

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SEPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE SAAD DAHLEB BLIDA 01



Institut d'Architecture et d'Urbanisme
MEMOIRE DE MASTER 02
Option « Architecture et Habitat »

Les objectifs d'une approche environnementale: La certification LEED
Conception d'un centre international des conférences dans la
ville nouvelle d'El Ménéaa

Élaboré par:

- BELBAHI Elchaima
- BENTOUILA Nour El Houda

Jury d'évaluation :

Présidente : Dr. DJELLATA Amel
Examinatrice: Mme BETTOUCHE Yasmina
Encadreur: Mr KADRI Hocine
Mr. DAOUIADJI Younes

Année Universitaire: 2018/2019

REMERCIEMENT

Avant tout, nous remercions Dieu le tout puissant d'avoir guidé nos pas vers les portes du savoir tout en illuminant notre chemin, et de nous avoir donné la volonté et le courage et la patience afin d'arriver à la finalité de ce modeste travail.

Nous tenons à remercier tout particulièrement notre promoteur Mr KADRI Hocine pour la qualité de son encadrement exceptionnel et pour tout le savoir qu'il nous a apporté. Ainsi que pour sa patience, son soutien et surtout ses judicieux conseils, qui ont contribué à alimenter notre réflexion.

On remercie également Mr DAOUIADJI pour l'intérêt qu'il portait à notre travail et de l'enrichir par ces propositions. On le remercie pour ces conseils avisés et constantes efforts pendant l'élaboration de ce travail.

Nous remercions très sincèrement, tous les membres de jury qui nous ont fait l'honneur d'accepter de juger notre modeste travail, Nous tenons à leur témoigner notre profonde gratitude.

Nous remercions nos parents qui nous ont beaucoup soutenues pendant toute notre formation et qui continueront sans aucun doute à nous aider dans tous nos futurs projets.

Nous exprimons notre gratitude à Mr Ait SAADI, notre porteur de master, pour sa disponibilité, sa contribution, et ce qui a pu nous offrir durant notre formation.

Et finalement un grand merci à tous les enseignants du l'Institut d'Architecture et d'Urbanisme de l'université de Blida qui ont assuré notre formation durant nos cinq années d'étude.

DEDICACES

A mon très cher Papa, aucune dédicace ne saurait exprimer l'amour, l'estime, le dévouement et le respect que j'ai toujours pour toi. Rien au monde ne vaut les efforts fournis jour et nuit pour mon éducation et mon bien être. Ce travail et le fruit de tes sacrifices que tu as consentis pour mon éducation et ma formation le long de ces années.

A ma tendre Mère , tu représente pour moi la source de tendresse et l'exemple de dévouement qui n'a pas cessé de m'encourager. Tu as fait plus qu'une mère puisse faire pour que ses enfants suivent le bon chemin dans leur vie et leurs études, merci pour tout maman.

A mes chères sœurs Manel et Maïssa pour leurs encouragements permanents, et leur soutien moral. Et à mon petit frère adorable Abdeldjalil.

A toute ma famille, mes amis et mes collègues d'étude.

A ma binôme Nour elhouda et toute sa famille.

A tous ceux qui ont contribué de près ou de loin pour que ce projet soit possible, je vous dis merci.

«Elchaima»

DEDICACES

A l'homme de ma vie, mon exemple éternel, mon soutien moral et source de joie et de bonheur, celui qui s'est toujours sacrifié pour me voir réussir, que dieu te garde pour moi cher papa.

A celle qui m'a donné la vie, le symbole de tendresse, qui s'est sacrifié pour mon bonheur et ma réussite, son amour inconditionnel et sa grande charité forment la perle de mon existence.

A mes sœurs Chahinez, Lamia et Nesrine qui ont partagé avec moi tous les moments d'émotion lors de la réalisation de ce travail et qui m'ont encouragé tout au long de mon parcours.

A mon petit frère Raouf. Je te dédie ce travail avec tous mes vœux de bonheur, de santé et de réussite.

A toute ma famille, mes amis et tous mes collègues de l'université.

A ma binôme Elchaima et toute sa famille.

A tout ceux qui m'ont soutenu durant toutes ces années.

«Nour El Houda»

Résumé

Le secteur du bâtiment est actuellement l'un des plus importants consommateurs mondiaux d'énergie. En effet, à l'échelle mondiale, les bâtiments sont responsables de 40% de la consommation annuelle d'énergie, et jusqu'à 50% si l'on inclut la consommation énergétique lors de la construction. Le coût que cela provoque, la part des émissions de gaz à effet de serre qui sont à l'origine du réchauffement climatique liée à la consommation énergétique des bâtiments est évaluée à 30% alors qu'au même temps la demande d'énergie devrait doubler à horizon 2050 (selon PNUE). Donc il nous faut trouver des solutions pérennes à court terme pour le bien-être de la planète et des générations futures.

Pour cela, nous avons proposé la démarche LEED comme solution pour construire un bâtiment durable et écologique qui pourra répondre aux différents enjeux du futur, vu que cette démarche a marqué sa réussite dans différents domaines de constructions, que ce soit résidentiel, industriel ou tertiaire. Donc nous avons vérifié la pertinence de cette démarche pour les centres internationaux des conférences, notre cible d'étude.

Cette démarche de recherche a permis au final de confirmer que l'intégration de la démarche LEED participe à assurer le confort intérieur et minimiser les impacts des bâtiments sur l'environnement.

Mot clé: Démarche LEED, Centre international des conférences, Bâtiment écologique, Bâtiment durable, Qualité environnementale, La ville nouvelle d'El Ménéaa.

ملخص

يعد قطاع البناء من أكبر القطاعات استهلاكاً للطاقة في العالم ،نسبة 40% من الاستهلاك الاجمالي للطاقة و يصل الى 50% اذا أخذنا بعين الاعتبار الطاقة المستهلكة في البناء. و هذا يؤدي الى ارتفاع حصة انبعاث الغازات الدفيئة المرتبطة باستهلاك الطاقة في مباني الى 30%، بينما من المتوقع أن يتضاعف الطلب على الطاقة بحلول عام 2050 حسب برنامج الأمم المتحدة للبيئة. لذلك علينا ايجاد حلول سريعة و مستدامة لحماية الارض و الأجيال القادمة.

لهذا الغرض اقترحنا نهج الريادة في تصاميم الطاقة والبيئة "لييد" كحل لبناء مبنى مستدام و صديق للبيئة يكون قادرا علي مواجهة مختلف تحديات المستقبل ، فهذا النهج قد تميز بنجاحه في مختلف مجالات البناء لذلك راجعنا اهميته النسبة لمراكز المؤتمرات الدولية التي تعتبر هدف دراستنا.

هذه الدراسة مكنتنا في الاخير من تأكيد أن نهج " لييد" للمباني يساهم في ضمان الراحة الداخلية والتقليل من آثار المباني علي البيئة.

الكلمة المفتاحية: نهج لييد ، المركز الدولي للمؤتمرات ، البناء البيئي ، البناء المستدام ، الجودة البيئية ، مدينة المنبعة الجديدة.

Abstract

The building sector is currently one of the world's largest consumers of energy. Indeed, on a global scale, buildings are responsible of 40% of annual energy consumption, and up to 50% if we include energy consumption during construction. The cost that this causes, the share of greenhouse gas emissions that are at the origin of global warming linked to the energy consumption of buildings is estimated at 30% while at the same time energy demand is expected to double by 2050 (PNUE). So we need to find sustainable short-term solutions for a clean environment and the welfare of future generations.

To this end, we have proposed the LEED approach as a solution for building a sustainable and ecological building that will be able to meet the different challenges of the future, since this approach has proven successful in different areas of construction, whether residential, industrial or tertiary. Therefore, we have verified the relevance of this approach for international conferences centers, our study target.

This research approach ultimately confirmed that the integration of the LEED approach contributes to ensure indoor comfort and minimize the impact of buildings on the environment.

Keywords: LEED approach, International Conferences Center, Green Building, Sustainable Building, Environmental Quality, El Ménéaa's new city.

SOMMAIRE

Chapitre I : Introduction générale.

Contexte et intérêt de la recherche	02
Problématique	03
Hypothèse de la recherche.....	04
Objectifs de recherches	04
Méthodologie de la recherche	04
Structuration du mémoire.....	05
Schéma recapitulatif	05

Chapitre II : Etat de l'art.

Introduction	08
II.1. Concepts et définition	08
II.1.1. L'empreinte écologique.....	08
II.1.1.1. Définition de l'empreinte écologique	08
II.1.1.2. Calcul de l'empreinte écologique	08
II.1.1.3. Quelques exemples d'empreintes écologiques	09
II.1.2. La notion de l'optimisation des ressources	10
II.1.2.1. Définition de la notion de l'optimisation des ressources	10
II.1.2.2. L'importance de l'optimisation des ressources.....	10
II.1.3. Le bâtiment durable	11
II.1.3.1. Définition du bâtiment durable	11
II.1.3.2. Les avantages de construction d'un bâtiment durable.	11
II.1.4. La qualité environnementale d'un bâtiment	15
II.1.5. Les démarches du bâtiment durable à travers le monde	15
II.2. La démarche LEED	16
II.2.1. Qu'est-ce que c'est LEED?	16
II.2.2. L'évolution du programme LEED.....	17
II.2.3. Les objectifs du LEED	17

II.2.4. Les champs d'application de LEED	17
II.2.5. Présentation des cibles de LEED (BD+C)	18
II.2.6. Systèmes d'évaluation de la démarche LEED	24
II.2.7.1. Expériences étrangères : Pavillons Lassonde, Canada	25
II.2.7.2. Caractéristiques écologiques des Pavillons Lassonde	27
II. 3. Analyse thématique des palais des congrès	27
II.3.1. Définition d'un palais des congrès	27
II.3.2. Les principaux objectifs du palais des congrès	27
II.3.3. Le but d'un palais des congrès	28
II.3.4. Les espaces principaux du palais des congrès	28
II.3.5. Analyse d'exemples	31
II.3.5.1. Centre international des conférences d'Alger	33
II.3.5.2. Le centre national des congrès du Qatar	34
Conclusion	38
Chapitre III: Conception d'un centre international des conférences dans la ville nouvelle d'El Ménéaa.	
Introduction	40
III.1. Diagnostic et analyse	40
III.1. 1. Analyse de la ville nouvelle d'El-Ménéaa	40
III.1. 1. 1. Présentation de la ville nouvelle d'El-Ménéaa	40
III.1. 1. 2. Situation géographique	40
2. 1. Echelle national	40
2. 2. Echelle régional	41
2. 3. Echelle communale	41
III.1.1.3. Accessibilité de la ville nouvelle d'El-Ménéaa	41
III.1.1.4. Contexte climatique de la ville nouvelle d'El Ménéaa	42
III.1.1.5. Encrage juridique de la ville nouvelle d'El-Ménéaa	43
III.1.1.6. Aperçu historique	43
III.1.1.7. Création de la ville nouvelle d'El-Ménéaa	44

7. 1.Contexte de création	44
7. 2.Vocation de création de la ville nouvelle d'El Ménéaa	44
7. 3.Les enjeux de création de la ville nouvelle d'El-Ménéaa.	45
III.1.1.8. Principe d'aménagement de la ville nouvelle d'El-Ménéaa.	45
8. 1. L'organisation spatiale et l'occupation du sol.	46
8. 2. Réseaux viaire.	46
8.3. Système de transport	46
8. 4. Système écologique de la ville nouvelle d'El-Ménéaa.	47
8. 5. La gestion des eaux de la ville nouvelle d'El-Ménéaa	48
III.1.1.9.Synthèse	49
III.1.2.Analyse de l'aire d'intervention	49
III.1.2.1.Situation de l'aire d'intervention	49
III.1.2.2.Délimitation	50
III.1.2.3.Accessibilité de l'aire d'étude	50
III.1.2.4.Environnement immédiat.....	51
III.1.2.5.Etude environnementale de l'aire d'intervention	51
III. 1.2.6.Etude morphologique de l'aire d'intervention.....	52
6.1.Forme et surface.....	52
6.2.Orientation	53
6.3.Topographie du site	53
6.4.Geologie du site	53
6.5.La sismicite.	54
III.1.2.7.Prescriptions urbanistiques et servitudes	54
III.1.2.8.Analyse A.F.O.M	54
III.1.2.9.Synthèse	55
III.2. La programmation du projet.....	56
III.2.1.Objectifs du projet	56
III.2.2.Détermination des fonctions	56

III.2.3. Programme quantitatif et qualitatif	56
III.3. Conception de projet	57
III.3.1. Concepts liés au contexte	57
III.3.1.1. Principe d'implantation du projet	57
III.3.1.2. Genèse de la forme et la volumétrie du projet	57
III.3.1.3. Gabarit du projet	61
III.3.1.2. Différents accès au projet	61
III.3.2 Concepts liés au programme	62
III.3.2.1. Organisation fonctionnelle	62
III.3.2.2 Agencement des entités fonctionnelles	62
III.3.3 Concepts architecturaux	64
III.3.3.1. Expression des façades.	64
III.3.3.2 Aménagement de l'espace extérieur	65
III.3.4. Concepts structurels et techniques	67
III.3.4.1 Logique structurelle et choix du système constructif	67
III.3.4.2. Choix de matériaux de construction et les détails techniques	67
III.3.5 Les caractéristiques écologiques liées à la démarche LEED	73
III.3.5.1 Aménagement écologique des sites	73
III.3.5.2. Gestion efficace de l'eau	73
III.3.5.3. Énergie et atmosphère.	74
III.3.5.4. Matériaux et ressources	75
III.3.5.5. Qualité des environnements intérieurs.	75
III.3.5.6. Innovation	76
III.3.5.7. Priorité régionale	76
III.3.5. Évaluation de la qualité environnementale du projet	77
Conclusion générale	78
Bibliographie	79
Annexe	82

LISTE DES FIGURES

Chapitre II:

Figure II-01:Chronologie d'appariation des démarches environnementales du bâtiment durable	15
Figure II-02 : Processus de création de la démarche LEED.....	16
Figure II-03 : La répartition des points LEED pour les nouvelles constructions	24
Figure II-04 Les niveaux de performance de LEED	24
Figure II-05:Pavillon Lassonde	25
Figure II-06: Auditorium du palais des congrès de Paris	27
Figure II-07: Espace d'exposition du palais des congrès du Loroux Bottereau.	27
Figure II- 08 : Accueil publique du Palais des Congrès de Marseille.....	28
Figure II-09 : Auditorium du (CIC) d'Alger.	28
Figure II- 10: Définition des unités de passage dans une salle de conférences	29
Figure II- 11 : Salle de réunion du palais des congrès de Grasse.....	30
Figure II-12 : Restaurant du (CIC) d'Alger	30
Figure II-13 : Club du (CIC) d'Alger	30
Figure II-14: Salle de banquet du palais des congrès du Futuroscope.....	31
Figure II-15:CIC d'Alger	31
Figure II- 16: plan de masse de CIC d'Alger	31
Figure II- 17 : Plan de sous-sol de CIC d'Alger	32
Figure II-18 : Plan du RDC de CIC d'Alger	32
Figure II- 19 : Plan du 1 er étage de CIC d'Alger	33
Figure II- 20:CIC d'Alger	33
Figure II- 21: Centre National De Convention Du Qatar	34
Figure II-22: plan de masse de QNCC	35
Figure II- 23 : Plan du RDC de QNCC.	35
Figure II- 24 : Plan du 1 er étage de QNCC	36
Figure II- 25 : Plan du 2eme étage de QNCC.	36

Chapitre III:

Figure III-01 : Situation national de la ville nouvelle El-Ménéaa.....	40
Figure III-02 : Vue aérienne sur le site de la ville nouvelle El-Ménéaa	41
Figure III-03 : Accessibilité du site de la ville nouvelle d'El-Ménéaa	41

Figure III-04: Températures moyennes de la ville nouvelle d'El-Ménéaa	42
Figure III- 05: Ensoleillement de la ville nouvelle d'El-Ménéaa	42
Figure III- 06 : Cartographie de la direction des vents dominants	43
Figure III-07 : les axes principaux de développement de la ville d'El-Manéaa.....	44
Figure III-08 : Vocation de la ville nouvelle d'El-Menéaa.....	44
Figure III-09 : les quartiers de la ville nouvelle	45
Figure III- 10 : la hiérarchisation du réseau viaire de la ville nouvelle d'El-Ménéaa.....	46
Figure III-11 : réseau du bus de la ville nouvelle d'El-Ménéaa.....	46
Figure III-12: système écologique de la ville nouvelle d'El-Ménéaa	47
Figure III-13: Réseau d'alimentation en eau potable	48
Figure III-14 : Réseau des eaux usées	48
Figure III-15 : Situation de l'air d'intervention	49
Figure III-16: Délimitation de l'aire d'intervention	50
Figure III-17 : Accessibilité de l'aire d'intervention	50
Figure III-18: Environnement immédiate de l'aire d'intervention	51
Figure III-19 : Micro climat du site d'intervention	52
Figure III-20 : plan de masse de la ville nouvelle d'El-Ménéaa	52
Figure III-21: Morphologie du terrain d'intervention	53
Figure III-22: Topographie du Site (1/5000)	53
Figure III-23: Carte des principales zones géotechniques sur le site	54
Figure III-24: Extrait de composition de zone 1 géotechnique.....	54
Figure III-25: Schéma de synthèse de l'analyse du site d'intervention	55
Figure III-26: Schéma de synthèse de l'analyse du site d'intervention	55
Figure III-27: Genèse de la forme, étape:01	58
Figure III-28: Genèse de la volumétrie, étape:01	58
Figure III-29: Genèse de la forme, étape:02.....	58
Figure III-30: Genèse de la volumétrie, étape:02	58
Figure III-31: Genèse de la forme, étape:03.....	59
Figure III-32: Genèse de la volumétrie, étape:03.....	59
Figure III-33: Genèse de la forme, étape:04	59
Figure III-34: Genèse de la volumétrie, étape:04	59
Figure III-35: Genèse de la forme, étape:05	60
Figure III-36: Genèse de la volumétrie, étape:05	60
Figure III-37: Genèse de la forme, étape:06	60

Figure III-38: Genèse de la volumétrie, étape:06	60
Figure III-39: Genèse de la volumétrie, étape finale.....	61
Figure III-40: Les différents accès au projet	61
Figure III-41: Organigramme fonctionnelle	62
Figure III-42: Plan RDC -Agencement des unités fonctionnelles	63
Figure III-43: Plan 1 er étage -Agencement des unités fonctionnelles	63
Figure III-44: Plan 2ème étage -Agencement des unités fonctionnelles.....	64
Figure III-45: Façade du projet	65
Figure III-46: Façade du projet	65
Figure III-47: Façade du projet	65
Figure III-48: Vue sur les jardins du projet.....	66
Figure III-49: Vue sur les points d'eau du projet	66
Figure III-50: Vue sur le parking public	66
Figure III-51: Poteau HEB400	67
Figure III-52: Poutre IPN400	67
Figure III-53: Assemblage poteaux poutre	68
Figure III-54: types des Modulations	68
Figure III-55: Détails plancher de type collaborant	68
Figure III-56: Mur précontraint démontable	69
Figure III-57: Faux plafond en plâtre	70
Figure III-58: Détails de fixation des Faux plafond	70
Figure III-59: Vitrage VIR	70
Figure III-60: Caméra de surveillance.....	71
Figure III-61: Moniteur de surveillance	71
Figure III-62: Haut parleur de plafond	71
Figure III-63: Schéma de fonctionnement d'un puit canadien.....	74
Figure III-64: La composition du capteur Organic Response.	74
Figure III-65: La composition du panneau photovoltaïque	75

LISTE DES TABLEAUX

Chapitre II :

Tableau II-1 : Empreinte écologique des pays en 2012.....	09
Tableau II-2 : Empreinte écologique des continents en 2012.....	09
Tableau II-3 : Les cibles de la catégorie lieu et transport du référentiel LEED-BD+C et leurs objectifs.....	18
Tableau II-4 : Les cibles de la catégorie site durable du référentiel LEED et leurs objectifs.....	19
Tableau II-5 : Les cibles de la catégorie efficacité de l'eau du référentiel et leurs objectifs.....	20
Tableau II-6 : Les cibles de la catégorie énergie et atmosphère du référentiel LEED et leurs objectifs.....	21
Tableau II-7 : Les cibles de la catégorie matériaux et ressources du référentiel LEED et leurs objectifs.....	22
Tableau II-8 : Les cibles de la catégorie Qualité de l'environnement intérieure du référentiel LEED et leurs objectifs.....	22
Tableau II-9 : Les cibles de la catégorie innovation du référentiel LEED et leurs objectifs.....	23

Chapitre III :

Tableau III-1 :Analyse AFOM de la ville nouvelle d'El Ménéaa.....	49
Tableau III-2 :Le programme de notre site d'intervention.....	54
Tableau III-3 :Analyse AFOM du site d'intervention.....	54
Tableau III-4: Programme sommaire de l'équipement.....	57
Tableau III-5: Evaluation LEED-V4.....	77

LISTE DES ABREVIATIONS

ONU : Organisation des Nations unies.

IUCN: Union internationale pour la conservation de la nature.

PNUE: Programme des Nations Unis pour l'Environnement

CDER: Centre de Développement des Energies Renouvelables.

BREEAM: Building Research Establishment Environmental Assessment Method.

HQE: Haute qualité environnementale .

LEED: Leadership in Energy and Environmental Design.

COP: Conference of parties.

WWF: World Wildlife Fund.

GES: Gaz à effet de serre.

USEPA: United States Environmental Protection Agency.

QEB: Qualité Environnementale des Bâtiments.

USGBC: U.S. Green Building Council.

QNCC: Qatar National Convention Centre .

AEP : Alimentation en Eau Potable.

AFOM : Atouts, Faiblesses, Opportunité, Menaces.

LED: Light-Emitting Diode.

SNAT : Schéma National d'Aménagement du Territoire.

Introduction générale

CONTEXTE DE LA RECHERCHE.

D'après l'ONU, la population mondiale a atteint 7 milliards d'habitants et le scénario moyen prévoit que nous serons près de 10 milliards en 2050¹. Ce chiffre nous interpelle lorsque l'on sait qu'au 1^{er} août 2018, l'humanité a consommé en 7 mois ce que la terre ne peut régénérer qu'en une année (selon Global Footprint Network)², que la pression sur les ressources devient insupportable, que les gaz à effet de serre sont à l'origine du réchauffement climatique, que les forêts primaires ont perdu 30% à 50% de leurs surfaces ainsi que 1000 espèces de plantes ou d'animaux disparaissent chaque année (IUCN)³.

Ce phénomène de croissance démographique considéré comme un handicap pour les pays en voie de développement autant plus que pour les pays développés. L'Algérie n'échappe pas aux effets pervers de ce phénomène qui lui cause énormément de problèmes tel que l'essoufflement économique, l'épuisement des ressources naturelles, détérioration du milieu naturel, transformation du climat, pollution, nuisances, émergence des cités dortoirs.....etc.

Face à cette situation alarmante, l'Algérie, à l'instar des autres pays, se mobilise. Elle a adopté en 2010 un Schéma National d'Aménagement du Territoire (SNAT), fixant une nouvelle stratégie de développement territorial, à l'horizon 2030, qui s'inscrit dans le cadre du développement durable. Ce schéma prévoit la création de 13 villes nouvelles réparties sur les trois couronnes (Littoral, Hauts Plateaux, Sud), dont la Ville Nouvelle à El-Ménéaa. Les objectifs de la création de cette dernière visent à Contribuer au développement du territoire et au desserrement de l'agglomération actuelle d'El-Ménéaa – Hassi El Gara.

Dans ce contexte, l'Algérie doit faire face aussi aux enjeux énergétiques, climatique et environnementale. Il ne fait nul doute que le secteur du bâtiment est l'un des secteurs qui génère le plus d'impact environnementaux, il est l'un des plus consommateurs d'énergie (plus de 40% du total de l'énergie) selon le CDER⁴, et le secteur de BTP représente environ 15% de la production de déchets, soit 11 millions de tonnes par an, d'après (MATE) le Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement. Mais il est tout simplement vital parce qu'il faut construire toujours plus de bâtiments pour une population en augmentation.

¹ <https://www.un.org/fr/>

² <https://www.footprintnetwork.org/>

³ <https://www.iucn.org/>

⁴ <https://www.cder.dz/>



En effet, les bâtiments devront faire face à plusieurs enjeux écologiques tels que la réduction de la consommation énergétique et de la dépendance aux énergies fossiles, la réduction de la consommation d'eau, la réduction des déchets en volume et en coût de traitement, la réduction des gaz à effet de serre et la protection de la biodiversité.

La qualité environnementale d'un bâtiment est à la fois une préoccupation majeure et une contrainte qu'il faut intégrer dans le processus de la conception, afin de contrôler et de réduire les impacts environnementaux à toutes les étapes du cycle de vie du bâtiment, tout en conservant ses fonctionnalités.

Aujourd'hui, il existe beaucoup de référentiels, de labels, pour déterminer et qualifier la qualité environnementale des bâtiments telle que BREEAM (Grande-Bretagne), HQE (France) et LEED (États-Unis)..etc. Ces démarches environnementales au regard du bâtiment sont de plus en plus répandues à travers le monde, particulièrement au cours de ces dernières années. Qu'en est-il du cas de l'Algérie ? malheureusement notre connaissance en la matière ne nous permet pas aujourd'hui de dire qu'il y a un quelconque label valable en marche.

PROBLEMATIQUE.

Le défi environnemental dans le secteur du bâtiment est devenu un enjeu majeur, réduire les émissions de CO₂ de moitié étant devenu nécessaire afin de limiter le réchauffement climatique (COP21). Il faut désormais concevoir des bâtiments, à la fois durables, écologiques, sociables mais aussi économiques, des bâtiments accueillants et confortables, des bâtiments qui répondent aux enjeux du développement durable.

L'Algérie est dotée d'une vaste surface et d'un climat diversifié allant d'un méditerranéen tempéré à un saharien sec. Les régions chaudes et arides occupant les deux tiers de cette surface.

A partir de ce qui précède nous avons choisi un site qui est localisé dans la ville nouvelle d'El Ménéaa (Wilaya de Ghardaïa) caractérisé par un climat aride pour concevoir notre projet qui est un centre international des conférences. Cette ville fait partie du programme des villes nouvelles mis en place par l'Etat algérien, elle s'inscrit dans la vision de développement durable. Cela nous a conduit à poser les questions suivantes:

Comment intervenir en milieu aride tout en restant en adéquation avec les enjeux de la durabilité ?



Comment concevoir un ERP, le centre international des conférences en l'occurrence, dans une dynamique visant à réduire son empreinte sur l'environnement?

HYPOTHESE DE LA RECHERCHE.

Pour répondre aux questions énoncées précédemment, nous supposons que par l'application des principes de conception du label LEED, le centre international des conférences peut répondre aux différents enjeux du futur et réduire son empreinte écologique sur l'environnement.

OBJECTIFS DE RECHERCHES.

- Trouver des pistes opérationnelles en agissant en éco-responsable pour concevoir un établissement recevant du public.
- Montrer la nécessité de la réduction de l'empreinte écologique des bâtiments sur l'environnement naturel.
- Concevoir un projet de référence intégrant les cibles de la démarche LEED.

METHODOLOGIE DE LA RECHERCHE.

Notre travail de recherche s'articule sur deux étapes, la première théorique et la deuxième opérationnelle.

La première partie théorique : Elle s'appuie sur la définition et la compréhension des concepts clés de notre recherche (l'empreinte écologique, la qualité environnementale, la démarche LEED..) et la recherche thématique en relation avec le projet. Cette partie sera effectuée à l'aide des études théoriques et thématiques basées sur une recherche bibliographique et une analyse des exemples.

La deuxième partie opérationnelle : Elle consiste à établir, d'abord, un diagnostic sur le cas d'étude qui est la ville nouvelle d'El-Ménéaa, nous présenterons dans un premier temps sa situation géographique et le contexte Juridique de sa création, puis nous allons établir un diagnostic environnemental de la ville et l'aire d'intervention afin de dégager les atouts, faiblesses, opportunités et menaces du site présenté par une matrice AFOM. Pour aboutir finalement à la conception d'un centre international de conférence en se basant sur les cibles de la démarche LEED. Et en dernier lieu nous avons évalué les performances environnementales et énergétiques de notre projet.



STRUCTURATION DU MEMOIRE.

Ce mémoire est structuré en trois chapitres :

Le premier chapitre qui est l'introduction générale de notre recherche, il comporte le contexte et l'intérêt de la présente recherche, la problématique et les objectifs de la recherche, l'hypothèse de la recherche, et finalement la démarche méthodologique qui va nous permettre de vérifier l'hypothèse et atteindre nos objectifs.

Le deuxième chapitre: Dans ce chapitre, nous allons définir les concepts clés de notre recherche qui sont: l'empreinte écologique, qualité environnementale et la démarche LEED. Nous clôturerons par la thématique des palais des congrès avec l'étude de deux exemples.

Le troisième chapitre: A travers ce chapitre nous allons analyser d'abord notre cas d'étude qui est la ville nouvelle d'El-Ménéaa. Puis, l'aire d'intervention. Par la suite, nous allons concevoir un palais des congrès durable et écologique en se basant sur les critères tirés depuis la recherche théorique, enfin nous allons évaluer notre projet.

A la fin. Le mémoire se terminera avec une conclusion reflétant brièvement le travail de la recherche, indiquant ses limites et contraintes et révélant des perspectives pour des futures recherches.



SCHEMA RECAPITULATIF

OBJECTIFS DE RECHERCHES.

-Trouver les solution adéquates pour qu'un centre international des conférences soit écoresponsable ,afin d'optimiser ses ressources et répondre aux différents enjeux du future.

- Concevoir un projet de référence intégrant les cibles de la démarche LEED.

Partie théorique

-Définition des concepts clés :

- L'empreinte écologique
- La qualité environnementale
- Démarche LEED

- recherche thématique en relation avec le projet

Méthodes utilisées :

- Synthèse bibliographique
- Etude d'exemples

Vérification de l'hypothèse :
l'application des principes de la démarche LEED dans la conception d'un palais des congrès pourra répondre aux différents enjeux du future et réduire son empreinte écologique sur l'environnement.

Partie opérationnelle

-Analyse et diagnostic de :

- La ville nouvelle d'El-Ménéaa
- L'aire d'intervention

-Programmation du projet.

-La conception d'un centre internationale des conférences dans la ville nouvelle d'El-Ménéaa.

-Méthode d'évaluation du projet

Méthodes utilisées :

- Diagnostic environnemental
- Analyse AFOM
- Approche environnementale
- Approche multicritères

Conclusion générale et perspective de la recherche.

Schéma récapitulatif, Source : Auteurs.



Chapitre II :Etat de l'art

INTRODUCTION

Ce chapitre vise à définir les concepts clés nécessaires à une meilleure compréhension des enjeux actuels du secteur du bâtiment tout en portant l'accent sur l'intérêt de l'application du concept de développement durable et l'intégration des principes de la démarche LEED dans le bâtiment afin d'aboutir à un meilleur environnement.

Il vise aussi à introduire la thématique des palais des congrès avec deux exemples afin de tirer des recommandations, qui influenceront nos principes de conception.

II.1. CONCEPTS ET DEFINITION

II.1.1. L'EMPREINTE ECOLOGIQUE

II.1.1.1. DEFINITION DE L'EMPREINTE ECOLOGIQUE

Selon WWF (2008), L'empreinte écologique est un indicateur et un mode d'évaluation environnementale qui comptabilise la pression exercée par les hommes envers les ressources naturelles et les « services écologiques » fournis par la nature. Plus précisément, elle mesure les surfaces alimentaires productives de terres et d'eau nécessaires pour produire les ressources qu'un individu, une population ou une activité consomme et pour absorber les déchets générés, compte tenu des techniques et de la gestion des ressources en vigueur.

Selon « Le Global Footprint Network » ; l'empreinte écologique est la surface biologiquement productive de terre et d'eau dont un individu, une population humaine ou une activité a besoin pour produire les ressources qu'elle consomme et absorber les déchets qu'elle génère en utilisant les technologies et les pratiques de gestion des ressources existantes.

Selon le professeur anglais, Colin Fudge : « l'empreinte écologique est la superficie géographique nécessaire pour subvenir aux besoins d'une ville et absorber ses déchets. »

Selon William E. Rees, un des pères de ce concept, « l'empreinte écologique est la surface correspondante de terre productive et d'écosystèmes aquatiques nécessaires pour la production des ressources utilisées et l'assimilation des déchets produits par une population définie à un niveau de vie spécifié, là où cette terre se trouve sur la planète ».

II.1.1.2. CALCUL DE L'EMPREINTE ECOLOGIQUE

Un bâtiment durable, qui consomme moins de matériaux et d'énergie, présenterait une empreinte écologique réduite par rapport à un bâtiment conventionnel de même volume ou destiné à un usage équivalent.

L'empreinte écologique d'un bâtiment peut être représentée par un rapport simple, où



l’empreinte écologique $E = A/B$. Dans cette équation, A représente la quantité d’énergie et de ressources nécessaires à la construction, l’entretien ainsi que l’utilisation du bâtiment et B, le nombre d’usagers. Il est donc souhaitable de minimiser la valeur A et d’augmenter le plus possible la valeur B pour limiter l’empreinte écologique (MAMROT, 2010).

II.1.1.3. QUELQUE EXEMPLES D'EMPREINTES ECOLOGIQUES

Avec une bio capacité d’environ douze milliards d’hectares globaux (également 12 milliards d’hectares puisque, par définition, il y a au niveau mondial le même nombre d’hectares que d’hectares globaux) et une population de 6,6 milliards d’hommes, la bio capacité disponible par personne en 2006 était de 1,8 hag « hectares globaux ». Or, un Terrien moyen avait besoin en 2006 de 2,6 ha. Le dépassement a donc été de 40 %, ce qui peut se traduire par le fait qu’il aurait fallu 1,4 planète pour soutenir la consommation de façon durable en 2006.

L’empreinte écologique mondiale a en fait dépassé la capacité biologique de la Terre à produire nos ressources et absorber nos déchets depuis le milieu des années 1980, ce qui signifie que l’on surconsomme déjà les réserves, en réalité en surexploitant les milieux.

D’après l’Atlas de l’empreinte écologique 2012 et Living Planète Report 2012 (Chiffres en hectares globaux gha) :

Pays	gha
UAE	10.6
USA	7.4
France	5.1
Pays-Bas	5.3
Hongrie	2.9
Turquie	3.3
Brésil	3.1
Algérie	2.1
Chine	3.4
Kenya	1.0
Inde	1.2

Tableau II-1 Empreinte écologique des pays en 2012, Source: WWF.

Continent	gha
Amérique du nord	9.4
Union européenne	4.8
Europe hors UE	3.8
Moyen orient et Asie centrale	2.2
Amérique latine et caraïbe	2.0
Afrique	1.1

Tableau II-2 Empreinte écologique des continents en 2012, Source: WWF.



II.1.2.LA NOTION DE L'OPTIMISATION DES RESSOURCES

II.1.2.1.DEFINITION DE LA NOTION DE L'OPTIMISATION DES RESSOURCES

Selon le rapport « CRDI,2013», Le concept de "l'optimisation des ressources" vise à s'assurer que les ressources humaines, financières et matérielles sont gérées avec un souci d'économie, d'efficience et d'efficacité. Donc, L'optimisation de ressources se définit comme la capacité d'utiliser les ressources disponibles (naturelles, financières, matérielles et informationnelles) de façon optimale pour répondre aux besoins présents et futurs de la population. Elle vise à éliminer les dépenses superflues et à éviter le gaspillage de fonds. L'optimisation des ressources est clairement la stratégie établie pour justifier des dépenses continues (Norton, 2012). Il est aussi probable qu'elle demeurera, à tout le moins dans un avenir proche, une priorité dans les programmes de développement international (Gilligan, 2012). Qui dit optimisation des ressources dit la mise en place des moyens qui favorisent la gestion économique et efficiente des ressources et permettent l'évaluation de l'efficacité.

II.1.2.2.L'IMPORTANCE DE L'OPTIMISATION DES RESSOURCES

- Si on continue à vivre comme nous le faisons maintenant, nous aurions besoin de trois planètes pour répondre à nos besoins. Mais comme nous n'en avons qu'une, et qu'en plus les ressources de cette dernière sont soit en déclin, soit en pénurie imminente, nous ne pouvons pas continuer comme ça, (WWF 2018).

- Nous utilisons les ressources au maximum dans notre quotidien, c'est donc essentiel de réduire notre impact quand c'est possible. Il faut faire attention à tout, de l'eau et énergie utilisées jusqu'à la réduction des déchets, en passant par le recyclage. Et tout ça transparaît directement dans notre empreinte carbone (WWF 2018).

- En fait, la plupart de nos activités quotidiennes (de faire bouillir l'eau pour le thé jusqu'à conduire pour aller au boulot) nécessitent d'utiliser les énergies fossiles, ce qui augmente le niveau de carbone dans l'atmosphère. Au même moment, d'autres choses comme la déforestation réduisent considérablement la capacité de la planète à réduire tout ce carbone. Et du coup, tout ça contribue à l'effet de serre et au réchauffement climatique, donc il est indispensable d'optimiser les ressources naturelles, notamment en réduisant la quantité d'énergies utilisées (WWF 2018).



II.1.3.LE BATIMENT DURABLE

II.1.3.1.DEFINITION DU BATIMENT DURABLE

Le bâtiment durable est également appelé bâtiment vert ou bâtiment écologique. En effet, le bâtiment durable peut se définir comme « une construction qui répond adéquatement aux besoins de ses occupants, qui génère un impact environnemental limité et dont les coûts de construction et d'exploitation sont raisonnables », MAMROT, 2010.

Une démarche de développement durable prend en compte les trois dimensions : sociale, environnementale et économique. Le résultat de cette démarche peut se caractériser par une forte prédominance de l'une des trois dimensions, ou constituer une combinaison de deux d'entre elles ou même des trois.

Du point de vue social, le bâtiment durable assure la sécurité et le confort des usagers, répond aux besoins pour lesquels il a été conçu et peut évoluer dans le temps pour répondre aux besoins futurs. Idéalement, le bâtiment durable devrait contribuer à renforcer l'identité culturelle d'une collectivité. Il devrait également respecter le principe d'accès universel, dans un souci d'équité, MAMROT, 2010.

Sur le plan de l'environnement, le bâtiment durable consomme peu d'énergie, limite la production de gaz à effet de serre (GES), induit le moins de déplacements possible, contribue au paysage, génère peu de déchets et utilise des matériaux locaux à faible impact environnemental, MAMROT, 2010.

Le bâtiment durable devrait ainsi permettre de limiter l'empreinte écologique. Enfin, pour ce qui est de l'aspect économique, la construction et l'exploitation d'un bâtiment durable engendrent des coûts raisonnables compte tenu de la nature de l'édifice ; le bâtiment conserve sa valeur à long terme ; son cycle de vie permet de réduire, à long terme, les coûts d'exploitation ; il a un impact favorable sur l'économie locale, MAMROT, 2010.

II.1.3.2.LES AVANTAGES DE CONSTRUCTION D'UN BATIMENT DURABLE

- La réduction de la consommation d'eau :

Une des caractéristiques essentielles du bâtiment durable est de permettre de réaliser des économies d'eau potable. Ainsi, selon le Conseil du bâtiment durable du Canada (2007), un bâtiment durable consomme en moyenne 40 à 50 % moins d'eau qu'un bâtiment traditionnel, génère environ 50 % moins d'eaux usées et achemine de 20 à 100 % moins d'eaux de ruissellement au réseau d'égouts.



- La gestion durable des eaux de pluie :

Les constructions durables sont susceptibles de favoriser l'absorption directe des eaux de pluie dans le sol, notamment par l'aménagement de toits verts et la végétalisation des sites. L'aménagement durable des parcelles ainsi que les technologies vertes permettant d'améliorer la gestion des eaux pluviales constituent des mesures intéressantes, dans une perspective d'adaptabilité aux changements climatiques, lesquels comportent une accentuation des événements de pluie abondante.

- L'augmentation des revenus fonciers:

Selon la firme McGraw-Hill (2009), aux États-Unis, les bâtiments certifiés présentent une valeur marchande de près de 11% supérieure à celle d'un bâtiment conventionnel équivalent. L'augmentation de la valeur des immeubles sur son territoire est intéressante pour la municipalité, puisqu'elle correspond à une augmentation proportionnelle des revenus fonciers, et ce, pour toute la durée de vie du bâtiment. Par ailleurs, les Canadiens sont de plus en plus attirés par les bâtiments durables. Selon une étude d'Angus Reid Stratégies pour le compte de Royal LePage, 88 % des Canadiens souhaitent que leur maison offre des caractéristiques écologiques (Angus Reid, 2007).

- La diminution des coûts de construction et d'entretien des infrastructures:

Qui dit construction durable, dit densification du territoire. Parmi les critères déterminant le choix d'un site destiné à une nouvelle construction durable, citons l'accès aux services (commerces, écoles, bibliothèque, espaces verts) et aux réseaux de transports en commun ainsi qu'aux infrastructures existantes (routes, pistes cyclables, aqueducs et égouts). Installer un bâtiment dans un quartier existant permet d'utiliser les infrastructures en place et évite la construction de nouvelles rues et l'accroissement des territoires de déneigement ou de collecte du recyclage. L'un des objectifs de la construction durable est donc d'optimiser l'utilisation des infrastructures existantes. Dans une perspective de structuration du développement urbain, les choix de localisation basés sur les critères de la construction durable contribuent à contenir l'étalement urbain sur un territoire, ce qui favorise la protection des terres agricoles et des milieux naturels et réduit les besoins en déplacements.

- La réduction des coûts de gestion des matières résiduelles:

La construction de bâtiments durables génère moins de déchets de construction et les matières réutilisables ou recyclables sont généralement valorisées. En effet, les bâtiments durables génèrent en moyenne 25 % moins de déchets de chantier que les bâtiments conventionnels (Conseil du bâtiment durable du Canada, 2007).



Ainsi, la terre extraite d'un site pour construire un édifice peut être réutilisée sur place plutôt qu'acheminée vers un centre de traitement, à moins qu'elle ne soit contaminée. Lors de la construction, on privilégie l'emploi des matériaux recyclés ou réutilisés. Dans le scénario idéal, la déconstruction l'emporte sur la démolition. Les matériaux récupérés sur le site – anciens bâtiments désassemblés, résidus de démolition, arbres coupés – sont incorporés à la construction.

L'attention portée à la réduction, au réemploi et au recyclage lors d'un chantier de construction d'un bâtiment durable permet de détourner jusqu'à 90 % des matières résiduelles présentes sur les sites d'enfouissement : retailles de construction, matériaux de transport et d'emballage, démantèlement de structures existantes (Conseil du bâtiment durable du Canada, 2007). Le tri pour recyclage et l'utilisation ou la revente de matériaux récupérés permettent de réduire les coûts liés à la gestion des déchets.

- L'intérêt du rendement économique des bâtiments durables :

Les bâtiments durables permettent de réaliser des économies d'énergie de 25 à 75% (Conseil du bâtiment durable du Canada, 2007) comparativement à un bâtiment conventionnel, pour autant que le comportement des usagers soit adéquat. Par ailleurs, la diminution de la consommation en énergie et l'utilisation d'énergies renouvelables assurent une meilleure protection contre la variabilité des prix de l'énergie. La construction d'un bâtiment durable peut exiger un investissement en capital plus élevé que celle d'un bâtiment traditionnel. Cependant, le Conseil du bâtiment durable du Canada évalue ce surcoût à seulement 2 % en moyenne et indique que plusieurs bâtiments durables ont été réalisés à des coûts moindres ou équivalents. Les augmentations de coûts en capital dans la construction de bâtiments durables peuvent toutefois être amorties grâce à la diminution des frais d'exploitation comme le chauffage, la climatisation et l'éclairage, ainsi que de certains coûts d'entretien et de réparation. Aux États-Unis, la réduction prévue des frais d'exploitation et d'entretien pour les bâtiments durables est de 13,6 % (McGraw, 2009), ce qui permet de prévoir l'amortissement des coûts de construction supplémentaires sur une période relativement courte (tableau II-3). En fait, on y estime qu'un bâtiment possédant une certification écologique connaît un rendement du capital investi annuel supérieur à celui d'un bâtiment conventionnel.

- La contribution à la santé et au bien-être des usagers:

Les caractéristiques des bâtiments durables contribuent à la santé et au bien-être des individus, donc des collectivités. Plusieurs études démontrent leurs bienfaits sur la santé humaine et la productivité, compte tenu de la sélection de matériaux de qualité et la circulation d'air sain, qui sont typiques de ces bâtiments.



En plus d'accroître la productivité des occupants, les caractéristiques des bâtiments durables que sont la sélection de matériaux de qualité et la circulation d'air sain contribueraient à réduire chez les occupants (Fisk, 2000):

- les maladies infectieuses, de 9 à 20 %;
- les allergies et l'asthme, de 18 à 25 %;
- l'inconfort et les plaintes de santé générale, de 20 à 50 % (Fisk, 2000).

Les bâtiments durables procurent par ailleurs un confort supérieur à leurs occupants, notamment grâce à l'éclairage naturel, à l'emploi de matériaux à faibles émissions toxiques, à la ventilation naturelle, au bon environnement acoustique et à la température contrôlée. Dans les immeubles présentant ces caractéristiques, on note une diminution de l'absentéisme et des congés de maladie. Des taux d'absentéisme jusqu'à 35 % plus bas ont été observés chez les employés dont les bureaux sont dotés de systèmes de ventilation plus performants (Milton, Glencross et Walters, 2000).

En plus de l'incidence des bâtiments durables sur le bien-être et la productivité, la localisation optimale peut faciliter les déplacements et permettre un accès aisé aux services et commodités, avec une réduction des coûts en temps et en argent associés à la congestion automobile. Une moindre dépendance à l'automobile engendre également des gains au plan de l'activité physique des personnes : la diminution de l'embonpoint et de l'obésité ainsi que la réduction des risques de maladies liés à la sédentarité, comme le diabète (Agence de la santé publique du Canada, 2002).

- La diminution du phénomène d'îlot de chaleur urbain :

Les bâtiments durables contribuent à réduire la formation d'îlots de chaleur en limitant les surfaces fortement minéralisées (asphalte et béton), grâce à l'emploi de matériaux clairs qui absorbent peu la chaleur, à l'aménagement d'espaces verts et à la création de toits et murs végétalisés. En diminuant l'incidence de ce phénomène, il est possible d'améliorer localement la qualité de l'air et de diminuer les maladies et les malaises liés aux fortes chaleurs, ainsi que les coûts de santé qui leur sont associés (GIGUERE, 2009).

- Une contribution à la spécificité des municipalités:

En privilégiant les bâtiments durables, une municipalité projette l'image d'une communauté soucieuse du développement durable et des enjeux environnementaux. Ce leadership lui permet d'être reconnue non seulement pour ses actions concrètes en matière de réduction des GES et de protection de l'environnement, mais également pour la gestion efficace et intelligente de ses ressources. Combinée à la mise en place d'incitatifs au bâtiment durable,



cette position peut devenir un facteur d'attractivité non négligeable pour de nouveaux résidents, entreprises ou industries (MAMROT 2010).

II.1.4.LA QUALITE ENVIRONNEMENTALE D'UN BATIMENT

La recherche de la qualité environnementale dans la construction est très certainement conditionnée par le contexte international du « développement durable ». D'ailleurs plusieurs définitions de la qualité environnementale d'un bâtiment sont proposées comme :

- Agence américaine de protection de l'environnement USEPA « La construction verte qu'elle est également connue comme un bâtiment durable ou bâtiment à haute performance, est la création de structures en utilisant des procédés qui sont respectueux de l'environnement et économes en ressources tout au long du cycle de vie d'un bâtiment , de l'implantation à l'exploitation et l'entretien et même à la rénovation et à la déconstruction. Cette pratique se développe et complète les préoccupations classiques de conception du bâtiment en ce qui concerne l'économie, l'utilité, la durabilité et le confort ».

- Association. HQE «La Qualité Environnementale d'un Bâtiment (QEB) est l'aptitude de l'ensemble des caractéristiques intrinsèques du bâtiment, des équipements et de la parcelle à satisfaire les exigences liées à la maîtrise des impacts sur l'environnement extérieur et la création d'un environnement intérieur confortable et sain.».

II.1.5.LES DEMARCHES DU BATIMENT DURABLE A TRAVERS LE MONDE

Les démarches de construction orientées vers le développement durable sont apparues dans la dernière décennie du 20ème siècle avec notamment l'apparition du premier d'entre eux, le BREEAM au Royaume Uni, en 1990. Il s'en suit une succession de nouveaux labels : HQE en France, LEED aux USA. Si bien qu'aujourd'hui plusieurs pays ont leur propre référentiel même si les référentiels tels que BREEAM ou LEED s'exportent bien à travers le monde.

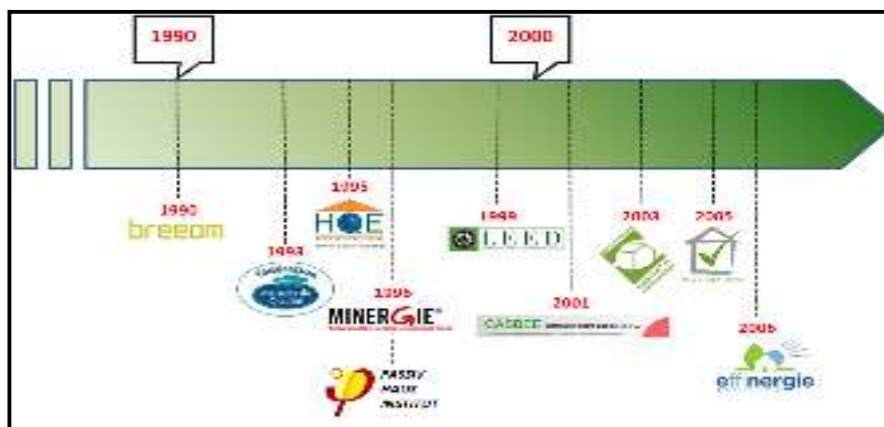


Figure II-1: Chronologie d'apparition des démarches environnementales du bâtiment durable.

Source : <http://developpementdurable.revues.org/>.



II.2. LA DEMARCHE LEED

II.2.1. QU'EST-CE QUE C'EST LEED?

LEED, ou Leadership en conception énergétique et environnementale, est un système d'évaluation des bâtiments écologiques le plus utilisé au monde. Développé par le Conseil de Construction Vert des Etats Unis (US Green Building Council), et il se compose d'un ensemble de normes sur l'engagement stratégique en matières de développement durable de tous les types de bâtiments.

II.2.2. L'EVOLUTION DU PROGRAMME LEED

Le programme LEED a été créé par le United States Green Building Council (USGBC) en 1998, à la suite d'un processus de développement ayant duré trois ans (Solomon, 2005). Puis il a été adaptés au contexte canadien par le Conseil du bâtiment durable du Canada en 2002.

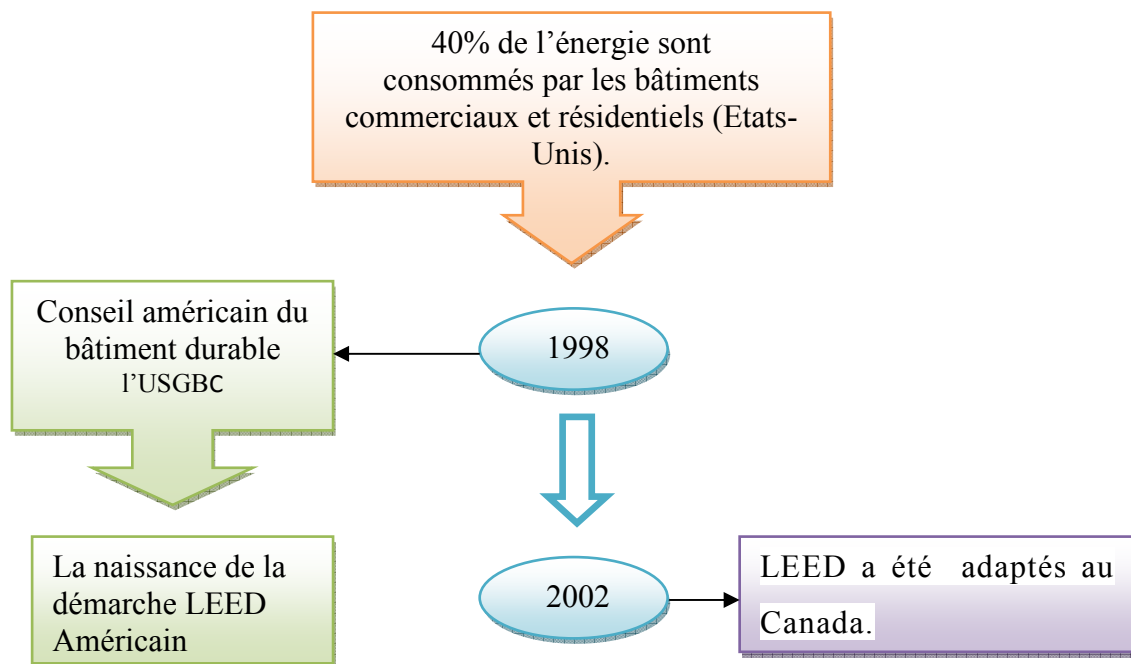


Figure II-2 : Processus de création de la démarche LEED (Source : Auteurs)

Les premiers efforts de LEED visaient à définir le bâtiment durable, à transformer et à sensibiliser le marché de la construction, à reconnaître les chefs de file du secteur de la construction durable et à accroître la concurrence pour la construction de bâtiments respectueux de l'environnement. De 1998 à 2006, LEED est passé d'une norme pour les nouvelles constructions à un système complet de six normes couvrant tous les aspects du processus de



développement et de construction. Depuis 1998, LEED a évolué pour continuer à intégrer les technologies émergentes de la construction écologique. Et à chaque nouvelle version, elle élève la barre pour accroître l'impact sur notre environnement construit.

En 2013, l'U.S. Green Building Council a publié une nouvelle version, LEED® V4 qui est devenue la nouvelle référence. Cette nouvelle version a le potentiel de pousser les réductions des émissions de carbone des bâtiments et de prendre une position plus ferme sur la santé humaine, plus que toute autre version antérieure de LEED.

II.2.3.LES OBJECTIFS DU LEED

- Définir le concept " de bâtiment écologique " en établissant un standard commun de mesure.
- Promouvoir des pratiques intégrées de conception pour l'ensemble du bâtiment.
- Accorder une reconnaissance aux leaders de l'industrie de la construction attentifs au respect de l'environnement.
- Stimuler la compétition dans le développement de projets, de matériaux et de méthodes de construction écologique.
- Augmenter la conscience des bénéfices qu'apporte la " construction écologique ".
- Changer le marché de la construction traditionnelle vers une construction durable.
- Obtenir le meilleur profit possible, tout en conservant l'aspect de projet orienté vers l'écologie globale.

II.2.4.LES CHAMPS D'APPLICATION DE LEED

La démarche environnementale LEED est conçu que ce soit pour les nouvelles constructions ou les bâtiments existants (maintenance, exploitation, réhabilitation ou travaux de rénovations). Elle concerne tous types de bâtiments (tertiaires, logistiques, institutionnels et de logement ..) dont un référentiel adapté à chaque type de projet et même au niveau du quartier.

- Conception et construction de bâtiments (BD+C): adapté pour les nouvelles construction ou les rénovations majeurs des bâtiments.
- Design d'intérieur et construction (ID+C): adapté aux projets de réaménagements intérieurs de type commerciaux.



- Opérations et maintenance du bâtiment (O+M): adapté aux projets d'exploitation du bâtiment.

- Développement du quartier: s'applique aux nouveaux projets d'aménagement foncier ou de réaménagement comportant des utilisations résidentielles, des utilisations non résidentielles ou une combinaison des deux.

- Maisons: s'applique aux maisons unifamiliales, aux immeubles collectifs de faible hauteur (un à trois étages) ou aux immeubles d'habitation de plusieurs étages (quatre à six étages).

- Villes et communautés: s'applique à des villes entières et à des sous-sections d'une ville. À l'aide de la plate-forme de performance Arc, les projets LEED pour les villes peuvent mesurer et gérer la consommation d'eau, la consommation d'énergie, les déchets, le transport et l'expérience humaine de leur ville.

II.2.5. PRESENTATION DES CIBLES DE LEED (BD+C):

Comme notre étude s'appuie sur le bâtiment durable et écologique préconisant les constructions neuves, on s'est basé sur le référentiel LEED (BD+C) qui concerne les nouvelles constructions. Ce référentiel se distingue par la mise en place de neuf catégories:

- **Catégorie 01: Processus d'intégration**

En ce qui concerne la construction écologique, un processus intégré est une méthode utilisée pour la conception et le fonctionnement d'environnements construits durables. Cela revient à faire en sorte que toutes les personnes impliquées dans le projet, de la phase de conception à la construction en passant par les opérations quotidiennes, se rencontrent dès le début pour collaborer.

- **Catégorie 02: Lieu et transport**

Cette catégorie récompense les décisions réfléchies concernant l'emplacement des bâtiments, avec des crédits qui encouragent le développement compact et le transport alternatif.

Lieu et transport	
Cibles	Objectifs
LEED pour le développement de quartier.	- Eviter le développement sur des sites inappropriés. - Réduire la distance parcourue par le véhicule. - Améliorer la qualité de vie et améliorer la santé humaine en encourageant l'activité physique.



Chapitre 02: Etat de l'art

Protection des terres sensibles.	- Eviter le développement de terrains écologiquement sensibles et réduire l'impact environnemental de la localisation d'un bâtiment sur un site.
Site hautement prioritaire.	- Encourager la localisation du projet dans les zones à développement limité et promouvoir la santé de la région environnante.
Densité environnante et utilisations diverses.	- Conserver les terres et protéger les terres agricoles et l'habitat faunique. - Promouvoir le potentiel piétonnier et l'efficacité des transports et réduire la distance parcourue par les véhicules.
Accès à un transit de qualité.	- Encourager le développement dans des endroits où il est démontré que le transport multimodal est utilisé , réduisant ainsi les émissions de gaz à effet de serre, la pollution atmosphérique.
Installations pour vélos.	- Promouvoir l'efficacité du vélo et des transports et réduire la distance parcourue par les véhicules.
Encombrement réduit au stationnement.	- Réduire au minimum les dommages environnementaux associés aux installations de stationnement, notamment la dépendance à l'égard des voitures, la consommation de terrains et le ruissellement des eaux de pluie.
Véhicules électriques.	- Fournir une infrastructure de charge pour les véhicules électriques pour le stationnement sur place.

Tableau II-3 : Les cibles de la catégorie lieu et transport du référentiel LEED-BD+C et leurs objectifs.

Source : www.usgbc.org

- Catégorie 03: Site durables

La catégorie sites durables se concentre sur l'environnement autour du bâtiment et attribue des crédits aux projets qui mettent l'accent sur les relations vitales entre les bâtiments, les écosystèmes et les services éco systémiques.

Site durable	
Cibles	Objectifs
Prévention de la pollution liée aux activités de construction	-Réduire la pollution résultant des activités de construction en contrôlant l'érosion des sols, la sédimentation des voies navigables et la poussière en suspension dans l'air.
Évaluation du site	-Évaluer les conditions du site avant la conception pour évaluer les options durables et informer les décisions connexes concernant la conception du site.
Développement du site	- Conserver les zones naturelles existantes et restaurer les zones endommagées afin de fournir un habitat et de promouvoir la biodiversité.



Chapitre 02: Etat de l'art

Espace ouvert	- Créer un espace extérieur ouvert qui encourage les interactions avec l'environnement, les interactions sociales, les loisirs passifs et les activités physiques.
Gestion des eaux pluviales	- Réduire le volume de ruissellement et améliorer la qualité de l'eau en reproduisant l'hydrologie naturelle et le bilan hydrique du site, en fonction des conditions historiques et des écosystèmes non aménagés de la région.
Réduction des îlots de chaleur	- Réduire au minimum les effets sur les microclimats et les habitats humains et fauniques en réduisant les îlots de chaleur.
Réduction de la pollution lumineuse	-Augmenter l'accès au ciel nocturne, améliorer la visibilité nocturne et réduire les conséquences du développement pour la faune et la population

Tableau II-4 : Les cibles de la catégorie site durable du référentiel LEED et leurs objectifs.

Source : www.usgbc.org

- Catégorie 04: Efficacité de l'eau

La section Efficacité de l'eau traite l'eau de manière holistique, en examinant l'utilisation à l'intérieur, l'utilisation à l'extérieur, les utilisations spécialisées et le comptage.

Efficacité de l'eau	
Cibles	Objectifs
Réduction de l'utilisation de l'eau en extérieur.	-Réduire au minimum la demande en eau à l'extérieur du bâtiment.
Réduction de la consommation d'eau à l'intérieur.	-Réduire au minimum la demande en eau à l'intérieur.
Utilisation de l'eau dans les Tours de refroidissement .	-Conserver l'eau utilisé tout en contrôlant les microbes, la corrosion et le tartre dans le système d'eau du condenseur.
Comptage de l'eau.	-Soutenir la gestion de l'eau et identifier les possibilités d'économies d'eau supplémentaires en suivant la consommation d'eau.

Tableau II-5 : Les cibles de la catégorie efficacité de l'eau du référentiel LEED et leurs objectifs .

Source : www.usgbc.org

- Catégorie 05: Énergie et atmosphère

La catégorie Énergie et atmosphère aborde l'énergie dans une perspective holistique, en abordant la réduction de la consommation d'énergie, les stratégies de conception éco-énergétiques et les sources d'énergie renouvelables.



Chapitre 02: Etat de l'art

Energie et atmosphère:	
Cible	Objectifs
Mise en service et vérification fondamentales.	Soutenir la conception, la construction et l'exploitation éventuelle d'un projet qui répond aux exigences du propriétaire en matière d'énergie, d'eau, de qualité de l'environnement intérieur et de durabilité.
Performance énergétique minimale	-Réduire les dommages environnementaux et économiques liés à une utilisation excessive d'énergie en atteignant un niveau minimum d'efficacité énergétique pour le bâtiment et ses systèmes.
Mesure d'énergie au niveau du bâtiment	-Soutenir la gestion de l'énergie et identifier les possibilités d'économies d'énergie supplémentaires en effectuant un suivi de la consommation d'énergie au niveau du bâtiment.
Gestion fondamentale des frigorigènes	-Réduire l'appauvrissement de l'ozone stratosphérique.
Mise en service améliorée	-Soutenir davantage la conception, la construction et l'exploitation éventuelle d'un projet répondant aux exigences du propriétaire en matière d'énergie, d'eau, de qualité de l'environnement intérieur et de durabilité.
Optimiser les performances énergétiques	-Atteindre des niveaux croissants de performance énergétique au-delà de la norme préalable.
Comptage d'énergie avancé	-Soutenir la gestion de l'énergie et identifier les possibilités d'économies d'énergie supplémentaires en effectuant un suivi de la consommation d'énergie au niveau du bâtiment et du système.
Harmonisation du réseau	-Accroître la participation aux technologies et programmes de réponse à la demande qui rendent les systèmes de production et de distribution d'énergie plus efficaces.
Énergie renouvelable	-Réduire les dommages environnementaux et économiques associés aux énergies fossiles en augmentant l'auto-approvisionnement en énergies renouvelables .
Gestion améliorée des frigorigènes	-Réduire l'appauvrissement de la couche d'ozone .
Énergie verte et compensations de carbone	-Encourager la réduction des émissions de gaz à effet de serre grâce à l'utilisation de technologies faisant appel à des sources d'énergie renouvelables et à des projets d'atténuation des émissions de carbone.

Tableau II-6 : Les cibles de la catégorie énergie et atmosphère du référentiel LEED et leurs objectifs.

Source : www.usgbc.org



Chapitre 02: Etat de l'art

- Catégorie 06: Matériaux et ressources

La catégorie de crédit Matériaux et ressources vise à minimiser l'énergie intrinsèque et les autres impacts associés à l'extraction, à la transformation, au transport, à la maintenance et à la mise au rebut des matériaux de construction. Les exigences sont conçues pour prendre en charge une approche de cycle de vie qui améliore les performances et favorise l'efficacité des ressources.

Matériaux et ressources	
Cibles	Objectifs
Stockage et collecte de matières recyclables	-Réduire les déchets générés par les occupants des bâtiments et transportés vers les sites d'enfouissement.
Planification de la gestion des déchets de construction et de démolition	-Réduire les déchets de construction et de démolition éliminés dans les décharges et les installations d'incinération en récupérant, réutilisant et recyclant les matériaux.
Gestion des déchets de construction et de démolition	
Construire une réduction de l'impact du cycle de vie	-Encourager la réutilisation adaptative et optimiser les performances environnementales des produits et des matériaux.
Optimisation et divulgation des produits de construction (Déclarations environnementales de produits).	-Encourager l'utilisation de produits et de matériaux pour lesquels des informations sur le cycle de vie sont disponibles et qui ont des impacts sur le cycle de vie préférables sur les plans environnemental, économique et social.
Divulgation et optimisation des produits de bâtiment (Source de matières premières)	
Divulgation et optimisation des produits de construction (Ingrédients matériels)	Récompenser les fabricants de matières premières qui fabriquent des produits dont l'impact sur le cycle de vie est amélioré.

Tableau II-7 : Les cibles de la catégorie matériaux et ressources du référentiel LEED et leurs objectifs.

Source : www.usgbc.org

- Catégorie 07: Qualité de l'environnement intérieure

La catégorie qualité de l'environnement intérieur récompense les décisions prises en matière de qualité de l'air intérieur et de confort thermique, visuel et acoustique.

Qualité de l'environnement intérieure	
Cibles	Objectifs
Performance minimale de la qualité de l'air intérieur	Contribuer au confort et au bien-être des occupants en établissant des normes minimales pour la qualité de l'air intérieur (QAI).



Chapitre 02: Etat de l'art

Lutte contre le tabagisme dans l'environnement	Pour empêcher ou minimiser l'exposition des occupants du bâtiment, des surfaces intérieures et des systèmes de distribution d'air de ventilation à la fumée de tabac ambiante.
Stratégies améliorées de qualité de l'air intérieur	Promouvoir le confort, le bien-être et la productivité des occupants en améliorant la qualité de l'air intérieur.
Matériaux à faibles émissions	Réduire les concentrations de contaminants chimiques pouvant nuire à la qualité de l'air, à la santé humaine, à la productivité et à l'environnement.
Plan de gestion de la qualité de l'air intérieur dans la construction	Promouvoir le bien-être des travailleurs de la construction et des occupants des bâtiments en minimisant les problèmes de qualité de l'air intérieur liés à la construction et à la rénovation.
Évaluation de la qualité de l'air intérieur	Établir une meilleure qualité de l'air intérieur dans le bâtiment après la construction et pendant l'occupation.
Confort thermique	Favoriser la productivité, le confort et le bien-être des occupants en offrant un confort thermique de qualité.
L'éclairage intérieur	
Lumière du jour	Pour connecter les occupants des bâtiments à l'extérieur, renforcer les rythmes circadiens et réduire l'utilisation de l'éclairage électrique en introduisant la lumière du jour dans l'espace.
Vues de qualité	Permettre aux occupants de l'immeuble de se connecter à l'environnement extérieur naturel en offrant des vues de qualité.
Performance acoustique	Fournir des espaces de travail et des salles de cours qui favorisent le bien-être, la productivité et les communications des occupants grâce à une conception acoustique efficace.

Tableau II-8 : Les cibles de la catégorie Qualité de l'environnement intérieure du référentiel LEED et leurs objectifs. Source : www.usgbc.org

- Catégorie 08: Innovation

Le but de cette catégorie LEED est de reconnaître les projets présentant des caractéristiques de construction innovantes et des pratiques et stratégies de construction durables.

Innovation	
Cibles	Objectifs
Innovation	-Encourager les projets à atteindre des performances exceptionnelles ou innovantes.
Professionnel accrédité LEED	-Encourager l'intégration en équipe requise par un projet LEED et rationaliser le processus de demande et de certification.

Tableau II-9 : Les cibles de la catégorie innovation du référentiel LEED et leurs objectifs. Source : www.usgbc.org



- Catégorie 09: Priorité régionale

Certains problèmes environnementaux étant spécifiques à un lieu, les volontaires des sections de l'USGBC et de la table ronde internationale LEED ont identifié des priorités environnementales distinctes dans leur domaine et les crédits qui les traitent. Ces crédits de priorité régionale encouragent les équipes de projet à se concentrer sur leurs priorités environnementales locales.

II.2.6. SYSTEMES D'EVALUATION DE LA DEMARCHE LEED

L'évaluation de la démarche LEED pour les nouvelles constructions considère 8 catégories. Pour chacune d'elles, une performance minimale doit être atteinte, puis une performance supérieure génère des points selon une série de critères prédéfinis. Le résultat est ensuite établi sur une possibilité totale de 110 points, répartis de la manière suivante :

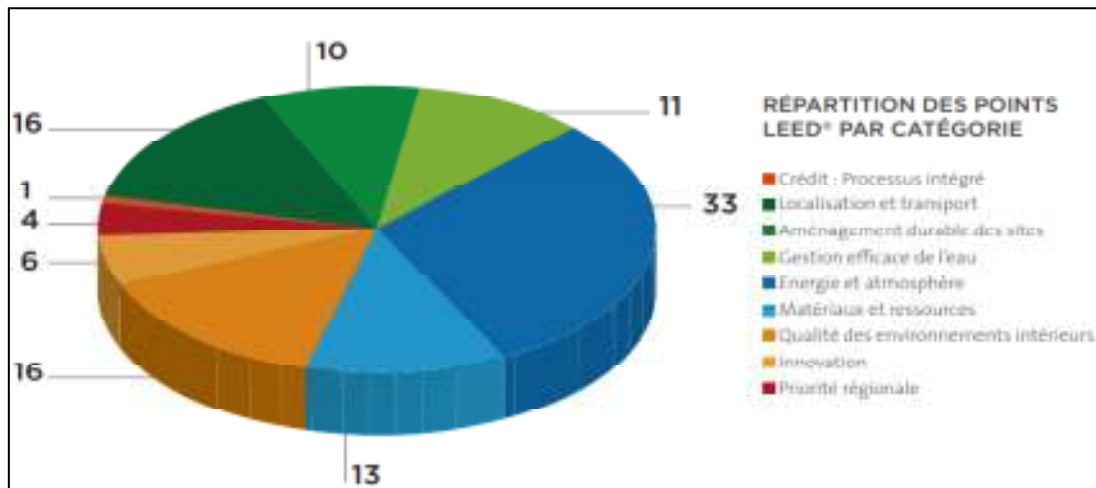


Figure II-3 : La répartition des points LEED pour les nouvelles constructions. Source: www.usgbc.org

Cette démarche propose quatre niveaux de performance : LEED certifié, LEED argent, LEED Or et LEED Platine. Chaque niveau requiert un minimum de points :

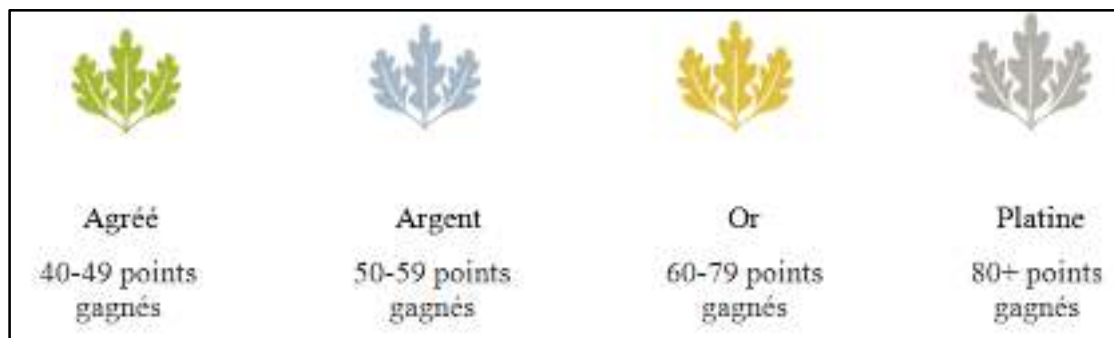


Figure II-4 Les niveaux de performance de LEED. Source: www.usgbc.org



II.2.7.1.EXPERIENCES ETRANGERES : PAVILLONS LASSONDE, CANADA

A titre d'exemple nous avons choisis les Pavillons Lassonde parce qu'ils répondent tout à fait à notre type de questionnement , et offrent des solutions que nous proposons d'appliquer dans notre projet.

Les Pavillons Lassonde, sont deux pavillons de l'École polytechnique de Montréal inaugurés en 2005. Ils sont les deux premiers « bâtiments durables » de vocation éducative au Québec. Ils sont implantés sur le flanc nord du Mont-Royal selon un concept favorisant le développement durable de ce site unique. Le bâtiment a obtenu la première certification internationale LEED3 OR de l'USGBC pour une institution universitaire canadienne et pour un bâtiment au Québec. Le bâtiment, d'une superficie de 32 750 m², abrite plusieurs services desservant les départements de génie informatique et électrique, ainsi que les services informatiques de l'École, Lors de leur construction, l'impact écologique a été minimisé. Leur rendement énergétique est d'environ 60 % supérieur aux normes fédérales.

Quant à la consommation en eau potable, elle est estimée être réduite de 92 % par rapport aux bâtiments « traditionnels ». Du point de vue économique, bien que les coûts de construction d'un tel bâtiment soient plus élevés, ils sont compensés à la longue. On estime qu'un tel environnement augmente la productivité de ses occupants de 5 à 15 %, tandis que la construction représente 2 % des coûts à long terme et la masse salariale, 92 % (le 6 % restant est pour l'exploitation du bâtiment).



Figure II-5:Pavillon Lassonde.Source:www.cre.fr

II.2.7.2.CARACTERISTIQUES ECOLOGIQUES DES PAVILLONS LASSONDE

- Aménagement écologique du site: 900 m² des toitures recouvertes de gazon et de pierres blanches réduisent les besoins de climatisation et l'effet d'îlot de chaleur. On compte aussi l'utilisation de végétation native et indigène sur la toiture et autour du bâtiment. De plus,



185 espaces de stationnements sont souterrains, dont les deux tiers réservés au covoiturage et six espaces prévus pour la recharge électrique de véhicules hybrides.

-Gestion efficace de l'eau: Les eaux de pluie et de drainage sont captées et conservées dans d'immenses réservoirs de rétention. Cette eau n'est pas potable, mais lorsque filtrée elle répond aux besoins sanitaires (urinoirs, toilettes et lavabos), L'ensemble des équipements permet de réduire de 92% la consommation d'eau potable par rapport à celle d'un bâtiment traditionnel. Les eaux de pluies servent, de plus, à la survie de la toiture-jardin, puisque cette dernière n'est pas irriguée artificiellement.

- Énergie et atmosphère: Le système mécanique récupère la chaleur des gaz rejetés par les cheminées des chaudières du pavillon principal. Cette énergie permet de combler environ les deux tiers des besoins énergétiques, ces systèmes mécaniques utilisent du HFC-134a pour protéger la couche d'ozone et le chauffage par chaudière à contact direct permet une réduction de GES de l'ordre de 580 tonnes de CO₂.

- Matériaux et ressources: Un plan de gestion des déchets a permis de récupérer la presque totalité des matériaux, environ la moitié des matériaux ont été extraits et fabriqués à moins de 800 km du projet

- Qualité des environnements intérieurs: Les peintures utilisées, les finis intérieurs et le mobilier ne dégagent pas ou très peu de composés organiques volatils. Les produits à composés de bois ne contiennent pas d'urée formaldéhyde. L'ameublement est composé d'aggloméré de paille, un matériau écologique reconnu pour sa solidité.



II. 3. ANALYSE THEMATIQUE DES PALAIS DES CONGRES.

Dans le but d'une meilleure compréhension du thème, l'étude des différentes approches liées à la conception de l'équipement s'avère indispensable afin de déterminer ces différents paramètres majeurs dans la conception du projet.

II.3.1. DEFINITION D'UN PALAIS DES CONGRES.

Le terme congrès désigne « une réunion de personnes qui se ressemblent pour échanger leurs idées ou communiquer leurs études ». Les centres de congrès sont des lieux d'activités multiples caractérisés par la prédominance de l'activité « congrès ».

Ce sont des lieux propices à la réflexion, au dialogue, à la communication et à l'échange.

Ils permettent l'organisation de différentes manifestations, peuvent être opérationnelles simultanément dans la plus parfaite harmonie.



Figure II-6: Auditorium .Source: Site officiel du palais des congrès de Paris.



Figure II-7: Espace d'exposition .Source: Site officiel du palais des congrès du Loroux Bottereau.

L'évolution de l'équipement à travers le temps a commencé avec « l'agora» grecque et les thermes d'édifices multifonctionnels antiques.

« Agora : centre de la ville réunissait les fonctions essentielles de la cité, la place sur laquelle se tenaient les assemblés et les débat, servait de forum social et politique aux citoyens»

II.3.2. LES PRINCIPAUX OBJECTIFS DU PALAIS DES CONGRES.

- Manifestation : il abritera les manifestations culturelles, scientifiques et politiques.
- Diffusion et publication : il accueillera les différents colloques, conférences, congrès scientifiques, de même qu'il servira comme galerie d'exposition artistique.
- Influence sur l'équilibre de la ville : ce grand édifice public dévoilera le statut de la métropole et servira à la promotion du tourisme urbain et entrainera la naissance d'un centre



d'affaires .

- Rencontres : ce palais qui abritera toutes les manifestations culturelles et scientifiques, deviendra un centre de communication et d'échange.

II.3.3.LE BUT D'UN PALAIS DES CONGRES.

- Offrira tout le monde la possibilité de se cultiver.
- Encourage l'échange des idées d'expérience.
- Ainsi que le contact avec les différentes catégories de gens.
- L'épanouissement du patrimoine culturel.
- L'élévation du niveau d'instruction et de connaissance.
- Répondre à plusieurs conditions dont la stimulation artistique et intellectuelle.

II.3.4LES ESPACES PRINCIPAUX DU PALAIS DES CONGRES

- L'accueil:

C'est l'espace introductif qui organise et permet un contact direct avec le visiteur, c'est un espace muni d'information qui orientent le visiteur et lui permettent de se repérer facilement .

Le hall d'accueil doit être : vaste, bien éclairé naturellement, il contient des espace pour l'information , la réception , un lieu de détente, et peut être un espace d'exposition .



Figure II- 8 : Accueil public du Palais des Congrès de Marseille Source : <http://www.marseille-chanot.com>

- Auditorium :

C'est un espace destiné à accueillir un certain nombre de personne

Pour assister à des conférences, des colloques, des concerts, des séminaires et des projections audiovisuelles.

L'auditorium offre un certain nombre d'espace qui assurent le confort aux public et aux clients :



Figure II- 9 : Auditorium du (CIC) d'Alger . Source : <http://www.cic-alger.com/>.



a) La salle :

Doit assurer un confort lumineux, thermique, et acoustique prévoir les issues de secours.

L'implantation des rangées de sièges doit obéir à l'organisation d'une bonne visibilité, à des règles de sécurité et à un souci d'ergonomie.

Une rangée de sièges ne peut pas dépasser 50 sièges et doit être alors desservie par deux circulations dont le gabarit est pondérable en fonction de la jauge de la salle (au minimum trois unités de passage, l'unité de passage faisant 60 cm).

Dans un gradinage, ou même une salle à plat ou en pente, la largeur d'une rangée doit être de 85 cm à 90 cm.

La largeur minimum des couloirs ne doit pas être inférieure à 1m 20.

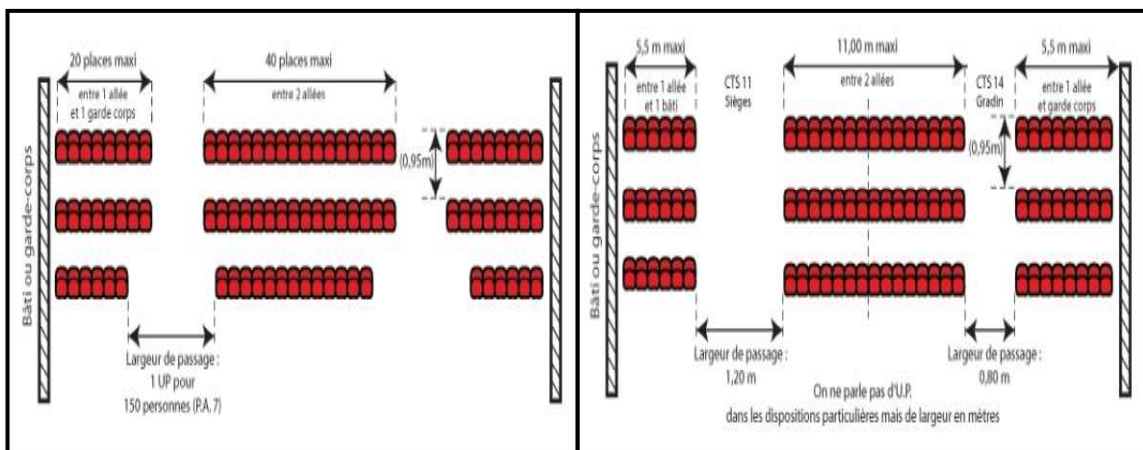


Figure II- 10: Définition des unités de passage dans une salle de conférence

Source : <http://www.securite-spectacle.org>.

b) La scène :

Doit être parfaitement plane et stable. Le planche de celle-ci doit être noir, non disjoint et totalement lisse ou recouvert d'un tapis. Largeur de la scène $>/2$ x l'ouverture du manteau d'Arlequin. Profondeur de la scène depuis le rideau de fer $>/ 3/4$ de la largeur de la scène.

Hauteur jusqu'à l'arête inférieure des cintres $>/$ à la hauteur moyenne de la salle + hauteur de l'ouverture du manteau d'Arlequin.

c) La régie :

(régie son, régie audio et vidéo, régie lumière),on y trouve le système de communication , la commande du rideau principal, l'horloge, le contrôle des lumières de la salle . La régie du son ne doit pas se trouver sous le balcon.

- Le hall d'exposition:

C'est grand espace dégagé, il doit être éclairé naturellement, en plus des raccordements électriques, téléphoniques et raccordements d'eaux dont doivent disposer tous les stands .



Le hall d'exposition peut accueillir de deux à trois personnes par mètre carré. Prévoir le deux tiers $\frac{2}{3}$ (soixante-dix pour cent, 70%) de la superficie pour les stands et le un tiers $\frac{1}{3}$ (les trente pour cent qui restent, 30%) pour la circulation.

- Salle de réunion:

C'est un espace de différentes capacités destiné à réunir rassembler les hommes d'affaires des entreprises, ou ces partenaires avec leurs clients. Pour une meilleure prestation et confort des usagers, l'espace doit surtout répondre aux contraintes acoustiques et visuelles (assurer un bon éclairage, et une meilleure organisation du mobilier dans l'espace).



Figure II- 11 : Salle de réunion du palais des congrès de Grasse . Source : <https://www.abcsalles.com>.

- Le restaurant :

Le restaurant est un espace de consommation, de rencontre et de convivialité qui prend en charge les usagers de l'équipement et même les visiteurs de l'extérieur.

Le restaurant peut être de type haute standing ou de type restauration rapide plus connu sous le nom de « fast Food ».

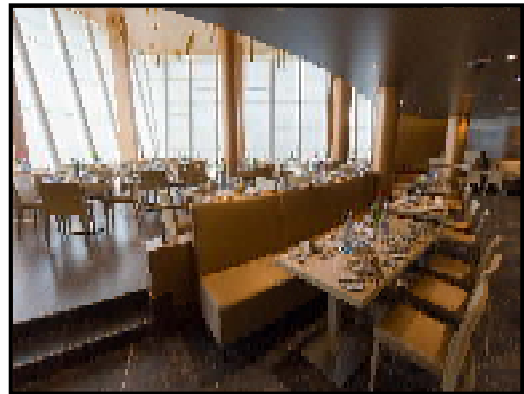


Figure II-12 : Restaurant du (CIC) d'Alger Source : <http://www.cic-alger.com/>

- Le club:

Pour les instants privilégiés, le club accueille des invités de prestige et clients du palais dans un cadre à la mesure de leurs exigences.

Un espace haut-de-gamme pour 20 à 80 personnes, associant un salon et un espace de réunion avec un accès privé pour une plus grande confidentialité.

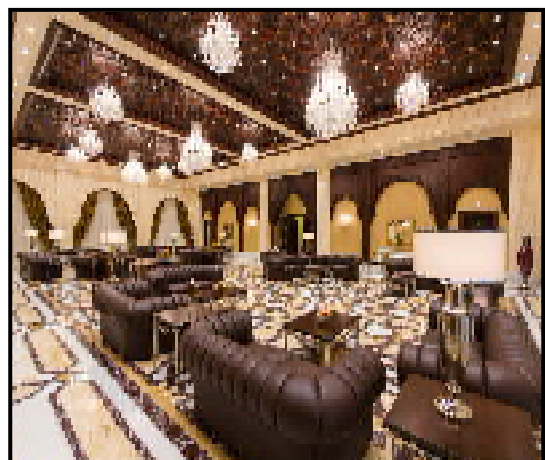


Figure II-13 : Club du (CIC) d'Alger . Source : <http://www.cic-alger.com/>.



- Les banquets :

C'est un très grand restaurant, qui peut prendre en charge les congressistes. La qualité de service est de haut niveau vu l'importance de l'équipement.

Cet espace peut assurer des repas pour plus de 300 personnes en même temps.



Figure II-14: Salle de banquet du palais des congrès du Futuroscope. Source: <http://www.futuroscopecongres.com/>

II.3.5. ANALYSE D'EXEMPLES.

II.3.5.1. CENTRE INTERNATIONAL DES CONFERENCES D'ALGER.

1. 1. FICHE TECHNIQUE.

- Maitre d'ouvres: l'entreprise chinoise CSCEC Alegria et un bureau d'études italien.

- Maitre d'ouvrage: E.P.I.C. Résidence d'Etat du Sahel.

- Situation: situé dans la station balnéaire du Club des Pins, à 25 km à l'Ouest d'Alger.

- Date de réalisation: Inauguré fin 2016 .

- Surface du terrain : 2,7Hectares.

- Surface Bâties : 207500m².



Figure II-15: CIC d'Alger, source: <http://www.cic-alger.com/>.

1. 2. PRINCIPE D'IMPLANTATION.

- Implanter dans un écrin de verdure.

- Respecter l'alignement sur la route nationale N°11.

- Le CIC développe une superficie construite 207500m² repartir en 3 Bloc:

- 1- Bloc principale.

- 2- Bloc de service.

- 3- Bloc technique.



Figure II- 16: plan de masse de CIC d'Alger

Source : <http://www.cic-alger.com/>. Traité par les auteurs.



1. 3. ACCES ET CIRCULATION.

- Le projet est doté de trois accès mécaniques, et une entrée principale piétonne.
- Pour gérer le flux l'architecte a pensé aux espaces de circulation, les ascenseurs, les montes charges pour la circulation verticale, les halls et les couloirs pour la circulation horizontale.

1. 4. ORGANISATION DES ESPACES INTERIEURS.

La séparation entre les espaces publics et les espaces privés .

- Au niveau du RDC on retrouve:
 - Deux accueils indépendants : l'un pour le public et l'autre pour les officiels.
 - Les espaces des congrès (Auditorium, salle des conférences, salle polyvalente), ils sont accessibles pour les VIP et le public.
- Le premier étage est réservé pour le circuit VIP (Salles sommet présidentielle, Salon d'honneur ...etc.).

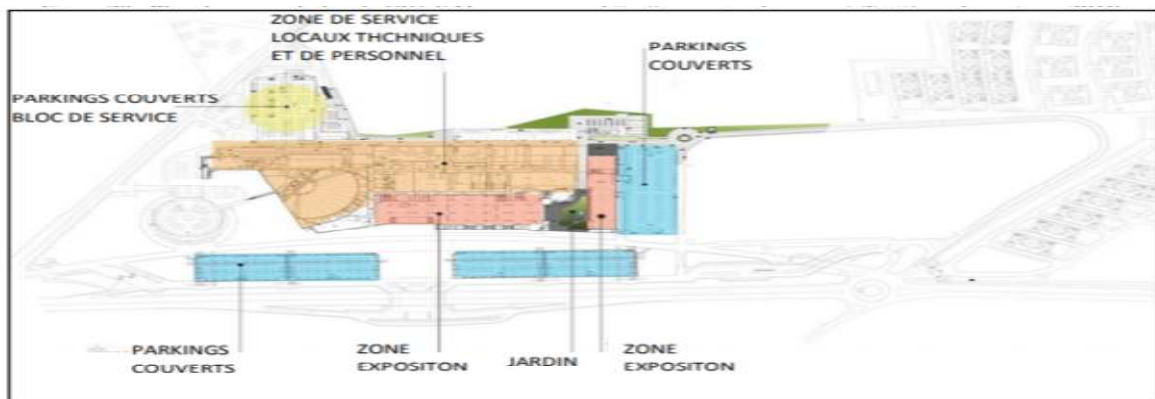


Figure II- 17 : Plan de sous-sol de CIC d'Alger ; source : <http://www.cic-alger.com>



Figure II-18 : Plan du RDC de CIC d'Alger; source : <http://www.cic-alger.com>





Figure II- 19 : Plan du 1^{er} étage de CIC d'Alger; source : <http://www.cic-alger.com>

1. 5. LA FORME ARCHITECTURALE.

L'objectif principal de la modélisation de la forme extérieure a été d'intégrer le bâtiment dans le contexte du paysage dans lequel il se lève et d'ici l'inspiration aux dunes qui marquent le site.

Le forme a été confectionnée à travers la pose d'un toit aux formes fluides pour se conformer aux les dunes aussi dans la couleur afin de créer cohérence avec le paysage et se confondre en le même, sans prévarications. Bien que de dimensions énormes, le complexe entier apparaît aujourd'hui camouflé dans le milieu environnant.



Figure II- 20: CIC d'Alger ,source : <http://www.cic-alger.com/>.

1. 6. LA FAÇADE.

La façade principale losangé veut rappeler les lignes des arabesques réalisées en plâtre sculptée en qualité et quantité importante à l'intérieur du bâtiment dans lesquelles ils s'insèrent soit dans le contexte moderne, grâce à un jeu de contrastes, que dans le contexte traditionnel dans lequel les décors sont reprises à l'intérieur de la décoration de planchers, plafonds et meubles.



1. 7. LA STRUCTURE.

Le projet est doté d'une structure mixte béton armé et le métal, L'architecte a utilisé le béton armé pour les poteaux, La structure métallique pour franchir les grands portés des Amphithéâtres (longueur de 106m max).

1. 8. CONCEPTS A RETENIR.

- La monumentalité marquée par le parvis destiné à l'accueil protocolaire comme un seuil entre l'extérieur et l'intérieur du projet.

- Intégration des jardins intérieurs pour dynamiser les espaces de circulation.

- L'utilisation des formes douces et élancés sous une toiture ondulante autant cuivrerie, en référence aux dunes du rivage de la Méditerranée est à celle du Sahara.

-La flexibilité des espaces : le bâtiment entier a été donc conçu pour être utilisé de manière flexible et modifiable dans le temps.

II.3.5.2. LE CENTRE NATIONAL DES CONGRES DU QATAR.

Le centre des congrès est construit à Doha dans le cadre de Qatar Foundation Education City. Il dispose de solutions avancées et constitue une référence en matière de conception de sites internationaux. Outre les expositions et les conférences, le centre des congrès accueille des festivals de musique et d'art locaux et internationaux, ainsi que des manifestations internationales telles que des expositions nautiques et automobiles.

2.1. FICHE TECHNIQUE.

-Maître d'œuvres: L'architecte japonais Arata Isozaki.

-Maître d'ouvrage: Qatar Foundation.

-Situation: situé au nord de Doha.

-Date de réalisation: Inauguré fin 2011.

-Surface :177 .000 m².

-Surface bâtie: 150.000m².



Figure II- 21:QNCC ,source :www.Qncc.qa.

2.2. CONTEXTE DU PROJET.

«L'une des raisons de l'implantation de la Fondation QNCC au Qatar était qu'elle devienne le point de convergence d'un nouveau pôle mondial d'idées et d'innovations», explique Adam Mather-Brown, directeur général du QNCC.

- L'objectif du Qatar est de réaliser l'une des économies les plus dynamiques du monde



fondées sur la connaissance, dominées par l'information et la technologie, l'innovation et l'esprit d'entreprise».

2.3. ACCES ET CIRCULATION.

Le QNCC est doté de 4 accès piétons (un pour chaque façade), une entrée principale, une entrée VIP et deux entrées secondaires latérales. et deux accès mécaniques (vers les parking).



Figure II-22: plan de masse de QNCC .Source : <http://www.googleearth.com/>. Traité par les auteurs.

2.4. ORGANISATION DES ESPACES INTERIEURS.

Le Centre national des congrès dispose d'une salle de conférence de style théâtre de 4 000 places, un théâtre de 2 300 places, trois auditoriums et un total de 52 salles de réunion modulables pour accueillir un large éventail d'événements. Il abrite également 40 000 mètres carrés d'espaces d'exposition répartis dans neuf salles et peut accueillir 10 000 personnes pour une conférence ou un banquet.

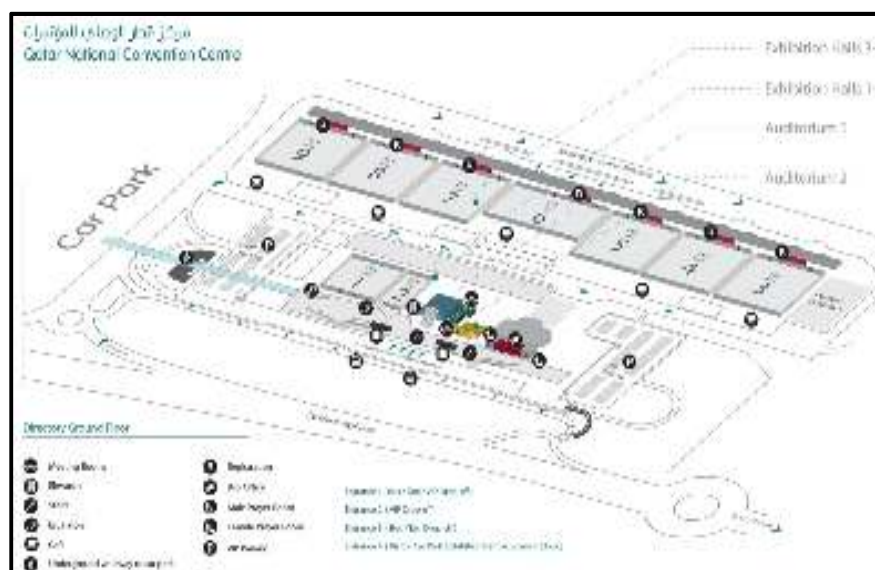


Figure II- 23 : Plan du RDC de QNCC; source : www.Qncc.qa.



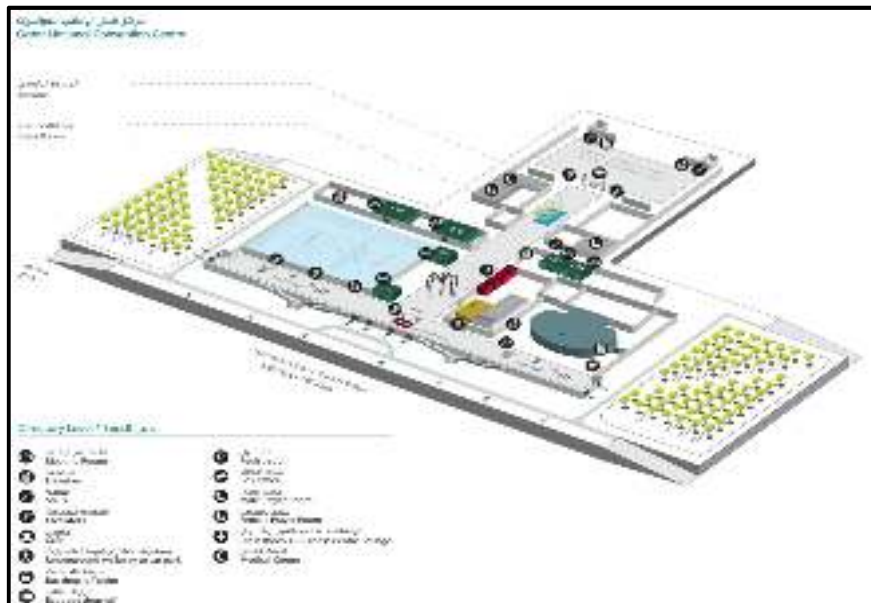


Figure II- 24 : Plan du 1 er étage de QNCC; source :www.Qncc.qa

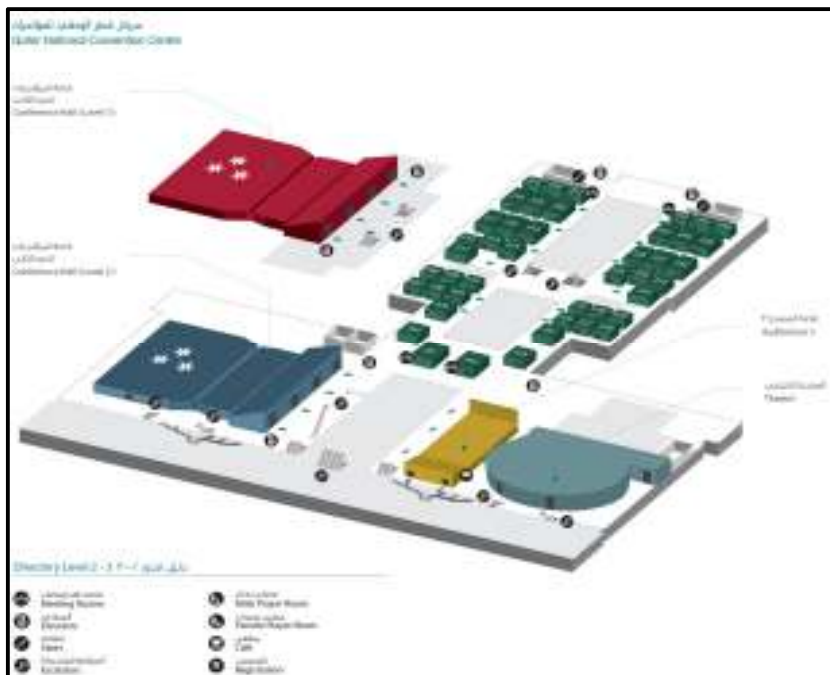


Figure II- 25 : Plan du 2eme étage de QNCC; source :www.Qncc.qa.

2. 5. LA FORME ARCHITECTURALE.

Le centre de convention est une structure de trois niveaux, mesurant environ 250 m de long et 110 m de large. Le design emblématique du bâtiment est une énorme structure organique ressemblant à deux arbres entrelacés dans la façade principale. Il représente Sidra Tree, une icône bien-aimée et aux multiples facettes de la culture Qatarienne .



2.6.LA STRUCTURE.

- Ils ont utilisés une structure mixte béton armé et acier.
- La structure du bâtiment a été construite à l'envers, du pont-terrasse jusqu'aux fondations, avec des barres Macalloy afin de réduire les coûts.
- La toiture en béton du bâtiment est une structure de 40 m de long et 30 m de large soutenue par les structures en arbre.
- Les structures en acier se développent à partir de deux bases en béton le long de la façade et se divisent en quatre branches. Ils sont fabriqués avec un noyau structurel de tubes octogonaux.

2.7.LES CARACTERISTIQUES ECOLOGIQUES DE QNCC.

- Des panneaux solaires sont installés dans les 3700m² du toit du centre des congrès du Qatar, ce qui contribue à 12,5% de la consommation électrique totale du bâtiment. Les autres fonctionnalités permettant d'économiser des ressources comprend des appareils à faible consommation d'eau, des capteurs de présence, des moniteurs de dioxyde de carbone, des éclairages à LED et des systèmes à volume d'air durable.
- Le Centre de conventions nationales du Qatar (QNCC) est considéré comme l'un des «centres de congrès les plus verts au monde», il s'agit du premier centre de congrès à avoir été construit conformément aux normes de certification «Gold» de la norme LEED (Leadership in Energy and Environment Design).

2.8.LES CONCEPTS A RETENIR.

- l'intégration de la culture et de l'identité du lieu est toujours favorable.
- le climat sec et les zones arides n'ont pas empêché les concepteurs a utiliser le vert ,même dans l'enveloppe général du bâtiment,grâce aux technologies d'isolations (c'est le cas de beaucoup de constructions dans les états arabes du golfe).
- la construction conformément aux normes de la certification LEED garantit l'écologie du bâtiment et le respect de l'environnement d'un part et le confort des utilisateur et des usagers de l'autre part.



CONCLUSION

L'homme dépend de son environnement, sans lui, il ne peut survivre. Depuis plusieurs décennies, cet environnement est menacé. Il va falloir agir, si nous voulons sauvegarder notre cadre de vie et assurer la survie des humains et celle des autres espèces. Pour cela, l'homme doit opter pour une construction durable et écologique qui consiste à construire en respectant son environnement et celui des générations futures, tout en offrant un maximum de confort aux occupants.

D'après cette recherche thématique, il apparaît que la conception d'un centre internationale des conférences durable et écologique est possible, par l'adaptation des principes de la démarche LEED.



Chapitre III
**Conception d'un centre
international des
conférences dans la ville
nouvelle d'El Ménéaa**

INTRODUCTION

La connaissance du contexte dans lequel va s'inscrire notre projet est une étape primordiale pour la réalisation du projet .

A travers ce chapitre, nous allons analyser notre cas d'étude et le site d'intervention afin de cerner ses atouts, potentialités, faiblesses et menaces, et déterminer les principes d'aménagement qui vont nous aider dans la conception de notre projet, qui est un centre international des conférences, tout en appliquant les concepts et les stratégies retenus du chapitre précédent.

III.1. DIAGNOSTIC ET ANALYSE.

III.1.1. ANALYSE DE LA VILLE NOUVELLE D'EL-MENEAA.

III.1.1. 1. PRESENTATION DE LA VILLE NOUVELLE D'EL-MENEAA.

La ville nouvelle d'El Ménéaa fait partie du programme des villes nouvelles, mises en place par l'état algérien, pour maîtriser le phénomène de croissance urbaine auquel le pays fait face.

III.1. 1. 2. SITUATION GEOGRAPHIQUE.

2. 1. ÉCHELLE NATIONAL.

La ville nouvelle d'El Ménéaa est située sur le territoire de la daïra d'El Ménéaa dans la Wilaya de Ghardaïa dans le Sud du pays , elle est localisée à 870Km environ de la capitale et à 270 km au Sud-Ouest de Ghardaïa.



Figure III-01 : Situation nationale de la ville nouvelle El-Ménéaa Source : développement du système culturel territorial de vallée du Mzab ,enjeux et perspectives.



2. 2.ÉCHELLE REGIONAL.

La ville d'El-Ménéaa Située au sud de Ghardaïa, elle est le chef-lieu de la plus vaste daïra de la wilaya de Ghardaïa, Elle est limitée par la wilaya de Tamanrasset au sud, la wilaya d'Ouargla à l'est, les wilayas d'El-Bayadh et Adrar à l'ouest, et la ville de Ghardaïa au nord.

2. 3.ÉCHELLE COMMUNALE.

Le projet de Ville Nouvelle est projeté sur le plateau d'Hamada au nord-est de la ville existante. Son périmètre d'étude est de 100 hectares s'inscrit entre la route nationale au nord et la crête de la falaise à l'ouest, de plus de 40 mètre de hauteur.

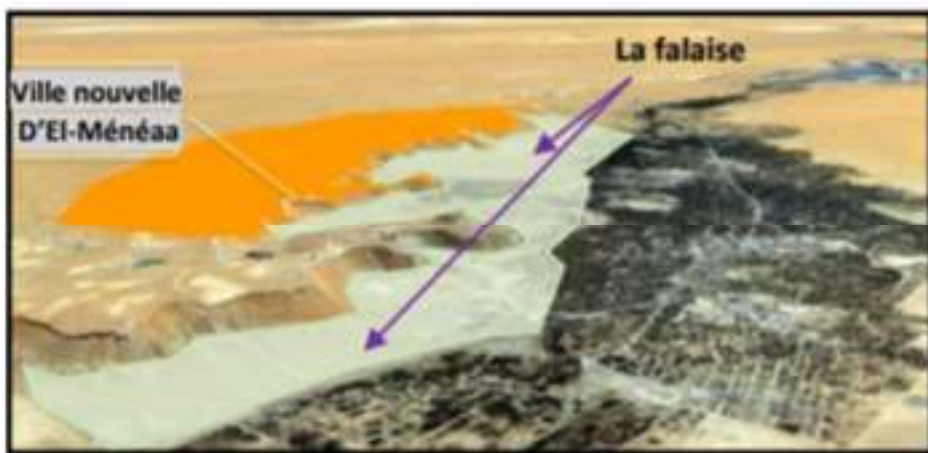


Figure III-02 : Vue aérienne sur le site de la ville nouvelle El-Ménéaa Source: Egis 2012.

III.1.1.3.ACESSIBILITE DE LA VILLE NOUVELLE D'EL-MENEAA.

Desservie par:

- L'aéroport d'El-Goléa située à l'ouest de la ville nouvelle d'El-Ménéaa.
- La RN1 qui relie Alger à Tamanrasset, situé au nord El-Ménéaa.
- Une gare ferroviaire, inscrits au schéma national d'aménagement du territoire (SNAT).



Figure III-03 : Accessibilité du site de la ville nouvelle d'El-Ménéaa .
Source : OpenStreetMap traité par les auteurs.



Chapitre 03 : Conception d'un centre international des conférences dans la ville nouvelle d'El Ménéaa

III.1.1.4. CONTEXTE CLIMATIQUE DE LA VILLE NOUVELLE D'EL MENEAA.

Les données climatiques de la région sont comme suite :

- **Température:** Le climat est saharien avec des étés chauds et secs, les températures pouvant atteindre les 40°C à l'ombre, et des hivers tempérés et frais, avec des températures pouvant descendre en dessous de 0°C.

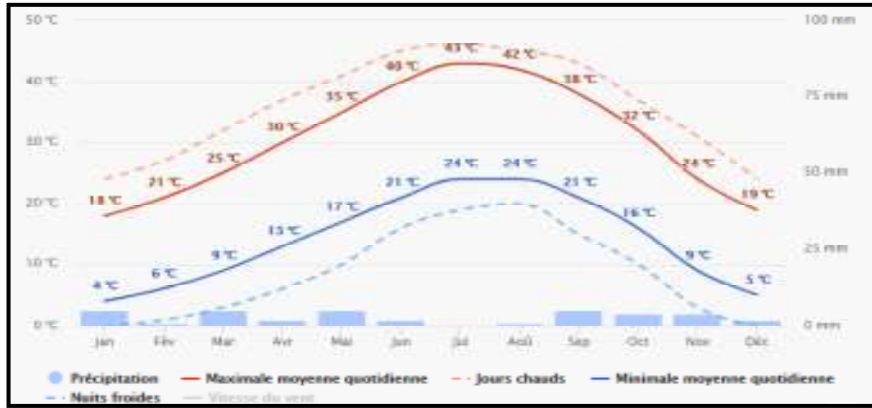


Figure III-04: Températures moyennes de la ville nouvelle d'El-Ménéaa .Source :www.meteoblue.com/

- **Ensoleillement :** La région d'El-Ménéaa est caractérisée par une forte insolation, le minimum est enregistré au mois de novembre, avec 221 heures et le maximum avec 314 heures en juillet.

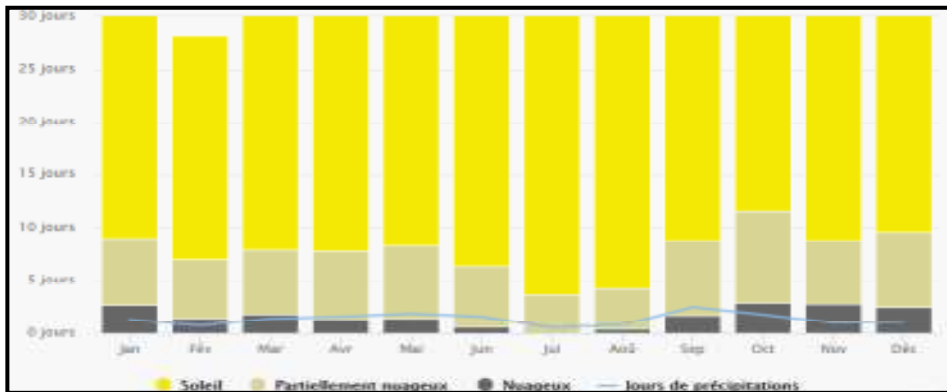


Figure III- 05: Ensoleillement de la ville nouvelle d'El-Ménéaa.Source :www.meteoblue.com/

- **Vent :** En règle générale, la ville d'El-Ménéaa est sujette à des vents fréquents entre janvier et août de directions multiples :

- Nord-Ouest de janvier à juin et de septembre à décembre.

- Nord-Est de juillet à août.

- Vent Sirocco (vent saharien violent, très sec et très chaud de direction Nord-Sud) de mai à Septembre sur une moyenne annuelle de 11j/an.



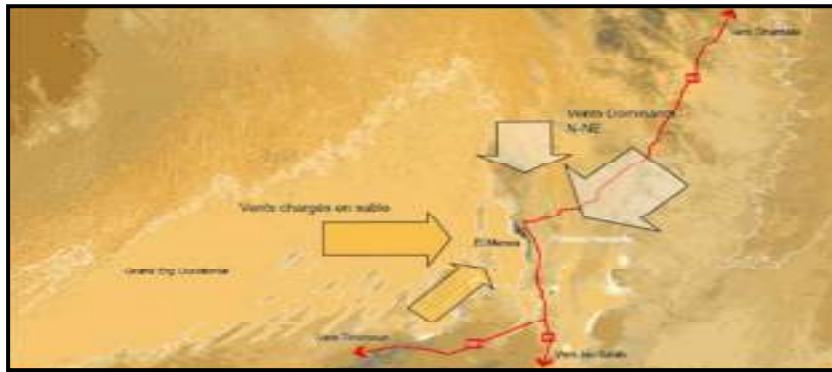


Figure III- 06 : Cartographie de la direction des vents dominants .Source : Egis 2012.

- Pluviométrie: Les précipitations sont rares et irrégulières avec une moyenne annuelle qui est de 62,77mm.

- L'humidité de l'air : dans le Sahara, le taux moyen de l'humidité est rarement supérieur à 65%, parfois, il peut descendre au-dessous de 30%.

III.1.1.5. ENCRAGE JURIDIQUE DE LA VILLE NOUVELLE D'EL-MENEEA.

La création de cette ville nouvelle résulte de l'application directe de la loi n° 02.08 du 8 mai 2002 relative aux conditions de création des villes nouvelles et de leur aménagement.

Art I : En application des dispositions de L'article 6 de la loi n° 02-08 du 8 mai 2002, susvisée, il est créé une ville nouvelle dénommée « ville nouvelle d'El-Ménéaa ».

Art 2 : La ville nouvelle d'El-Ménéaa est implantée dans la commune d'El-Ménéaa dans la wilaya de Ghardaïa.

III.1.1.6. APERÇU HISTORIQUE.

Aujourd'hui la ville « possède » différents noms : El-Ménéaa et El-Goléa ou encore Tahoret. El-Ménéaa signifie toute l'oasis, réservant celui d'El-Goléa pour le Ksar (fort).

El-Goléa se compose de trois parties bien distinctes ; un Ksar au sommet d'un rocher isolé en forme de pain de sucre, le village ancien au pied, et des vergers de palmiers. Implanté à la croisée des pistes commerciales qui reliaient l'Afrique du Nord de l'époque médiévale à l'empire Songhaï subsaharien, sur une colline de 75 mètres d'altitude surplombant la palmeraie, ce ksar, qui porte aussi l'appellation de "Tahourirt" (colline en Tamazight), constitue une configuration urbaine témoignant depuis des siècles de vestiges d'une civilisation citadine organisée ayant existé dans la région et évoquée par les chroniques du sociologue Ibn-Khaldoun et également de l'historien arabe El-Aïchi (1862).



7. 3.LES ENJEUX DE CREATION DE LA VILLE NOUVELLE D'EL-MENEAA.

- Promotion d'un tourisme saharien dont El-Ménéaa peut devenir un hub en réseau avec les autres hauts lieux du patrimoine naturel et humain du sud algérien.
- Développement de l'agriculture irriguée.
- Promotion des énergies renouvelable.
- Restauration des équilibres écologiques dans la palmeraie et dans les noyaux urbains historique d'El-Ménéaa et Hassi El-gara.
- Fixer la population locale à travers d'amélioration du niveau des services, des équipements et de l'emploi dans la région.

III.1.1.8.PRINCIPE D'AMENAGEMENT DE LA VILLE NOUVELLE D'EL-MENEAA.

8.1.L'ORGANISATION SPATIALE ET L'OCCUPATION DE SOLE.

La conception proposée pour le découpage de la ville en quartiers : faire une ville de faibles distances, dans laquelle on peut accéder à pied depuis son logement à la plupart des facilités de la vie quotidienne, conduit à structurer l'habitat en unités de vie autonomes, quartiers dotés de tous les équipements scolaires, sportifs, commerces... Ainsi le « quartier prioritaire », ville de 25 000 habitants, est constituée de 4 quartiers d'environ 6000 habitants, de nouveaux quartiers venant ensuite s'ajouter pour obtenir la ville étendue à 50000 habitants. Le projet de la Ville Nouvelle est enveloppé par la zone de protection de 350 hectares, barrière climatique brise-vent et espace de développement économique par l'agriculture saharienne.



Figure III-09 : les quartiers de la ville nouvelle. Source : Egis 2012.



8.2. RESEAUX VIAIRE.

Au vu de la distance des déplacements effectués au sein de la ville nouvelle (seul critère de hiérarchisation d'un réseau viaire) on distingue 4 catégories de voiries :

- Réseau primaire (déplacements de longue portée).
- Réseau secondaire (déplacements de moyenne portée).
- Réseau tertiaire (desserte quartier).
- Réseau quaternaire (desserte locale).



Figure III- 10 : la hiérarchisation du réseau viaire de la ville nouvelle d'El-Ménéaa , source : Egis 2012.

8.3. SYSTEME DE TRANSPORT.

Ce système est composé de 3 lignes régulières dont une ligne « structurante » (N°1) qui emprunte le corridor de TC à potentiel fort. Cette ligne relie l'axe central de la ville (générateur de trafic important) aux secteurs urbains les plus peuplés (A, N, P, O). Les deux autres lignes sont des lignes secondaires (fréquences moins fortes), elles raccrochent les quartiers périphériques à la partie centrale de la ville.

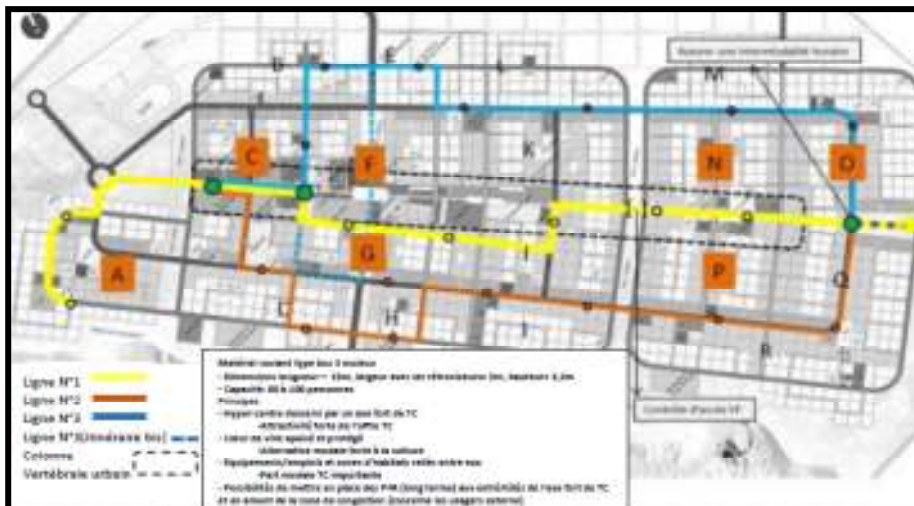


Figure III-11 : réseau du bus de la ville nouvelle d'El-Ménéaa , source : Egis 2012.



8.4. SYSTEME ECOLOGIQUE DE LA VILLE NOUVELLE D'EL-MENEEA.

1. Les Champs vergers : Ces modules carrés d'une dimension de 150* 150 m sont disposés sur la partie Nord-Est de la ville offrant une barrière de protection contre les vents dominants. D'une superficie globale de 350 ha, elle a pour but de subvenir en partie aux besoins alimentaires de la ville.

2. La pépinière vitrine d'acclimatation : Cet espace situé à l'entrée de la ville est de ce fait en perpétuel mouvement avec l'arrivée et le départ des différents sujets.

3. Le jardin expérimental: L'institut universitaire d'El-Ménéaa accueillera notamment des formations liées à la biologie, l'agronomie ou encore l'agriculture saharienne.

4. Les jardins privés : Ils sont constitués par les espaces verts extérieurs d'une maison ou d'un logement individuel groupé.

5. Les jardins familiaux: Situés au cœur du tissu urbain, ces espaces viennent rythmer la structure de la ville en offrant de grands axes verts.

6. Les placettes et traverses : Localisée au cœur d'un quartier d'habitation.



Figure III-12: système écologique de la ville nouvelle d'El-Ménéaa .Source : Egis 2012 traité par les auteurs.



8.5. LA GESTION DES EAUX DE LA VILLE NOUVELLE D'EL-MENEEA.

1. RESEAU D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE.

Pour assurer les besoins de la ville en eau, il est planifié de créer des forages dans chaque phase selon la nécessité. La localisation exacte de ces forages dépend de l'emplacement des nappes phréatiques.

Les réservoirs alimentés par les forages assurent des pressions de service satisfaisantes pour les usagers.



Figure III-13: Réseau d'alimentation en eau potable .Source : Egis 2012

2. ASSAINISSEMENT.

Le principe du réseau d'eaux usées est de mettre une canalisation à disposition en face de chaque parcelle. Le réseau sera implanté sous les axes de circulation dont l'altimétrie suivra la topographie du site. Ils seront de type séparatif.



Figure III-14 : Réseau des eaux usées. Source : Egis 2012.



Chapitre 03 : Conception d'un centre international des conférences dans la ville nouvelle d'El Ménéaa

III.1.1.9. SYNTHESE.

Atouts (+)	Faiblesses (-)
<ul style="list-style-type: none"> - vue panoramique agréable sur la palmeraie de l'ancienne ville. - Commerce de proximité et réseau viaire satisfaisants. - Présence suffisante d'équipements de services. 	<ul style="list-style-type: none"> -La difficulté d'exploitation des ressources souterraines hydrauliques. - contrainte topographique. - biodiversité faible
Opportunités (+)	Menaces (-)
<ul style="list-style-type: none"> - Attractivité économique et touristique élevée. - Potentialité en énergie renouvelable (solaire, éolienne..). - Disponibilité de l'eau en permanence (nappe phréatique). 	<ul style="list-style-type: none"> -L'environnement naturel désertique et rude (vent de sable, rayons solaires forts, longue période de chaleur, grand écart de température journalière). - Faibles précipitations. - Manque des ressources en eau.

Tableau III-1 :Analyse AFOM de la ville nouvelle d'El Ménéaa.Source :auteurs.

III.1.2.ANALYSE DE L' AIRE D'INTERVENTION.

III.1.2.1.SITUATION DE L' AIRE D'INTERVENTION.

Notre aire d'intervention situé au nord-ouest de la ville nouvelle d'El-Ménéaa dans la phase 01, cette phase comprend un quartier dit « intégré » qui occupe une surface de 96.4 ha.

Le quartier intégré se divise en 12 secteur A1 A2 A3 ... A12 et l'assiette de notre projet est dans le secteur A12.

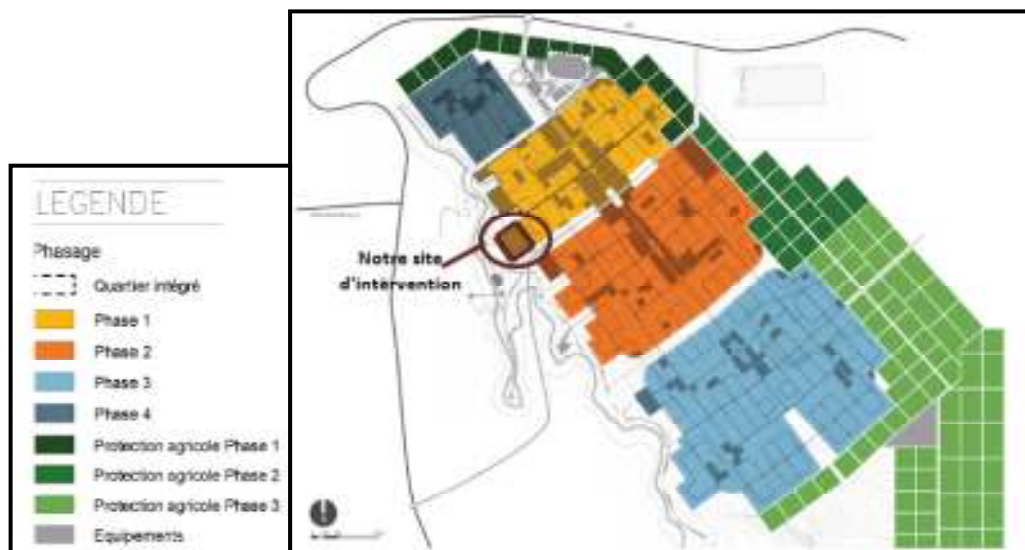


Figure III-15 : Situation de l'air d'intervention. Source : Egis 2012, traité par les auteurs.



III.1.2.2. DELIMITATION.

L'air d'intervention est délimité par :

- Au nord-est : Voies mécanique d'accès au centre-ville et aux quartiers, et des logements individuelles et intermédiaires.
- Sud-est : résidence touristique et esplanade paysagère.
- Nord-ouest : résidence touristique .
- Sud-ouest : la falaise.



Figure III-16: Délimitation de l'aire d'intervention ,source : Egis 2012, traité par les auteurs.

1.2.3. ACCESSIBILITE DE L' AIRE D' ETUDE.

L'emplacement de projet offre une grande accessibilité, il est parfaitement accessible par une voie mécanique secondaire au côté nord-est, et il est également desservi d'une voie tertiaire sur le côté nord-est et le côté sud-est.

Pour l'accessibilité piétonne il est également desservi sur le côté nord-est.



Figure III-17 : Accessibilité de l'aire d'intervention .Source: plan d'aménagement de la ville nouvelle d'El-Ménéaa ,Egis 2012. Traité par les auteurs .



III.1.2.4. ENVIRONNEMENT IMMEDIATE.

Notre projet se situe au secteur A 12 et l'environnement de notre site à une vocation mixte résidentielle et touristique, nous notons aussi la présence de quelques équipements de service projeté par le plan d'occupation dont notre projet.

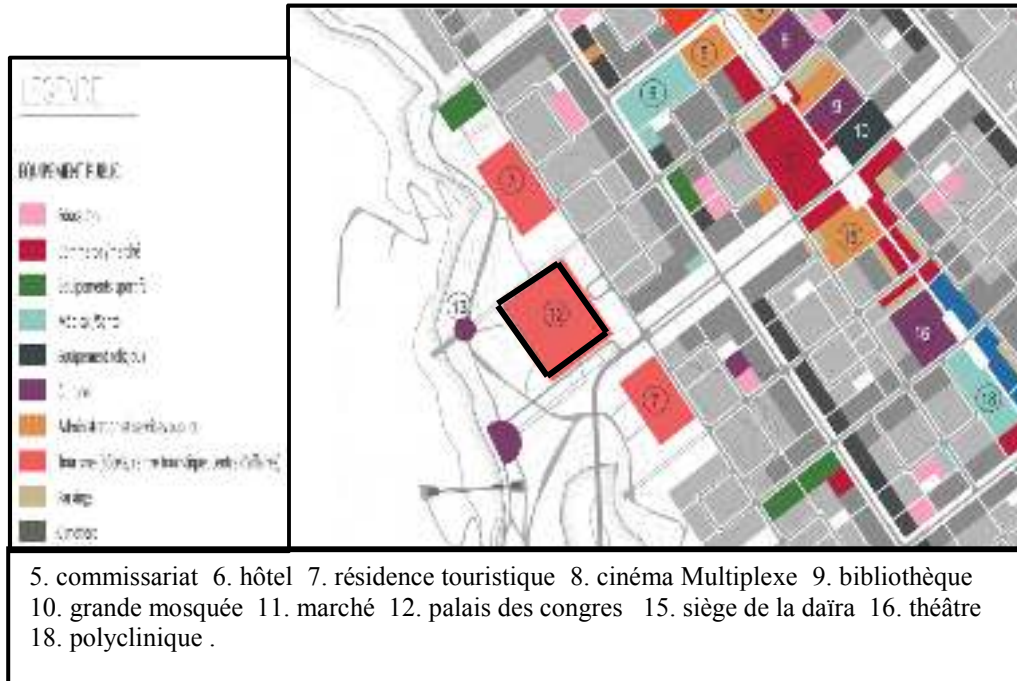


Figure III-18: Environnement immédiat de l'aire d'intervention .Source : Egis 2012.

II.1.2.5. ETUDE ENVIRONNEMENTALE DE L' AIRE D' INTERVENTION.

5.1. ETUDE MICROCLIMATIQUE.

a. Le vent:

Notre site est sujette à des vents fréquents entre janvier et août de directions multiples :

1. Nord-Ouest de janvier à juin et de septembre à décembre.
2. Nord-Est de juillet à août.
3. Vent Sirocco (vent saharien violent, très sec et très chaud de direction Nord-Sud) de mai à septembre sur une moyenne annuelle de 11j/an. (voir figure 05)

b. Ensoleillement:

le site est caractérisé par une forte insolation, le minimum est enregistré au mois de novembre, Avec 221 heures et le maximum avec 314 heures en juillet.(voir figure 05)



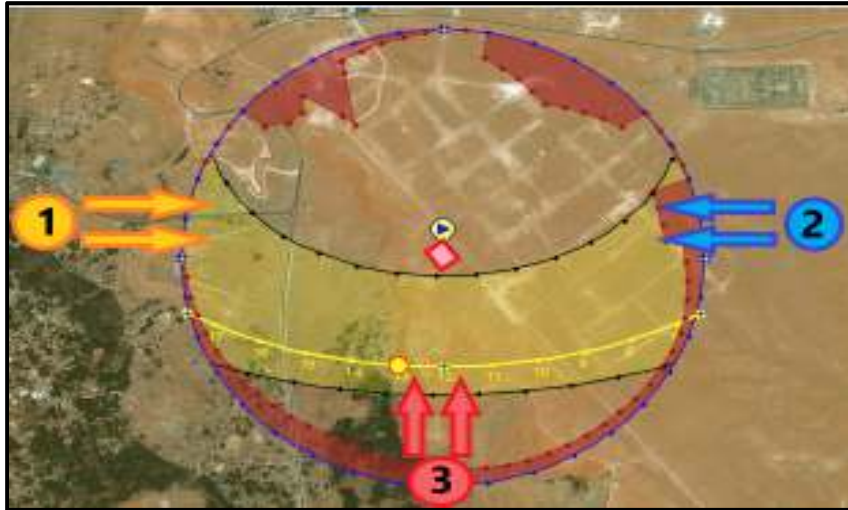


Figure III-19 : micro climat du site d'intervention Source:www.sunearthtools.com traité par les auteurs.

C. Système écologique :

- Espaces vert (La végétation) : Notre site d'intervention est limité par deux espaces Verts, l'un au Nord-est et l'autre au Sud-est avec une vue sur la Palmeraie à l'Ouest (Figure 19)
- Espaces bleu : Un réservoir sur tour et deux semi-enterré situés au nord-ouest de notre assiette. Il alimente notre site par un réseau distributeur qui passe par le boulevard.(Figure 19)



Figure III-20 : plan de masse de la ville nouvelle d'El-Ménéaa.Source : Egis 2012.
Traité par les auteurs.

III.1.2.6.ETUDE MORPHOLOGIQUE DE L' AIRE D'INTERVENTION.

6.1.FORME ET SURFACE.

Notre assiette présente une forme régulière, rectangle de 255m sur 215m avec une surface de 54819m².





Figure III-21: morphologie du terrain d'intervention ; source : plan d'aménagement de la ville nouvelle d'El-Ménéaa Egis 2012.

6.2. ORIENTATION.

Le site a une vue sur le belvédère et l'ancienne ville d'El-Ménéaa.

6.3. TOPOGRAPHIE DU SITE.

Notre assiette d'intervention est relativement plate.

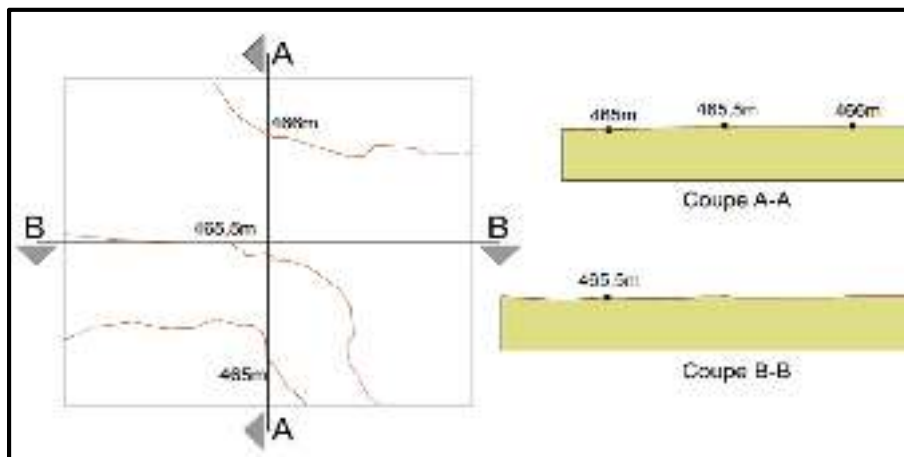


Figure III-22: topographie du Site (1/5000) .Source : Google Earth, traité par les auteurs.

6.4. GEOLOGIE DU SITE.

Le site d'intervention se situe dans la zone 1. Cette zone possède entre la couche meuble et la couche rocheuse, une couche hétérogène composée de sable et d'encroutement, et caractérisé par :

- Profondeur de 0,00-3,50m.
- Profondeur d'encrage=1,20m.
- Taux de travail=2,00bars.
- Type de fondation : superficiel type ; semelles isolées.



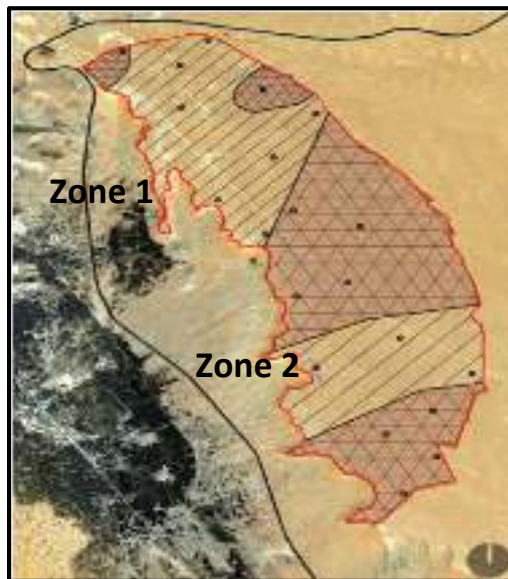


Figure III-23: carte des principales zones géotechniques sur le site .Source : Egis 2012.

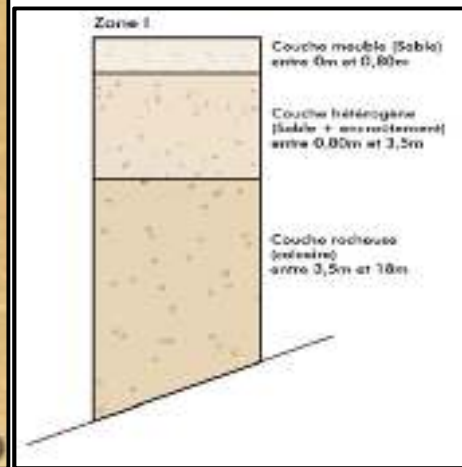


Figure III-24: Extrait de composition de zone 1 géotechnique .Source : Egis 2012.

6.5. LA SISMICITE.

La région est classé dans la plus faible zone (zone 0).

III.1.2.7. PRESCRIPTIONS URBANISTIQUES ET SERVITUDES.

Secteur A12	Surface parcelle m ²	CES (max)	Cos (max)	Surface aire de stationnement	Surface vert	Nombre de niveau maximal
Palais des congrès	54819	0.5				4

Tableau III-2 :Le programme de notre site d'intervention. Source :Egis2012.

III.1.2.8. ANALYSE A.F.O.M.

Atouts (+)	Faiblesses (-)
<ul style="list-style-type: none"> - Accès proche et facile au site d'intervention. - Bénéficie d'un rapport visuel direct sur la palmeraie. - Situé à proximité des endroits touristiques (ksar, église...). 	<ul style="list-style-type: none"> - contrainte topographique. - Vents de sable. - biodiversité faible
Opportunités (+)	Menaces (-)
<ul style="list-style-type: none"> - Proximité de l'aéroport - Potentialité en énergie renouvelable (solaire, éolienne...). - attractivité économique et touristique élevé. - Disponibilité de l'eau en permanence (nappe phréatique) . 	<ul style="list-style-type: none"> - climat sec. - zone aride

Tableau III-3 :Analyse AFOM du site d'intervention. Source :auteurs.



III.1.2.9. SYNTHESE.

Dans un souci de remédier à ces problèmes et d'exploiter ces potentialités, on trouve indispensable de prendre en charge cet ensemble d'informations recueillies comme des éléments forts que l'on peut qualifier de références non négligeables lors de l'intervention.

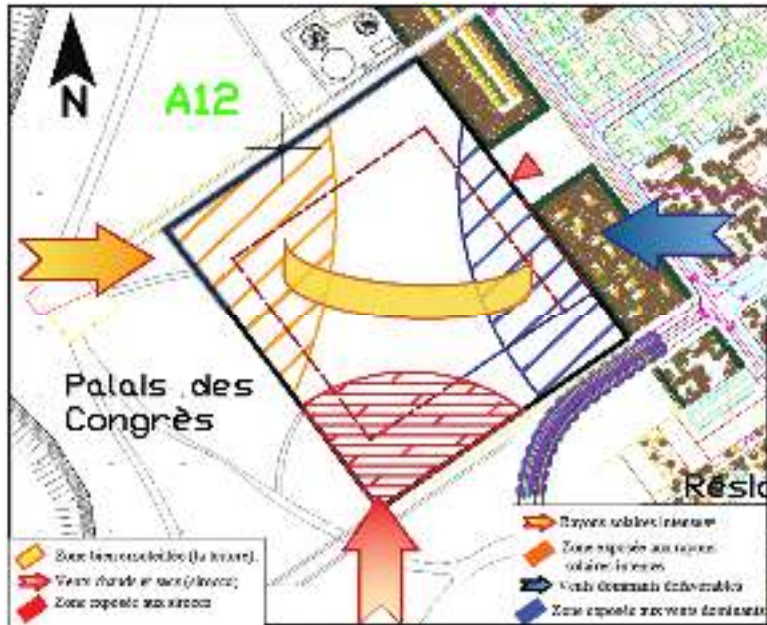


Figure III-25: schéma de synthèse de l'analyse du site d'intervention, Source: les auteurs.

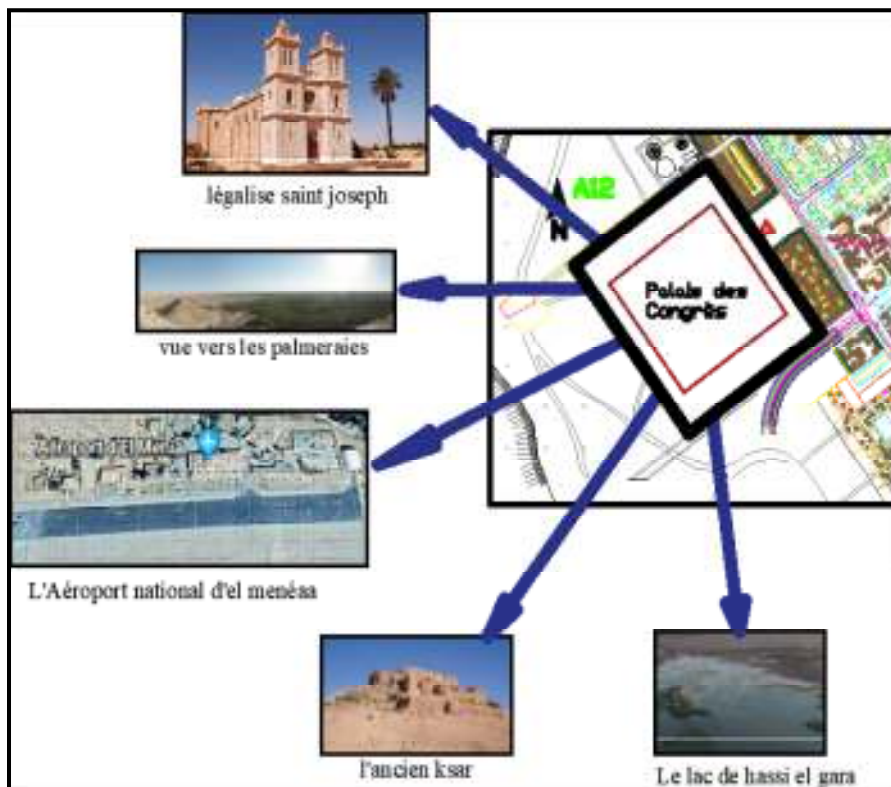


Figure III-26: schéma de synthèse de l'analyse du site d'intervention, source: les auteurs.



III.2. LA PROGRAMMATION DU PROJET.

La programmation est une étape indispensable car elle définit le rôle précis de l'équipement à projeter et elle permet aussi de déterminer ; les activités, leurs natures et exigences du point de vue organisationnel, fonctionnel et technique.

III.2.1. OBJECTIFS DU PROJET.

Un projet d'envergure internationale est pensé sous certains critères ,ces derniers prennent en considération l'environnement et les exigences fonctionnelles et architecturales. Le programme du palais a pour objectif :

- D'apporter au tissu urbain une ponctuation, un événement et un symbolique.
- Doter la ville d'une source de communication à travers plusieurs activités (le spectacle, l'exposition, ainsi que la recherche).
- Offrir au public du sud algériens un palais des congrès qui contribue dans l'animation culturelle de la ville.

III.2.2. DETERMINATION DES FONCTIONS.

L'analyse thématique nous a permis de déduire Cinq fonctions qui sont :

- Le congrès.
- L'exposition.
- Le loisir.
- l'hébergement.
- La gestion et les encadrements.

III.2.3. PROGRAMME QUANTITATIF ET QUALIFICATIF : (L'ANNEXE N°02).

Le projet architectural avant sa concrétisation en terme de conception, formalisation, réalisation et utilisation finale, passe par plusieurs étapes l'une d'entre elles est la programmation.

Cette étape est indispensable car elle permet de déterminer , les activités, leurs natures et exigences du point de vue organisationnel, fonctionnel et technique.

La programmation définit le rôle précis de l'équipement à projeter, identifie les activités et les regroupe en fonction de leurs caractéristiques. Le programme de notre projet a été retenu à travers l'analyse des exemples,



Entités	Surface
Accueil et information des publics	2500 m ²
Congrès et conférences	10160 m ²
Exposition	1500 m ²
Accueils des officiels	1400 m ²
Consommation	4400 m ²
Hébergement	3000 m ²
Accueil des artistes	500 m ²
Administration	200 m ²
Locaux techniques	300 m ²
Locaux annexes	150 m ²
Le parking	3680 m ²
Prévoir 20% de circulation	4503 m ²
Totale =	27019 m²

Tableau III-4: Programme sommaire de l'équipement .Source : auteurs .

III.3. CONCEPTION DE PROJET.

La conception d'un centre international des conférences impose de travailler deux champs de réflexion :

- Sa relation au site : donc son intégration avec le tissu urbain environnant.
- Son organisation fonctionnelle : son fonctionnement interne qui va toujours avec l'environnement du projet.

3.1. CONCEPTS LIES AU CONTEXTE.

3.1.1. PRINCIPE D'IMPLANTATION DU PROJET.

Dans une première étape, nous allons procéder à l'adoption d'un ensemble de systèmes de concepts lié à l'urbain et au thème, tout en respectant certaines directives et en s'inscrivant au mieux dans la démarche LEED et le respect de l'environnement.

3.1.2. GENESE DE LA FORME ET LA VOLUMETRIE DU PROJET

La première étape: Nous avons d'abord tracé les trois axes qui nous ont semblé intéressant à intervenir:

- 1- Axe orienté vers le Ksar et qui relie la ville nouvelle et l'ancienne ville visuellement .



Chapitre 03 : Conception d'un centre international des conférences dans la ville nouvelle d'El Ménéaa

2- Axe orienté vers la palmerie de l'ancienne ville .

3- Axe orienté vers l'esplanade paysagère et le lac de Hasi El Gara.

- Ensuite nous avons implanté le premier volume au centre du terrain qui va être un élément de repère et d'appel en gabarit.

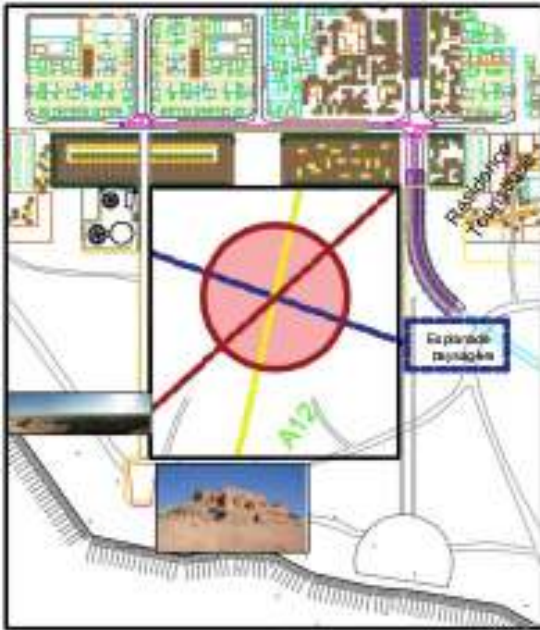


Figure III-27: Genèse de la forme, étape:01. Source: les auteurs.

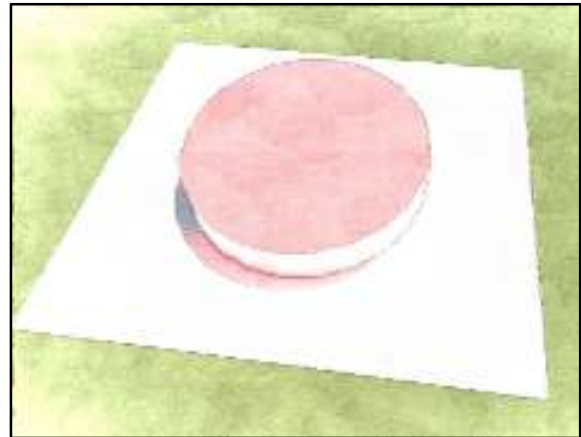


Figure III-28: Genèse de la volumétrie, étape:01. Source: les auteurs.

La deuxième étape: Nous avons opté pour un cisaillement dans le premier volume suivant l'axe orienté vers la palmerie afin de dégager le maximum de vues panoramiques.



Figure III-29: Genèse de la forme, étape:02. Source: les auteurs.

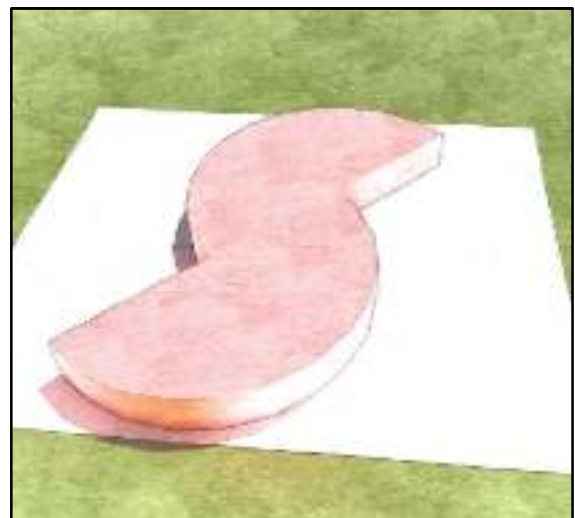


Figure III-30: Genèse de la volumétrie, étape:02. Source: les auteurs.



La troisième étape: Nous avons positionné un deuxième volume sur l'axe orienté vers le ksar et qui relie la ville nouvelle et l'ancienne ville pour renforcer le lien visuel entre elles et marquer l'entrée principale de notre projet.



Figure III-31: Genèse de la forme, étape:03. Source: les auteurs.

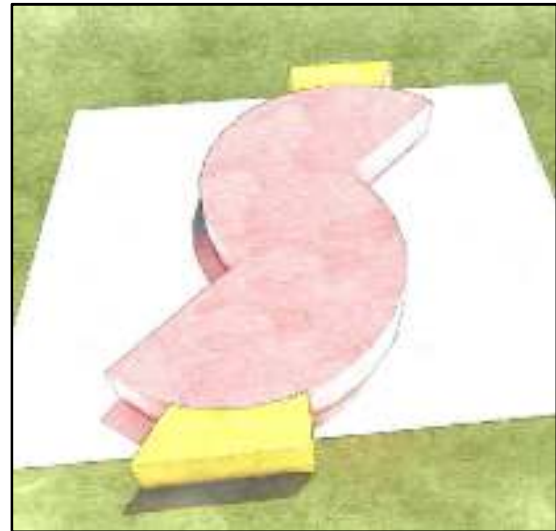


Figure III-32: Genèse de la volumétrie, étape:03. Source: les auteurs.

La quatrième étape: Nous avons ajouté un 3ème volume suivant l'axe orienté vers l'esplanade paysagère pour équilibrer le projet et multiplier les vues.



Figure III-33: Genèse de la forme, étape:04. Source: les auteurs.

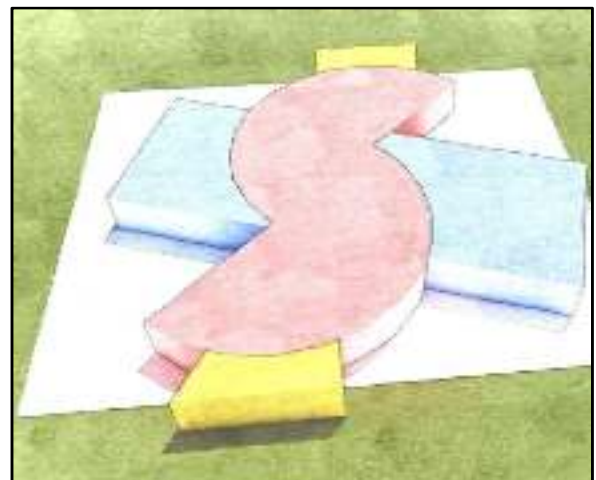


Figure III-34: Genèse de la volumétrie, étape:04. Source: les auteurs.



La cinquième étape: Nous avons créé deux patios en référence à l'architecture locale (l'architecture ksorien). Aussi pour assurer la pénétration de la lumière et la ventilation naturelle.



Figure III-35: Genèse de la forme, étape:05. Source: les auteurs.

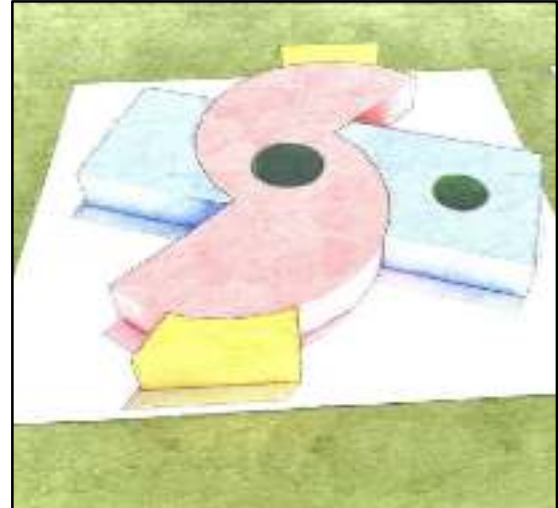


Figure III-36: Genèse de la volumétrie, étape:05. Source: les auteurs.

La seizième étape: Nous avons relié le premier et le troisième volume avec des formes fluides afin d'assurer une bonne relation fonctionnelle entre tous les entités de notre projet.



Figure III-37: Genèse de la forme, étape:06. Source: les auteurs.

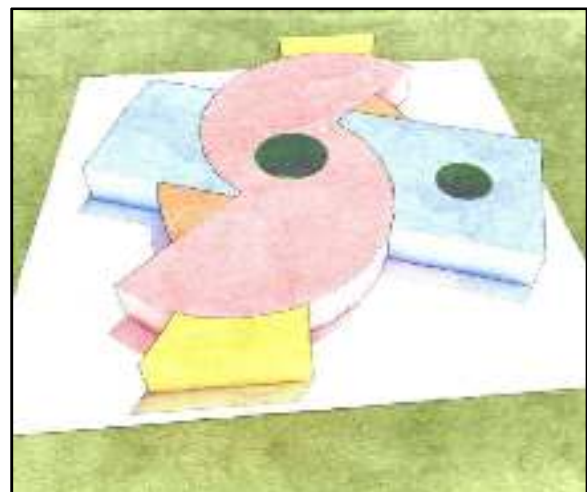


Figure III-38: Genèse de la volumétrie, étape:06. Source: les auteurs.



La septième étape: Pour mieux intégrer le bâtiment dans l'environnement qu'il entoure, nous avons inspirées de l'architecture locale : les voutains et des dunes de désert une toiture fluide pour l'ensemble de projet.

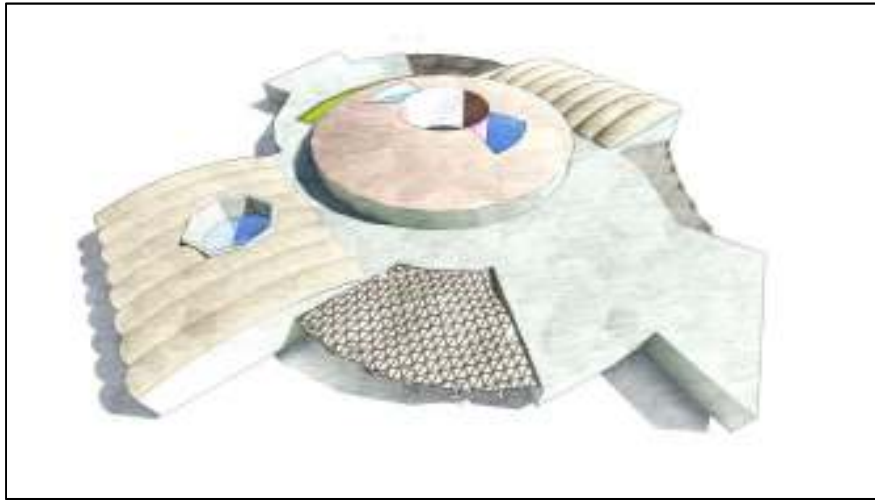






Figure III-39: Genèse de la volumétrie, étape finale . Source: les auteurs.

3.1.3. GABARIT DU PROJET

Le gabarit du bâtiment fait du RDC jusqu'à R+2, on a donné un gabarit important au volume centrale qui vas être un élément d'appel pour notre projet dans la ville.

3.1.2. DIFFERENTS ACCES AU PROJET

Les accès dans un établissement recevant le public doivent permettre de gérer des flux importants et améliorer la fonctionnalité, dans notre projet on distingue 5 accès :

-  Accès piéton principale du projet.
-  Accès mécanique pour les VIP.
-  Accès au parking public et personnel.
-  Accès de livraison.

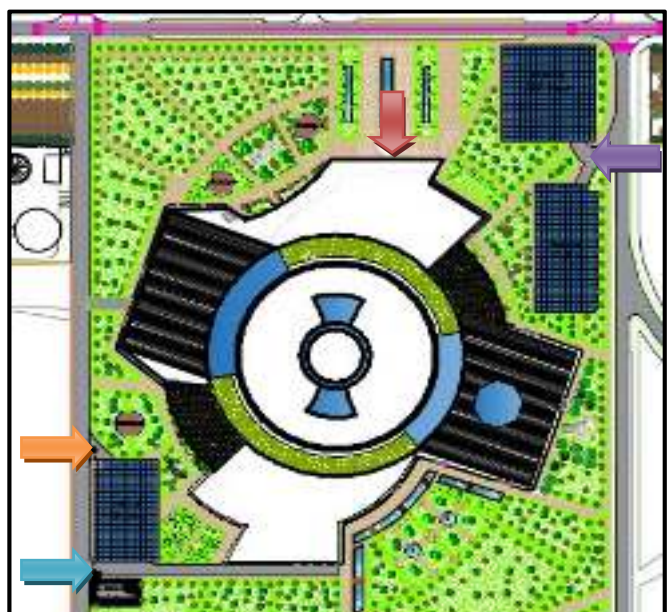


Figure III-40: Les différents accès au projet. Source: les auteurs.



3.2 CONCEPTS LIES AU PROGRAMME

Avant d'entamer la conception, nous avons assuré :

- L'étude des circuits : il est essentielle d'identifier et d'organiser tous les circuits (VIP, congressistes, artistes, personnels).
- Le choix des accès.
- L'implantation des entités et leurs liaisons fonctionnelles.

3.2.1. ORGANISATION FONCTIONNELLE

Nous avons disposé les différentes entités en fonction de la relation fonctionnelle entre eux et la nature de l'activité.

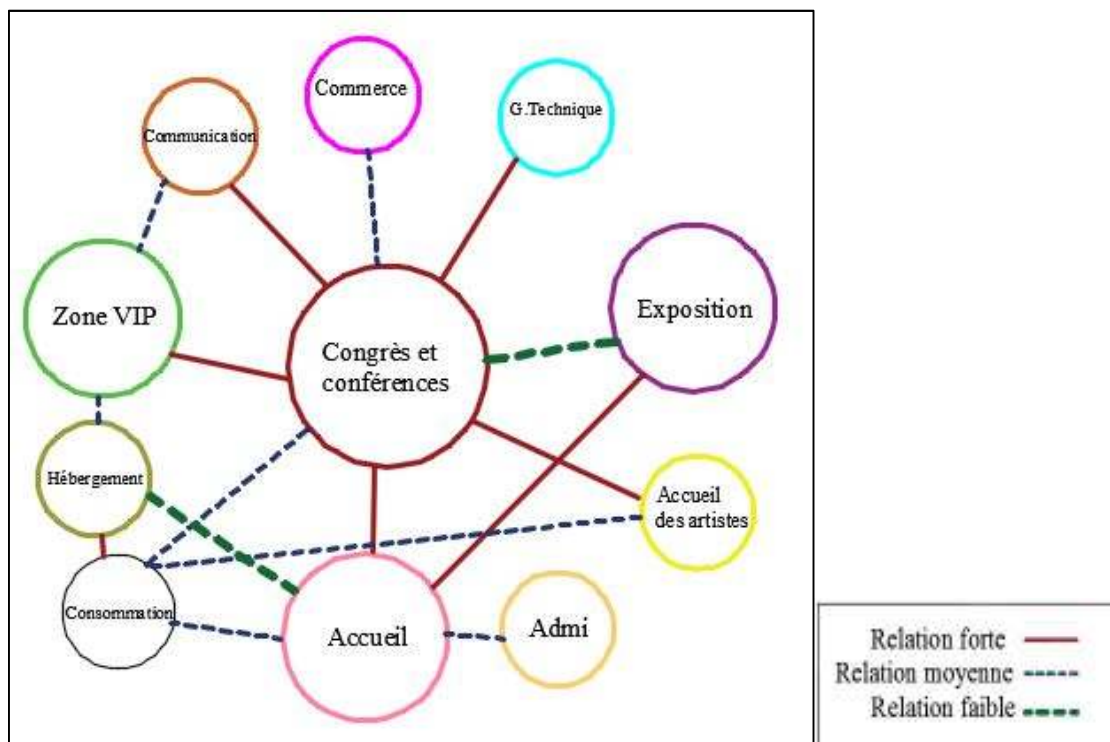


Figure III-41: Organigramme fonctionnelle. Source: les auteurs.

3.2.2 AGENCEMENT DES ENTITES FONCTIONNELLES

Notre bâtiment est destiné à accueillir 5 fonctions qui sont réparties en plusieurs entités:

1. Accueil et information des publics.
2. Congrès et conférences.
3. Exposition.
4. Zone VIP
5. Accueil des artistes.
6. Communication
7. Consommation
8. Hébergement
9. Commerce
10. Administration



Chapitre 03 : Conception d'un centre international des conférences dans la ville nouvelle d'El Ménéaa

Les entités sont réparties sur plan comme suit :

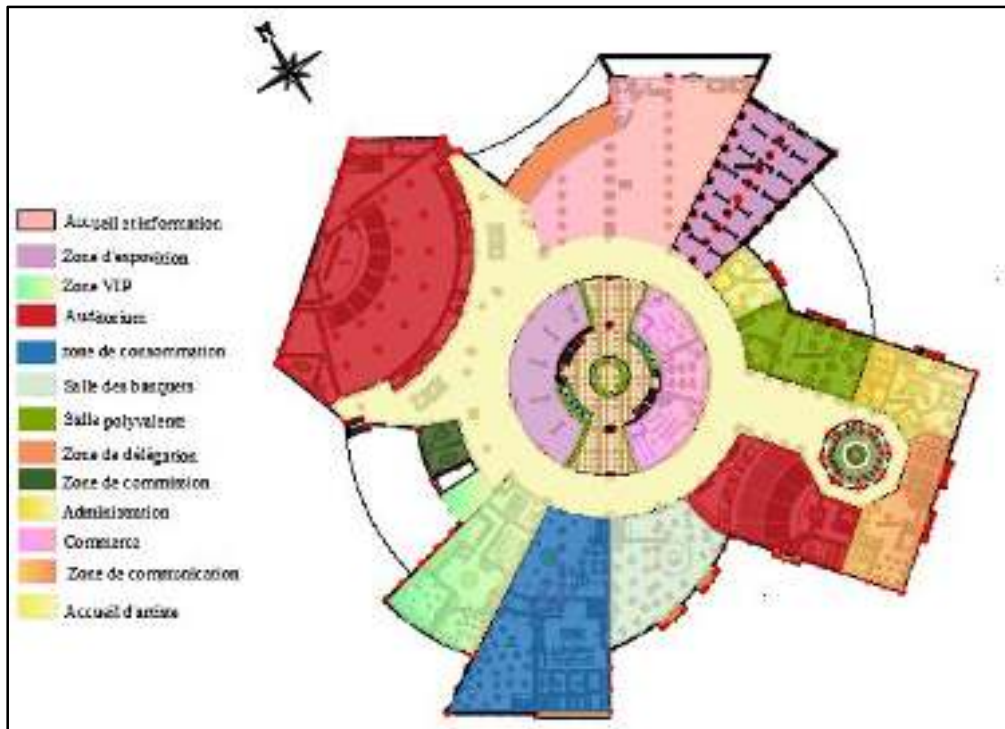


Figure III-42: Plan RDC -Agencement des unités fonctionnelles . Source: les auteurs.

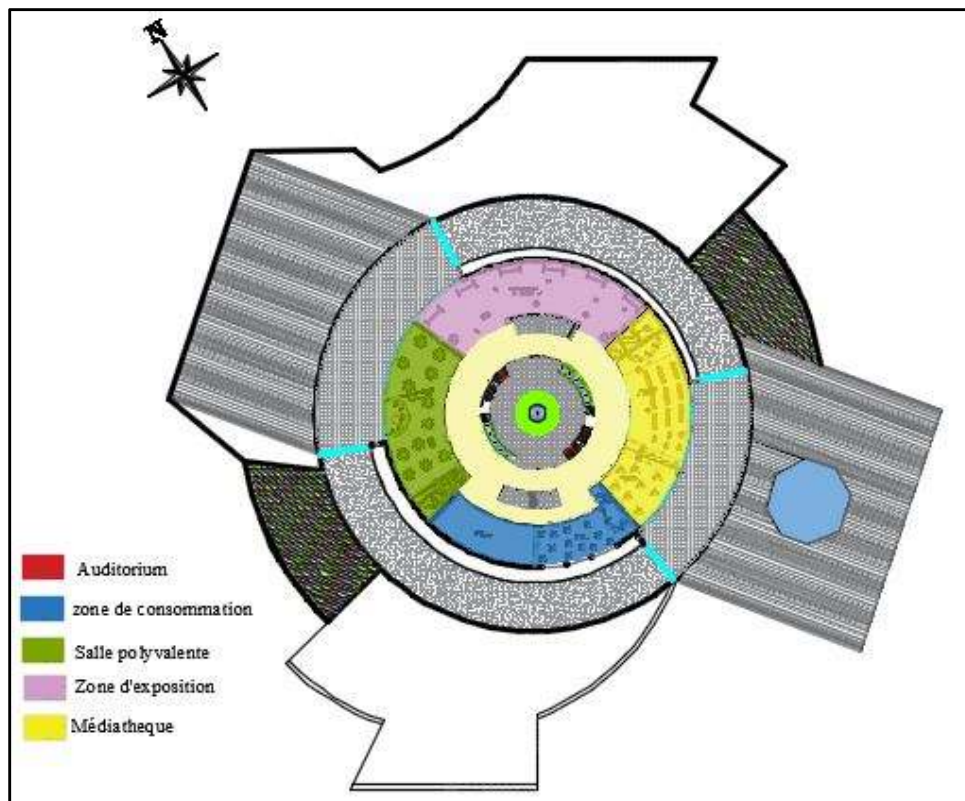


Figure III-43: Plan 1er étage -Agencement des unités fonctionnelles . Source: les auteurs.



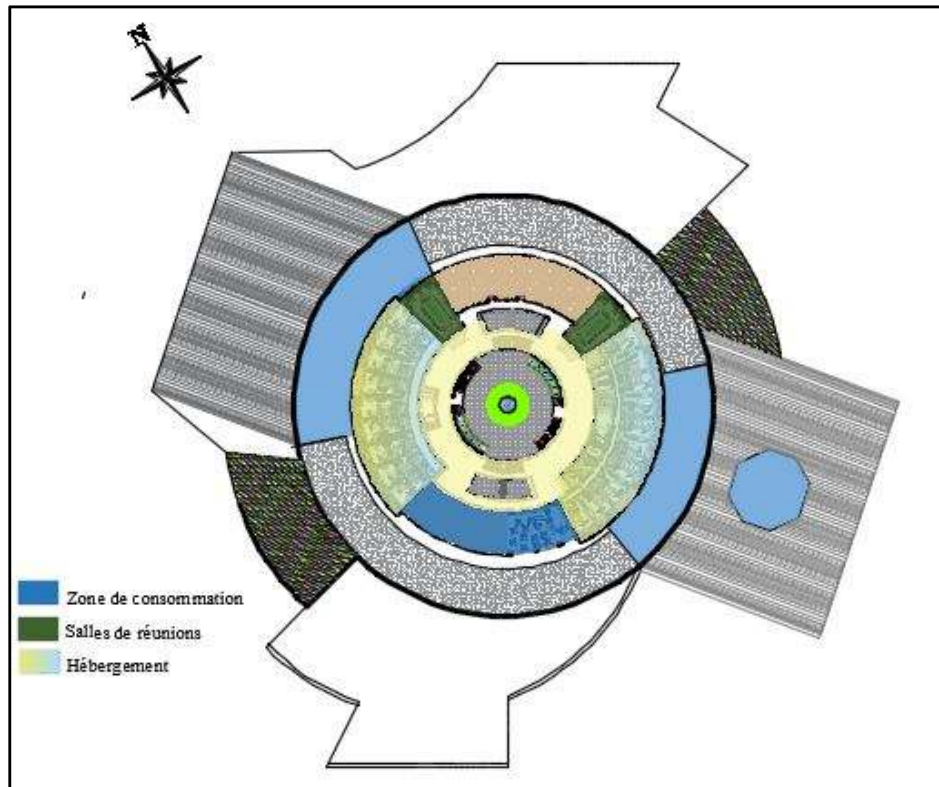


Figure III-44: Plan 2ème étage -Agencement des unités fonctionnelles . Source: les auteurs.

3.3 CONCEPTS ARCHITECTURAUX

3.3.1. EXPRESSION DES FAÇADES

- La façade du projet prend son architecture du style moderne contemporain, avec l'émergence du style de l'architecture vernaculaire de la région, pour que le projet dialogue avec l'extérieur.

- Pour marquer l'accès principal du bâtiment, nous avons créé un parvis structuré par un enchainement des arcades en alignement avec le boulevard de belvédère.

- Nous avons cassé l'horizontalité de la forme par l'utilisation des éléments verticaux.

- Le type et les dimension des ouvrants sont variable selon le besoin d'éclairage de chaque espace du bâtiment.

- Nous avons ajouté des moucharabihs aux ouvertures pour diminuer la quantité des rayons de soleil qui passe à l'intérieur du bâtiment; La moucharabié assure aussi l'ornementation des façades.





Figure III-45: Façade du projet . Source: les auteurs.



Figure III-46: Façade du projet . Source: les auteurs.



Figure III-47: Façade du projet . Source: les auteurs.

3.3.2 AMENAGEMENT DE L'ESPACE EXTERIEUR

Dans une logique de la démarche LEED, nous avons aménagé plus de 40% de l'espace extérieur de notre projet.

a. La végétation :

- La bande végétale :

Nous avons créé une bande végétale autour de notre terrain, pour protéger le bâtiment et les zones extérieures du bâtiment contre les vents chauds et le vent Sirocco ,Ainsi pour Filtrer l'air chargé de poussière.

- Les jardins :

Afin de garder le bâtiment dans un environnement vert et sain, nous avons aménagé à l'extérieur des espaces vert accessible, ces derniers permettent la filtration des poussières, le rafraichissement de l'air par l'évapotranspiration, ainsi la création d'un microclimat acceptable.





Figure III-48: Vue sur les jardins du projet . Source: les auteurs.

b. L'eau :

Nous avons créé des points d'eau et des fontaines autour du projet pour le rafraîchissement avec l'humidité de l'air.



Figure III-49: Vue sur les points d'eau du projet . Source: les auteurs.

c. Les parkings:

Nous avons prévu trois parkings avec deux accès différents :

- Un pour les VIP , il est accessible à partir de la voie tertiaire du côté nord-est.
- Deux pour le public et les personnels qui sont accessible à partir de la voie tertiaire du côté nord-ouest.



Figure III-50: Vue sur le parking public . Source: les auteurs.



3.4. CONCEPTS STRUCTURELS ET TECHNIQUES :

3.4.1 LOGIQUE STRUCTURELLE ET CHOIX DU SYSTEME CONSTRUCTIF :

Recherchant la simplicité, l'économie, et la facilité de réalisation, ainsi que la disponibilité des matériaux de construction, la durabilité et la performance énergétique, nous avons opté pour une structure métallique en raison de ces paramètres fondamentaux :

- Performances mécaniques : L'acier permet des grandes portées, des structures fines, élancées, s'inscrivant harmonieusement dans leur environnement tout en offrant toutes les garanties de sécurité et de fiabilité.

- Matériau recyclé : L'acier est l'un des matériaux les plus recyclés au monde. On le récupère facilement grâce à ses propriétés magnétiques.

- Durabilité : matériau durable qui conserve ses propriétés pendant des décennies

- Réponses aux exigences de la démarche LEED: L'acier apporte des réponses et des solutions constructives aux cibles de la démarche LEED.

- Liberté créative : L'acier, grâce à ses propriétés uniques (d'élasticité, de ductilité...) offre des possibilités constructives infinies, permet des formes originales, aériennes, défiant les lois de la pesanteur.

- Mise en œuvre facile : L'acier est facile et rapide à mettre en œuvre, les éléments sont préfabriqués en atelier et seul l'assemblage se fait sur site, apportant aux ouvriers une plus grande sécurité et un meilleur confort dans leur travail.

3.4.2. CHOIX DE MATERIAUX DE CONSTRUCTION ET LES DETAILS TECHNIQUES

L'ossature :

Les poteaux et les poutres: dans notre conception on a proposé:

Des poteaux en acier type (HEB400) : Hauteur C=400mm et Largeur D=300mm Epaisseur d'âme B= 14mm, et une épaisseur d'ailes A= 24mm. Avec des poutres IPN 400.

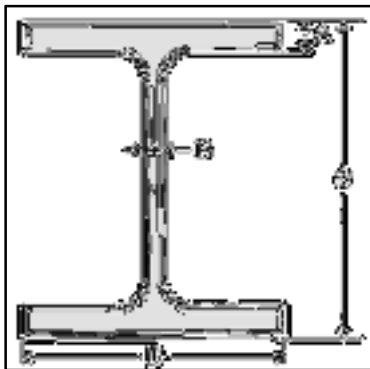


Figure III-51: Poteau HEB400 Source: les auteurs.

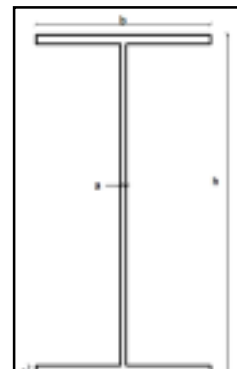


Figure III-52: Poutre IPN400 Source: les auteurs.



poteau poutre :

Il existe plusieurs types d'assemblage entre poteau et poutre. Pour ce projet le choix du système de liaison par plaques d'about est adéquat. Cette dernière qui est une platine soudée à l'extérieur de la poutre boulonnée avec le poteau.

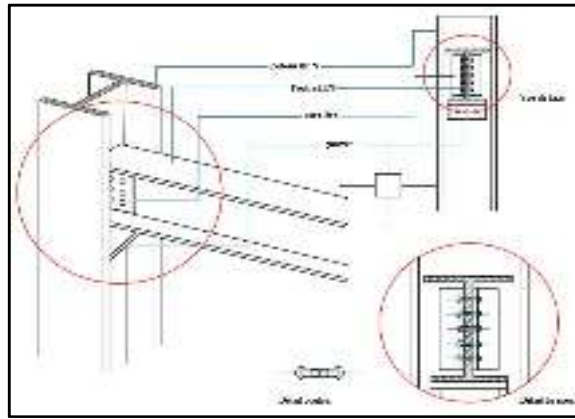


Figure III-53:Assemblage poteaux poutre
Source: les auteurs.

La coque du projet:

Nous avons choisi le système tridimensionnel pour assurer la rigidité des bâtiments, il est constituée des éléments capables de transmettre des efforts de traction ou compression, reliés entre eux et organisés selon des lois dépendant de leur finalité et des sollicitations de l'ouvrage.

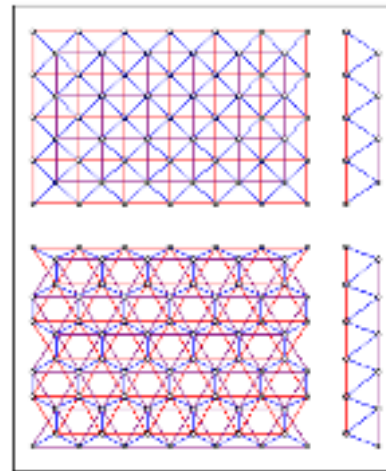


Figure III-54:types des Modulations .Source : [http : //www.archistructur.org](http://www.archistructur.org)

Les planchers :

pour notre projet, le plancher retenu est de type collaborant. Les avantages de ce type de plancher : la rapidité du montage est supérieure à celle des systèmes traditionnels, il sert aussi aux contreventements horizontaux du bâtiment, économie de béton et d'acier, les bacs d'acier assurent un coffrage efficace.

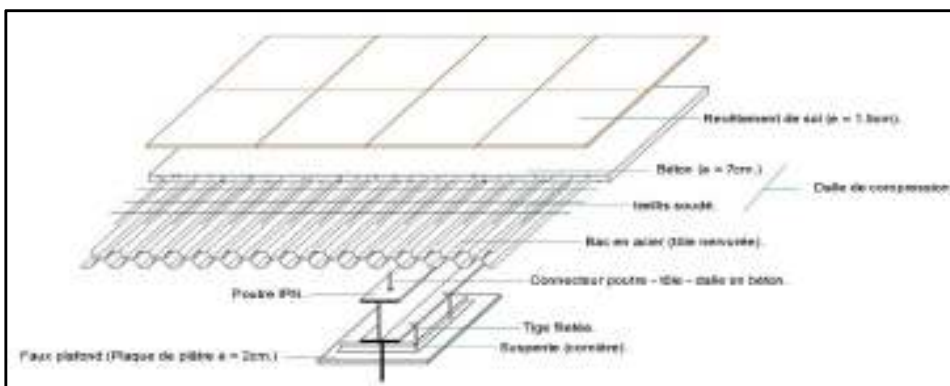


Figure III-55:Détails plancher de type collaborant .Source : [http : //www.archistructur.org](http://www.archistructur.org)



Les cloisons :

a- Les cloisons extérieures:

Mur en briques précontraint par profils et tirants en acier: La solution associe une maçonnerie porteuse en briques Terre Cuite (mise en oeuvre à sec et reprenant les charges gravitaires) entre des profils acier horizontaux haut et bas reliés par des tirants en acier mettant en précontrainte la paroi (solidarisation des éléments, efforts de traction, flexion, etc.) entre chaque niveau de plancher. Ce dernier est constitué d'un bac acier, de panneaux bois revêtus de dalles de béton allégé Thermolitys, conçu à l'occasion du projet. L'ensemble entièrement démontable ne comporte que des composants manportables, avec des assemblages mécaniques.



Figure III-56: Mur précontraint démontable (DOMODELOR) ; source : www.ademe.fr

b- Les cloisons intérieurs:

Notre choix est porté vers les cloisons en Placoplatre, constitué de quatre plaques de plâtre(deux de par et d'autre), sépare par un isolant . ces cloisons sont amovible pour une plus grande liberté de réaménagement intérieur et offrir un maximum de flexibilité , elles sont composé de montants, traverses, poteaux divers, couvre joints et huisserie. Chaque élément peut être démonté, inter changé sans dégradation des modules.

c-Les panneaux mobiles :

les cloisons mobiles s'intègrent parfaitement dans l'espace ou elles sont utilisées. Grace à un ingénieux système de rails, elles peuvent être rangées sur le côté et hors le champ de vision. Pour les espaces d'exposition, on utiliserons des panneaux qui ne sont pas reliés aux gros œuvres par des rails, leurs stabilité mécanique est assurée par pression entre le sol et le plafond.



Les faux plafonds

Des faux plafonds insonorisant, démontables, conçus en plaques de plâtre de 10mm d'épaisseur accrochés au plancher, Avec un système de fixation sur rails métalliques réglables. Les faux plafonds sont prévus pour permettre:

- Le passage des gaines de climatisation et des différents câbles (électrique, téléphonique etc.).
- La protection de la structure contre le feu
- La fixation des lampes d'éclairages, des détecteurs d'incendie et de fumée, des détecteurs de mouvements, des émetteurs et des caméras de surveillance.



Figure III-57:Faux plafond en plâtre .Source : Google image.

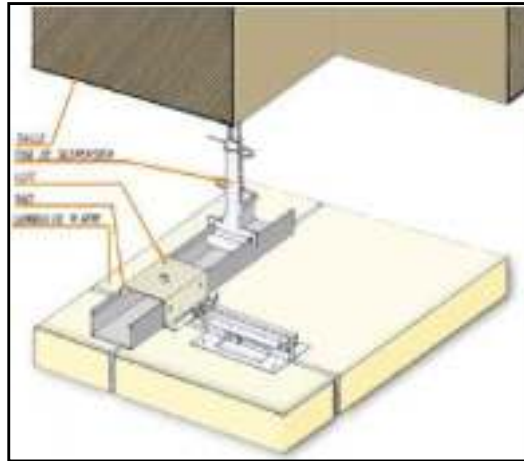


Figure III-58:Détails de fixation des Faux plafond .Source : Google image.

Le Vitrage à Isolation Renforcée (VIR) :

Le vitrage à isolation renforcée est un double vitrage dont l'une des faces est recouverte d'une fine couche transparente composée d'oxydes métalliques faiblement émissive. Son faible coefficient de transmission thermique (U_w) permet à la face intérieure du vitrage d'avoir une température de surface proche de la température ambiante. Le VIR est 2 à 3 fois plus isolant qu'un double vitrage classique et 5 fois plus qu'un simple vitrage.

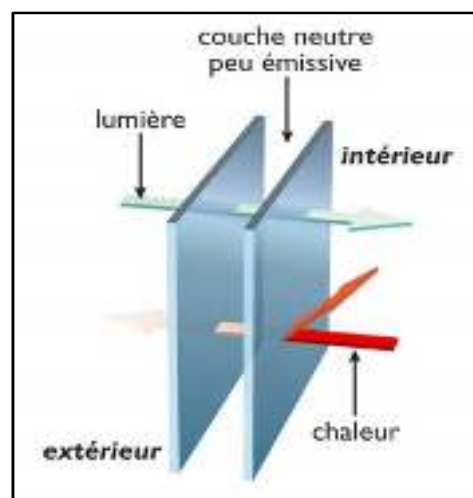


Figure III-59:Vitrage VIR .Source : Google image.



Chapitre 03 : Conception d'un centre international des conférences dans la ville nouvelle d'El Ménéaa

Le revêtement est différent d'un espace à un autre, notre choix prendra en compte trois facteurs qui nous semblent très importants : l'esthétique, la durabilité, la sécurité.

Donc le choix a été porté sur :

- Une moquette écologique pour l'auditorium.
- Des plaques de marbre pour les escaliers.
- Des carreaux de marbre dans les espaces.

Caméras de surveillance :

Le bâtiment possède un système de télévision à circuit fermé. Le système comporte des caméras en couleurs et des moniteurs. Les moniteurs sont placés au Centre de sécurité au niveau du Rez-de-chaussée.



Figure III-60: Caméra de surveillance .Source : Google image.



Figure III-61: Moniteur de surveillance .Source : Google image.

Système audio :

Il fournit une distribution sonore de haute qualité, sans gêner les espaces publics ainsi que l'intérieur des bureaux, afin de diffuser l'information. Les bureaux sont équipés de haut-parleurs au plafond. Et comportant des transformateurs d'assortiment.



Figure III-62: Haut parleur de plafond .Source : Google image.



La protection contre l'incendie :

Le principe fondamental de la protection contre l'incendie est la sauvegarde des personnes et la prévention des biens. Le bâtiment doit être étudié et conçu de façon à offrir toute condition de sécurité, par l'utilisation des matériaux incombustibles et un bon positionnement des issues de secours. Notre projet sera équipé de :

- Alarme-détection : permet l'évacuation dès les premiers instants de l'incendie.
- Des issues de secours.
- Des portes coupe-feu dans les cages d'escalier et les locaux techniques, elles sont fermées et verrouillées en tout temps.
- Sprinklers : maîtrisent le début de l'incendie et limitent l'extension du feu.
- Un bache a eau destinés à la défense incendie.

Accessibilité du bâtiment par les personnes a mobilité réduite :

- Les places de stationnement : nous avons réservé 4 places pour les personnes à mobilité réduite au parking public et 2 places au parking personnel, elles sont signalées et marquées.

- L'entrée du projet: nous avons fait des rompes pour permettre l'accessibilité des handicaps, la pente des rampes est de 5 %, elles sont antidérapantes et Marquées par des indications.

- Les couloirs : ils sont dotés des mains courantes continues, ainsi que les objets saillants qui dépassent de plus de 0,20 m le mur sont pourvus latéralement d'un dispositif solide se prolongeant jusqu'au sol, permettant aux personnes handicapées de la vue de détecter leur présence.

La largeur de libre passage (LP) de toutes les circulations est de minimum 150 cm.

- Les escaliers : ils sont dotés d'un revêtement antidérapant, avec un marquage des marches. Des mains courantes continuent aux paliers et aux changements de direction.

- Les ascenseurs : nous avons installé des ascenseurs dans chaque circuit de déplacement vertical, les portes des ascenseurs sont transparentes et dotés de mains courantes.

- La signalétique : nous avons placé des panneaux, des balises sonores, des écrans interactifs à l'entrée principale et aux principaux points d'accueil.



3.5 LES CARACTERISTIQUES ECOLOGIQUES LIES A LA DEMARCHE LEED

3.5.1 AMENAGEMENT ECOLOGIQUE DES SITES

a- Les espaces verts:

L'implantation dans le site a été faite de façon à créer des espaces verts accessibles car la végétation est un élément de base au niveau du confort afin de :

- Filtrer les poussières.
- Se protéger autant qu'un écran aux vents.
- Favoriser la ventilation aussi.
- Rafraîchir l'air par l'évapotranspiration.
- Créer un microclimat acceptable.

b- Gestion des eaux pluviales

Notre site fait partie du schéma directeur du système de gestion des eaux pluviales de la ville nouvelle d'El-Ménéaa

3.5.2. GESTION EFFICACE DE L'EAU

Pour une meilleure économie d'eau certaines actions de nature à réduire la consommation d'eau sont prévues:

- Utilisation des hydro-rétenteurs (polyter) et le système goutte à goutte afin de réduire les besoins en eau du paysage du projet.

- Equipement des points de puisage de l'établissement avec des aérateurs pourvus de limiteur de débit. Ce système permet de réduire de 25% la consommation sur chaque point.

- Les nouveaux réservoirs de toilette sont équipés de double commande 3L/6L qui visent à réduire les consommations d'eau.

- Des compteurs ont été installés pour suivre les consommations des activités fortement consommatrices.



3.5.3. ÉNERGIE ET ATMOSPHERE

a- La géothermie

- Nous proposons l'utilisation du puits canadien qui est un système géothermique qui utilise la particularité du sous-sol, selon laquelle la température à partir d'une certaine profondeur reste à peu près constante toute l'année. L'air extérieur n'est pas amené directement dans le bâtiment, mais passe par un collecteur enterré dans le sol à une profondeur supérieure à 1m20/1m50.

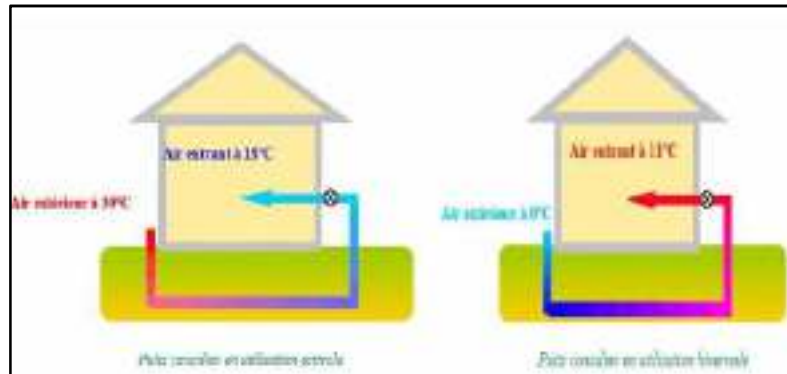


Figure III-63: Schéma de fonctionnement d'un puits canadien. Source : Google image.

b- Le système d'éclairage

L'éclairage représente près de 30 % de la consommation d'énergie d'un bâtiment, son efficacité a donc un impact significatif en matière d'économie d'énergie. Pour répondre aux exigences liées à la démarche LEED, nous proposons une solution innovante : Organic Response qui est un système de gestion d'éclairage simple et facile à utiliser, intégré de série dans nos luminaires. Grâce à l'intelligence distribuée par infrarouge, la technologie Organic Response permet de réduire jusqu'à 70 % de la consommation énergétique de l'éclairage.

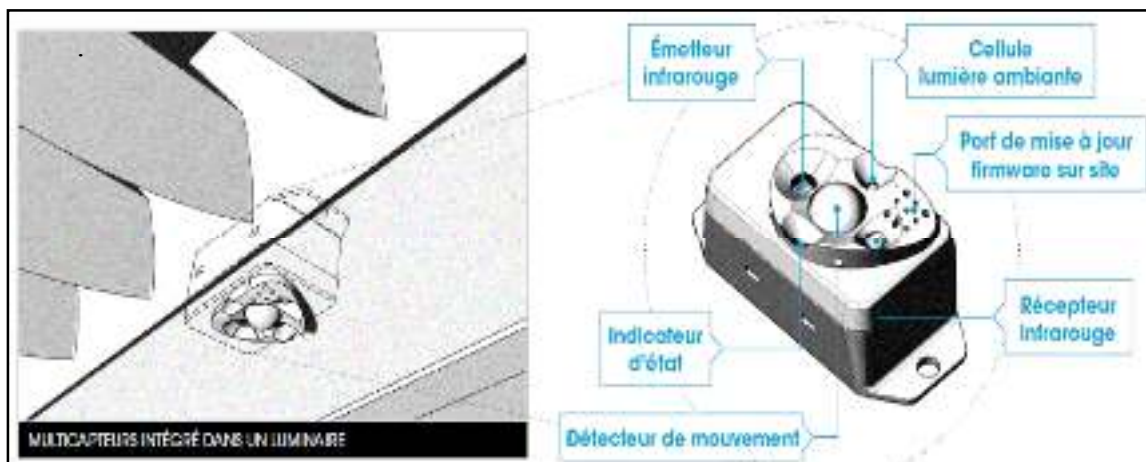


Figure III-64: La composition du capteur Organic Response Source : <http://organicresponse.com/inspiration/>



c- L'énergie photovoltaïque

- Nous avons installé des panneaux photovoltaïques sur les toits des parking orientés vers le sud avec base rotative pour suivre le cours du soleil selon sa hauteur pour l'utilisation de l'énergie solaire en matière d'électricité et compenser les coûts énergétiques des bâtiments.

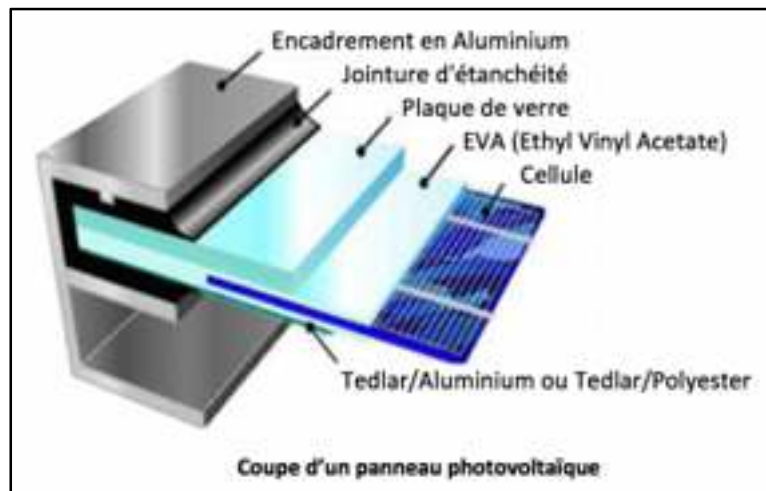


Figure III-65: La composition du panneau photovoltaïque. Source : www.solar-kit.com

3.5.4. MATERIAUX ET RESSOURCES

- Pour mieux rester dans l'optique de la durabilité et la démarche LEED , nous avons opté pour des matériaux de construction durable et écologique et recyclable tels que l'acier, brique terre cuite, le verre...etc.

3.5.5. QUALITE DES ENVIRONNEMENTS INTERIEURS

a- Choisir des matériaux peu émissifs:

Les matériaux de construction et de décoration en contact avec l'air intérieur (isolants, colles, peintures, vernis et lasures, revêtements de sols...) sont soumis à un étiquetage, qui indique leurs émissions en polluants. Le niveau d'émission est indiqué par une classe allant de A+ (très faibles émissions) à C (fortes émissions). Nous devons donc autant que possible privilégier les matériaux et produits peu émissifs.

b- Assurer un renouvellement d'air efficace:

Le renouvellement d'air est assuré par la ventilation naturelle et artificielle. Pour le renouvellement d'air artificiel nous avons opté pour le puit canadien, ce dernier assure aussi une bonne température de l'air.



c-La maîtrise de l'éclairage naturel:

La

Distribution de la lumière naturelle dans notre projet s'accomplit par le mode direct via les patios et les surfaces vitrées de la façade permettant la pénétration du flux lumineux ainsi que le contact visuel avec l'environnement extérieur.

3.5.6 INNOVATION

- Nous avons obtenu une performance environnementale significative et mesurable en utilisant une stratégie qui n'est pas abordée dans le système d'évaluation des bâtiments écologiques LEED.

- Les bâtiments comporter deux escaliers principaux ouverts et visibles permettant aux occupants de se déplacer entre les étages.

3.5.7. PRIORITE REGIONALE

Nous avons obtenu des crédits jugés comme étant prioritaires dans la ville nouvelle d'El Ménéaa:

- La production d'énergie renouvelable.
- L'optimiser les performances énergétiques.
- La réduction d'îlot thermique.
- Le confort thermique.
- La réduction de l'utilisation de l'eau en extérieur.
- La réduction de la consommation d'eau à l'intérieur.



Chapitre 03 : Conception d'un centre international des conférences dans la ville nouvelle d'El Ménéaa

3.5. EVALUATION DE LA QUALITE ENVIRONNEMENTALE DU PROJET

LEED v4 pour la conception et la construction de bâtiments : Nouvelles constructions et les rénovations importantes			
Liste de contrôle de projet		Nom du projet: Centre international des conférences	Date: 2018/2019
O ? N			
0	Crédit	Processus intégratif	0
5	0	3	8
Crédit		Emplacement et transport	
Crédit		Emplacement dans un aménagement de quartier LEED	0
Crédit		Protection de terres sensibles	1
Crédit		Site hautement prioritaire	1
Crédit		Densité environnante et utilisations diverses	2
Crédit		Accès aux transports en commun de qualité	3
Crédit		Installations pour bicyclettes	0
Crédit		Réduction de la superficie au sol du terrain de stationnement	1
Crédit		Véhicules écologiques	0
4	1	1	6
Préalable		Aménagement écologique des sites	
Préalable		Prévention de la pollution pendant la construction	Exigé
Crédit		Évaluation du site	1
Crédit		Aménagement du site	0
Crédit		Espace ouvert	1
Crédit		Gestion des eaux pluviales	3
Crédit		Aménagement du site visant à réduire les îlots de chaleur	1
Crédit		Réduction de la pollution lumineuse	0
3	1	0	8
Préalable		Gestion efficace de l'eau	
Préalable		Réduction de la consommation d'eau à l'extérieur	Exigé
Préalable		Réduction de la consommation d'eau intérieure	Exigé
Préalable		Comptage de l'eau au niveau du bâtiment	Exigé
Crédit		Réduction de la consommation d'eau à l'extérieur	1
Crédit		Réduction de la consommation d'eau à l'intérieur	6
Crédit		Consommation d'eau des tours de refroidissement	0
Crédit		Comptage de l'eau	1
3	2	1	22
Préalable		Énergie et atmosphère	
Préalable		Mise en service de base et vérification	Exigé
Préalable		Performance énergétique minimale	Exigé
Préalable		Comptage de l'énergie au niveau du bâtiment	Exigé
Préalable		Gestion fondamentale des frigorigènes	Exigé
Crédit		Mise en service améliorée	0
Crédit		Optimiser la performance énergétique	18
Crédit		Comptage de l'énergie avancée	1
Crédit		Réponse à la demande	0
Crédit		Production d'énergie renouvelable	3
Crédit		Gestion améliorée des frigorigènes	0
Crédit		Électricité verte et crédits de carbone	0
2	0	3	4
Préalable		Matériaux et ressources	
Préalable		Collecte et entreposage des matériaux recyclables	Exigé
Préalable		Planification de la gestion des déchets de construction	Exigé
Crédit		Réduction de l'impact du cycle de vie du bâtiment	2
Crédit		Divulgateur et optimisation des produits de construction	0
Crédit		Divulgateur et optimisation des produits de construction	0
Crédit		Divulgateur et optimisation des produits de construction	0
Crédit		Gestion des déchets de construction et de démolition	2
6	0	3	8
Préalable		Qualité des environnements intérieurs	
Préalable		Performance minimale en matière de qualité de l'air intérieur	Exigé
Préalable		Contrôle de la fumée de tabac ambiante	Exigé
Crédit		Stratégies d'amélioration de la qualité de l'air intérieur	1
Crédit		Matériaux à faibles émissions	2
Crédit		Plan de gestion de la qualité de l'air intérieur pendant la construction	0
Crédit		Évaluation de la qualité de l'air intérieur	0
Crédit		Confort thermique	1
Crédit		Éclairage intérieur	2
Crédit		Lumière naturelle	0
Crédit		Vues de qualité	1
Crédit		Performance acoustique	1
1	0	1	2
Crédit		Innovation	
Crédit		Innovation	2
Crédit		Professionnel agréé LEED	0
4	0	0	4
Crédit		Priorité régionale	
Crédit		Priorité régionale: Crédit spécifique	1
Crédit		Priorité régionale: Crédit spécifique	1
Crédit		Priorité régionale: Crédit spécifique	1
Crédit		Priorité régionale: Crédit spécifique	1
28	4	12	62
TOTAUX			Points possibles: 62
Certifié: 40 à 49 points, Argent: 50 à 59 points, Or: 60 à 79 points, Platine: 80 à 110			

Tableau III-5: Evaluation LEED-V4 .Source : auteurs .

Après la notation des différentes sous-cibles et cibles, et après avoir calculé la moyenne, nous avons acquis 63 points et donc notre projet a obtenu le niveau Or.

CONCLUSION

Dans ce chapitre, nous avons conçu un centre international des conférences dans la ville nouvelle d'El Ménéaa, un projet durable, et écologique qui pourra répondre aux différents enjeux de la durabilité. Tout au long de la conception du projet, nous avons veillé à concrétiser les différentes cibles de la démarche LEED. Et après l'évaluation du projet, nous avons constaté que notre projet a obtenu le niveau Or, et donc pourra réduire son empreinte écologique sur l'environnement.



CONCLUSION GENERALE

On ne peut jamais dire qu'un travail est achevé car plus on avance dans le temps on se rendra compte qu'il y a toujours des modifications, de nouvelles idées. Donc c'est un processus infini d'idées avec des perceptions variables.

Ce mémoire avait pour ambition de répondre à une problématique qui traite le projet dans son contexte environnemental, notre recherche s'inscrit dans une démarche globale de développement durable dans le but de réaliser un projet qui répond aux différents enjeux de la durabilité.

Notre démarche s'est basée essentiellement sur une recherche thématique et une étude de plusieurs exemples tout en s'appuyant sur les références bibliographiques relatives à la compréhension des concepts clés de notre recherche telle que l'optimisation des ressources , le bâtiment durable..etc. Dans cette partie nous avons posés plusieurs questions relatives aux démarches orientées vers le développement durable et l'impératif de concevoir un bâtiment respectueux de l'environnement afin d'atteindre les objectifs de la ville et ses ambitions. Cela nous a conduis à supposer que l'application des cibles de la démarche LEED peuvent assurer la réalisation d'un centre internationale des conférence qui pourra répondre aux différent enjeux de la durabilité et réduire son empreinte écologique sur l'environnement.

Dans cette étude, nous avons conçu un centre internationale des conférences dans la ville nouvelle d'El Menéaa et nous avons établis un diagnostic sur elle et sur l'aire d'intervention on se basant sur la synthèse bibliographique et la méthode AFOM pour que le projet s'intègre dans son environnement immédiat et s'inscrit au mieux dans la démarche LEED .

Vérification de l'hypothèse :

A la fin, et après l'évaluation du projet, nous avons conclu que l'intégration de la démarche LEED dans la conception du bâtiment est l'une des solutions pour intervenir en milieu aride tout en restant en adéquation avec les enjeux de la durabilité.

Perspectives de recherche :

Aujourd'hui ca devient nécessaire que le secteur du bâtiment évolue vers le développement durable et que les démarches environnementales puissent refléter, encadrer et soutenir ce mouvement. Nous aimerons que notre travail constitue une première référence dans notre pays et qu'il y a lieu de continuer à travailler dans ce domaine pour atteindre d'autres objectifs.



BIBLIOGRAPHIE

1. **Alain. L**, (2011), Caractéristiques des produits pour la construction durable choisir et prescrire des solutions environnementales adaptées, Le Moniteur.
2. **Alain. L, André. H** (2004), Traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatiques concevoir, édifier et aménager avec le développement durable, 776p, France.
3. **Ben Ahmed. Y et Merzoug. A**, (2013), Conception d'un Palais des congrès à Tipaza, Mémoire de fin d'étude Master Architecture et Technologie, EPAU, Algérie
4. **Bureau Veritas**, (2011), Guide des techniques de construction durable fiches pratiques pour choisie des solutions environnementales performantes, Le Moniteur.
5. **Daniel. B**, Guide de l'éco construction, 226p, Algérie
6. **Éric. K**, (2005), Démarche environnementale, Mémoire fin d'étude, Ecole d'Architecture de Nancy.
7. **Charles J. Kibert** .(2007). sustainable construction: green building design and delivery, 2 eme édition,432p,USA.
8. **Geoffrey. L**, (2017), Technologies environnement, Le magazine du PNUE pour les jeunes TUNZA, N°3,24p, Royaume-Uni.
9. **Haladik. J**, (2011), Les Energies Renouvelables Aujourd'hui et Demain, Ellipses, France.
10. **Hegger. M, Fuchs. M, Stark. T et Zeumer. M**, (2011), Construction et Energie : Architecture et Développement Durable, 2eme édition, PPUR.
11. **Hung. Y**, (2003), Architectural aspects of atrium, Le journal international de la performance énergétique, Volume5, Numéro 4, p.131-137, Hong Kong, Chine
12. **Mareche. J. P, Queunault.B**, (2005), Le Développement Durable : une Perspective pour le XXI e siècle, Ppur éditions, Presses universitaires de Rennes, France.
13. **Oubraham. S**, (le 02 Mars 2016), Protection et préservation de l'environnement : L'Algérie, leader dans le monde arabe, Article de presse EL MOUDJAHID, N :16085, 23p.
14. **Rafiliposon. M**, (2012), Etudes de structures de l'extension du Palais de la Musique et des Congrès de Strasbourg, Mémoire de fin d'étude Master 2 construction, école nationale d'architecture de Strasbourg, France.
15. **Roucoux. K, Phaidon. E**, (2005), Bâtiment durable, Best of, édition Paris
16. **Rvotiti et David**, (2011), Ventilation et Lumière Naturelles, Eyrolles, France
17. **Samia.D**, (le 24 février 2016), Energie solaire : L'Algérie à l'heure du photovoltaïque, Article de presse EL MOUDJAHID, N :1683, 23p, Algérie.



18. **DERGHAZARIAN.A, (2011)** , les méthodes d'évaluation du bâtiment et du cadre bâti durable. Mémoire présenté en vue de l'obtention du diplôme de maîtrise en environnement (M. Env.) de l'Université de Sherbrooke.
19. **USGBC (2007)**. LEED® Initiatives in Government by Type. USGBC, 2 p.
20. **USGBC (2009)**. Green building by the numbers. USGBC, 3 p.
21. **CBDCa, (2009)**. Système d'évaluation des bâtiments durables LEED,158 p,Canada.
22. **GreenSource, (2005)**. How is LEED faring after five years in use? Architectural Record volume 193, numéro 6, p.135.
23. **Yves, R (septembre 2011)**, Vers un bâtiment durable : les équipements et solutions d'efficacité énergétique quels besoins, quelles solutions, quels gains ?, 128 p
24. **Architecture & Ecologique comment partage le monde habité ?** 2eme édition revue et augmentée. Primé au Grand Prix du livre d'architecture 2013de la ville de Briey.
25. **EGIS, (2012), Mission A** ,Analyse et esquisses de la ville nouvelle d'El-Ménéaa, Algérie.
26. **EGIS, (2012), Mission B** , avant-projet du plan d'aménagement et concept de la ville nouvelle d'El-Ménéaa, Algérie.
27. **EGIS, (2015), Mission D** , mise en œuvre du plan de la ville nouvelle d'El-Ménéaa, Algérie.
28. **Bourgogne bâtiment durable,(2012)**, Les cahiers de la construction durable en Bourgogne, France.
29. **Conseil du bâtiment durable,2007**, Municipal Green Building Toolkit, Canada.
30. **CRDI, (2013)**, l'optimisation des ressources ; risque et possibilités pour la recherche au service du développement.
31. **Global Footprint Network, (2009)**, Ecological Footprint Atlas, USA.
32. **Global Footprint Network, (2012)**, L'atlas de l'empreinte écologique
33. **Global Footprint Network, (2015)**, Ecological Footprint Atlas, USA.
34. **McGraw-HILL,(2009)**, Green Outlook, USA.
35. **USGBC, (2006)**, Green Building Smart Market Report, Canada.
36. **Watson, Rob, (2009)**. Green Building market and impact report, Canada.
37. **WWF, 2008**, Living planet report, Suisse.
38. **WWF, 2010**, living planet report, Suisse.
39. **WWF, 2016**, Living planet report, Suisse.



Les sites web:

1. <https://new.usgbc.org/leed>
2. <https://www.cagbc.org>
3. <http://www.cic-alger.com/>.
4. <http://cahigec.e-monsite.com><http://les.cahiers-developpement-durable.be>
5. <http://lesdefinitions.fr>.
6. <http://organicresponse.com/inspiration/> Brochure.
7. <http://publications.eti-construction.fr>.
8. <http://www.dumontenergies.fr/energies-renouvelables/geothermie>.
9. <http://www.techniques-ingenieur.fr>.
10. <http://www.solar-kit.com/panneau-solaire-prix/Composition-de-nos-panneaux-solaires-monocristallins>.
11. <https://www.ecolodis-solaire.com/conseils/panneau-solaire-photovoltaique-fonctionnement>.
12. www.osram.fr/osram_fr/actualites-et-savoir-faire/systemes-de-gestion-de-leclairage .
13. <https://new.usgbc.org/leed>
14. <https://www.cagbc.org>
15. <http://www.cic-alger.com/>.
16. <http://cahigec.e-monsite.com><http://les.cahiers-developpement-durable.be>
17. <http://lesdefinitions.fr>.
18. <http://organicresponse.com/inspiration/> Brochure.
19. <http://publications.eti-construction.fr>.
20. <http://www.dumontenergies.fr/energies-renouvelables/geothermie>.
21. <http://www.techniques-ingenieur.fr>.
22. <http://www.solar-kit.com/panneau-solaire-prix/Composition-de-nos-panneaux-solaires-monocristallins>.
23. <https://www.ecolodis-solaire.com/conseils/panneau-solaire-photovoltaique-fonctionnement>.
24. www.osram.fr/osram_fr/actualites-et-savoir-faire/systemes-de-gestion-de-leclairage .



Annexe

LES CREDITS LEED

LEED pour les nouvelles constructions (V4)

Processus d'intégration		Crédit
Cible	Processus d'intégration.	1

Emplacement et transport		Crédit
Cible	LEED pour le développement de quartier.	16
Cible	Protection des terres sensibles.	1
Cible	Site hautement prioritaire	2
Cible	Densité environnante et utilisations diverses.	5
Cible	Accès à un transit de qualité.	5
Cible	Installations pour vélos.	1
Cible	Encombrement réduit au stationnement.	1
Cible	Véhicules vert.	1

Site durable		Crédit
Cible	Prévention de la pollution liée aux activités de construction.	Obligatoire
Cible	Évaluation du site.	1
Cible	Développement du site.	2
Cible	Espace ouvert.	1
Cible	Gestion des eaux pluviales.	3
Cible	Réduction des îlots de chaleur.	2
Cible	Réduction de la pollution lumineuse.	1

Efficacité de l'eau		Crédit
Cible	Réduction de l'utilisation de l'eau en extérieur.	Obligatoire
Cible	Réduction de la consommation d'eau à l'intérieur	Obligatoire
Cible	Comptage d'eau au niveau du bâtiment	Obligatoire
Cible	Réduction de l'utilisation de l'eau en extérieur	2
Cible	Réduction de la consommation d'eau à l'intérieur	6
Cible	Tour de refroidissement et utilisation de l'eau de traitement	2
Cible	Comptage de l'eau	1

Energie et atmosphère		Crédit
Cible	Mise en service et vérification fondamentales.	Obligatoire
Cible	Performance énergétique minimale.	Obligatoire
Cible	Mesure d'énergie au niveau du bâtiment.	Obligatoire
Cible	Gestion fondamentale des frigorigènes	Obligatoire
Cible	Mise en service améliorée	6
Cible	Optimiser les performances énergétiques	18



Cible	Comptage d'énergie avancé	1
Cible	Harmonisation du réseau	2
Cible	Énergie renouvelable	3
Cible	Gestion améliorée des frigorigènes	1
Cible	Énergie verte et compensations de carbone	2

Matériaux et ressources		Crédit
Cible	Stockage et collecte de matières recyclables.	Obligatoire
Cible	Planification de la gestion des déchets de construction et de démolition.	Obligatoire
Cible	Gestion des déchets de construction et de démolition.	2
Cible	Construire une réduction de l'impact du cycle de vie .	5
Cible	Optimisation et divulgation des produits de construction.	2
Cible	Divulgation et optimisation des produits de bâtiment.	2
Cible	Divulgation et optimisation des produits de construction (Ingrédients matériels).	2

Qualité de l'environnement intérieure		Crédit
Cible	Performance minimale de la qualité de l'air intérieur	Obligatoire
Cible	Lutte contre le tabagisme dans l'environnement	Obligatoire
Cible	Stratégies améliorées de qualité de l'air intérieur	2
Cible	Matériaux à faibles émissions	3
Cible	Plan de gestion de la qualité de l'air intérieur dans la construction	1
Cible	Évaluation de la qualité de l'air intérieur	2
Cible	Confort thermique	1
Cible	L'éclairage intérieur	2
Cible	Lumière du jour	3
Cible	Vues de qualité	1
Cible	Performance acoustique	1

Innovation		Crédit
Cible	Innovation .	5
Cible	Professionnel accrédité LEED	1

Priorité régional		Crédit
Cible	Priorité régional.	4

Total 110

40-49 Points	50-59 Points	60-69 Points	80+ Points
Certifier	Argent	Or	Platine



PROGRAMME QUANTITATIF ET QUALIFICATIF

Entités	Espaces	Surfaces	
Accueil et information des publics	- Hall	2500 m ²	
	- Espace d'accueil et information	270 m ²	
	- Salon d'accueil	110 m ²	
	- Sanitaire	32 m ²	
	- Infirmierie	83 m ²	
Congrès et conférences.	Auditorium (2000 places)	-Salle de spectacle	2350 m ²
		-Scène	250 m ²
		-Arrière scène	280 m ²
		-Cabine régie technique	22 m ²
		-Cabine de traduction	90 m ²
		-Cabine de journalistes	60 m ²
		-Dépôt	46 m ²
		-Sanitaire	32 m ²
	Salle de conférences (500 places)	- Salle de conférence	779 m ²
		- Scène	80 m ²
		- Arrière Scène	116 m ²
		-Cabine régie technique	28 m ²
		- Dépôt	15 m ²
		- Sanitaire	30 m ²
Affaire.	- 02 Salle polyvalente	645 m ² chacune	
	- 10 bureaux délégations	22 m ²	
	- Salle de banquets	1172 m ²	
	- 02 Salles de commission	137 m ²	
	- 02 Salle de réunions	100 m ²	
	- Sanitaire	30 m ²	
Exposition	-Espace d'exposition	2300 m ²	
	- Dépôt	45 m ²	
Communication	- Salle de presse	232 m ²	



	- Longe de presse	258 m ²
	- Studio tv	95 m ²
Zone VIP	- Accueil spécifique	140 m ²
	- Hall	282 m ²
	- Salon protocolaire	86 m ²
	- Club	263 m ²
	- Bureau protocole et sécurité	18 m ²
	- Salle de réunion	161 m ²
	- Salle de conférence	195 m ²
	- Cafétéria	230 m ²
	- Sanitaires	27 m ²
Accueil des artistes	- Accueil	180m ²
	-Loges pour artistes	84 m ²
Hébergement	- Réception	25 m ²
	- Salon d'accueil	37 m ²
	- 02 Salle de réunion	200 m ²
	- 09 suites	70 m ² chacune
	- 10 chambres double	60 m ² chacune
	- 02 Service d'étage	29 m ²
	- Cafeteria	255 m ²
Administration	- Accueil	50 m ²
	- Bureau de secrétaire	33m ²
	- Bureau de directeur	80 m ²
	- Salle de réunion	75 m ²
	- Bureau de comptabilité	37m ²
	- Bureau de planification	37 m ²
	- Bureau d'affaires sociales	37 m ²
	- Salle d'archives	26 m ²
	- Kitchenette	28 m ²
	- Sécurité général	65 m ²
	- Sanitaire	15 m ²



Consommation	- Cafeteria		320 m ²
	- Restaurant	- Salle de consommation	709 m ²
		- Cuisine	424 m ²
		- Sanitaire (consommateur)	25 m ²
		-Sanitaire et vestiaire (personnel).	36 m ²
Commerce	- Médiathèque		661m ²
	- Boutiques		900 m ²
Locaux techniques	- Climatisation - Ventilation - Chaufferie - Poste électrogène - Bâche à eau		300 m ²
Locaux annexes	- Service d'entretien Et maintenance - Dépôt		150m ²
Espaces d'accompagnements	- Parking		3680m ²
	Prévoir 20% de circulation		4503m ²
			Total = 27019 m ²

