simplement prendre l'ascenseur (en face de l'entrée) pour commencer la visite du centre.

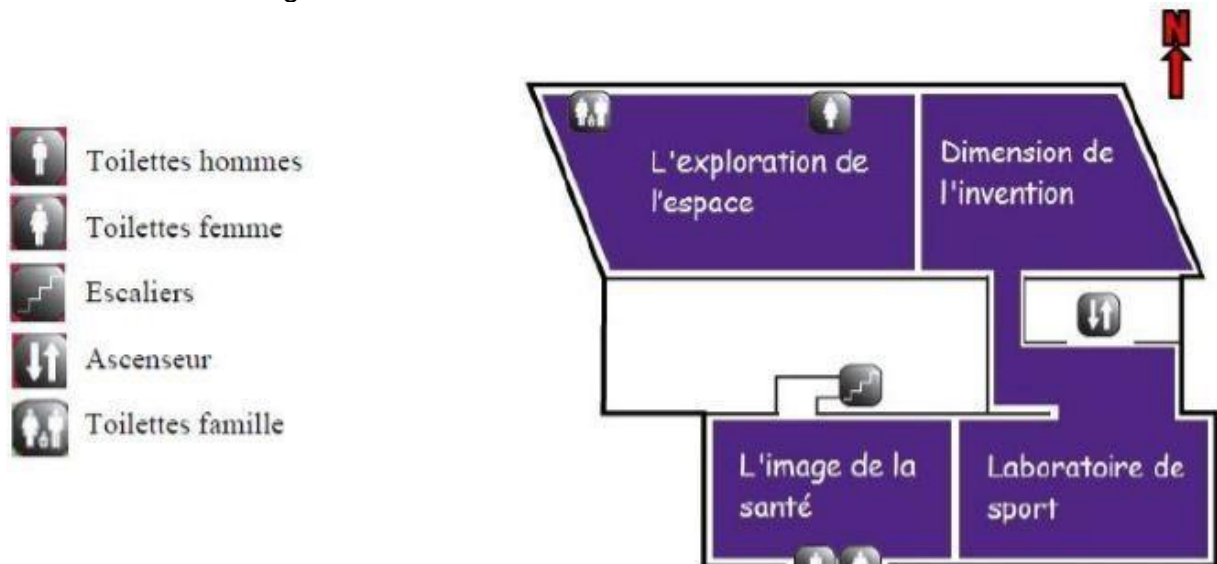
Figure 34 : plan du parking



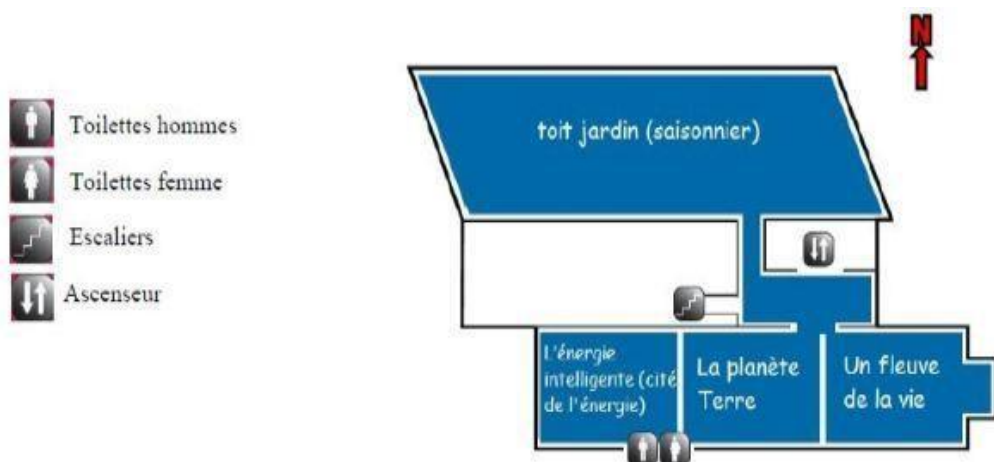
Plan 1er étage



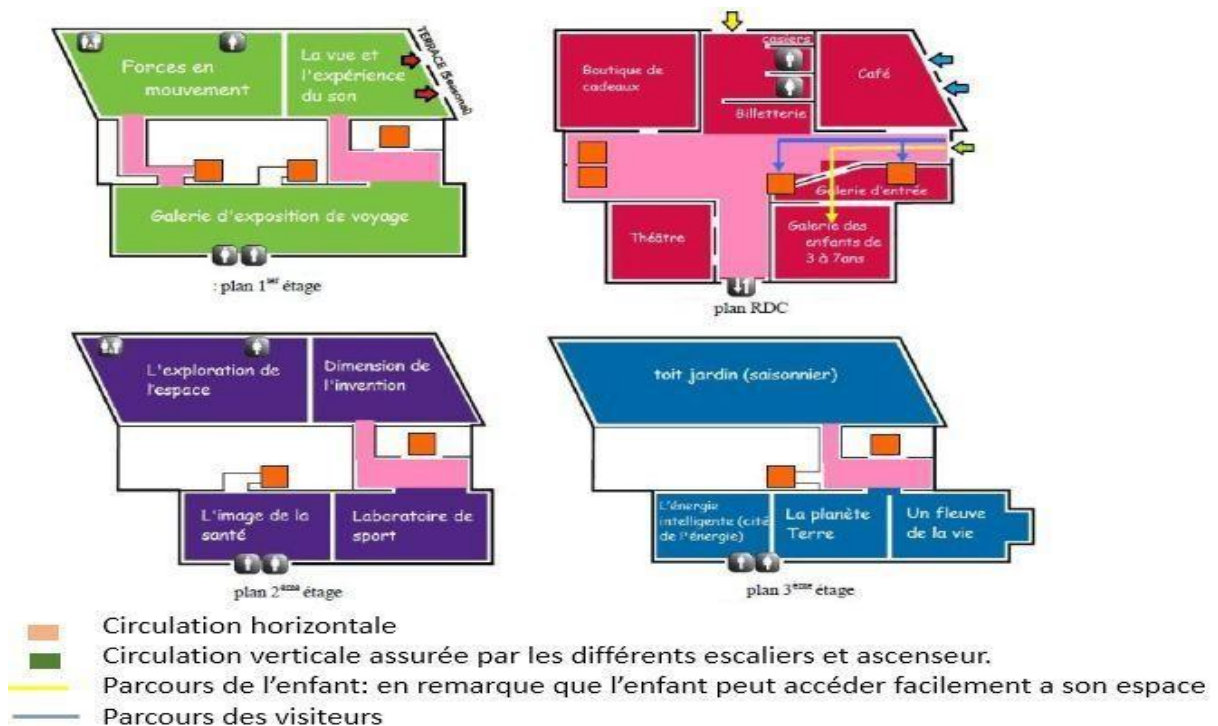
Plan 2eme étage



Plan 3ème étage



2- la circulation



Le projet est bien orienté d'Est en Ouest pour profiter d'un bon ensoleillement.

Matériaux :

Une partie du bâtiment est couvert de panneaux photovoltaïques La totalité du volume au nord est couvert d'un toit-jardin.

Système constructif :

Il y a deux types de système structurels :

- Poteau poutre en béton armé (les trois étages du garage)
- Structure métallique (les quatre étages au-dessus du garage et la forme du toit en S)



Figure 35: vue du parking public
au cours d'exécution



Figure 36 : vue du projet
au cours d'exécution

3-Confort visuel :

La transparence du mur extérieur de plusieurs espaces assure un contact visuel direct des visiteurs avec la rivière.

L' exemple N°:03

Fiche technique du projet

Architecte : BET Rename Mohamed

Situation : Jijel

Superficie du terrain : 7460 m²

Fonction : loisir, éducation

Maitre d'ouvrage : la direction de la jeunesse et du sport

Gabarit : 3 niveaux



Figure 37 : centre de loisirs scientifique de Jijel

1- ASPECT ARCHITECTURAL, FONCTIONNEL ET PAYSAGER

1-1- Plan de Situation :

Le projet se situe dans la wilaya de Jijel au côté Est de Bourmel

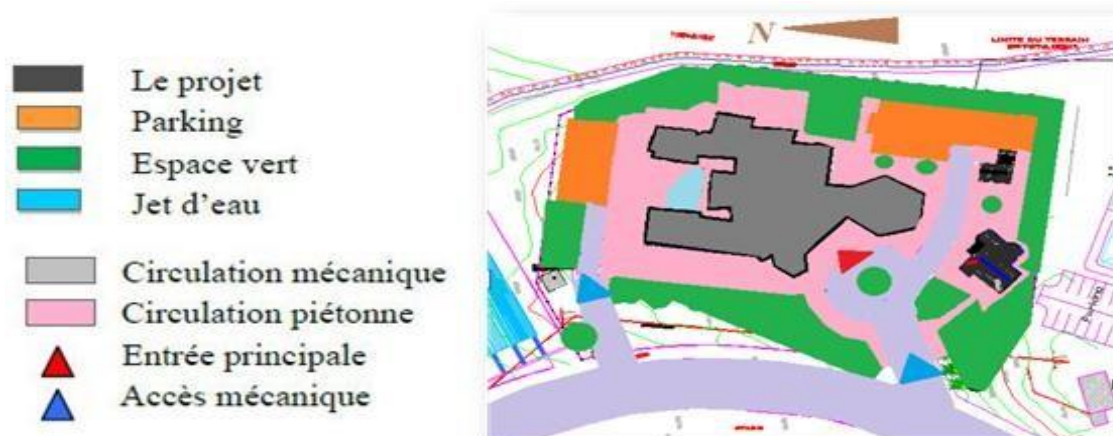


Figure38 : vue aérienne de Jijel avec la situation du projet

1-2- Différents éléments constituant l'espace extérieur :

1-2-1- Implantation

Le projet est implanté sur un terrain de forme quasi-rectangulaire Il est composé de 3 niveaux est implanté sur un terrain en pente. Le reste du terrain est : un espace vert + logement de fonction + cour + jet d'eau.



1-2-2- Orientation

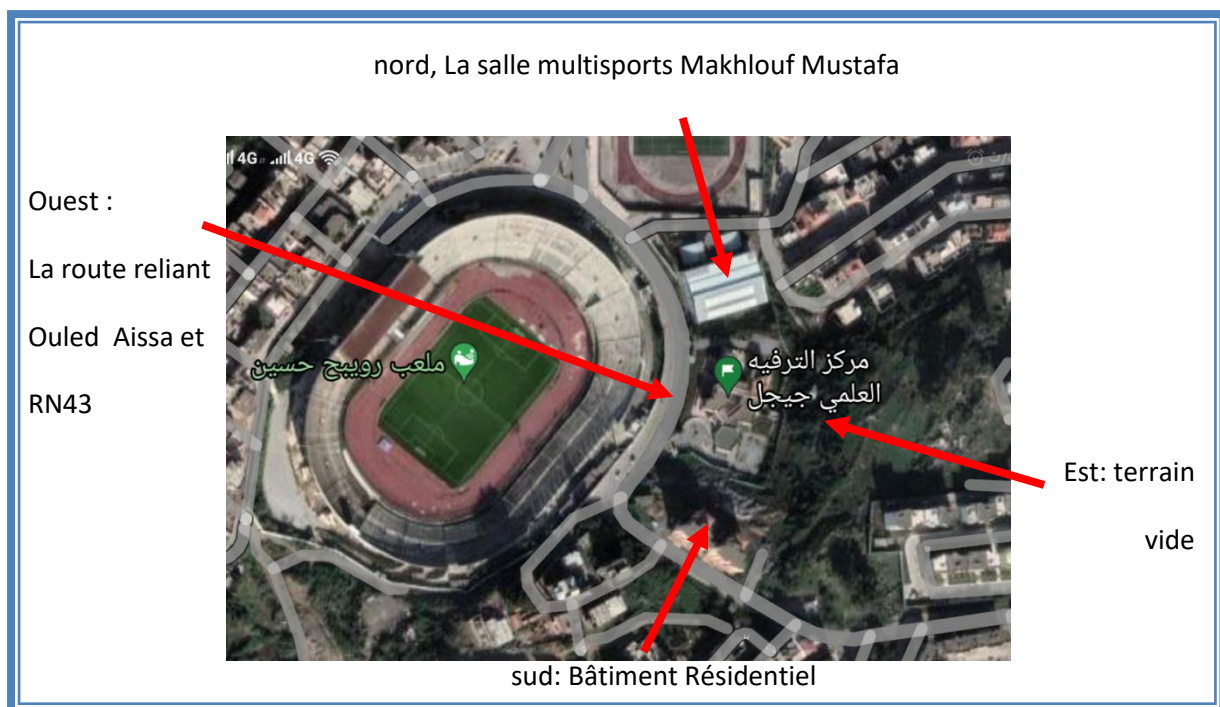
Le projet a été allongé du nord –est au sud-ouest. Suivant la forme du terrain.



Figure39: vue aérienne du terrain du projet.

1-2-3- Voisinages

Le projet est limité par :



Le terrain présente une pente considérable du Nord vers le Sud (environ 12%)
Le projet se situe dans un milieu urbain donc il est facile à accéder.

1-3- Occupation de la parcelle:

Surface terrain : 7460 m²

Surface de bâti : 56m x 42.5m (2380m²)

Surface non bâti : 5080 m²

le bâti occupe 32 % de la parcelle Non bâti 68 %

1-4- Accessibilité :

Le projet est accessible par la route reliant Ouled Aissa et RN43.

La route reliant Ouled Aissa et RN43



1-5- Nature formelle du projet:

Le projet représente une forme éclatée, composé de (05) volumes majeurs qui s'ouvrent vers l'intérieur (cour Intérieure ou patio)

Objective : pour crée un espace vide (patio) qui permette a la lumière solaire de pénétre a l'intérieur des 5 volumes le concepteur a utilisé au niveau du plan des formes géométriques variées

Objective :-pour apparaitre un jeu de volume très riches
-pour transmettre une partie de la fonction du projet par la dynamique des volumes (loisir)

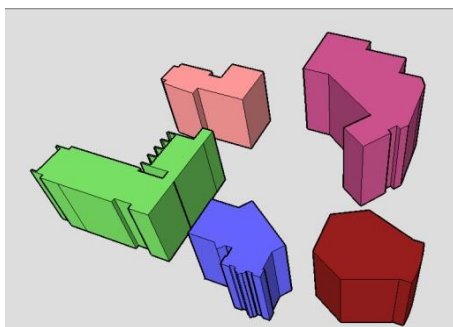


Figure 40: volumétrie des 05 blocs



Figure 41: Vue en 3D du projet

1-6- Gabarit :

Le projet est composé de 3 niveaux:

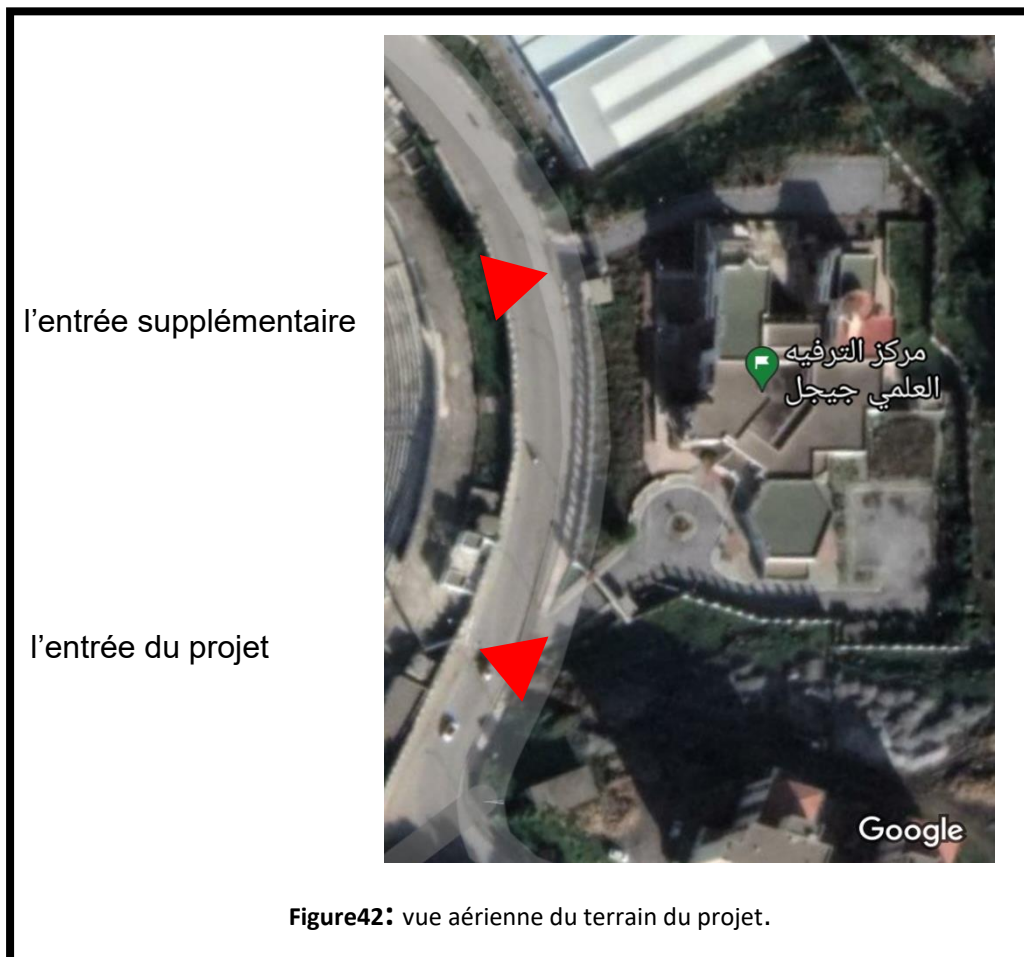
1. Un sous-sol : contient une cafétéria. Une cours et les dépôts
2. RDC : contient les ateliers. Salle d'exposition et une salle polyvalente
3. 1er étage : contient l'administration et une terrasse pour l'atelier d'astronomie

1-7- Entrée :

En prenant en considération la nature de la topographie du terrain, l'entrée du projet est choisi du côté ouest de la partie supérieure du terrain, en utilisant la route reliant Ouled Aissa et RN43. Avec la présence d'une entrée au côté inférieur du terrain pour d'autres utilisations comme sortie de secours.

On voit une séparation entre l'accès public et celui de service, d'une part et entre le parking public et celui de service d'autre part.

L'accès piéton n'est pas séparé de celui mécanique, c'est le même.



1-9- Présentation des plans

A - Étude des façades

1- La façade Nord:

Les façades sont caractérisées par l'horizontalité et on voit que chaque façade n'est pas alignée grâce aux accrochages, au niveau de plan et du volume. Dans cette façade on remarque un équilibre entre le plein et le vide



- On remarque que l'architecte choisit différent type d'ouverture et de dimensions variables.
- La présence des grandes baies vitrées (les espaces qu'ils besoins de la lumière)
- L'utilisation des éléments horizontaux et des éléments verticaux ayant la fonction décorative parce qu'au Nord on n'a pas besoin des brises soleil.

2- La façade Est :

On remarque l'utilisation des baies vitrées de dimension variable.

Un mur aveugle au niveau de la salle polyvalente pour qu'elle reste sombre de même pour le confort acoustique.

L'utilisation de grandes baies vitrées pour assurer l'éclairage

Et on remarque aussi l'absence des brises soleil verticales.

L'entrée principale est traitée d'une manière interactive et très sobre.

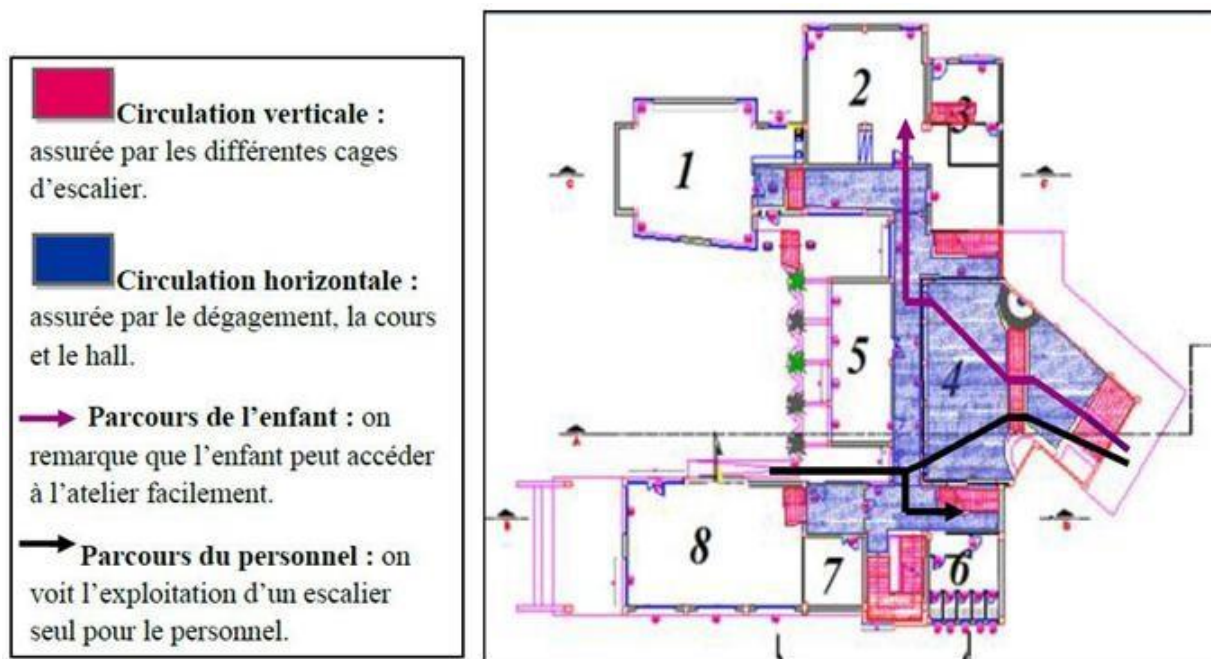


On remarque un équilibre entre le plein et le vide.

B - Etude intérieur Présentation des plans : Plan de sous-sol

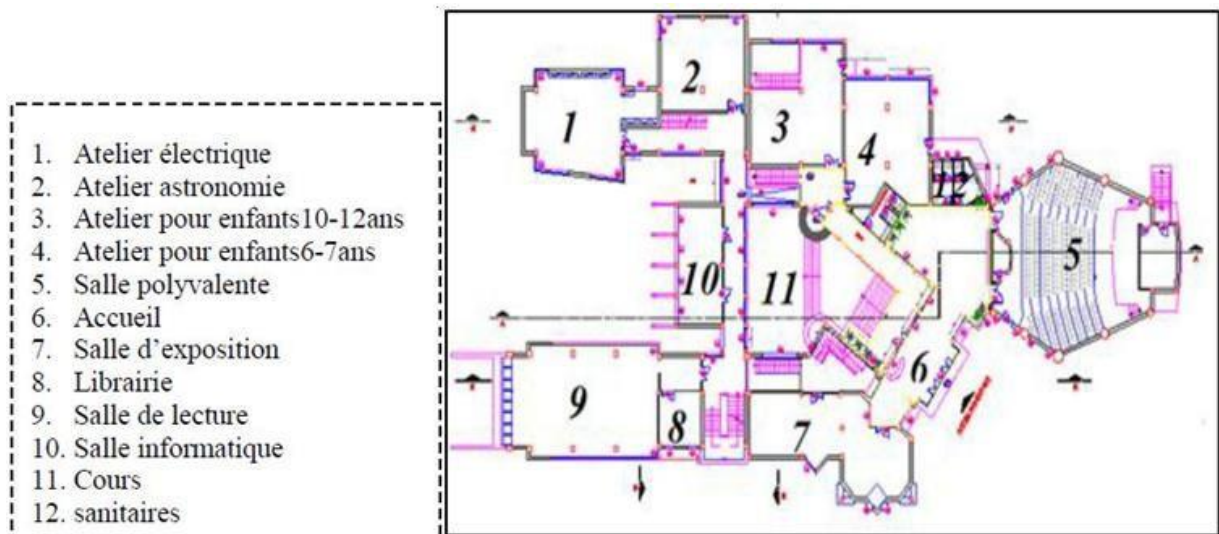


La circulation:



On remarque une séparation de la circulation verticale entre les visiteurs et le personnel.

Plan de RDC

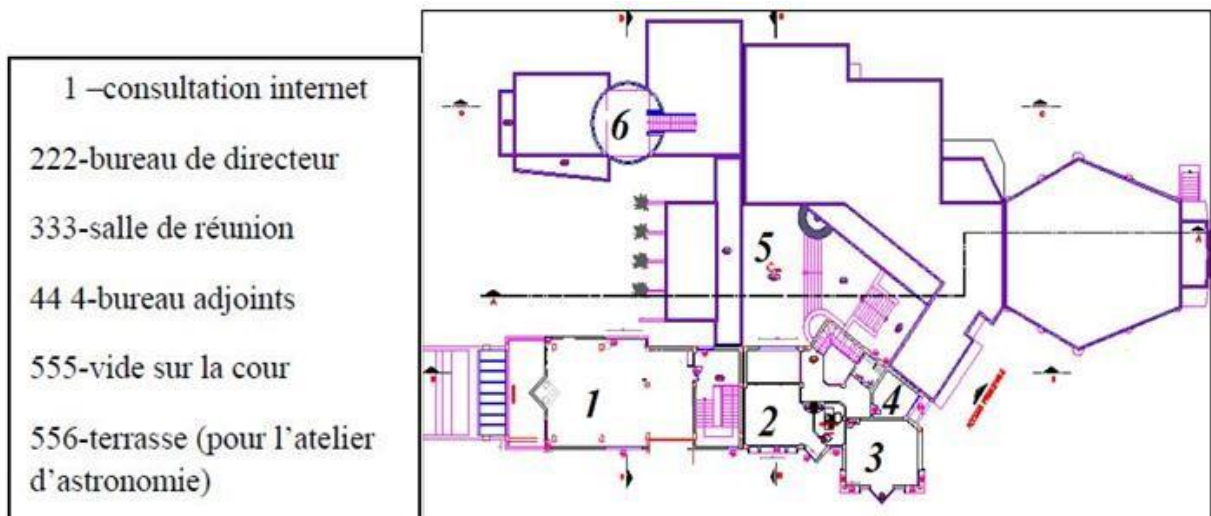


La circulation:

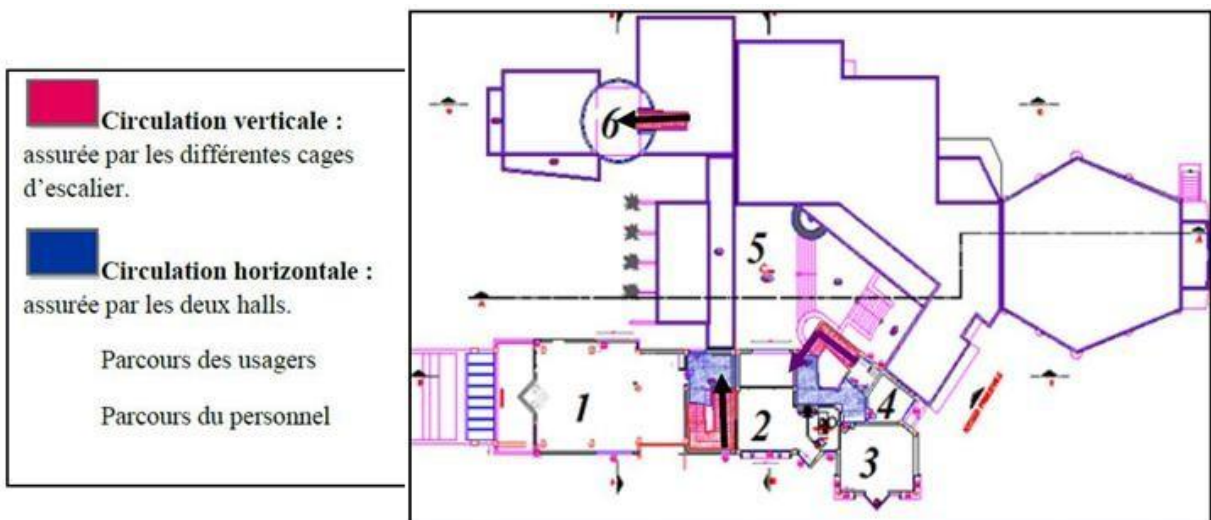


Figure 43: plan du RDC avec circulation

plan de 1er étage



La circulation:



Matériaux :

Les matériaux de construction sont variés tels que l'aluminium et le verre pour les portes et les fenêtres, la brique pour la décoration et le béton armé.



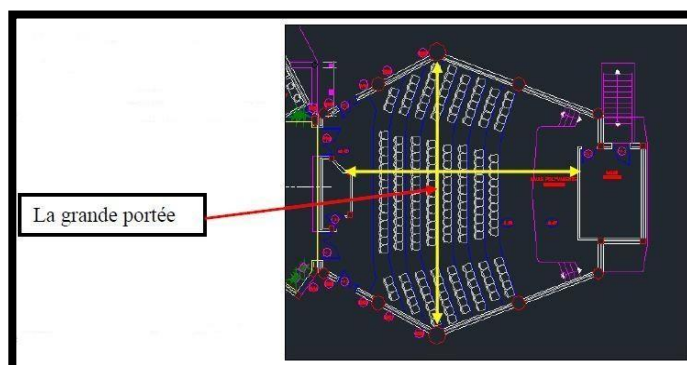
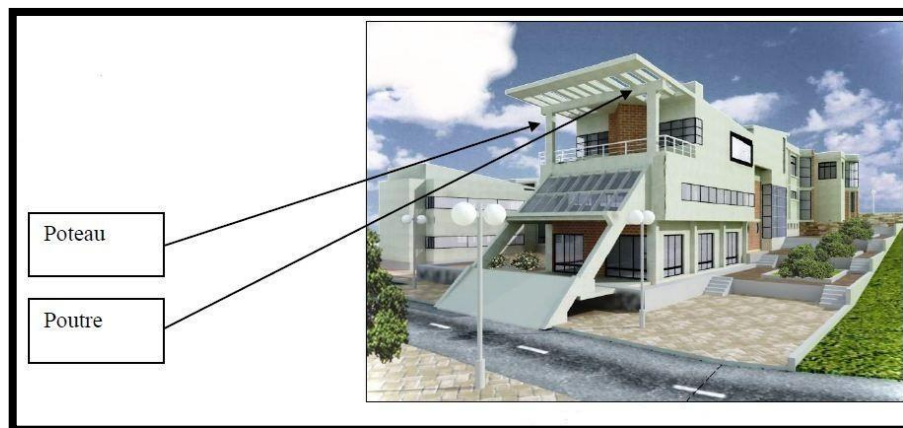
Figure 44 : photo d'une fenêtre en aluminium et verre



Figure 45: photo de la brique dans la façade

Système constructif :

Le système constructif qui est choisi par l'Architecte c'est le système poteaux-poutres.



Pour la salle polyvalente, elle utilise la grande portée qui donne le plus de flexibilité en termes d'aménagement de cet espace intérieur.

Synthèse

- Dans le CLS de Jijel, Le concepteur a utilisé au niveau du plan des formes géométriques variées.. C'est que nous permet de l'exploiter ces formes dans notre projet pour transmettre une partie de la fonction du projet par la dynamique des volumes (loisir)
- L'absence totale de conception bioclimatique dans notre projet
- Parmi les points attractifs de projet.. un petit volume est ajouté (Le Mur en verre incliné) avec une pergola pour profiter au maximum de la vue sur l'extérieur, et la richesse volumétrique

D'après l'analyse des exemples, on a constaté quelques principes qui vont nous permettre d'assurer le bon fonctionnement et l'amélioration des conditions de travail tout en tenant compte de la qualité environnementale du projet, ces principes sont :

Situation: Forme globale: le choix de la forme compacte qui permet de minimiser la déperdition énergétique

L'accessibilité: La lisibilité: occupe une position importante du point de vue le flux et l'accès principal doit être repéré par les usagers

Une bonne organisation: des espaces intérieurs qui tiennent compte de la hiérarchisation des espaces bruit / calme

INTRODUCTION :

Le but de ce chapitre est de présenter la ville et comprendre le site du projet, à travers : son climat, ses caractéristiques, ses potentialités dans laquelle s'intégrera notre projet.

De par sa situation stratégique que lui confère le synonyme de « porte du désert », Boussaâda constitue le grand carrefour où convergent les échanges de plusieurs villes importantes (M'sila, Biskra, Alger et Djelfa). Avec sa position géographique au centre de la wilaya de M'sila, elle rayonne sur toute la partie sud du territoire de la wilaya.

1-PRESENTATION DE LA VILLE :

Administrativement, la commune de Boussaâda fait partie de la wilaya de M'sila

- à 245 km au sud-est d'Alger

- à 35°,13 de latitude nord et 04°,10 de longitude Est.

- Altitude : 560 m

- Un des oasis rencontrés sur l'axe routier en se dirigeant vers le sud algérien à partir de la capitale Alger.

- La population totale résidente à Boussaâda est estimée à 123236 en décembre 2008.

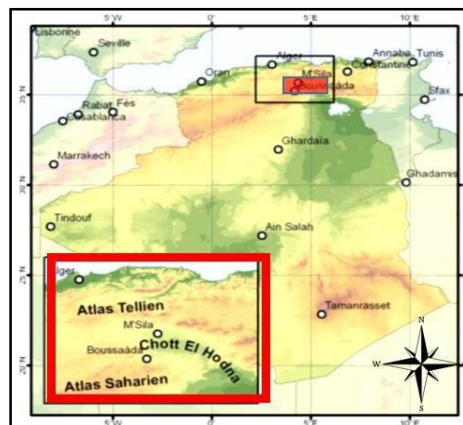


Figure 46: Situation de Boussaâda en Algérie (Courrier duSavoir – N°09, Mars2009, pp.133-144)

1-2-SITUATION ADMINISTRATIVE

La ville de Boussaâda distante à 75 km au Sud-Ouest de celle-ci. Avec une superficie de 250 Km². elle est limitée par :

- Au Nord, par la commune d'Ouled Sidi Brahim
- A l'Est, par la commune d'El-Houamed.
- A l'Ouest, par la commune de Tamsa.
- Au Sud-est, par la commune d'Oueltem.
- Au Sud-ouest par la commune d'El-Hamel.

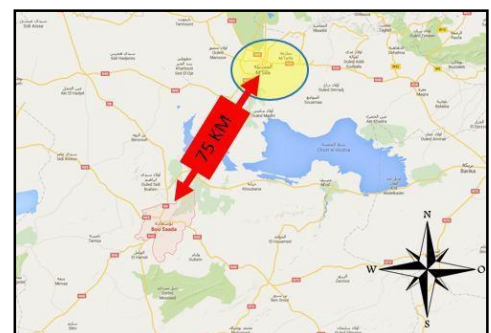


Figure 47: Situation par rapport au chef-lieu(Google Maps 2015)

1-3-ACCESSIBILITE :

La ville de Boussaâda constitue un pôle attractif, d'échanges culturels et économiques, reliant le nord et le sud Algérien. C'est un point de convergence d'un réseau bien structuré de routes nationales.

- RN 08 au nord (vers Alger)
- RN 45 au nord – est (vers M'sila)
- RN 89 à l'ouest (vers Birine)
- RN 46 qui relie entre Djelfa et Biskra et passe par Boussaâda

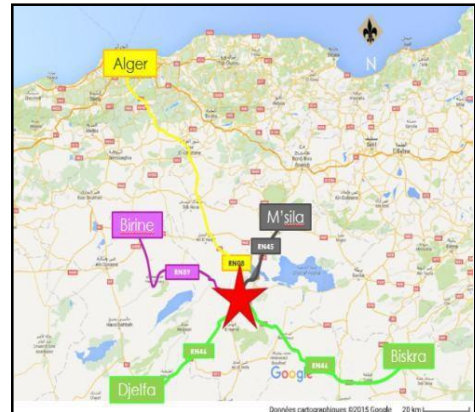


Figure 48: Accessibilité de la ville de Boussaâda(Google Maps 2015) édité par auteurs

1-4-HISTORIQUE :

La région de Boussaâda connu plusieurs civilisations : romaine, hilalienne, turque et française.

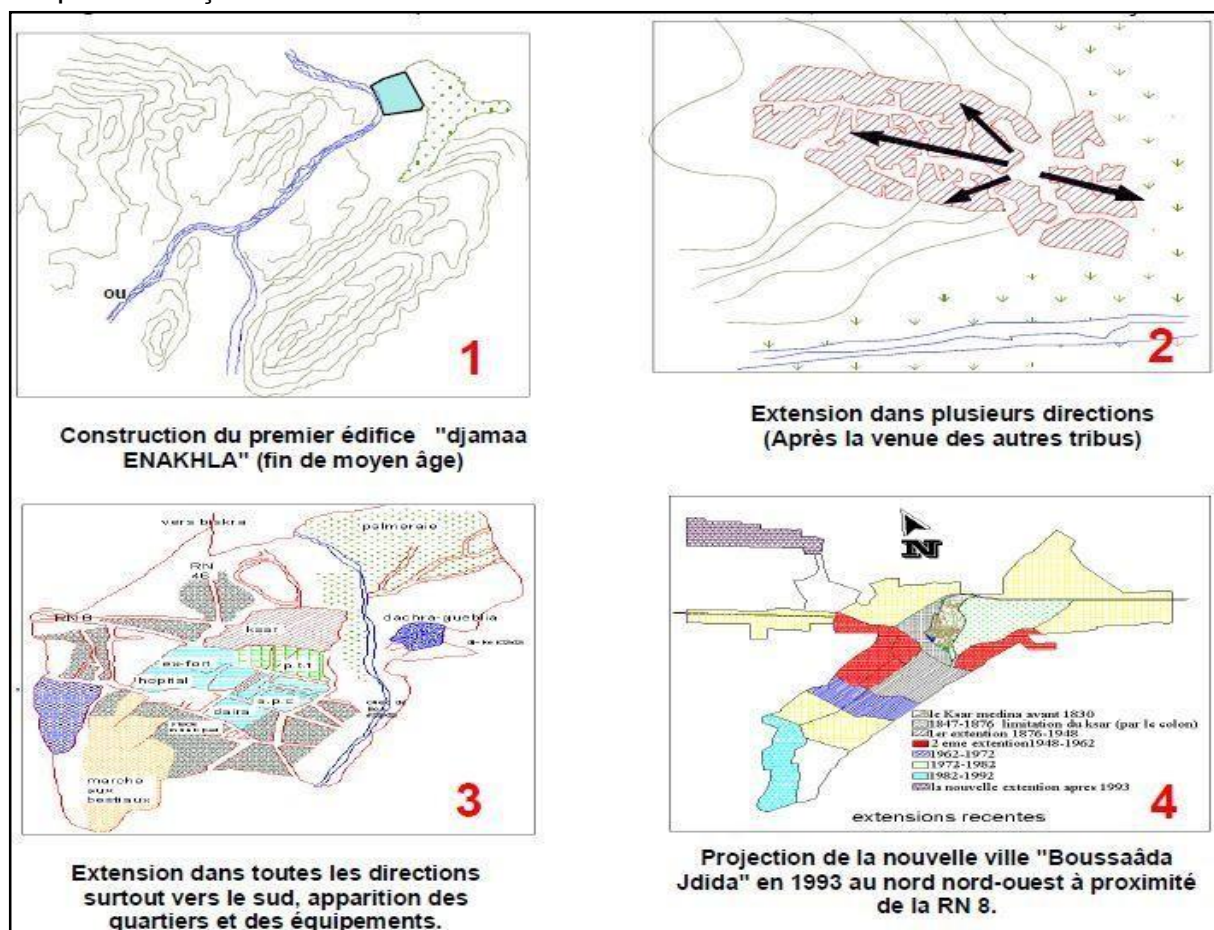


Figure 49: les étapes d'évolution de la ville de bou saada

1-5-MORPHOLOGIE ET LIMITE NATURELLE DE LA VILLE

La ville de Boussaâda, du part sa situation aux piémonts des monts de l'Atlas Saharien, se trouve enserrée entre deux chaînes de montagnes (Djebel Kerdada et Djebel Azzedine) et forme un couloir.

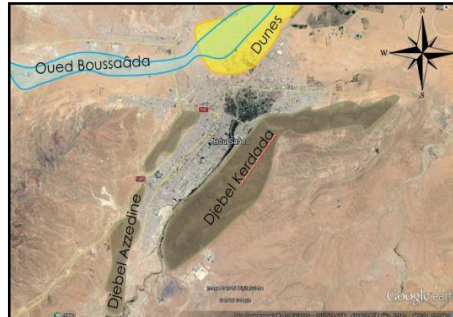


Figure 50: Les limites de la ville (GoogleEarth 2015)

1-6-LES AXES STRUCTURANT DE LA VILLE :

La ville a développé sur un axe principal reliant le centre-ville avec la nouvelle extension et un axe secondaire qui représente le l'ancienne ville.

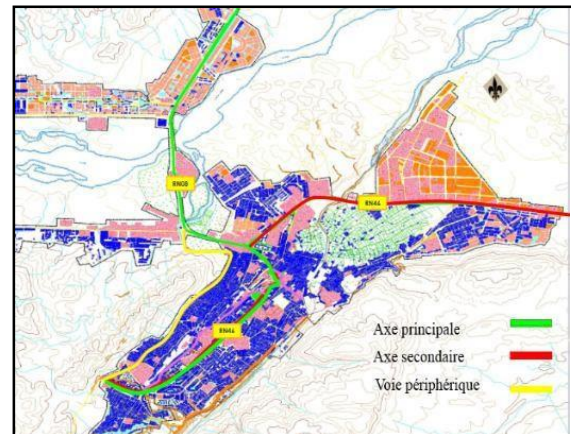


Figure 51: Les axes de la ville (PADU2005)

1-7-EDUCATION ET FORMATION :

- Les centres d'apprentissages à Boussaada. Daira Boussada
- Services à proximité
- CFPA pour les filles
- CEM : 09 (CEM Abou Kamal Choudjaà. CEM Moussa Ibn Noussair. CEM Nasreddine Dinet...)
- Ecole primaire : 11 (Ecole primaire taleb Abderrahmane. Ecole primaire Saidani Saad. Ecole primaire Baza Mohamed...)
- Lycée : 07 (Lycée Ziri Ben Menad. Lycée Abderrahmane Dissi. Lycée frères Ben Chellali...)
- Université ,
- Ecole National supérieure de professeurs à Boussaâda
- Institut national du tourisme et de l'Hôtellerie de Boussaâda

2- ETUDE CLIMATIQUE

2-1- Le climat en Algérie

Le climat de l'Algérie est varié, car le pays a une très grande superficie (quatre fois celle de la France) : la partie nord possède un climat méditerranéen (Classification de Köppen Csa), alors que le reste du pays possède en majorité un climat désertique (Classification de Köppen BWh). Cependant entre ces deux grands types de climats, existent des climats de transition, notamment le climat semi-aride (Classification de Köppen BSk) qui correspond à un climat méditerranéen avec une sécheresse ne se limitant plus uniquement à la saison estivale mais à une bonne partie de l'année mais aussi un climat méditerranéen aux influences montagnardes, un petit plus continental. Néanmoins, l'Algérie est un pays de la zone subtropicale où le climat dominant est chaud et sec. https://fr.wikipedia.org/wiki/Climat_en_Algérie

La ville de Boussaâda se trouve dans un climat chaud semi-aride

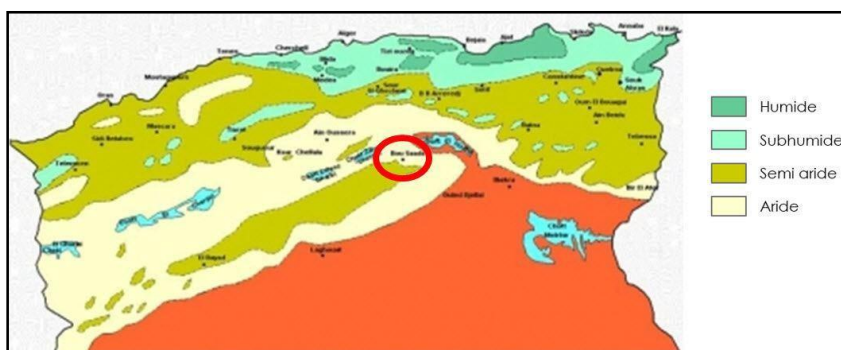


Figure 52: Situation de la ville de Bou saada dans la carte climatique

2-2- Le climat semi-aride

Le climat semi-aride est défini comme la zone dans laquelle les précipitations sont, certaines années, insuffisantes pour y maintenir.

les cultures et où l'évaporation excède souvent les précipitations¹.

Il s'agit donc d'une zone subdésertique, caractérisée par une saison sèche s'étendant sur la plus grande partie de l'année et une saison

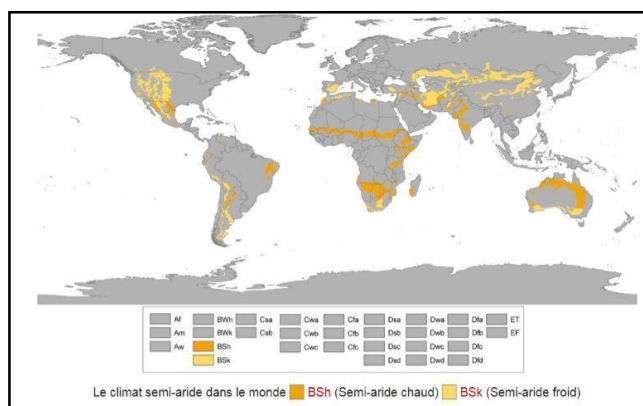


Figure 53: Le climat semi-aride dans le monde

« humide », avec de faibles précipitations (pluviométrie comprise entre 200 et 400 mm/an²). Il peut être chaud (BSh, selon la classification de Köppen) comme dans l'Outback australien, ou froid (BSk), comme dans certaines parties du Canada

<http://dictionnaire.sensagent.leparisien.fr/Climat%20semi-aride/fr-fr/>

2-3-TEMPERATURE

Boussaâda est située à la zone semi-aride, son climat est très sec et chaud, peu de pluies, des nuits d'hiver froides.

Avg. Temperature (°C)	7.9	8.9	11.1	14	17	20.7	23.7	23.6	20.8	16.4	12.3	9.3
Min. Temperature (°C)	3.2	3.8	5.5	7.8	10.5	14	16.3	16.3	14.7	10.9	7.4	4.5
Max. Temperature (°C)	12.7	14.1	16.7	20.3	23.5	27.5	31.2	31	27	22	17.3	14.1
Avg. Temperature (°F)	46.2	48.0	52.0	57.2	62.6	69.3	74.7	74.5	69.4	61.5	54.1	48.7
Min. Temperature (°F)	37.8	38.8	41.9	46.0	50.9	57.2	61.3	61.3	58.5	51.6	45.3	40.1
Max. Temperature (°F)	54.9	57.4	62.1	68.5	74.3	81.5	88.2	87.8	80.6	71.6	63.1	57.4
Precipitation / Rainfall (mm)	22	14	21	16	26	16	6	8	20	22	24	17

Figure 54: Un tableau indique la température dans la ville de Boussaâda (année de statistiques 2012)

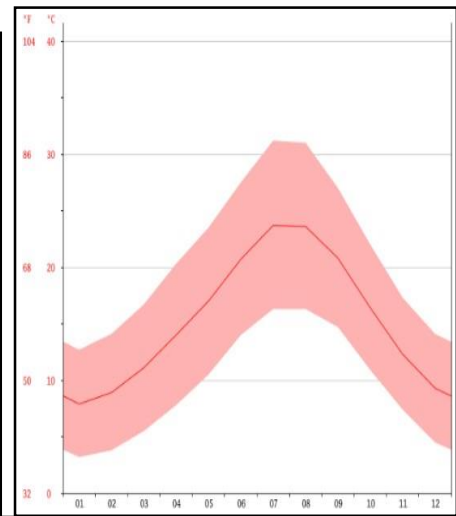


Figure 55: Un diagramme indique la température dans la ville de Boussaâda (année de statistiques 2012)

Juillet est le mois le plus chaud de l'année avec une température moyenne de 23,7 degrés Celsius. En Janvier, la température moyenne est de 7,9 degrés Celsius (la température la plus basse pour toute l'année)

2-4- LA PRECIPITATION :

Les précipitations sont rares et irrégulières, ces dernières années, elles n'ont pas dépassés 170 mm (la moyenne est de 245 mm par an (équivalent à 4 jours chaque mois).

Le mois le plus sec est celui de Juillet avec seulement 6 mm de précipitation. Le mois de Mai est le plus pluvieux (26 mm)

Et à partir du tableau précédent. On remarque qu'il y a une variation de précipitations de 20 mm entre les mois les plus secs et les mois les plus pluvieux. La température moyenne varie au cours de l'année à 15,8 ° C

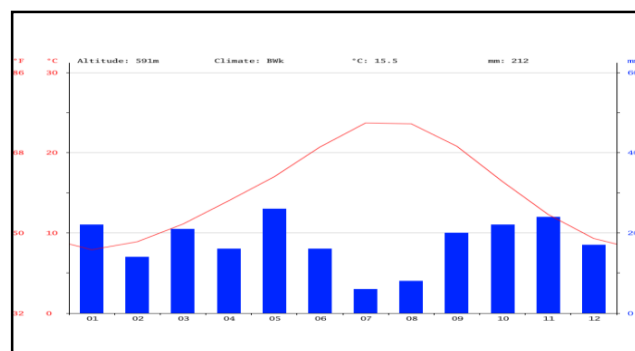


Figure 56: Un diagramme indique la précipitation dans la ville de Boussaâda (année de statistiques)

2-5- LES VENTS :

Notre ville est caractérisée par la dominante de deux types :

1. Vents d'Ouest : la vitesse minimale est de 2.6 m/s. ils ont un impact négatif concernant les vents de sable
2. Le vent du Nord-Ouest : augmente en hiver et au printemps

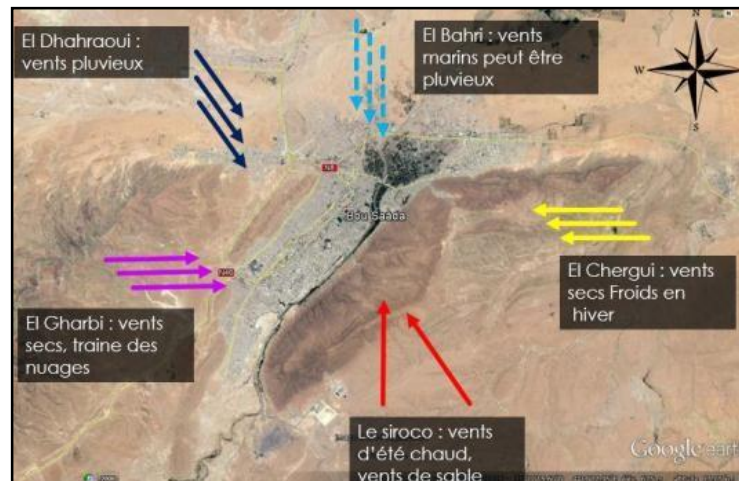


Figure 57: Les vents à la ville de Boussaâda (GoogleMaps 2015) adapté par auteurs

2-6- DIAGRAMME DE GIVONI

Le diagramme psychrométrique de Givoni déterminer les besoins du confort thermique afin d'établir des solutions adéquates, pour rattraper les conditions de confort établis au préalable et fixés

1. La zone de confort : « C »
 - C'est la zone ou les conditions de température pour lesquelles l'être humain est confortable.
 - Comprise entre 18.5°C et 23.7°C, le confort y est sans recours aux recommandations, ressenti principalement en mois de mai et octobre.
2. Zone de sous chauffent (Zone de chauffage) : « H »
 - C'est la zone ou les conditions de température est très faible (besoin de chauffage mécanique)
 - Comprise entre 8.3 °C et 10.3°C, ressenti en mois de janvier et décembre.
3. Zone d'influence d'inertie : « I »
 - Elle est apparente essentiellement au printemps (février, mars et avril).

D'après l'observation du diagramme de Givoni, on remarque que la ville de Boussaâda nécessite un système de refroidissement avec évaporation dans la saison estivale (du Mai jusqu'au Octobre)

Et dans le reste de l'année on remarque qu'on est presque dans les conditions

de confort thermique .

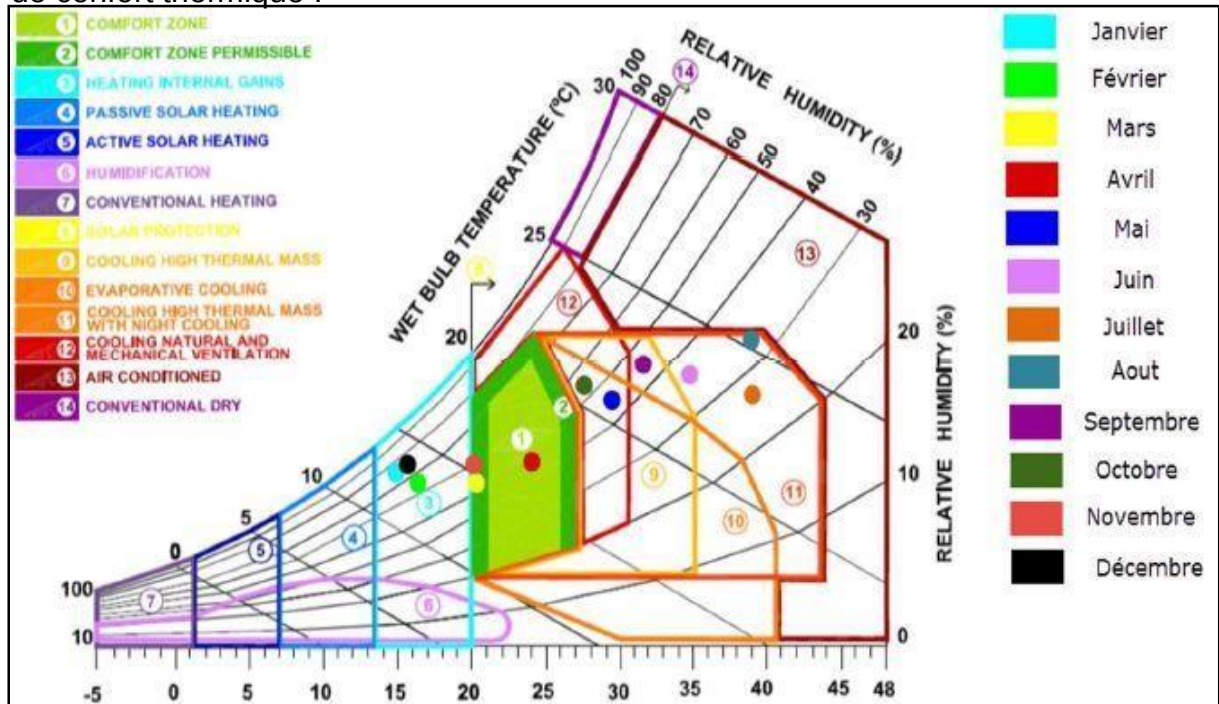


Figure 13: Diagramme de Givoni de la ville de Boussaâda

3-ANALYSE DE SITE :

3-1- MOTIVATION DU CHOIX DE SITE

Nous choisissons le site sur ce terrain à cause de plusieurs facteurs très importants :

- la situation stratégique approche de l'oasis et le patrimoine.
- Les potentialités naturelles (la palmeraie, dunes de sable, oued)
- L'ouverture du terrain sur des différentes vues agréables.
- La surface importante du terrain.
- L'accès au site est assuré par la RN 46.

3-2- LOCALISATION DU SITE :

Le terrain se situe à l'este de la ville de bou-saada à 3km du centre ville et le long de la route nationale N46, le site se trouve dans une zone d'active touristique.

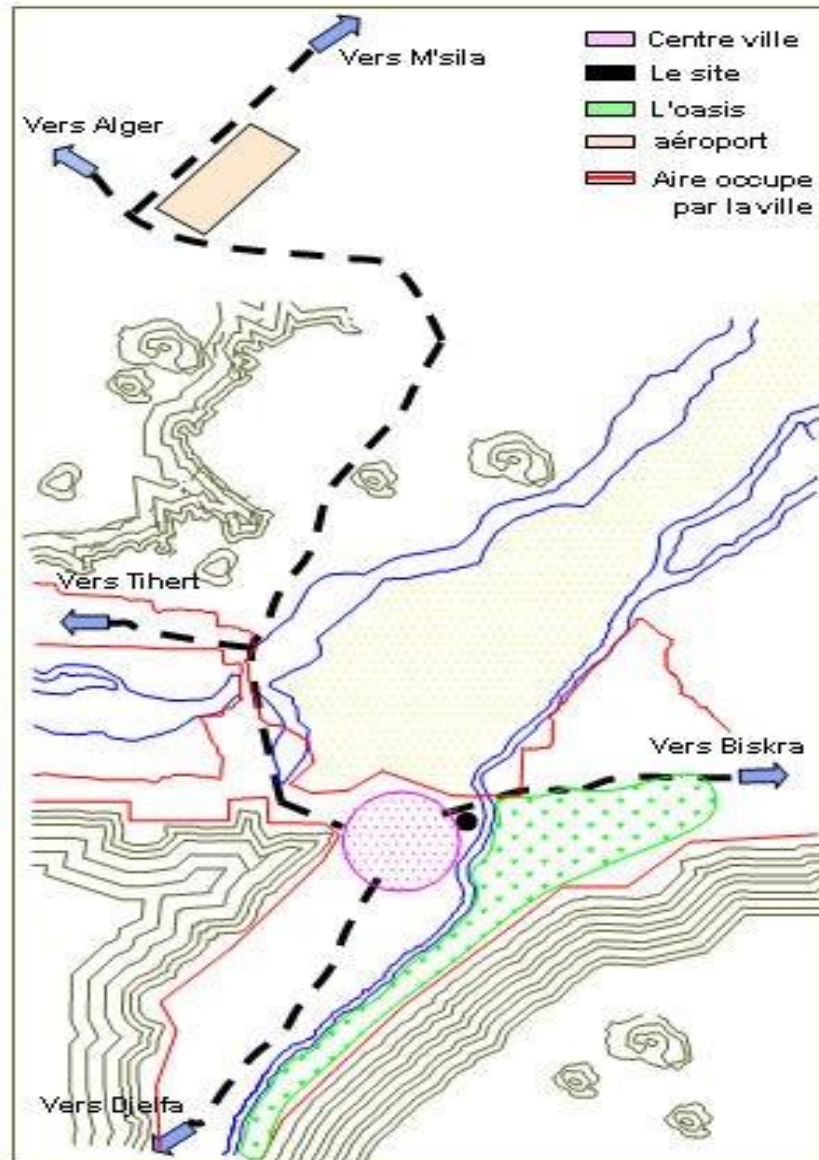


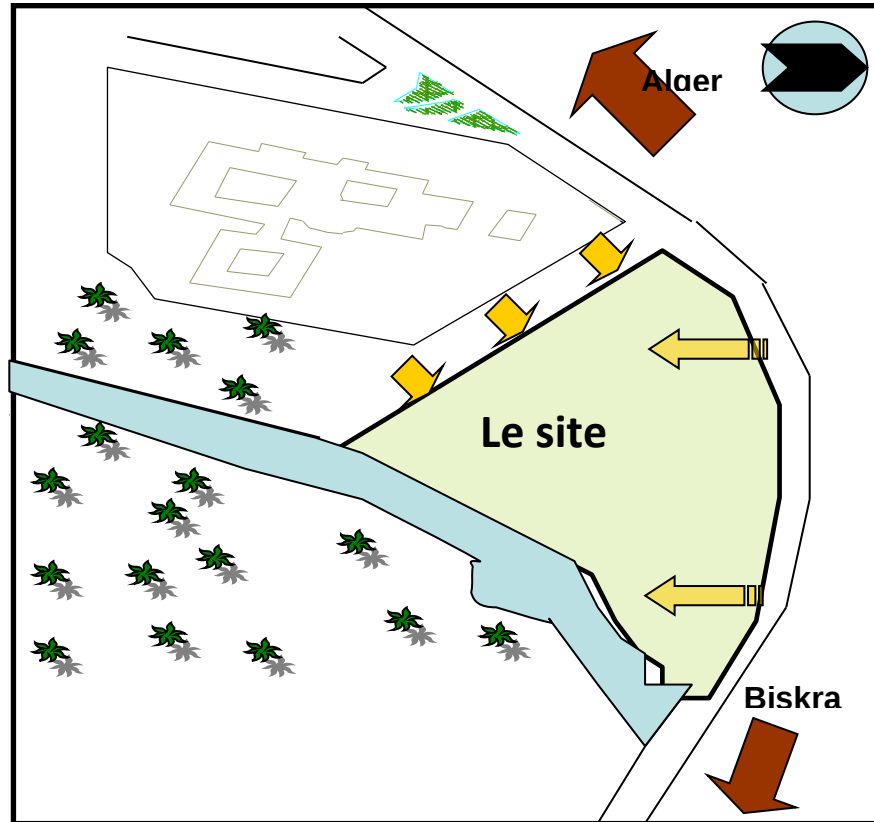
Figure 59: localisation du site

3-3- LIMITATION:

- au nord ouest RN 46
- au nord est l'oued
- au sud école de techniques

3-4-Accessibilité aux terrains :

Le terrain est accessible d'une cote (RN 46, piéton et mécanique), et une accessibilité par la rue secondaire (piéton et mécanique)



→ Accessible piétonne

==> Accessible mécanique

3-5-Forme du terrain (morphologie) :

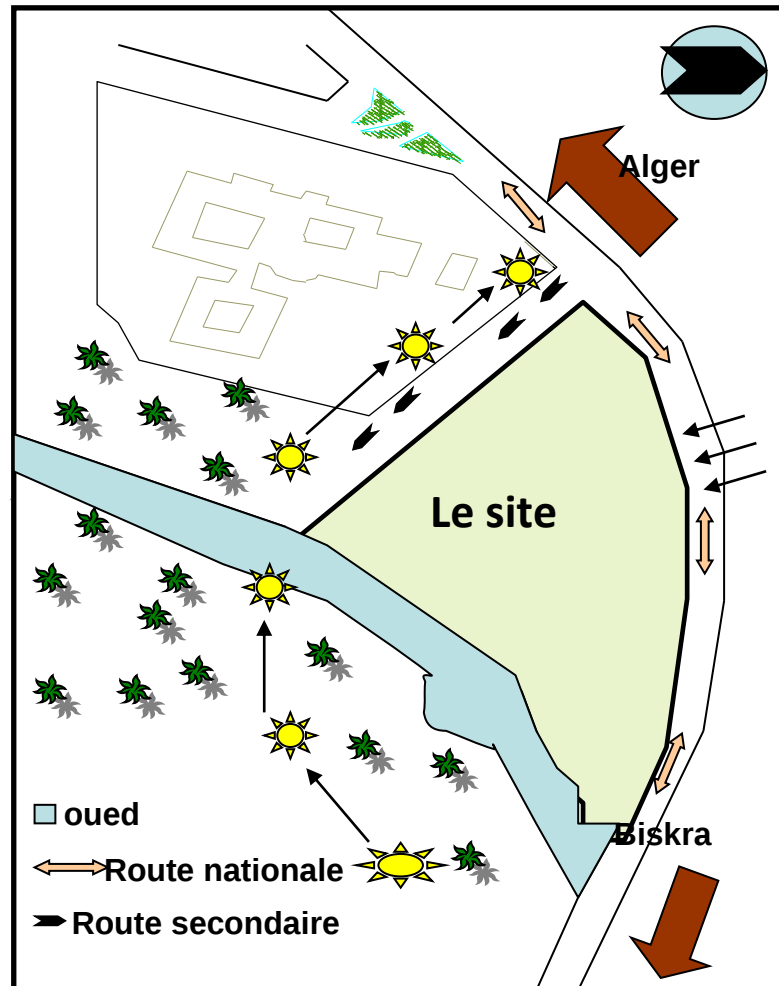
La forme du terrain est triangulaire et présente une topographie relativement plane il présente une faible pente 3%



3-6-les vents dominant et l'ensoleillement:

3-6-1-l'ensoleillement:

Le terrain reçoit le maximum de soleil toute la journée



3-7-les vents :

Ce terrain est exposé aux vents:

- vents froids qui viennent du nord ouest
- vents chauds qui viennent du sud

Conclusion générale:

Par rapport aux lectures analytique des déferents chapitres on a conclu que le développement de l'activité touristique ne peut avoir lieu qu'en donnant de nouvelles significations aux de la structure urbaine qui ont perdu leurs rôle et leurs valeurs.

Il s'agit de définir un nouveau rôle touristique il faut pour cela de celer les possibilités de réactualisation et de transformation, apte à produire un véritable changement dans l'activité touristique de la région.

on peut conclure que le terrain est adéquat pour un projet d'un omplexe touristique durable, Construit dans le cadre de la démarche HQE

1-Les causes de dégradation de l'activité touristique:

- L'insécurité dans la période 1990 — 2000
- l'absence d'une volant claire les politiciens concernant le développement l'activité touristique.
- la dégradation du patrimoine architecturale de la ville.
- l'absence d'infrastructure touristique d'accueil.

2- Les potentialités du site :

- sa relation directe avec l'ancienne ville et les sites touristique.
- sa situation sur un axe routier très importants "route de Biskra".
- l'existence d'un aéroport en activité.
- situation géographique de la ville de Bou-Saada.

3- Les recommandations :

La mise en valeur du tourisme et sa promotion doit être au delà du cadre physique et de cadre bâtis elle doit être économique et social

Social :

- Le maintien de la population dans le quartier.
- la conservation de la pratique traditionnelle et rituelle

Economique :

- Renforcement du pouvoir d'attraction de ce patrimoine.
- la repense a des soucis d'exploitation d'un capital culturelle sous utiliser
- maintien d'activités.

Physique :

- entretien les sites touristiques dans la ville :

- la protection et la de l'aspect architecturale de l'ancienne ville, et la réhabilitation des partis détruis a cause

LE VOLUME

- Les atouts de notre site nous donnent une exploitation d'une conception passive.
- La forme de l'enveloppe doit être compacte et s'adapte aux conditions climatiques (déperdition énergétique)
- La qualité géologique de terrain en présence permettra de déterminer le mode constructif le plus adapté et le plus économique
- Type de fondations.
- Hauteurs des bâtiments

ASPECT CLIMATIQUE DU SITE

L'ensoleillement :

- Utilisation des décrochements et des jeux des volumes aussi pour créer l'ombre.
- Utilisation des couleurs claires réfléchir le maximum des rayons solaires.
- Utilisation des points d'eaux (crée des micros climat).
- Profiter des données climatiques (le soleil).

Vent :

Utilisation de la végétation pour rafraichir les vents chauds et les siroccos.

MATERIAUX

- Utilisation des matériaux de grande inertie.
- Utilisation des matériaux locaux respect environnement immédiate les phénomène naturelle et humain.

- l'entretien de moulin ferrero. - entretien la corniche qui entoure l'oued.

- réaménagement de l'oasis.

- protection nature des dunes qui sont l'un des symboles de l'oasis.

- A cause manque des équipements touristiques on propose d'établir un pole touristique qui conduit a du paramètre national.

Intention:

Notre objectif primaire est de concevoir équipement touristique. Qui rendra à Bou-Saada une image touristique, qui participera a la promotion de son économie et de sa structure,nos intentions sont dans l'ordre suivant :

- assure une économie spatio-fonctionnelle.
- l'organisation et la bonne orientation du flux.
- donner une vue panoramique à l'hôtel, la présence de paysage.
- le trace géométrique de la zone urbaine doit être respect.

Introduction

A travers les différentes ères de l'humanité, l'homme a toujours essayé de créer des conditions favorables pour son confort et ses activités, tout en essayant de contrôler son environnement.

Avec le temps, le confort (thermique, visuel, acoustique ...) à l'intérieur d'un espace de vie constitue une demande reconnue et justifiée. C'est pour ça le concepteur doit apporter des solutions afin d'éviter tous les facteurs qui peuvent produire la sensation d'inconfort pour l'individu; et doit aussi prendre en compte le paramètre le plus influent et qui est le soleil. Ce dernier constitue un facteur indéniable et inéluctable, surtout pour ces aspects thermiques et visuels.

Problématique spécifique

La mise en place des protections solaires des ouvertures, est parmi les alternatives adoptées pour assurer l'éclairage naturel dans les bâtiments, pour assurer l'équilibre de l'éclairement dans les espaces. Dans cette recherche nous allons essayer de répondre aux questions suivantes:

Comment assurer un bon éclairage naturel au niveau des entités d'hébergements, et quels sont les différents dispositifs utilisés ? Et comment pouvons-nous évaluer sa performance ?

Hypothèse :

L'utilisation des systèmes d'occultation comme les différentes sortes des Brises soleil, pour les différentes orientations des ouvertures pourrait améliorer le confort visuel dans les espaces intérieurs.

Objectifs :

Globalement ; notre recherche a pour but d'étudier l'effet des protections solaire sur le climat intérieur d'une chambre. Mais spécifiquement, l'objectif est de savoir les paramètres optimaux liés aux protections solaires soit par rapport à l'orientation, les dimensions, la façon de mise en place, le type... etc., afin d'y parvenir à un confort lumineux idéal pour les occupants.

METHODOLOGIE DE TRAVAIL :

Notre mémoire est fondée à la base de deux parties essentielles :

- La 1^{ère} partie : concerne le corpus théorique, il s'agit d'introduire le thème de recherche à la base d'une recherche bibliographique sur ses mots clés, afin d'avoir une idée précise sur les connaissances de base de cette recherche.
- Le 2^{ème} partie : c'est une partie expérimentale, basée sur l'utilisation de logiciel de Simulation (Energy +) après une étude analytique qualitative et quantitative et l'interprétation des résultats de cette simulation et la formulation de la synthèse sous forme d'une matrice des critères pour les futures conceptions des protections solaire dans les espaces de lecture.

Introduction

Dans la chambre, on constate un usage exagéré des systèmes actifs. On arrive ainsi à un point où l'ambiance intérieure théoriquement contrôlée devient fréquemment plus inconfortable que l'extérieure, fonctionne moins bien que le climat. Donc éclairer naturellement un bâtiment, est plus qu'une solution technique à un problème d'efficacité énergétique ou bien même qu'une solution esthétique d'intégration à l'architecture. La lumière naturelle doit être un composant essentiel d'une philosophie qui reflète une attitude plus responsable et plus sensible de l'être humain par rapport au milieu où il vit.

C'est l'une des stratégies fondamentales dans les conceptions bioclimatiques des chambres que ce soit solaire, passive ou de haute qualité environnementale (HQE).

Dans ce chapitre nous allons essayer de définir les différents dispositifs de l'éclairage naturel en plus des performances de chacune des techniques, et les différents dispositifs de protection solaire.

Les principes de conception avec la lumière naturelle

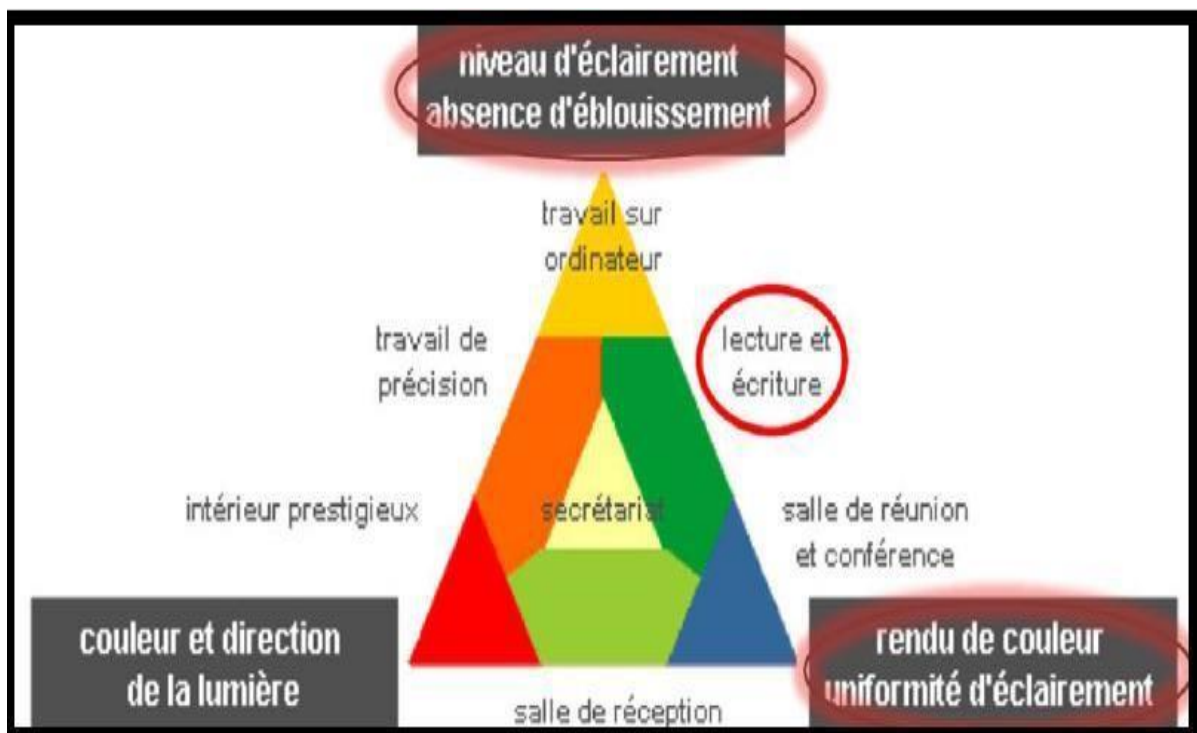
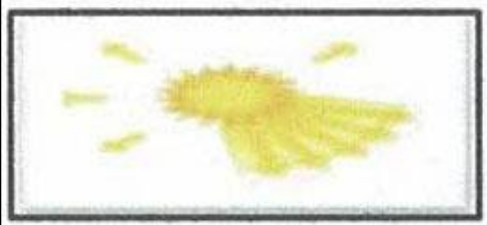
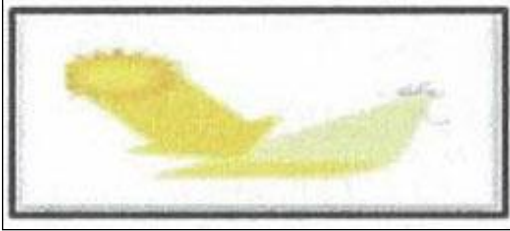
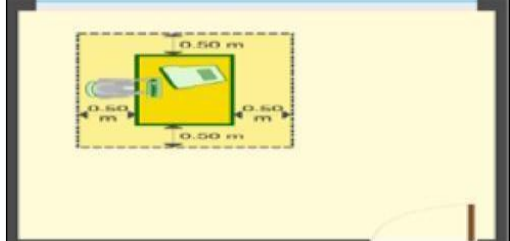


Figure 1 : Priorité des exigences du confort visuel en milieu . **Source :**

<http://www.energieplus-lesite.be/>

Les Grandeurs Photométrique :

Les paramètres	Définition
1-Le flux lumineux 	C'est la puissance lumineuse émise par une source, exprimée en lumens (Lm)
2- L'intensité lumineuse 	L'intensité lumineuse est le flux lumineux émis par unité d'angle solide dans une direction donnée. Elle se mesure en candéla, équivalent à 1 lm/sr.
3- La luminance 	le rapport entre l'intensité lumineuse émise dans une direction et la surface apparente de la source lumineuse dans la direction considérée
4- l'éclairement 	L'éclairement 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/m²
5-Uniformité de l'éclairement 	Uniformité de l'éclairement des zones de travail des zones environnantes immédiates est définie, dans la zone considérée, comme étant le rapport entre l'éclairement minimum de la zone et son éclairement moyen.
6-L'éblouissement : (a) : direct, (b) : indirect	□ L'éblouissement direct : il est causé par

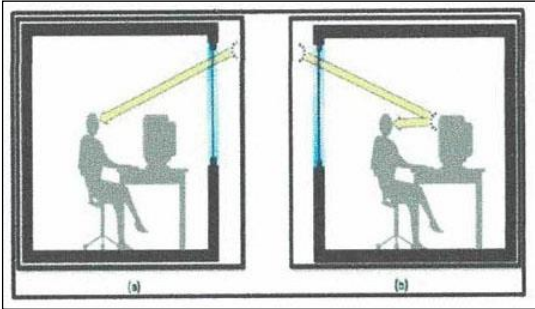
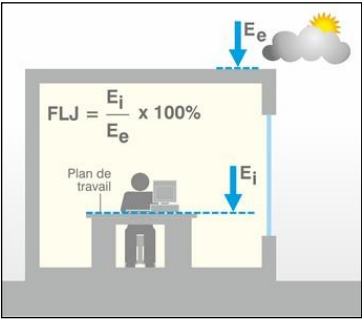
	la présence d'une source lumineuse intense située dans la même direction que l'objet regardé ou dans une direction voisine. Il y a deux types d'éblouissement direct : l'éblouissement d'inconfort et l'éblouissement d'invalidant. -L'éblouissement indirecte provient d'une réflexion perturbatrice des sources lumineuses sur des surfaces spéculaires ou brillantes. Il se présente sous deux formes : par réflexion ou par effet de voile.
7-Le Facteur de Lumière du Jour (FLJ)  $FLJ = \frac{E_i}{E_e} \times 100\%$ Plan de travail	Le facteur de lumière du jour en un point intérieur est le rapport de l'éclairement naturel reçu en ce point à l'éclairement extérieur simultané sur une surface horizontale en site parfaitement dégagé.

Table 1: Les Grandeurs photométrique Source : A. LIEBARD, A .DE HERDE,2005, Elabore par auteur

La conception d'éclairage naturel :

Afin d'éclairer par la lumière du jour les espaces bâtis, les constructeurs utilisent des baies, c'est-à-dire des percements, occultés ou non par des matériaux transparents ou translucides, placés dans les parois opaques (Bouvier, F., 1988). On distingue à priori deux types d'éclairage principaux ; l'éclairage latéral (à partir des murs) et l'éclairage zénithal (à partir du toit).

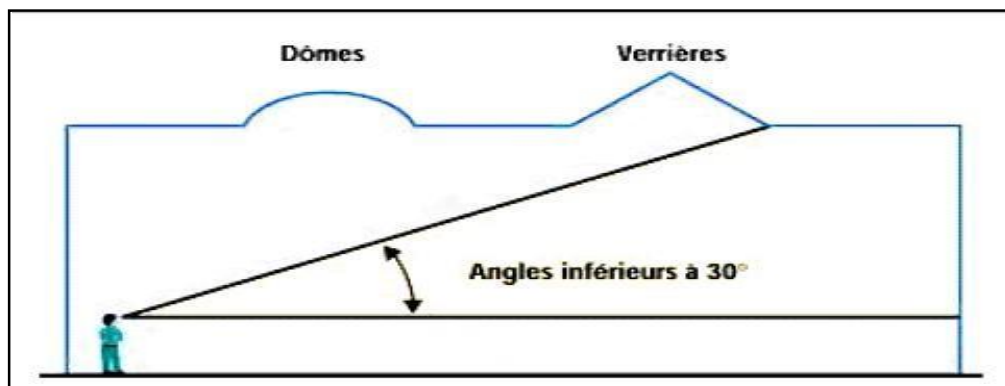
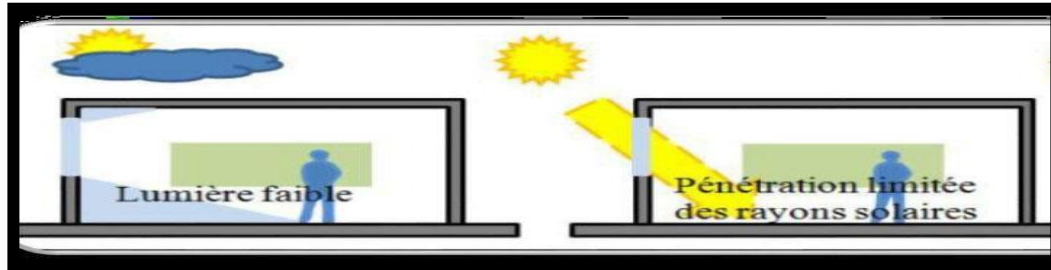


Figure 2 : Les différents éléments d'éclairage zénithal.
Source : INRS, 2003

L'éclairage latéral :

Un éclairage latéral pour les espaces dont une faible hauteur sous plafond (2,5/3mètres). (INRS, 2003)



Ce système optique est, d'après J.J. Deletre (Deletre, J.J., 2003) l'un des moins performants du point de vue éclairage par lumière du jour, en particulier dans le cas où il y'a un masque extérieur. C'est pourtant l'un des plus utilisé, notamment dans les immeubles de bureaux, pour des raisons pratiques mais aussi parce qu'il permet la vue vers l'extérieur.

A-Types d'éclairage latéral :

Sous le titre d'éclairage latéral se rassemblent trois types d'éclairage :

- Eclairage unilatéral :

Le type d'éclairage unilatéral par des fenêtres verticales est le plus répandu, dans le cas des locaux à usage domestique. Il convient parfaitement pour autant que les occupants aient la possibilité de se déplacer vers la lumière en vue de s'adapter rapidement aux diverses fonctions prévues. Cette disposition permet en outre de réaliser, grâce à l'appoint de lumières réfléchies convenablement

réparties, des effets de relief et des harmonies de contrastes (O'connor, J., 2002). Par contre pour les espaces plus profondes ce type d'éclairage n'arrive pas à satisfaire les exigences. Le défaut essentiel de ce type d'éclairage est l'abaissement du niveau d'éclairement au fond de l'espace. ce problème s'augmente dans les espaces les plus profondes.

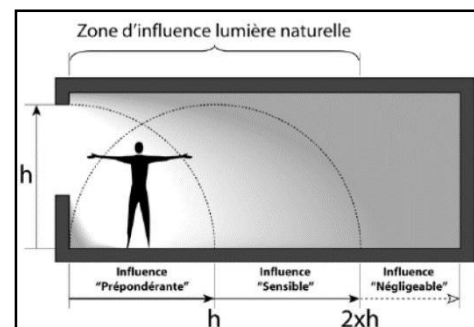


Figure .3 : Pénétration approximative de la lumière naturelle.

Source : ROBERTSON, Keith. Guide sur l'éclairage naturel des bâtiments

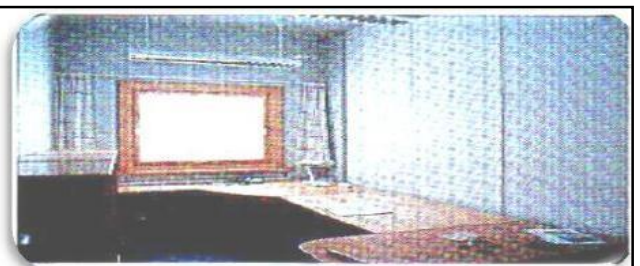
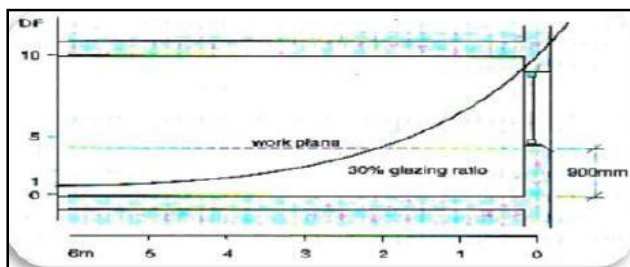


Figure 4: Pénétration approximative de la lumière naturelle.

Source : ROBERTSON, Keith. Guide sur l'éclairage naturel des bâtiments

Eclairage bilatéral :

L'éclairage bilatéral consiste à avoir des ouvertures verticales sur deux murs, soit parallèles soit perpendiculaires, d'un même espace.

Ce type d'éclairage remédie aux défauts majeurs causés par l'éclairage unilatéral (M, Mokeddem., 2012).

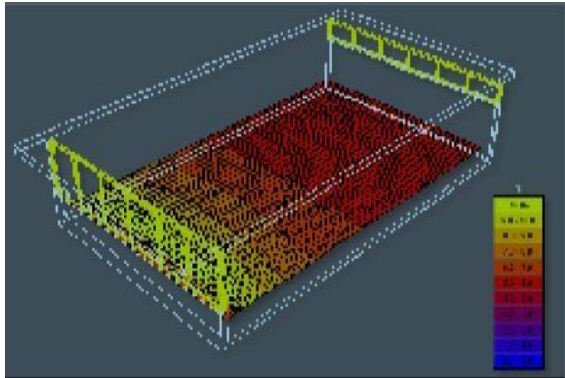


Figure 7: Eclairage bilatéral et performances lumineuses
Source : [www.squ1.com]

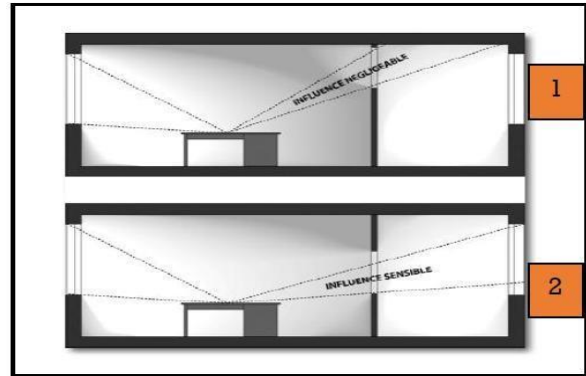


Figure 6 : Eclairage bilatéral à ouverture parallèle et perpendiculaire
Source : Dispositifs d'éclairage naturel

Cette solution remédie au défaut majeur que pose l'éclairage unilatéral. En effet, selon A.VANDENPLAS, la profondeur des pièces éclairées par un dispositif bilatéral peut atteindre facilement quatre fois la distance entre le plafond et le plan utile.

Eclairage multilatéral :

Le local est éclairé par plusieurs ouvertures d'orientation différentes, il est particulièrement indiqué dans les espaces nécessitant un éclairage très uniforme ainsi que dans les bâtiments profonds (A. Liébard et A. De Herde. 2005) L'éclairage multilatéral présente des nombreux avantages comme le rôle de favoriser la ventilation naturelle transversale et réduisent les ombres denses et augmentent les contrastes à l'intérieur et réduisent le risque d'éblouissement mais les inconvénients de ce type sont augmentés les risques de surchauffe en période estivale ainsi que les déperditions de chaleur en période hivernale

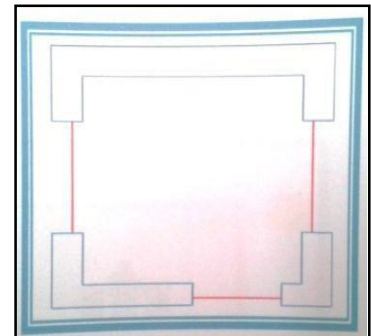


Figure 6 : Eclairage bilatéral à ouverture parallèle et perpendiculaire
Source : Dispositifs d'éclairage naturel

B-Exigences de l'éclairage latéral :

 Aspect thermique : L'aspect thermique est un facteur qui doit être tenu en compte lors de la conception de l'éclairage latéral.	 Eblouissement : La pénétration directe des rayons solaires sur le plan de travail est un phénomène à éviter	 Vue sur l'extérieur : les espaces éclairés en général, doivent comporter, à hauteur de vue, des baies transparentes donnant sur l'extérieur.	 Incidences par rapport à l'acoustique : Dans le cas de prises de jour latérales, le concepteur doit concilier, en plus des contraintes acoustiques avec les exigences en matière d'éclairage naturel.
---	---	---	---

SOURCE: A. VANDENPLAS. Comité National Belge de l'Eclairage- Commission de l'Eclairage Naturel, L'éclairage

1-Position des ouvertures latérales :

Une ouverture placée le plus haut possible apporte plus de lumière du jour qu'une fenêtre placée au niveau du plan utile. (Cadiergues,1964)

2-Surface des ouvertures latérales :

L'efficacité lumineuse d'une ouverture latérale est proportionnelle à sa surface. (Cadiergues,1964)

3-Influence du type de ciel :

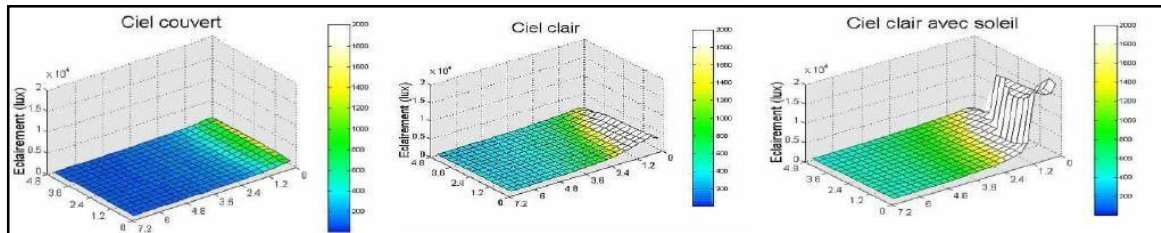


Figure7: Influence du type de ciel sur le niveau d'éclairement intérieur **Source :** Bodart, MAGALI., 2007

Le ciel couvert fournit un éclairage parfaitement symétrique par rapport à l'axe du local, ce qui est dû au fait que la distribution des luminances de la voûte céleste d'un ciel couvert est symétrique par rapport au zénith. Ce n'est pas le cas d'un ciel clair. Ainsi, la répartition lumineuse d'un local éclairé naturellement par un ciel serein est très souvent fortement asymétrique.

4-Influence du moment de l'année :

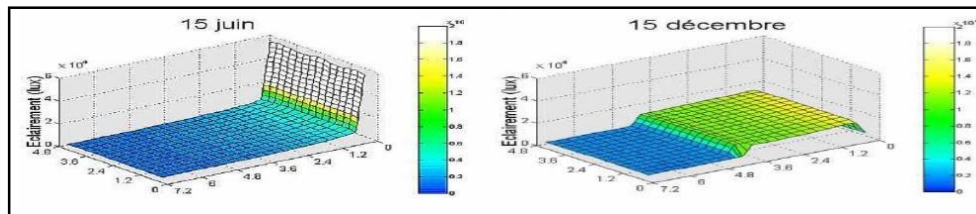


Figure 8 : Influence du moment de l'année sur le niveau d'éclairement intérieur **Source :** Bodart, MAGALI., 2007

Les résultats des simulations montrent que pendant le solstice d'hiver, l'éclairement extérieur est de 55000 lux, le niveau d'éclairement intérieur est trop bas, alors que pendant le solstice d'été, l'éclairement extérieur est de 140000 lux.

5-Influence de l'heure :

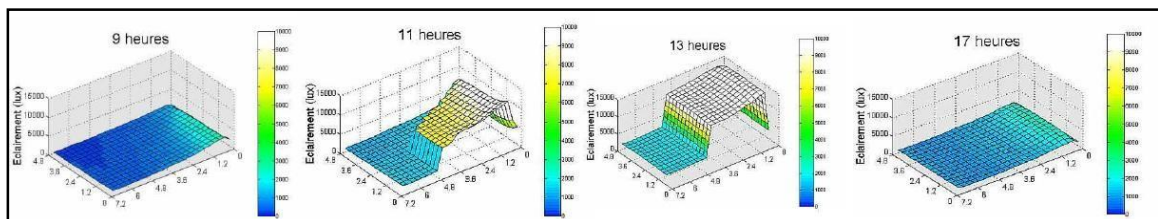


Figure 9 : Influence de l'heure sur le niveau d'éclairement intérieur **Source :** Bodart, MAGALI., 2007

L'éclairage zénithal :

Un éclairage zénithal est indispensable pour ceux dont la hauteur est supérieure à 4,5 mètres, sauf pour les locaux de faible profondeur, avec éventuellement un complément par un éclairage latéral en partie haute des façades.

Dispositifs d'éclairage zénithal :

a)Direct : Les tabatières (ou skylights) :

Selon J.J. Delétré, la tabatière (Figure13) constitue le système d'éclairage naturel direct le plus performant

: elle procure de 3 à 5 fois plus de lumière à surface équivalente qu'un vitrage vertical car, disposée horizontalement, elle est exposée à une plus grande portion du ciel visible à partir de l'intérieur du local, sans aucune obstruction et dont la luminance est plus élevée. Elle procure de la même manière, un éclairage intérieur uniforme.

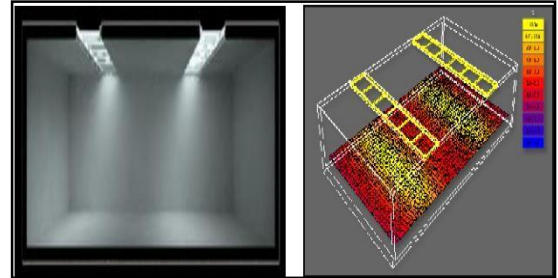


Figure 11 : Conduit de lumière Les tabatières (Skylights)
Source : [www.squ1.com]

Figure 10 : Performances lumineuses des tabatières
Source : [www.squ1.com]

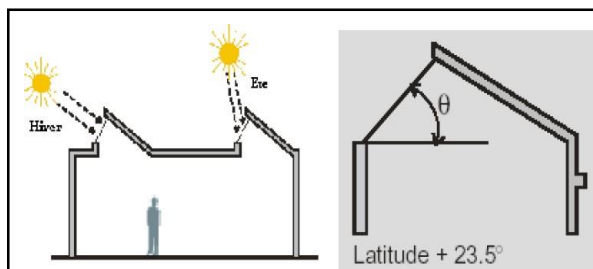


Figure 13 : Inclinaison recommandée des tabatières
Source : I. PASINI et al, 2002.

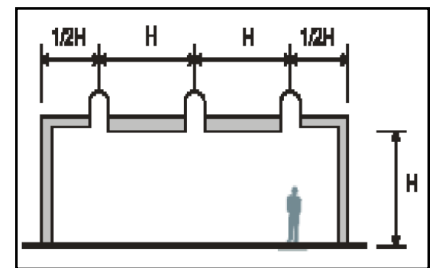


Figure 12 : Critères d'uniformité pour les tabatières
Source : I. PASINI et al, 2002.

b)Indirect : Toitures en dents de scie (ou sheds)

Ce système constitue la meilleure solution pour l'éclairage naturel en procurant de la lumière indirectement car il permet de concilier un éclairage suffisant, homogène (une répartition des sheds sur toute la toiture permet une homogénéité de l'éclairement) et une limitation des apports solaires en jouant sur l'orientation et l'inclinaison du vitrage.

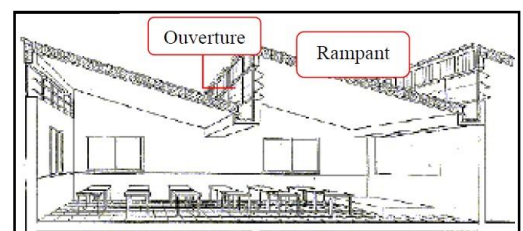


Figure 14 : Composantes des sheds
Source : www.outilssolaires.com.

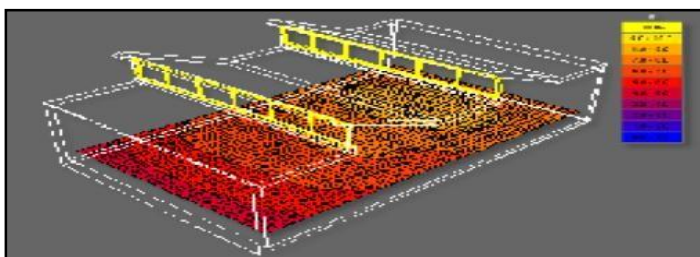


Figure 15: Effet directif des sheds
Source : www.squ1.com

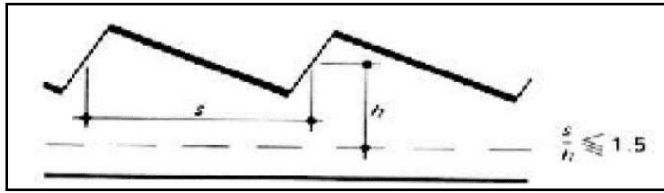


Figure 16: Critères d'uniformité pour les sheds
Source : S. SZOKOLAY, 1980.

SOURCE : DELETRE, J.J. Mémento de prises de jour et protections solaires. Grenoble : Ecole d'Architecture de Grenoble, 2003, p 2.

La protection solaire et les dispositifs d'ombrage :

A) Les protections liées à l'environnement :

Cette catégorie se constitue essentiellement de la végétation et la morphologie urbaine et les bâtiments voisins et le type des matériaux et albédo

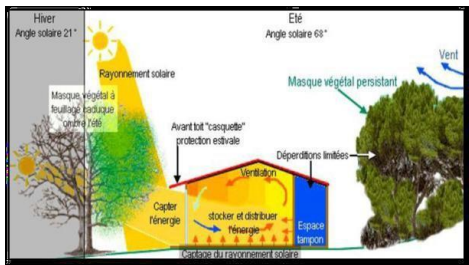


Figure 18 : Les masques végétaux
Source : fr.wikipedia.org

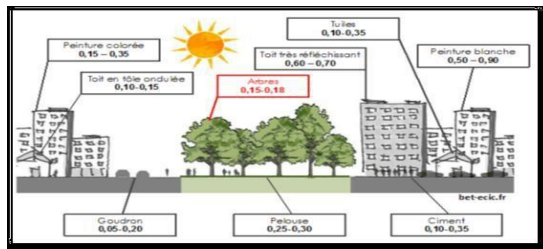


Figure 17 : Certaines valeurs d'albédo pour des différents matériaux
Source : fr.wikipedia.org

B) Les éléments architecturaux :

Plusieurs éléments de façade participant à la définition architecturale du bâtiment tels que les balcons, les arcades, les corridors, les encorbellements et tout décrochement du volume de bâtiment peuvent produire un ombrage sur certaines parties de façade.

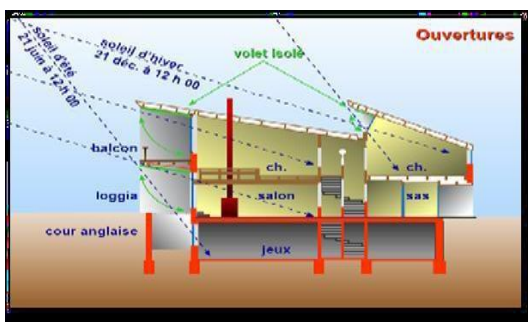
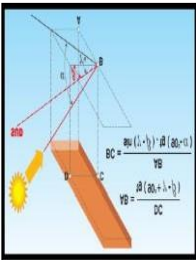
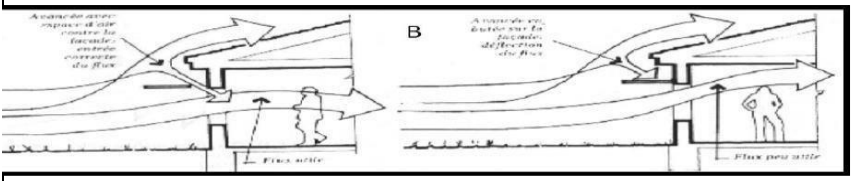
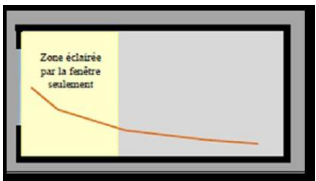
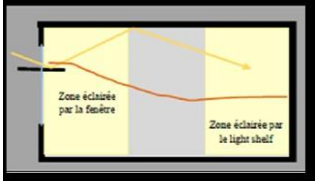
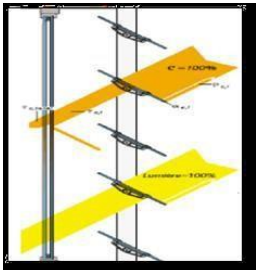
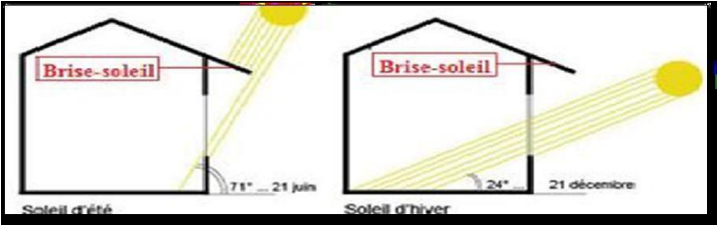
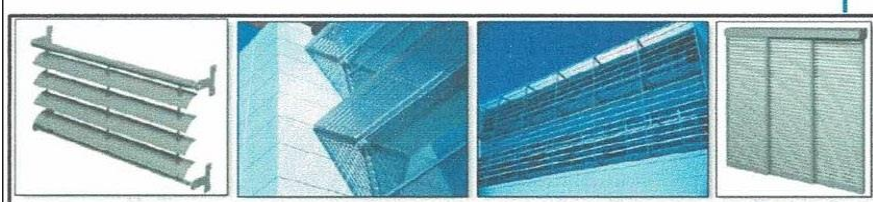


Figure 20: Protection Solaire par le remplacement des ouvertures
Source : Traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatique



Figure 19 : Protection Solaire par les espaces tampon
Source : www-energie2.arch.ucl.ac.be

Protections ajoutées	Les auvents
Description  Figure 21 : Auvent	L'auvent est constitué par une avancée horizontale placée au-dessus de la fenêtre. Ce type compris les auvents, les débords de toiture, les balcons, les linteaux de fenêtre et les écrans à lames horizontales. Il est conseillé surtout pour l'orientation sud. (Izard, J.L., 1994) l'ombre  Figure 22 : Influence d'un auvent sur la direction des filets d'air entrant dans une construction
Protections ajoutées	Light shelf
Description  Figure 23 : Lightshelf	Un light shelf est un auvent dont la surface supérieure est réfléchissante qui se situe au niveau de la fenêtre, utilisé aussi bien pour canaliser passivement l'éclairage naturel dans un espace et pour fournir de l'ombre.   Figure 24 : Light shelf Figure 25 : vue intérieur Light shelf
Fonctionnement	
	Le light shelf Il s'agit d'un miroir qui est installé à l'intérieur de la fenêtre et qui fait entrer la lumière du soleil et la réfléchit vers le plafond, puis la distribue profondément dans le local. Figure 26 : la courbe de l'éclairement dans Un local éclairé uniquement par la fenêtre  Figure 27 : la courbe de l'éclairement dans un local éclairé par une fenêtre Munie d'un light shelf 

Protections ajoutées	Brise soleil
Description 	Un brise-soleil ou pare-soleil est un élément d'architecture servant à diminuer l'inconfort lié au rayonnement direct du soleil. Brise-soleil et pare-soleil sont notamment utilisés dans la conception de bâtiments dits (HQE) pour maîtriser la pénétration du rayonnement solaire à l'intérieur des locaux d'habitation ou de travail. Figure 28 : Vue Extérieur brise soleil  Figure 29 : Vue Extérieur brise soleil 
Fonctionnement	En hiver permet de profiter des apports solaires gratuits, en laissant entrer le rayonnement solaire à l'intérieur du bâti. En été permet de bloquer le rayonnement solaire et limite nettement le surchauffement du bâti et limite les besoins en climatisation.  Figure 30 : Le fonctionnement du système de brise soleil
Types	 Figure 31 : Verticaux à lames horizontales Figure 32 : Horizontaux à lames fixes Figure 33 : Composés Figure 34 : Coulissants

Protections ajoutées	Les stores
Description	Un treillis placé sur une fenêtre et conçu de telle façon qu'il permettait de voir sans être vu, contrairement aux volets, les stores n'assurent aucunement votre sécurité
Rôle	à l'intérieur ou à l'extérieur, qui stocke 20 à 50 % de chaleur en moins l'été. Ils ont également une vocation esthétique et s'intègrent harmonieusement grâce à un choix considérable de matériaux et de formes.
Types	 Figure 35 : <i>Stores corbeille</i> Figure 36 : <i>Stores bannes</i> Figure 37 : <i>Stores bateaux</i> Figure 38 : <i>Stores vénitiens</i>

Recommandations de conception d'éclairage naturel dans les lieux (chambre) :

Niveau d'éclairement 300 lux (chambre)

- Eclairer les espaces par une lumière indirecte

(l'utilisation de Plusieurs techniques permet d'amener la lumière à l'intérieur des espaces).

- Les longues et large fenêtré sont généralement moins éblouissantes que les fenêtres prolongées verticalement et étroites.

- Le soleil et le ciel doit pas être dans le champ visuel par angle de 30°.

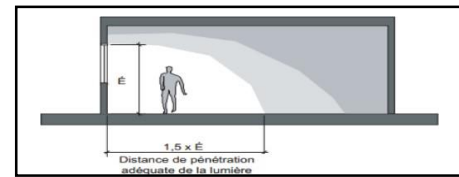


Figure 39 : Pénétration approximative de la lumièreSource : Guide sur l'éclairage naturel dans les bâtiments

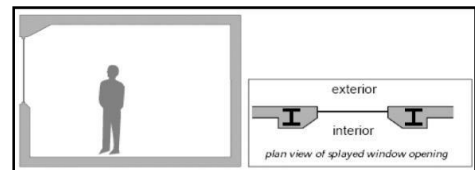


Figure 40 : L'évasement de fenêtre
Source : O'connor (J.) et al, 2002.

- L'évasement de fenêtré pour diminuerle contraste entre la fenêtré et les surfaces intérieures.

- La position de la source lumineuse ne devraient pas être dans le champ visuel immédiat car le contraste excessif produit l'éblouissement.

Des fenêtrés en bande horizontale « Bandeau ou Clerestory» (Liébard, A. et De Herde, A., 2005) offrent une meilleure distribution de la lumière et un éclairage plus profond.

Choisir les couleurs claires pour les murs intérieures pour éviter le changement de la perception des couleurs des objets.

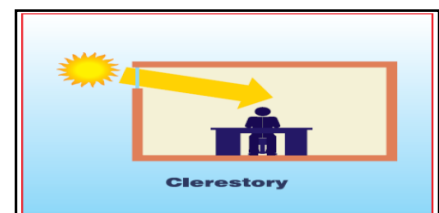


Figure 41 : Clerestory
Source : Liébard, A. et De Herde, A., 2005

- Les réflectivités des surfaces recommandées, la réflectivité souhaitable : 75 % à 90 % pour les plafonds (IESNA, 2000), les murs avec fenêtrés devraient avoir une réflectivité d'au moins 60 %, tandis que les murs sans fenêtrés devraient l'avoir entre 30% et 70%(CIBSE, 1994), sols 20-40%; meubles 25-45%.

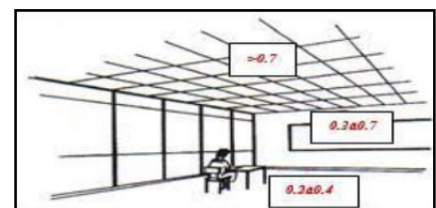


Figure 42 : Modèles des valeurs recommandées deréflectivité
Source : AFE, 1987.

Synthèse :

La production architecturale de la chambre ayant une performance correcte vis-à-vis des besoins essentiels pour créer un climat intérieur confortable et ambitieux c'est une question répondre à travers plusieurs paramètres tels que :

La conception architecturale est de choisir d'abord le type d'éclairage latérale par les murs , zénithale par le toit .

Les paramètres des ouvertures tels que les dimensions , le type de vitrage , leurs composé par les deux .

L'orientation , la position , les dimensions , la forme et les types des dispositifs de contrôle orientation.

solaire sont facteurs qui influencent le type des ouvertures des façades.

Partie expérimentale :

Introduction

Notre projet architectural, porte sur l'intégration et de la prise en compte des intentions relative à la lumière naturelle durant les phases conceptuelles du projet, par le choix d'une meilleure orientation qui favorise un éclairage naturel abondant et adéquat.

Afin d'atteindre des résultats précis, une simulation numérique ara lieu pour un espace pour vérifier les conditions de l'éclairage naturel, et son apport sur le confort visuel, dans les cas gênants on va améliorer l'éclairage naturel avec des solutions convenable.

Présentation de l'outil « Energyplus »

Description de l'outil « Energyplus »

EnergyPlus, a été développé par le DOE⁸ des Etats Unis et le laboratoire de Berkeley. La première version stable date de 2001, actuellement nous sommes à la version 8.8.0. EnergyPlus est un outil de simulation énergétique des bâtiments que les ingénieurs, architectes et chercheurs utilisent pour estimer et optimiser la consommation d'énergie et d'eau des bâtiments. Le travail de modélisation a été réalisé avec ce moteur de calcul car il est « open source » et il intègre toutes les recherches réalisées pendant les 40 dernières années aux Etats-Unis et dans le monde entier (Oscar Hernandez Wilches ,2014). La validation de cet outil a fait l'objet d'une publication réalisée par l'ASHRAE (ASHRAE, 2011).



Figure 43: vue sur la fenêtre de logiciel EnergyPlus.

[www.energyplus.net]

Energy Plus : c'est un programme de simulation d'énergie de bâtiment que les ingénieurs, les architectes et les chercheurs utilisent pour modéliser à la fois la consommation d'énergie, pour le chauffage, le refroidissement, la ventilation, l'éclairage et les charges de prise et de traitement, et l'utilisation de l'eau dans les bâtiments...etc

⁸ DOE : Département d' Energie des Etats Unis

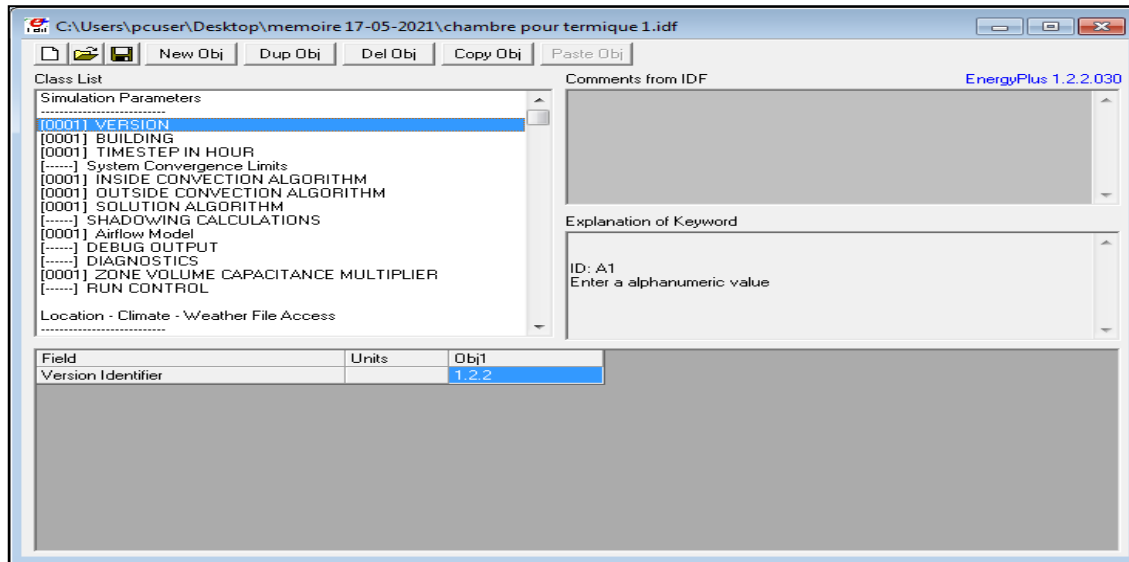


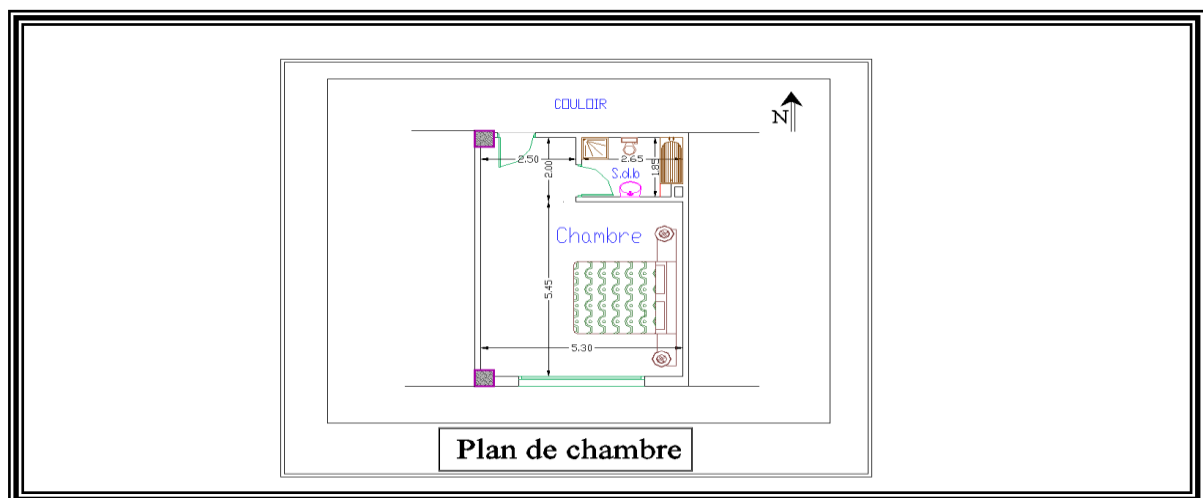
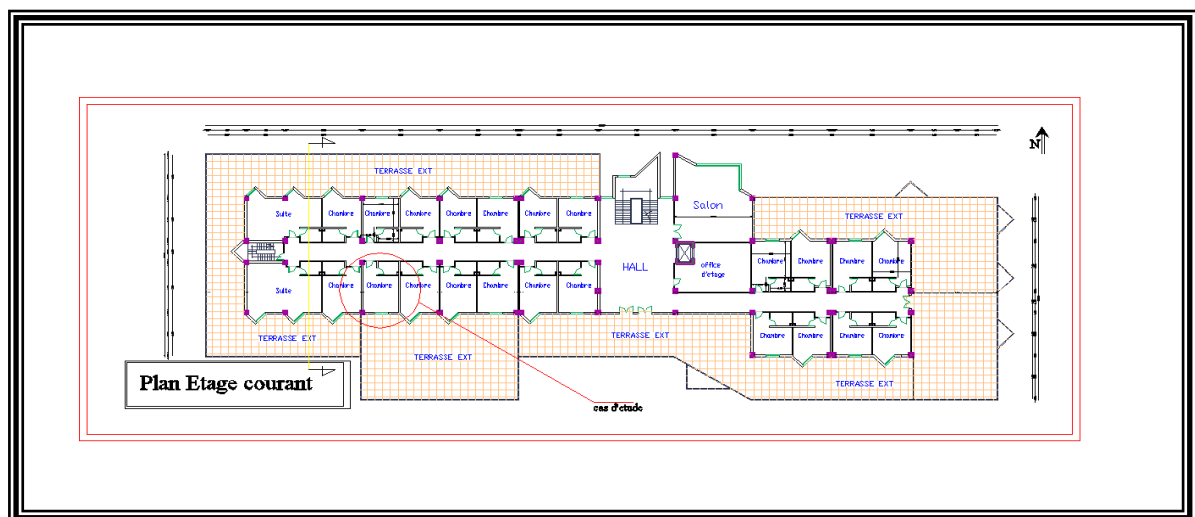
Figure 44: L'interface du logiciel EnergyPlus. [Auteur]

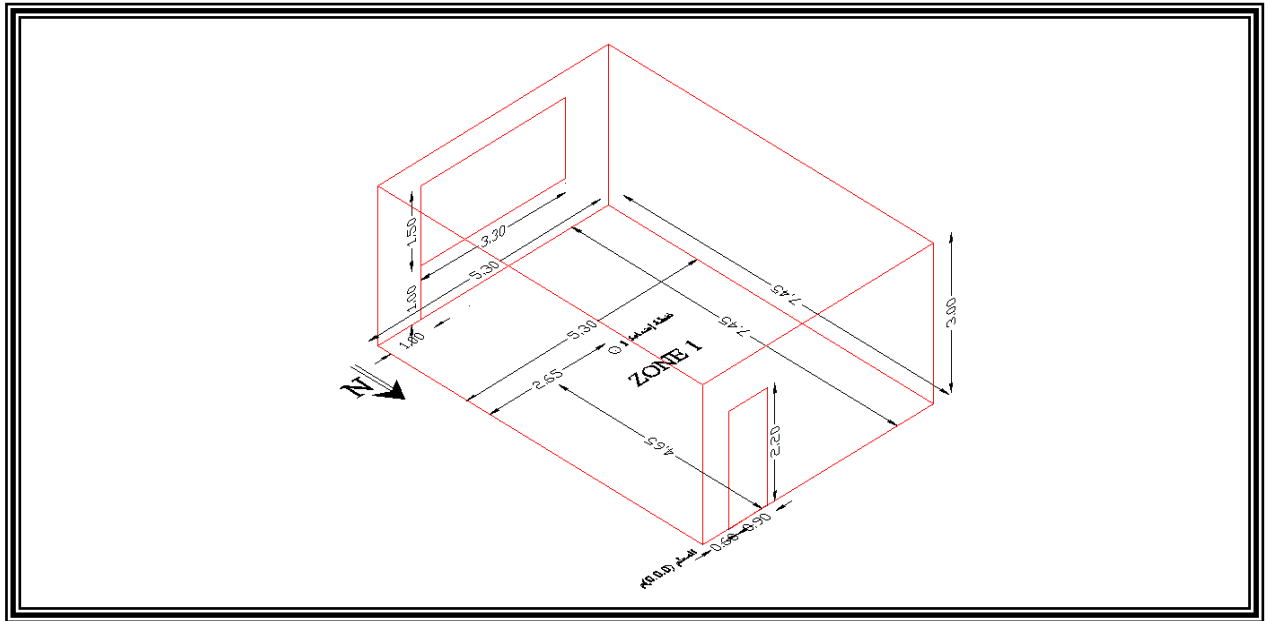
Il contient un nombre considérable de fonctionnalité innovante, y compris les étapes sous-horaires à temps, des systèmes HVAC modulaire configurable par l'utilisateur intégrés avec une simulation de zone de chaleur et masse. Ainsi que des structures de données d'entrée et de sortie qui peuvent faciliter le développement des modules et interfaces tiers. (Hema Sree Rallapalli, 2010)

Présentation du cas d'étude :

Notre choix c'est porté sur Chambre orienté vers le sud, il présent un cas critique de fait que l'activité nécessite un niveau d'éclairement déterminé uniforme et sans présence des taches d'ombre.

- ☐ Surface : 39.48 m²
- ☐ Hauteur sous plafond : 3.00 m
- ☐ Hauteur de fenêtre : 1.50 m
- ☐ Type d'éclairage : Eclairage latéral
- ☐ Orientation des ouvertures : SUD





L'évaluation numérique

Etant donné l'objectif de notre recherche qui est de définir un modèle pour le rendement optimal de la fenêtre, notre étude concerne de façon fondamentale les variables de base qui présente le cas d'étude initial de la chambre. Les variables dépendantes présentent les améliorations du rendement de la fenêtre à travers différents paramètres (dimension de la fenêtre, orientation des fenêtres, hauteur sous-plafond de la chambre, type de vitrage,) et leur effet sur les performances de l'espace concerné (chambre).

Les exigences de la chambre :

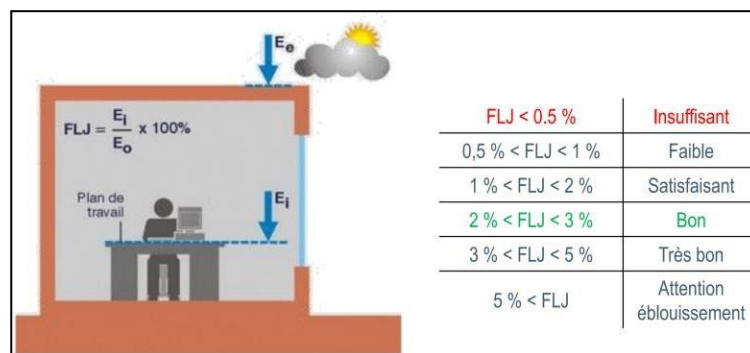


Figure 45 : la mesure du facteur de la lumière du jour avec E_i : l'éclairement intérieur sur le plan de travail, E_o : l'éclairement du ciel par temps couvert (15000 lx) (<https://energieplus-lesite.be/>)

CHAPITRE 03: Evaluation des performances d'éclairage naturel dans les entités d'hébergement.

Type d'intérieur, tâche ou activité	Em (ux)	UGR	Uo
Classement, transcription	300	19	0,4
Écriture , dactylographie, lecture, traitement de données	500	19	0,6
Dessin industriel	750	16	0,7
Postes de travail de conception assistée par ordinateur (CAO)	500	19	0,6
Salle de conférence et de réunion	500	19	0,6
Réception	300	22	0,6
Archives	200	25	0,4

Figure 46 : Tableau: relation entre l'éclairement moyen, l'UGR et l'indice d'uniformité par espace (<https://leclairage.fr/>)

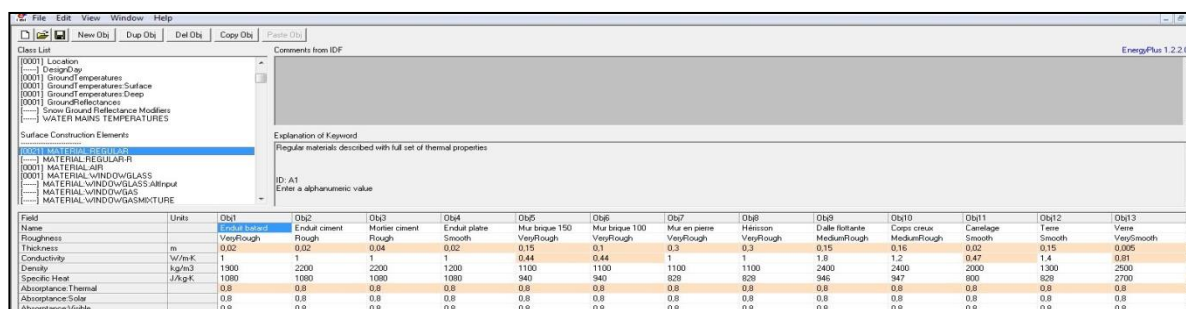
Période de simulation :

L'étude d'éclairage naturel se fait à 9h et 12h et 16h et 17h (les heures de pointe) pendant deux journées, hiver 21 décembre (la plus courte journée d'hiver), été 21 juin (la plus longue journée d'été).

Cas initial :

Résultats de simulation par Energy Plus :

Nous avons fait une simulation pour notre cas initial qui se base sur les matériaux suivants :



Field	Units	Obj1	Obj2	Obj3	Obj4	Obj5	Obj6	Obj7	Obj8	Obj9	Obj10	Obj11	Obj12	Obj13
Name		Enduit basculé	Enduit ciment	Mortier ciment	Enduit plâtre	Mur brique 150	Mur brique 100	Mur en pierre	Hérisson	Dalle flottante	Cops creux	Canélage	Terrasse	Vitre
Roughness		VeryRough	Rough	Rough	Smooth	VeryRough	VeryRough	VeryRough	VeryRough	MediumRough	MediumRough	Smooth	Smooth	VerySmooth
Thickness	m	0.02	0.02	0.04	0.02	0.15	0.1	0.3	0.3	0.15	0.16	0.02	0.15	0.005
Conductivity	W/m.K	1	1	1	0.44	0.44	1	1	1	1.2	0.47	1.4	0.81	0.8
Density	kg/m3	1900	2200	2200	1200	1100	1100	1100	2400	2400	2000	1300	2500	2500
Specific Heat	J/kg.K	1080	1080	1080	1080	840	840	820	820	840	840	820	2700	2700
Absorptance Thermal		0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
Absorptance Solar		0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
Absorptance Visible		0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8

Figure 47 : caractéristiques des matériaux, source : auteur.

Après la simulation pour les conditions climatiques de la ville de Bou-Saada on a obtenu les résultats suivants :

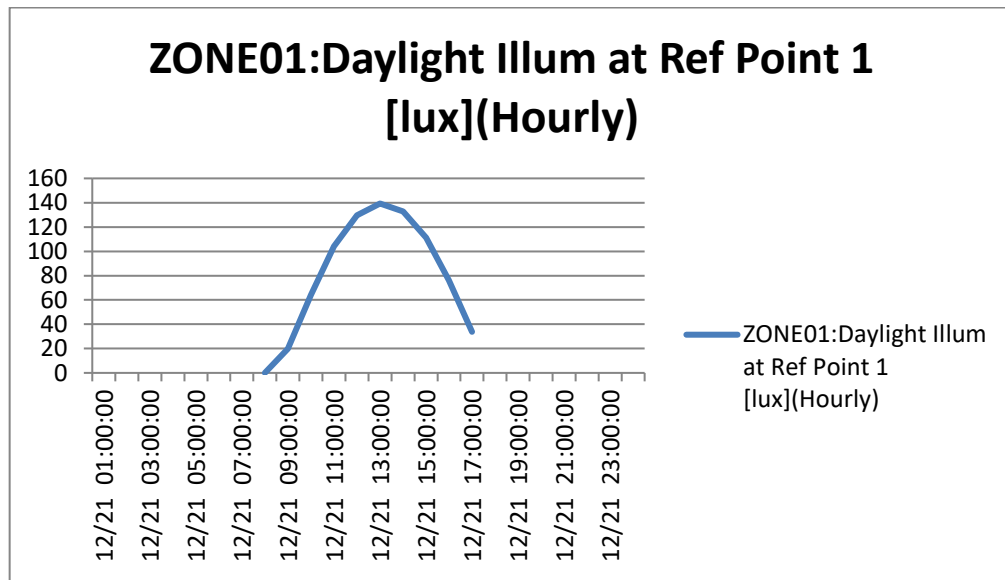


Figure 48 : Graphe d'éclairage pour le cas initial de la simulation (21 décembre).
Source : auteur

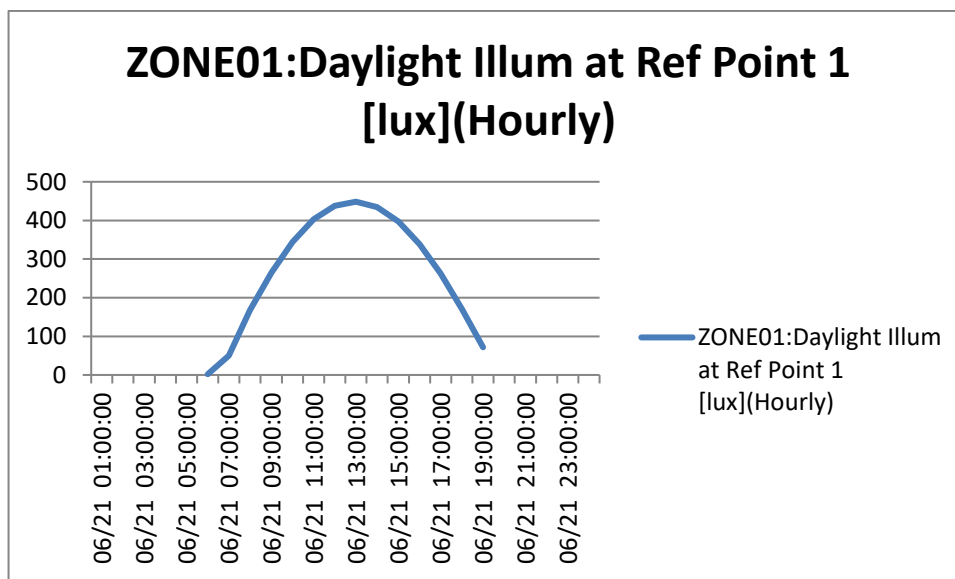


Figure 49 : Graphe d'éclairage pour le cas initial de la simulation (21 juin).
Source : auteur

Commentaire : Pour une chambre (dimension de fenêtre : 3.30 m*1,50m)

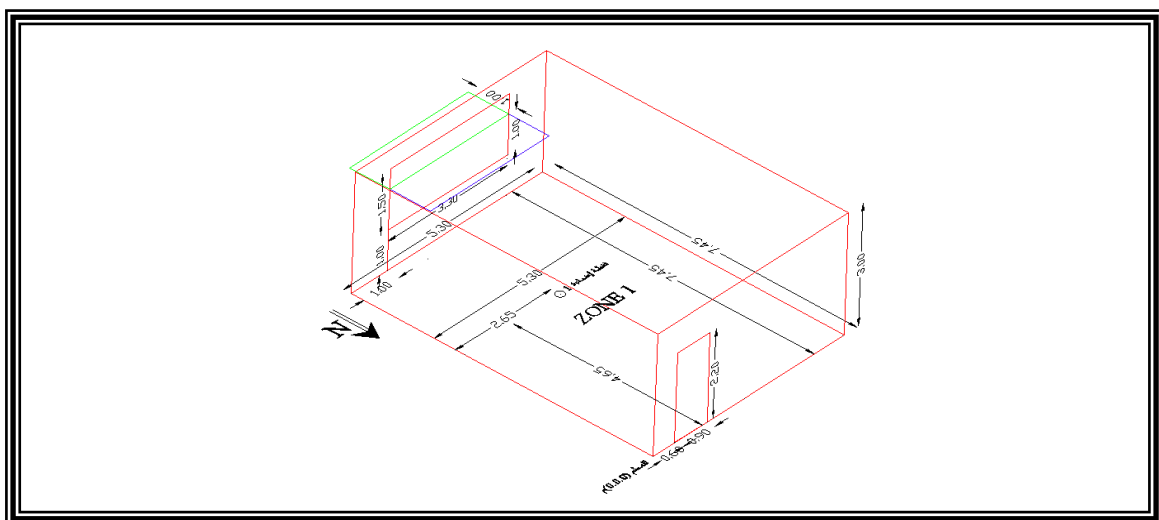
- L'éclairage intérieure est égale (19.96 LUX) à 9 :00 heures , mois de décembre
- L'éclairage intérieure augmente jusqu'à (129.65 LUX) à 12 :00 heures , mois de décembre
- L'éclairage intérieure est égale (76.11 LUX) à 16 :00 heures , mois de décembre
- L'éclairage intérieure est égale (264.64 LUX) à 9 :00 heures , mois de juin
- L'éclairage intérieure augmente jusqu'à (437.81 LUX) à 12 :00 heures , mois de juin
- L'éclairage intérieure est égale (262.29 LUX) à 17 :00 heures , mois de juin

Cas après la correction :

Nous avons fait une simulation pour notre cas initial qui se base sur les matériaux suivants :

Field	Units	Obt1	Obt2	Obt3	Obt4	Obt5	Obt6	Obt7	Obt8	Obt9	Obt10	Obt11	Obt12	Obt13
Name		Enduit brique	Enduit ciment	Mortier ciment	Enduit plâtre	Mur brique 150	Mur brique 100	Mur en pierre	Hérisson	Dalle flottante	Coupe creux	Cerclage	Terre	Vente
Roughness		VeryRough	Rough	Rough	Smooth	VeryRough	VeryRough	VeryRough	VeryRough	MediumRough	MediumRough	Smooth	Smooth	VerySmooth
Thickness	m	0.02	0.02	0.04	0.02	0.15	0.1	0.3	0.3	0.15	0.16	0.02	0.15	0.005
Conductivity	W/mK	1	1	1	0.44	0.44	1	1	1.8	1.2	0.47	1.4	0.81	0
Density	kg/m3	1900	2200	2200	1200	1100	1100	1100	2400	2400	2000	1300	2500	7
Specific Heat	J/kgK	1080	1080	1080	940	940	828	828	946	947	800	828	2700	0
Absorptance Thermal		0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0
Absorptance Solar		0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0
Absorptance Visible		0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0

Figure 50 : caractéristiques des matériaux, source : auteur.



Après la simulation pour les conditions climatiques de la ville de Bou-Saada on a obtenu les résultats suivants :

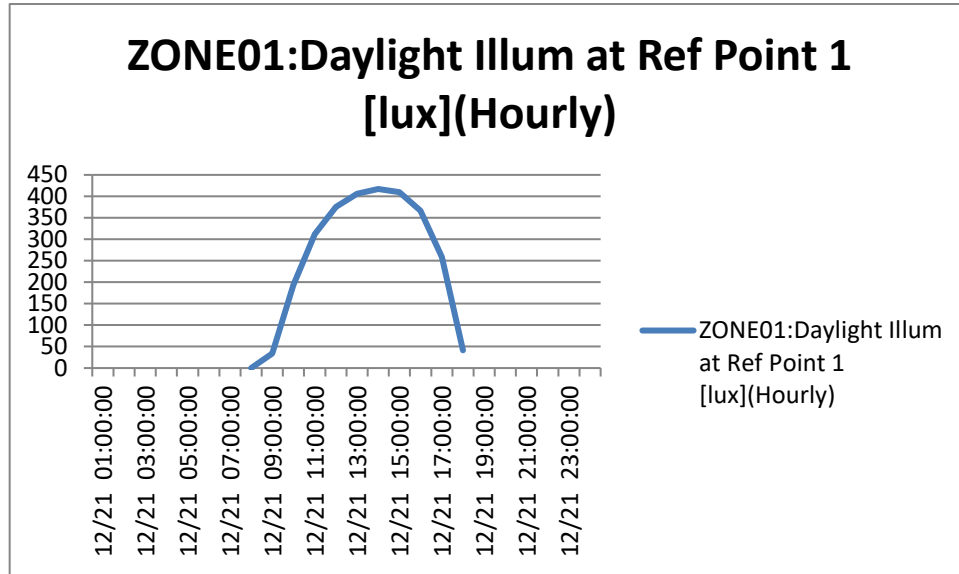


Figure 51 : Graphe d'éclairage pour le casaprès correction de la simulation (21 décembre).
Source : auteur

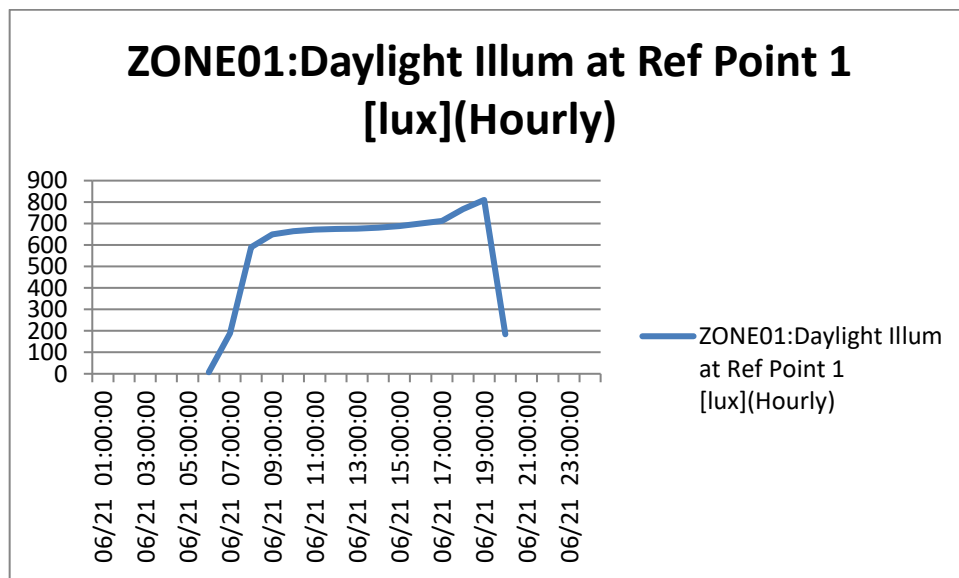


Figure 52 : Graphe d'éclairage pour le casaprès correction de la simulation (21 juin).
Source : auteur

**Commentaire :Pour une chambre (dimension de fenêtre : 3.30 m*1,50m)
avec light shelves :**

- L'éclairage intérieure est égale (34.25 LUX) à 9 :00 heures , mois de décembre
- L'éclairage intérieure augmente jusqu'à (375.26 LUX) à 12 :00 heures , mois de décembre
- L'éclairage intérieure est égale (366.68 LUX) à 16 :00 heures , mois de décembre
- L'éclairage intérieure est égale (649.93 LUX) à 9 :00 heures , mois de juin
- L'éclairage intérieure est égale (674.18 LUX) à 12 :00 heures , mois de juin
- L'éclairage intérieure augmente jusqu'à (712.68 LUX) à 17 :00 heures , mois de juin

Conclusion

Afin d'assurer un bon éclairage naturel confortable au niveau de la chambre de l'hôtel, nous avons essayé d'utiliser des dispositifs et des techniques passifs, en utilisant les brises soleil, pour contrôler les rayons solaires qui peuvent gêner notre sensation visuelle, et avoir un bon éclairement, surtout en été.

L'orientation de la chambre au sud, est convenable pour offrir l'éclairage naturel durant toute la journée. En hiver, ces mêmes brise soleil installés au milieu des baies vitrées jouent le rôle de light shelves, réfléchissant la lumière du soleil vers les zones reculées de la chambre pour garantir une certaine uniformité d'éclairement.

Ces deux solutions dites passif ont démontré leur impact direct sur la qualité de l'espace et sur le confort visuel sans éclairage artificiel et leur utilisation intelligente avec une implantation étudiée, a permis de préserver ces grandes baies vitrées tous en bénéficiant des bienfaits d'une lumière naturelle tout au long de la journée.

Pour conclure, une conception réfléchi des ambiances intérieures, dès les premiers traits, peut garantir un confort visuel satisfaisant avec un énorme gain économique, tout en préservant notre environnement et notre planète pour les futures générations.

Dédicace

Je dédie ce modeste travail où je me suis investie corps et âme à mes chers parents CHABANGA Bourahla et AZOUZ Kheira qui, sans leur amour, je ne serai pas ce que je suis aujourd'hui en espérant avoir réussi à honorer leurs efforts, et ainsi, faire leurs fiertés.

*À mon frère NOUREDDINE mes sœurs ZOULIKHA ,ZAHIRA , ZINEB et NOUDJOURD
À ma femme ATTALAOUI ISMAHANE , ma fille Cidra Fatima et mes fils Hacen et Sadjed Hocine
À la femme de NOUREDDINE et les fils SOUHEIB , SEIF EDDINE et AHMED
À mon binôme HABBA AALA EDDINE et à leurs familles.
À tous mes amis : Beloudeh Naceur , Aidjouli Saad, Aidjouli Mohamed ,
Abderazek Zine Aabidine , Nouibet Mounir, Rabhi Bachir*

*Et à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin pour que ce projet soit possible, je vous dis
merci d'être toujours avec moi*

Remerciements

Je voudrai avant tous remercier Allah qui m'a permis de faire ces études et qui sans lui rien n'a été, rien n'est et rien ne serai.

Je tiens à remercier Monsieur MOKEDDEM MAHMOUD, sans qui nous n'aurions jamais évoqué cette notion et formation de « passerelle » et sans sa persévérance et encouragement je n'aurai jamais pu remettre ce travail.

Je remercie ma femme, ma fille Cidra Fatima et mes fils Hacen et Sadjed Hocine qui sans eux la vie n'aura aucun goût et spécialement ma chère femme qui sans elle je n'aurai pas eu le courage de faire des études tant d'année après mon ingéniorat.

Je n'ose pas oublier mes chers frère et sœurs qui avec eux j'ai forgé mes meilleurs souvenir et aventure.

J'ai la chance d'avoir une belle famille d'exception que je remercie pour tous leurs soutien et réconfort pour traverser cette expérience.

Malgré la difficulté de joindre le travail et les cours, sans savoir nous sommes rien, je remercie vivement tous mes professeurs : Chettih Azzeddine ,Korkaz Harzallah, Assli saad, Saad Saoud Wahid ,Tabai Brahim , Bencheikh Abderrezzak , Bencheikh Hamida , Dehina karim ,Attalah Benlakhdar , Baali Saida qui ont tous fait pour nous partager leurs savoir et essayer de nous élever à leurs niveau de savoir ,respect.

CHAPITRE 01

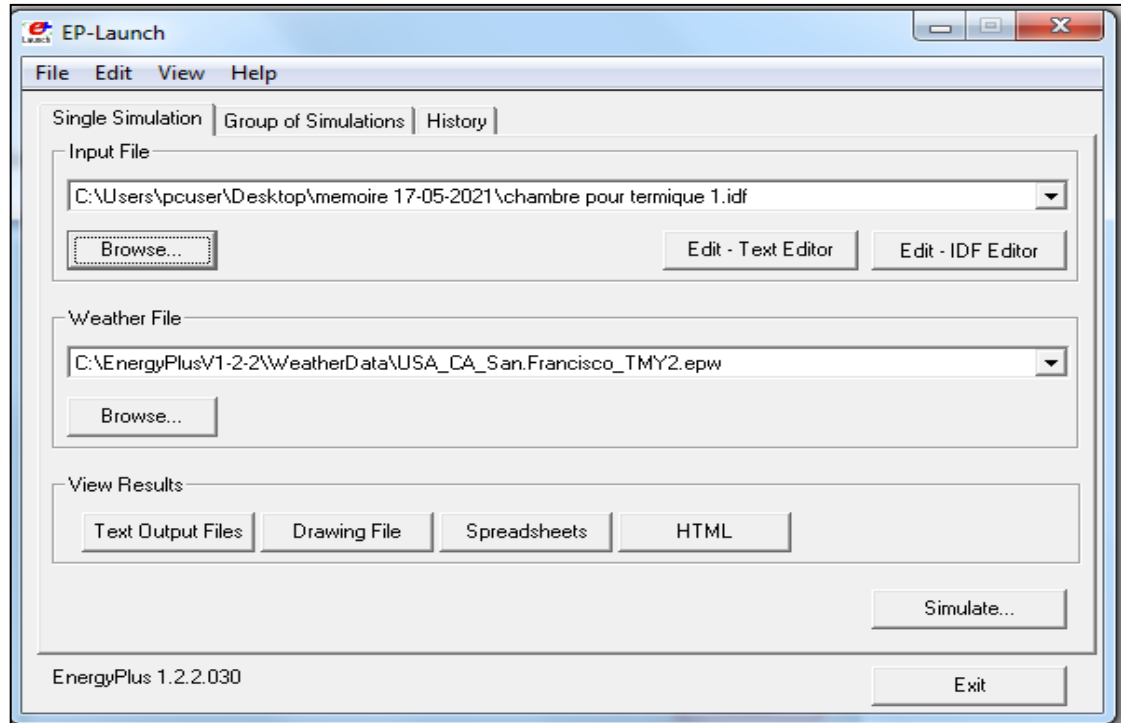
CHAPITRE 02

CHAPITRE 03

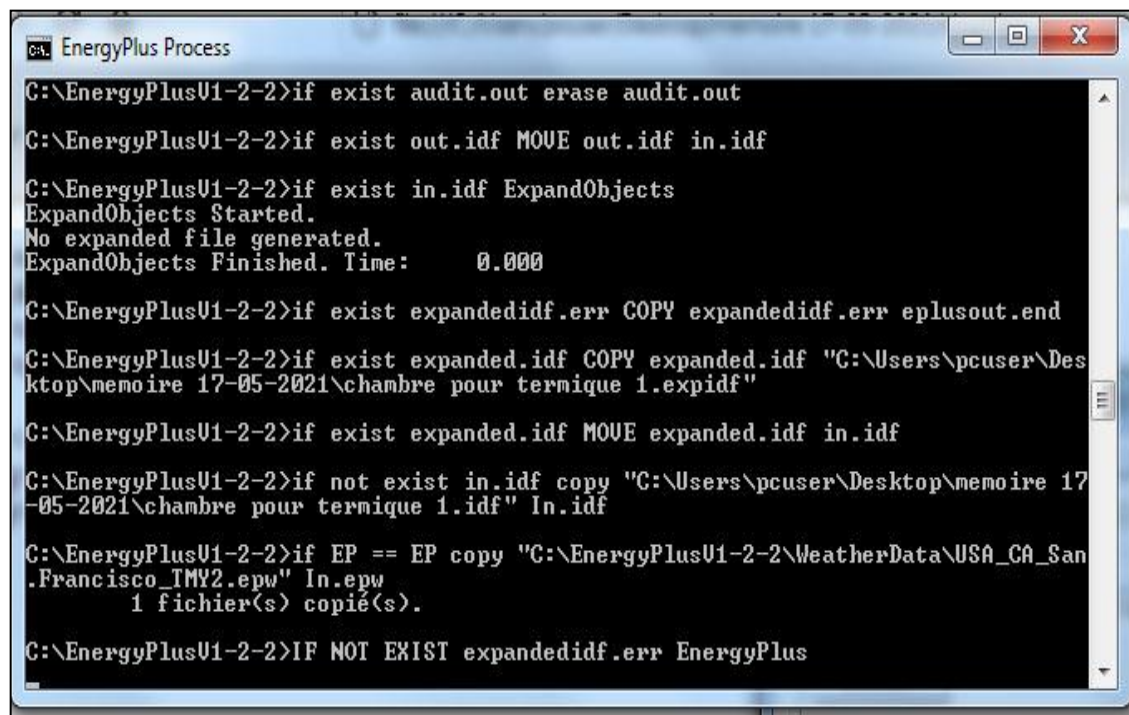
ANNEXE

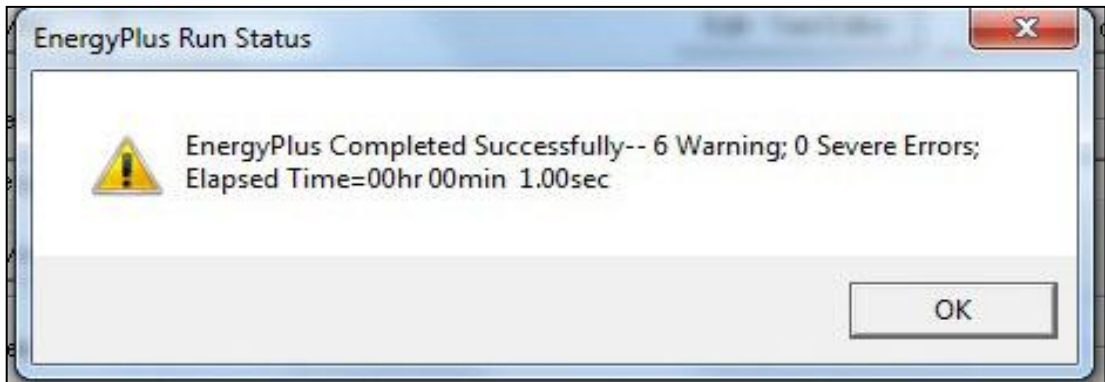
La Simulation:

- Cliquer sur simuler.



- EnergyPlus est terminé, et un message d'état s'affiche montre que l'opération a fini avec succès .





chambre pour termique 1 - Microsoft Excel

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
	Date/Time	Environment:Outdoor Dry Bulb [C](Hourly)	ZONE01:Daylight Illum at Ref Point 1 [lux](Hourly)	ZONE01:Daylight Illum at Ref Point 2 [lux](Hourly)	ZONE01:Daylight Illum at Ref Point 2 [lux](Hourly)	ZONE01:Mean Air Temperature[C](Hourly)	ZONE01:Infiltration-Volume[m3](Hourly)	ZONE01:Ven											
1	03/21 01:00:00	5.75000000000000	0.00000000000000	0.00000000000000	0.00000000000000	18.828316998146	1.22035070514278	0.00000000000000	0.00000000000000	0.00000000000000	0.00000000000000	0.00000000000000	0.00000000000000	0.00000000000000	0.00000000000000	0.00000000000000	0.00000000000000	0.00000000000000	0.00000000000000
2	03/21 02:00:00	7.98750000000000	0.00000000000000	0.00000000000000	0.00000000000000	18.8565259519996	1.18947212525581	0.00000000000000	0.00000000000000	0.00000000000000	0.00000000000000	0.00000000000000	0.00000000000000	0.00000000000000	0.00000000000000	0.00000000000000	0.00000000000000	0.00000000000000	0.00000000000000
3	03/21 03:00:00	8.11250000000000	0.00000000000000	0.00000000000000	0.00000000000000	18.495872373272	1.21851507521470	0.00000000000000	0.00000000000000	0.00000000000000	0.00000000000000	0.00000000000000	0.00000000000000	0.00000000000000	0.00000000000000	0.00000000000000	0.00000000000000	0.00000000000000	0.00000000000000
4	03/21 04:00:00	8.67500000000000	0.00000000000000	0.00000000000000	0.00000000000000	18.3080043603123	1.21283581550941	0.00000000000000	0.00000000000000	0.00000000000000	0.00000000000000	0.00000000000000	0.00000000000000	0.00000000000000	0.00000000000000	0.00000000000000	0.00000000000000	0.00000000000000	0.00000000000000
5	03/21 05:00:00	8.52500000000000	0.00000000000000	0.00000000000000	0.00000000000000	18.084644588746	1.08391217982005	0.00000000000000	0.00000000000000	0.00000000000000	0.00000000000000	0.00000000000000	0.00000000000000	0.00000000000000	0.00000000000000	0.00000000000000	0.00000000000000	0.00000000000000	0.00000000000000
6	03/21 06:00:00	8.30000000000000	0.00000000000000	0.00000000000000	0.00000000000000	17.8529851069513	1.02618207807591	0.00000000000000	0.00000000000000	0.00000000000000	0.00000000000000	0.00000000000000	0.00000000000000	0.00000000000000	0.00000000000000	0.00000000000000	0.00000000000000	0.00000000000000	0.00000000000000
7	03/21 07:00:00	8.98750000000000	0.00000000000000	0.00000000000000	0.00000000000000	17.6454002350646	1.04869921452793	0.00000000000000	0.00000000000000	0.00000000000000	0.00000000000000	0.00000000000000	0.00000000000000	0.00000000000000	0.00000000000000	0.00000000000000	0.00000000000000	0.00000000000000	0.00000000000000
8	03/21 08:00:00	9.77500000000000	0.00000000000000	0.00000000000000	0.00000000000000	16.9630070424066	1.1475803280089	0.00000000000000	0.00000000000000	0.00000000000000	0.00000000000000	0.00000000000000	0.00000000000000	0.00000000000000	0.00000000000000	0.00000000000000	0.00000000000000	0.00000000000000	0.00000000000000
9	03/21 09:00:00	11.06250000000000	0.00000000000000	0.00000000000000	0.00000000000000	16.8737701215972	1.0431189382708												

LES REFERENCES

Introduction et problématique

Antoine de St Exupéry. (Edward Burnet Taylor en, 1871)

Etude thématique

Le petit Larousse 2011 www.dictionnaire.sensagent.com

Encyclopédie Encarta Microsoft 1999

<http://faculty.samfox.wustl.edu> www.proj.siep.be.com

Google Earth www.ArchDaily.com

www.archrecord.construction.com

<http://www.urbipedia.org> <http://www.actuarchi.com>

<https://arch.iit.edu>

Etude environnementale

Les 100 mots de la construction durable 2^{eme} Édition

<http://www.urcaue-idf.archi.fr> <http://www.ecohabitation.com>

Google Earth Claude Alain Roulet., 2010

Liébard, A. et De Herde, A., 2005

www.energie.arch.ucl.ac.be

<http://faculty.samfox.wustl.edu> Guide ICEB-ARENE

Etude contextuelle

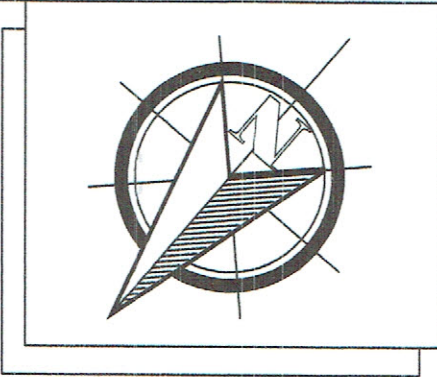
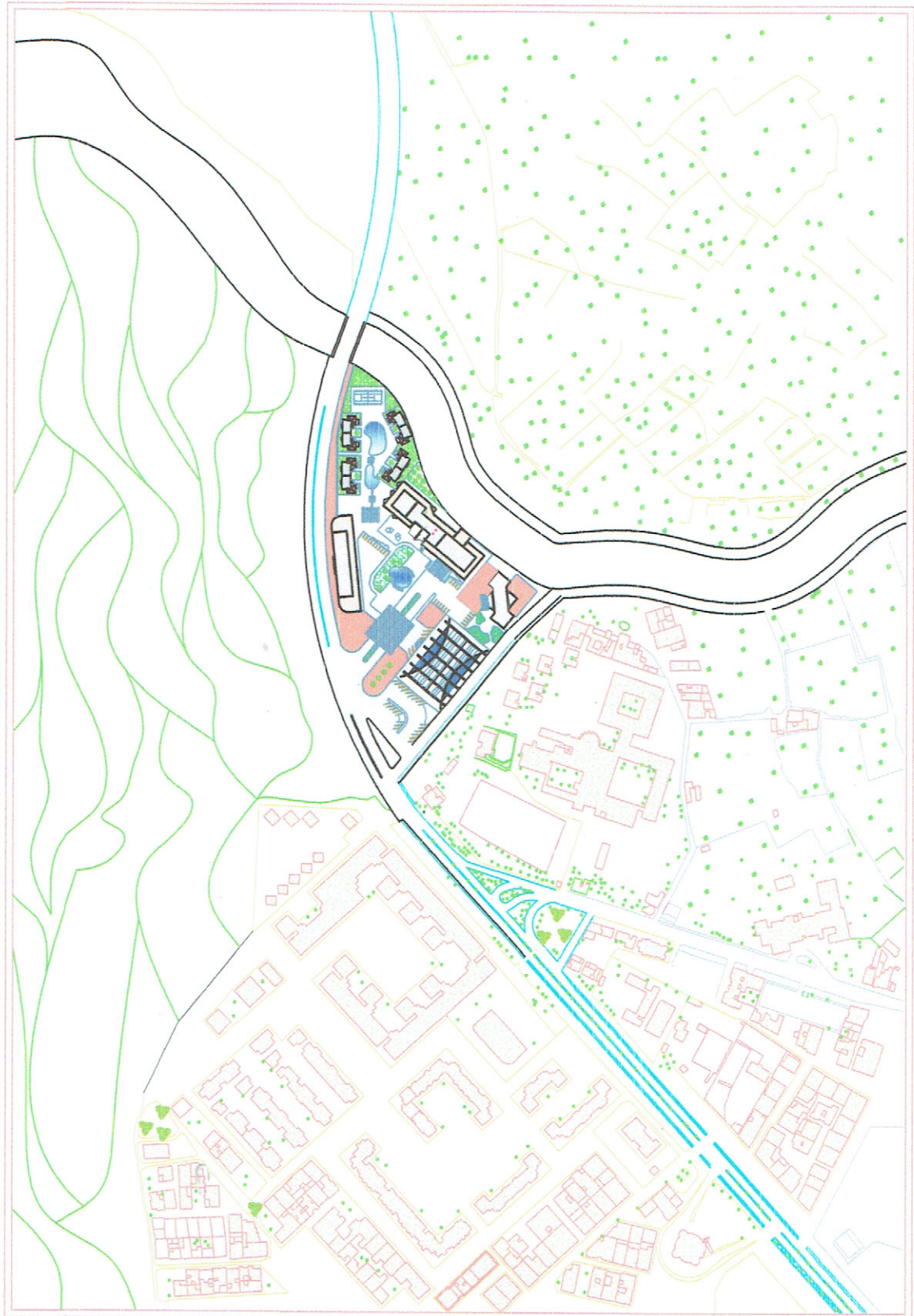
Encarta 2010 Google Earth

(Mazouz. S., 2004) www.mem-algeria.org

Station de météo-2013 - Laghouat Thèse de Doctorat, N.

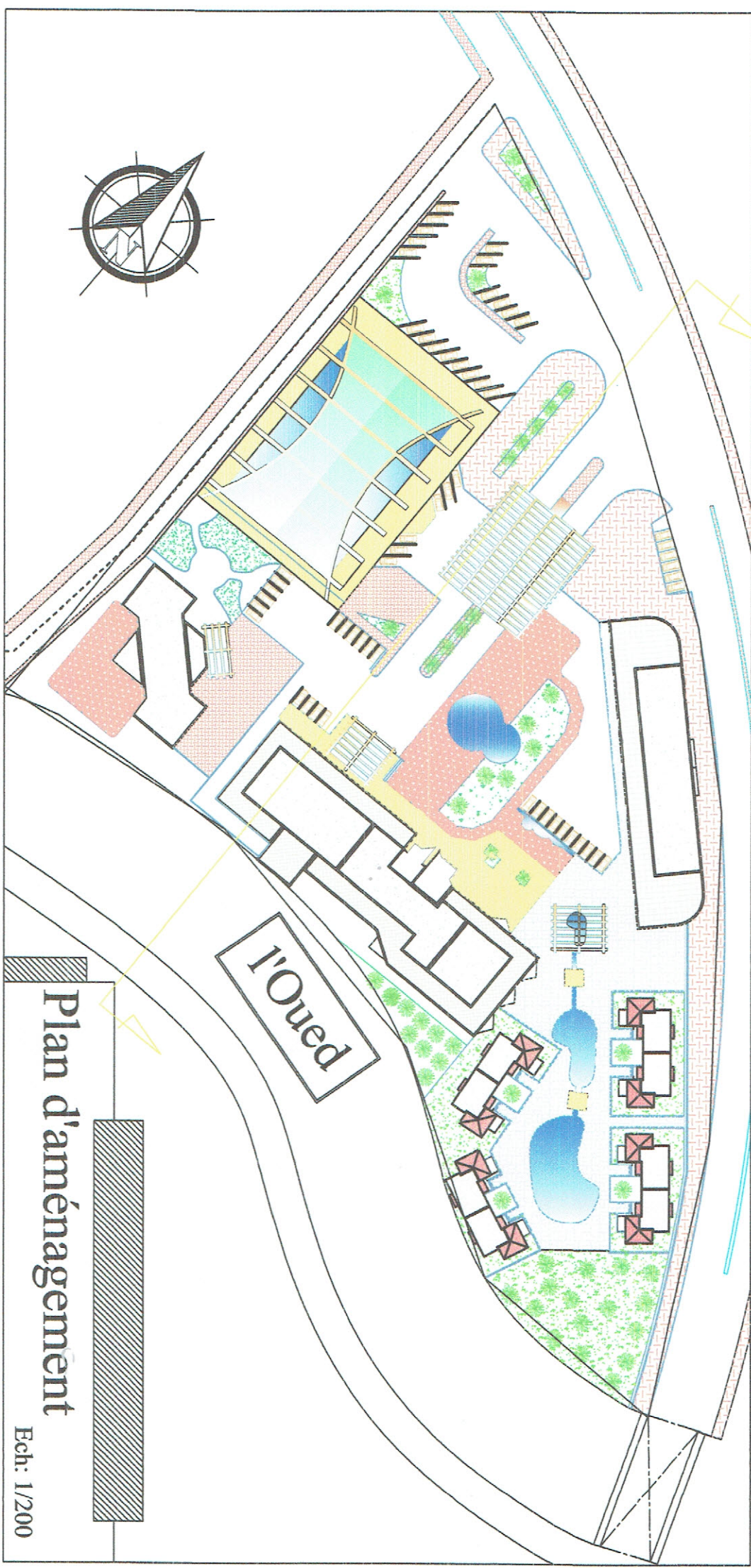
Zemmouri Thèse Mokeddem. M., 2012 (P.D.A.U) de

Laghouat révision 2008



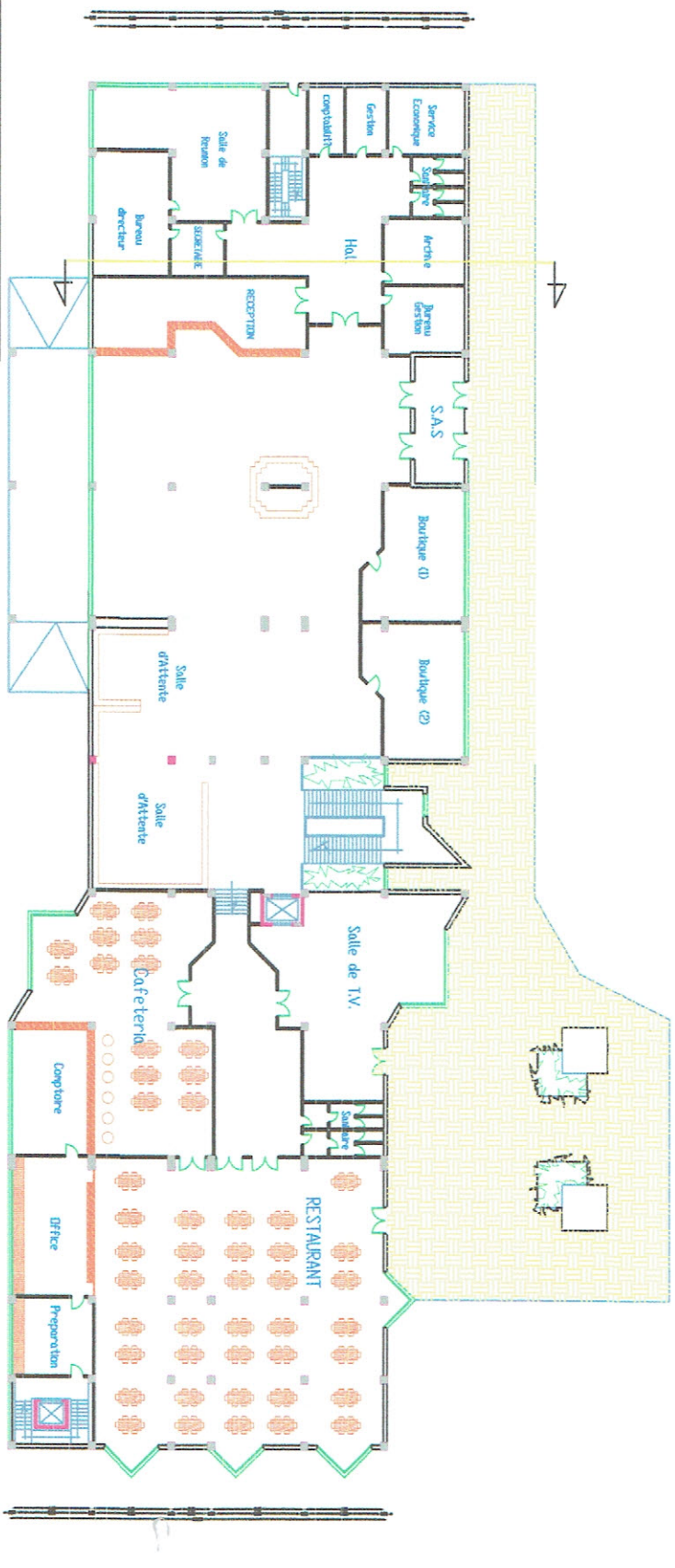
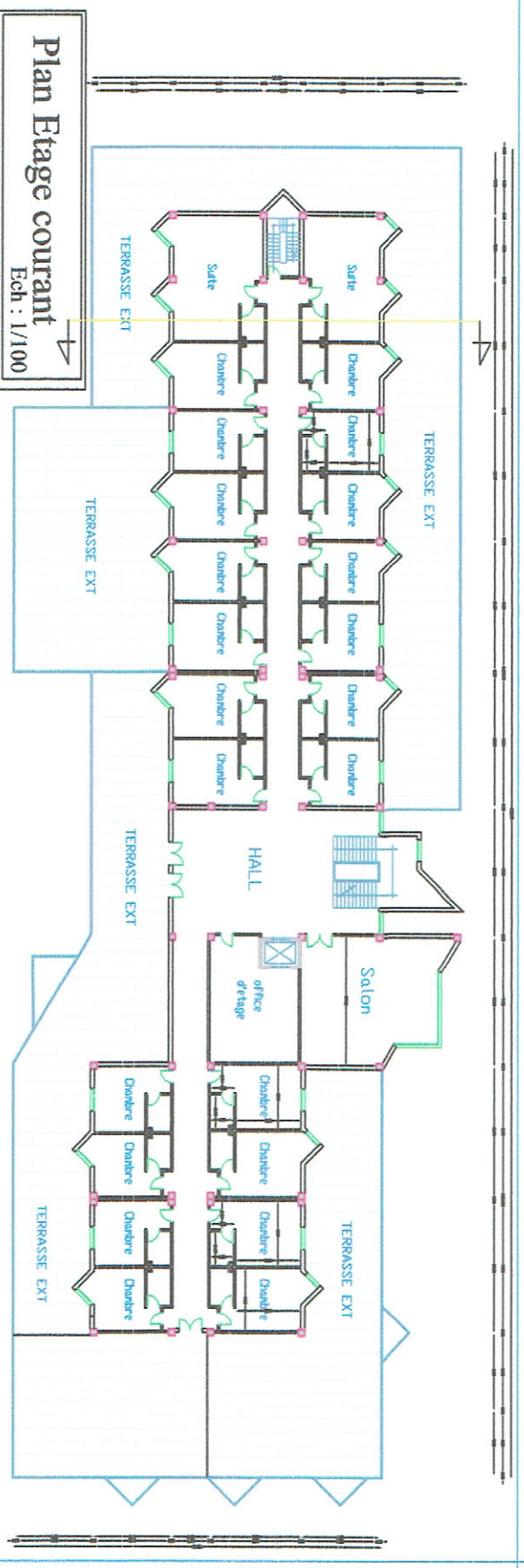
Plan de Masse

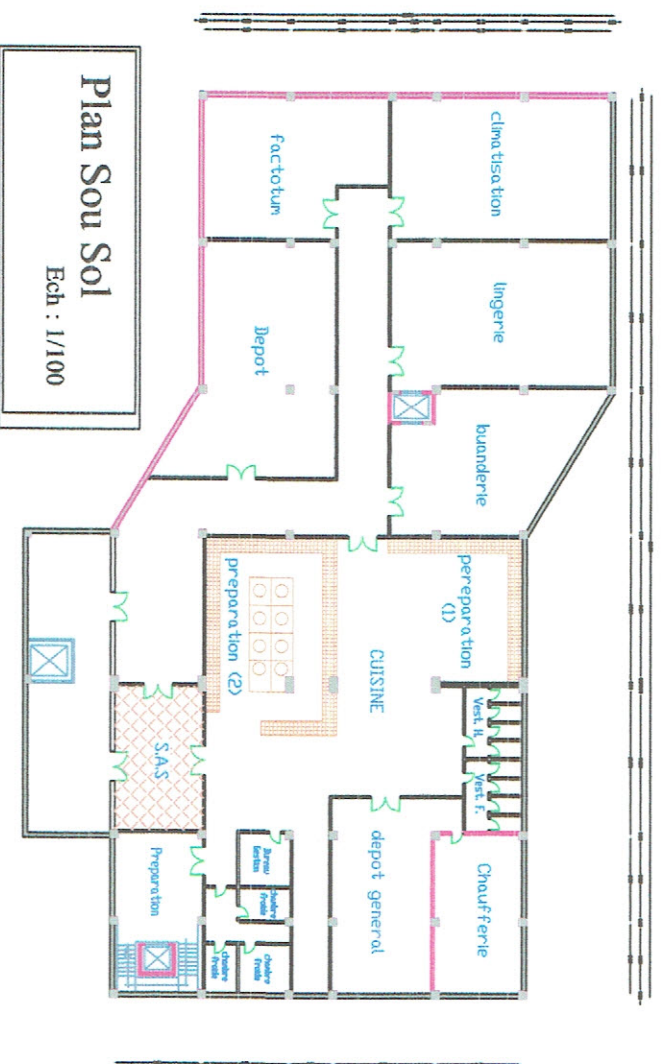
Ech: 1/1000



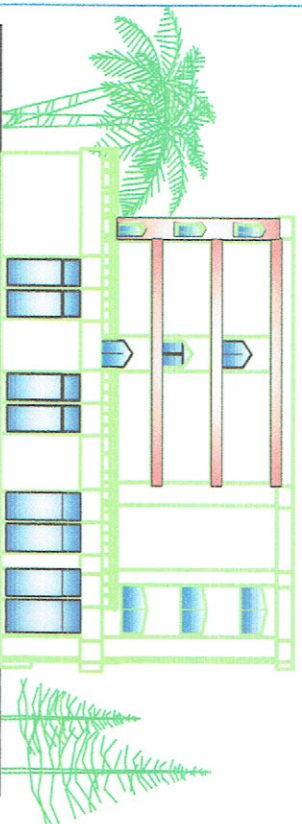
Plan d'aménagement

Ech: 1/200

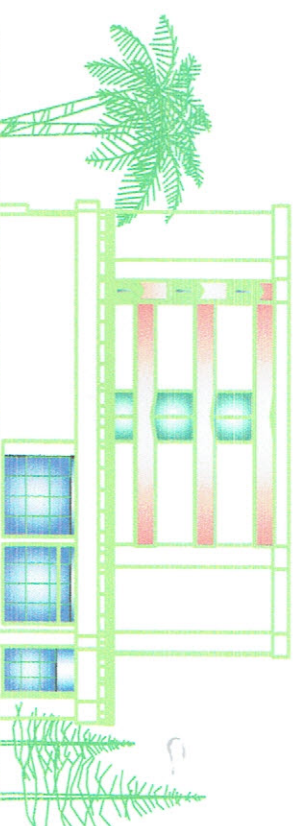




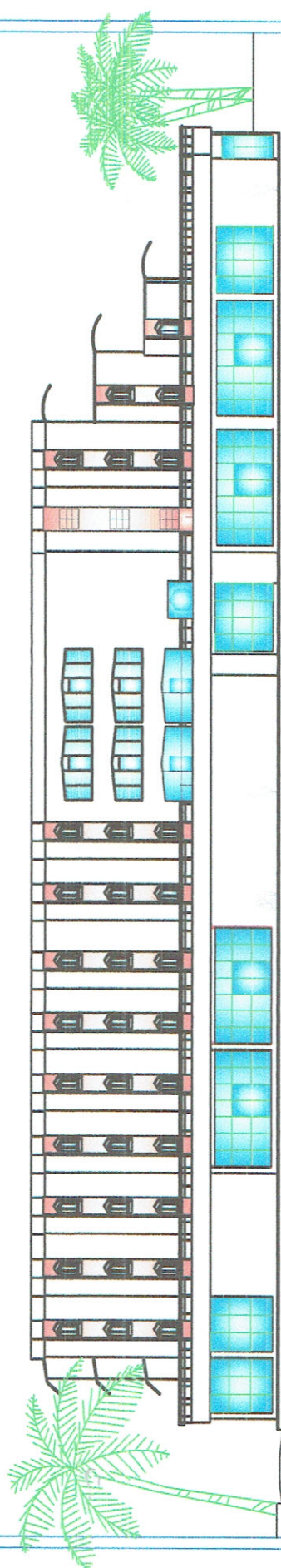
Plan Sou Sol
Ech : 1/100



Façade EST
Ech : 1/100

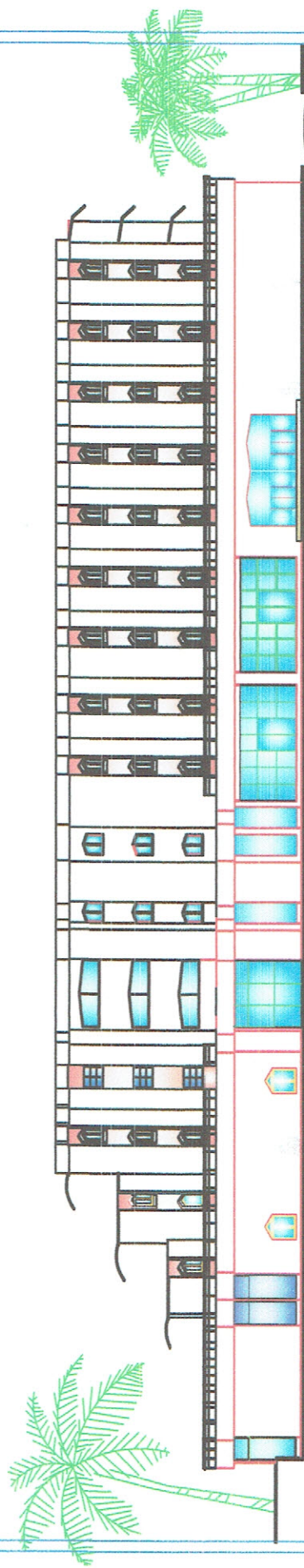


Façade OUEST
Ech : 1/100



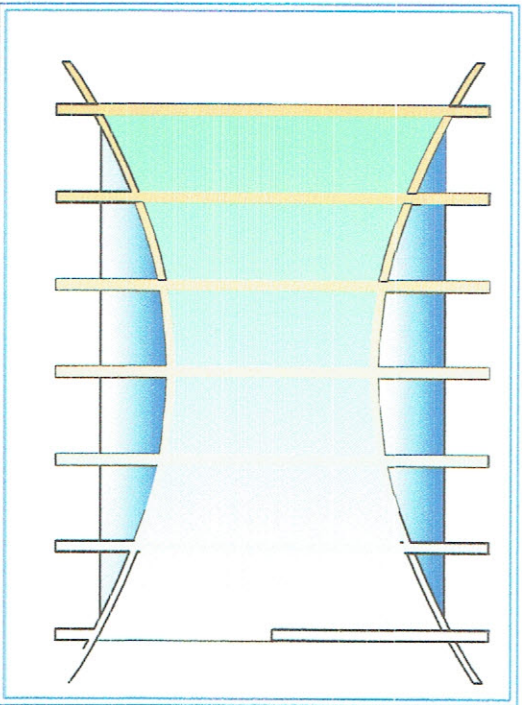
Façade SUD

Ech : 1/100

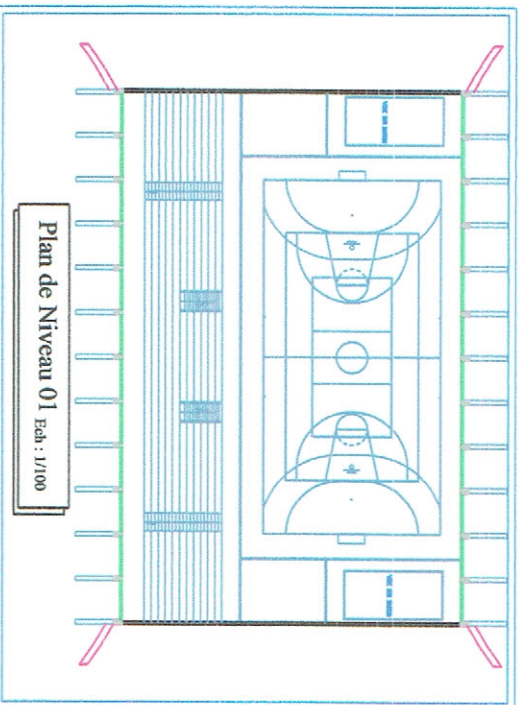


Façade NORD

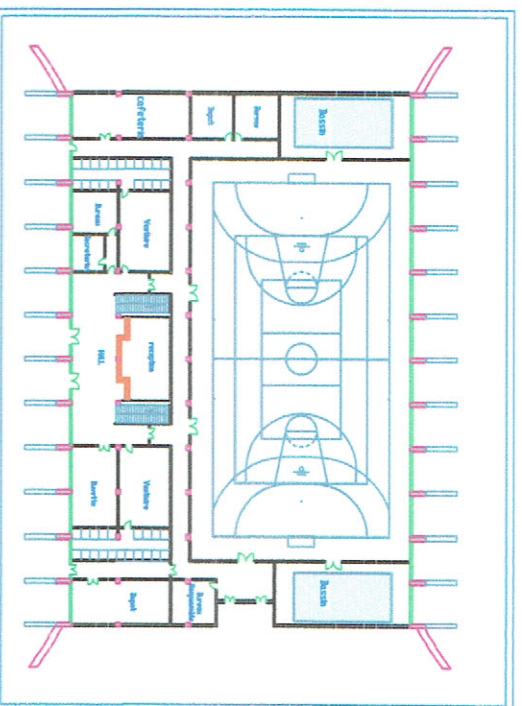
Ech : 1/100



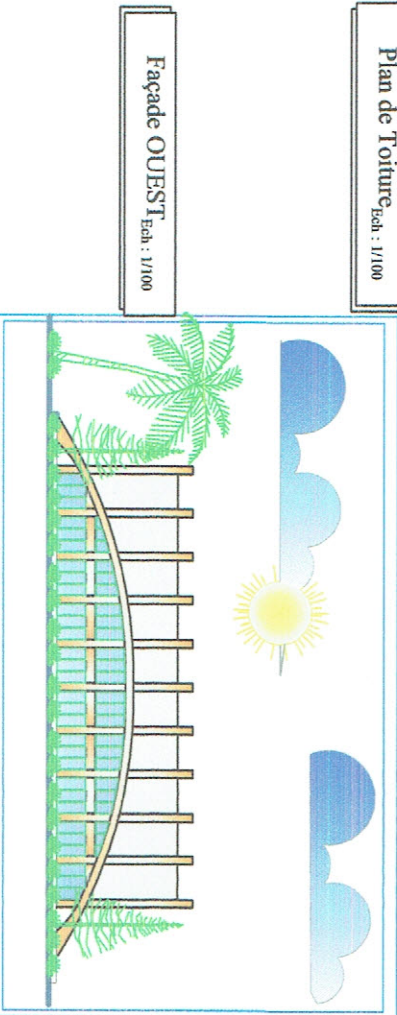
Plan de Toiture Ech : 1/100



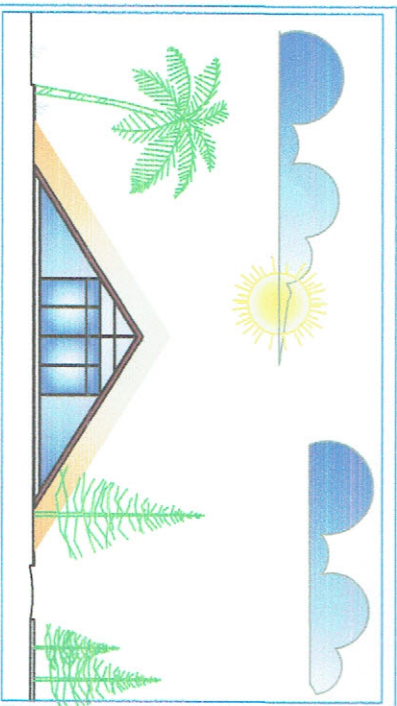
Plan de Niveau 01 Ech : 1/100



Plan de RDC Ech : 1/100



Façade OUEST Ech : 1/100



Façade SUD Ech : 1/100

