

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 »

« La durabilité : de l'architecture k'sourienne au bâtiment régénératif »

**Conception d'un Palais des congrès dans la
Ville nouvelle d'El Ménéaa.**

Élaborées par :

- BENAZIZA IHSEN.
- REBIA FAIZA.

Encadrées par :

- Mr KADRI Hocine.
- Mr. DAOUIADJI Younes.

Jury d'évaluation :

- Président : Dr AOUISSI Khalil.
- Examineur : Dr AHMED CHAOUCH Nabil.

Année Universitaire : 2020/2021

REMERCIEMENTS

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 DAOUADJI 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.



Dédicace

Avec l'aide du bon Dieu le tout Puissant, j'ai pu réaliser ce modeste travail que je dédie à :

A mes très chers parents, aucune dédicace ne pourrait exprimer mon respect, ma considération et mes profonds sentiments envers eux. Je prie ALLAH de les bénir, de veiller sur eux, en espérant qu'ils seront toujours fiers de moi.

Ce que je vous dédie est incomparable devant l'amour dont vous m'avez toujours comblé, l'éducation et le bien être que vous m'assurez, et pour vos sacrifices, votre patience, votre soutien, vos encouragements et vos prières.

A mon cher frère BILLEL qui a partagé avec moi tous les moments d'émotion lors de la réalisation de ce travail et qui m'a encouragé tout au long de mon parcours.

Et à mon petit frère AYMEN.

A mon fiancé M. Sofiane et à sa famille pour leur encouragement permanent et leur soutien moral.

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

A mes chères sœurs et ne pas mes amies qui m'ont accompagné le long de mon travail : A. SONIA, Z. BOCHRA, Z. WAHIBA, K. IKRAM, S. MADJDA, DJOUHAINA.

A mon binôme adorable FAIZA et à toute sa famille.

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

« **BENAZIZA IHSEN** »



Dédicace

*« Telle est la vie, tomber sept fois, se relever dans la huitième ». Proverbe japonais
C'est avec ce proverbe que je décris mes 5 ans en architecture, c'est avec l'aide d'Allah
(swt) que j'ai pu arrivé où je suis aujourd'hui pour présenter ce modeste travail que je
dédie :*

*A Mes très chers parents, quoi que je fasse ou que je dise, ce n'est jamais assez pour vous
remercier comme il se doit, aucune dédicace ne saurait exprimer mon respect, mon amour
éternel, et ma profonde gratitude que je vous témoigne, pour tous les efforts et les
sacrifices que vous avez consentis pour mon instruction et mon bien être.*

Je vous remercie, puisse Allah (swt) vous garde et vous accorde la santé et le bonheur.

*A Mes frères Issam et Houssein, je vous aime. Puisse Allah (swt) vous éclaire votre
chemin et vous aidera à réaliser tous vos vœux.*

*A mes chères grands-mères, merci pour vos duaa qu'Allah (swt) vous protège et vous
garde.*

A toute ma famille, pour leurs soutien et encouragements.

*A ma chère sœur et binôme Ihsen, qui m'a partagé les bons moments ainsi que les
mauvais durant nos études, et à toute sa famille.*

*A tous mes amis d'atelier depuis ma première année, je les remercie pour leur soutien et
pour les agréables moments qu'on a passé ensemble durant ces 5ans.*

*Enfin, je dédie ce travail à tous ceux et toute celle qui m'ont accompagné et aidé de près
ou de loin durant ces années. **Merci !***

Résumé

Le secteur du bâtiment est actuellement l'un des plus importants consommateurs 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.

Il faut penser à une architecture respectueuse de l'environnement qui, se présentant comme une ambition pour notre nouveau siècle, s'avérerait être une alternative urgente au centre d'une (re)prise de conscience environnementale, qui animait jadis nos ancêtres ; une conscience qui était la référence et le support d'une architecture ancienne dite vernaculaire (l'architecture K'sourienne), Elle est le fruit d'un long processus d'adaptation et de traditions transmises de génération en génération. En effet la richesse du passé nous rappelle combien il est important de mettre en exergue les repères d'une identité historique qui sera source d'une nouvelle inspiration.

Un nouveau catalogue s'ouvre alors sur le 21e siècle établi sur la tendance régénérative qui est incarnée par la certification « living building challenge » (LBC) le plus exigeant label au monde.

Pour cela, nous proposons de faire de notre projet un bâtiment régénératif qui va au-delà du développement durable, cette démarche représente un modèle de cycle fermé où le résultat est toujours amélioré par rapport à l'entrée de son cycle de vie.

Dans le cadre de notre projet qui consiste en la conception d'un palais des congrès situé dans la ville nouvelle d'El Ménéaa (zone aride), nous avons vérifié la pertinence de cette démarche qui nous a permis au final de confirmer que le bâtiment régénératif et la certification LBC participe à assurer le confort intérieur et extérieur et minimiser les impacts des bâtiments sur l'environnement.

Mots clés, développement durable, architecture k'sourienne, bâtiment régénératif certification living building challenge, palais des congrès, zone aride, La ville nouvelle d'El Ménéaa.

ملخص

يعد قطاع البناء حالياً أحد أكبر مستهلكي الطاقة في العالم. في الواقع، على مستوى العالم، المباني مسؤولة عن 40% من الاستهلاك السنوي للطاقة، وما يصل إلى 50% إذا قمنا بتضمين استهلاك الطاقة أثناء البناء. التكلفة التي يسببها هذا، تقدر حصة انبعاثات غازات الاحتباس الحراري التي هي مصدر الاحتباس الحراري المرتبط باستهلاك الطاقة في المباني بـ 30% بينما من المتوقع في نفس الوقت أن يتضاعف الطلب على الطاقة بحلول عام 2050 (وفقاً لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة). لذلك نحن بحاجة إلى إيجاد حلول مستدامة قصيرة المدى لرفاهية الكوكب والأجيال القادمة.

علينا أن نفكر في هندسة تحترم البيئة وتقدم نفسها على أنها طموح، وبديل عاجل لقرننا الجديد في مركز وعي بيئي، وهو ليس جديداً؛ الوعي الذي كان المرجع والدعم لما يسمى العمارة العامية القديمة (العمارة كسورية)، إنه ثمرة عملية طويلة من التكيف والتقاليد التي تنتقل من جيل إلى جيل. في الواقع، يذكّرنا ثراء الماضي بمدى أهمية إبراز معايير الهوية التاريخية التي ستكون مصدر إلهام جديد.

يُفتتح بعد ذلك كتالوج جديد في القرن الحادي والعشرين بناءً على الاتجاه التجديدي الذي تجسده ، وهي العلامة الأكثر تطلباً في العالم (LBC) "شهادة" تحدي البناء الحي.

لهذا، اقترحنا المبنى المتجدد الذي يتجاوز التنمية المستدامة، ويمثل هذا النهج نموذج دورة مغلقة حيث يتم دائماً تحسين النتيجة مقارنة ببداية دورة حياتها.

لذلك تحققنا من أهمية هذا النهج بالنسبة لمركز المؤتمرات الواقع في مدينة المنيا الجديدة (المنطقة يساعدان في LBC القاحلة)، وهو هدف دراستنا حيث أتاح لنا في النهاية تأكيد أن المبنى المتجدد وشهادة ضمان الراحة الداخلية والخارجية وتقليل تأثير المباني على البيئة.

الكلمات مفتاحية ، التنمية المستدامة ، العمارة كسورية ، مبنى متجدد ، شهادة تحدي مبنى المعيشة ، مركز المؤتمرات ، منطقة قاحلة ، مدينة المنية الجديدة

SUMMARY

The building sector is currently one of the world's largest consumers of energy. Indeed, on a global scale, buildings are responsible for 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 (according to UNEP). So we need to find sustainable short-term solutions for the well-being of the planet and future generations.

We must think of an architecture respectful of the environment which presents itself as an ambition, an urgent alternative for our new century at the center of an environmental awareness, which is not new; a consciousness which was the reference and the support of an ancient so-called vernacular architecture (Ksourian architecture), It is the fruit of a long process of adaptation and traditions passed down from generation to generation. Indeed, the richness of the past reminds us how important it is to highlight the benchmarks of a historical identity that will be a source of new inspiration.

A new catalog then opens on the 21st century based on the regenerative trend which is embodied by the “living building challenge” (LBC) certification, the most demanding label in the world.

For this, we have proposed the regenerative building that goes beyond sustainable development, this approach represents a closed cycle model where the result is always improved compared to the start of its life cycle.

So we verified the relevance of this approach for the convention center located in the new town of el Meneaa (arid zone), our study target where it ultimately allowed us to confirm that the regenerative building and the LBC certification helps ensure indoor and outdoor comfort and minimize the impact of buildings on the environment.

Keywords, sustainable development, Ksourian architecture, regenerative building, living building challenge certification, convention center, arid zone, The new town of El Ménéaa.

CHAPITRE I : INTRODUCTION GENERALE

CONTEXTE ET MOTIVATION DE LA RECHERCHE :	2
PROBLEMATIQUE :	4
HYPOTHESE DE LA RECHERCHE.....	4
OBJECTIFS DE RECHERCHES :	5
METHODOLOGIE DE LA RECHERCHE :	5
STRUCTURATON DE MEMOIRE:	6
II.1. CONCEPTS ET DEFINITION :	9
II.1.1. L'architecture des zones arides :	9
II.1.1.1. Définition d'une zone aride :	10
II.1.1.2. Localisation des zones arides:	11
II.1.1.3. Les caractéristiques naturelles des zones arides :	12
3.1. Climat :	12
3.2. Les précipitations :	13
3.3. L'humidité atmosphérique :	13
3.3. Température :	14
3.4. Les vents :	14
3.5. Végétation des zones arides :	14
II.1.1.4. CONCLUSION :	15
II.1.1.5. ANALYSE DES EXEMPLES :	15
II.1.2. LE PATRIMOINE D'UNE VILLE :	16
II.1.2.1. ANALYSE DES EXEMPLES :	16
II.1.2.2. SYNTHESE :	16
II.1.3. DEVELOPPEMENT DURABLE :	17
II.1.3.1. DEFINITION DE DEVELOPPEMENT DURABLE :	18
II.1.3.2. LES OBJECTIFS FONDAMENTAUX DU DEVELOPPEMENT DURABLE :	18
II.1.4. LE BATIMENT REGENERATIF :	19
II.1.4.1. DEFINITION :	19
II.1.5.LES CRITERES DU BATIMENT REGENERATIF :	24
5.1.Le Site :	26
5.2. L'eau :	26
5.3. L'énergie :	27
5.4. La santé et le bonheur :	28
5.5. Les matériaux :	29

5.6.L'équité.....	30
5.7. La beauté :.....	30
II.1.6.METODE D'EVALUATION D'UN BATIMENT REGENERATIF :.....	31
6.1. Certification vivante :.....	31
6.2. Certification Pétale :.....	32
6.3. Certification net zéro énergie Building :	32
6.4. Certification en deux parties :.....	32
II.1.7. ANALYSE D'EXEMPLE DE BATIMENT REGENERATIF : (voir annexe 03).....	33
SYNTHESE :.....	33
II.2. ANALYSE THEMATIQUE DES PALAIS DES CONGRES :.....	37
II.2.1. DEFINITION D'UN PALAIS DES CONGRES :.....	37
II.2.2. EVOLUION HISTORIQUE DES LIEUX DES CONGRES :	37
II.2.3. CARACTERISTIQUE DE PALAIS DES CONGRES :	38
II.2.4. ROLE DE PALAIS DES CONGRES :.....	39
II.2.5. ANALYSE DES EXEMPLES : (voir annexe 04)	40
II.3. APPROCHE PROGRAMMATIQUE :.....	41
II.3.1. L'OBJECTIF DE PROGRAMMATION :.....	41
II.3.2. ELABORATION DU PROGRAMME :.....	41
II.3.3. PROGRAMME DE BASE :	41
II.3.4. PROGRAMME SURFACIQUE :(voir annexe 05)	42
II.3.5.TABLEAU RECAPITULATIF :	42
II.3.6. PROGRAMME QUALITATIF :(voir annexe 06).....	43
II.4. CONCLUSION :.....	43
III.1. DIAGNOSTIC ET ANALYSE :	45
INTRODUDCTION :	45
III.1.2. ANALYSE DE LA VILLE NOUVELLE D'EL-MENEAA :	45
III.1.2.1. PRESENTATION DE LAVILE NOUVELLE D'EL MENEAA:	45
III.1.2.2. SITUATION DE LA VILE NOUVELLE D'EL MENEAA:	45
A) A L'ECHOLE NATIONAL :	45
B) A L'ECHELLE REGIONAL :.....	46
III.1.2.3. ACCESSIBILITE DE LA VILE NOUVELLE D'EL MENEAA:.....	46
III.1.2.4. CONTEXTE CLIMATIQUE DE LA VILLE NOUVELLE D'EL MENEAA :	
a) Les vents :.....	47
b) La température :.....	48

c) La pluviométrie :	48
III.1.2.5. ANCRAGE JURIDIQUE DE LA VILLE NOUVELLE D'EL MENEAA :	48
III.1.2.6. APERÇU HISTORIQUE.	48
III.1.2.7. CREATION DE LA VILLE NOUVELLE D'EL-MENEAA :	49
7.1. CONTEXTE DE CREATION :	49
7.2. VOCABULAIRE DE LA VILLE NOUVELLE D'EL MENEAA :	49
III.1.2.8. PRINCIPE D'AMENAGEMENT DE LA VILLE NOUVELLE D'EL MENEAA :	50
8.2. RESEAU VIAIRE DE LA VILLE NOUVELLE D'EL MENEAA:.....	52
8.3. SYSTEME DE TRANSPORT DE LA VILLE NOUVELLE D'EL MENEAA:	53
8.4. SYSTEME ECOLOGIQUE DE LA VILLE NOUVELLE D'EL-MENEAA :	53
8.5. LA GESTION DES EAUX DE LA VILLE NOUVELLE D'EL-MENEAA :	54
1. RESEAU D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE (AEP) :	54
2. ASSAINISSEMENT :	55
III.1.2.9. SYNTHESE :	56
III.2.1.1. SITUATION DE L'AIRE D'INTERVENTION :	56
III.2.1.2. DELIMITATION.....	57
III.2.1.3. L'ACCESSIBILITE DE L'AIRE D'ETUDE	57
III.2.1.4. ENVIRONNEMENT IMMEDIAT :	58
III.2.1.5. ETUDE ENVIRONNEMENTALE DE L'AIRE D'INTERVENTION.....	58
5.1. ETUDE MICROCLIMATIQUE :	58
a. Le vent :	58
b. Ensoleillement :	59
c. Système écologique :	59
III.2.1.6. ETUDE MORPHOLOGIQUE DE L'AIRE D'INTERVENTION.	59
6.1. FORME ET SURFACE.....	59
6.2. ORIENTATION.	60
6.3. TOPOGRAPHIE DU SITE.	60
6.4. GEOLOGIE DU SITE.....	61
6.5. LA SISMICITE.	61
III.2.1.7. PRESCRIPTIONS URBANISTIQUES ET SERVITUDES.	62
III.2.1.8. ANALYSE A.F.O.M.	62
III.2.1.9. SYNTHESE :	63
III.3. CONCEPT DE PROJET.....	63

□ Etape 01 : (le tracé du trame)	63
□ Etape 02 : (délimitation).....	64
□ Etape 03 : (subdivision).....	65
□ Etape 05 :.....	66
□ Etape 06 :.....	66
III.3.1.PRINCIPE DAMENAGEMENT EXTERIEUR :	67
III.3.2.GABARIT DU PROJET :	68
III.3.3.DISTRIBUTION DES ESPACES :	68
III.3.4.EXPRSSION DES FACADES :	70
III.4.1.SYSTEM CONSTRUCTIF :	71
III.4.2.VENTILATION ET HYGIENE DE L’AIR INTERIEUR :.....	75
III.4.3.ENERGIE.....	75
III.4.4.GESTION DE L'EAU.....	75
III.4.5. ECLAIRAGE.....	75
III.4.6.SECURITE ET INCENDIE.....	75
III.4.7.PMR (personne à mobilité réduite).....	76
III.5.EVALUATION DU BATMENT REGENATIF.....	76
Conclusion :.....	78
CONCLUSION GENERALE :.....	78

LISTE DES FIGURES

FIGURE 1: SCHEMA RECAPITULATIF.....	7
FIGURE 2 :REPARTITION DES ZONES ARIDES DANS LE MONDE.....	10
FIGURE 3 : LES ZONES ARIDES DANS LE MONDE	11
FIGURE 4 CARTE BIOCLIMATIQUE DE L'ALGERIE QUI MONTRE LOCALISATION DES ZONES ARIDES	12
FIGURE 5 LES DIFFERENTS CLIMATS DU CONTINENT AFRICAIN	12
FIGURE 6 COEFFICIENT DE VARIATION DES PRECIPITATIONS ANNUELLES, 1901–2006	13
FIGURE 7: DIAGRAMME PSYCHROMETRIQUE MONTRANT L'IMPORTANCE DE L'HUMIDITE DANS LA	13
FIGURE 8: LES PILIERS DU DEVELOPPEMENT DURABLE.....	18
FIGURE 9: DIAGRAMME QUI ILLUSTRE LE CHEMIN DE LA DURABILITE A LA CONCEPTION REGENERATIVE.....	20
FIGURE 10: DE LA DURABILITE VERS LE REGENERATIF	23
FIGURE 11: LE SYMBOLE DE LBC (LIVING BUILDING CHALLENGE)	25
FIGURE 12: SCHEMA REPRESENTANT LES PETALES DU BATIMENT REGENERATIF	25
FIGURE 13: PETALE SITE.....	26
FIGURE 14: PETALE EAU	27
FIGURE 15: PETALE ENERGIE	27
FIGURE 16: PETALE SANTE ET BEAUTE.....	28
FIGURE 17: PETALE MATERIAUX	29
FIGURE 18: PETALE EQUITE.....	30
FIGURE 19: PETALE SANTE ET BEAUTE.....	31
FIGURE 20: SCHEMA DES CARACTERISTIQUES D'UN PALAIS DES CONGRES	38
FIGURE 21: SCHEMA QUI MONTRE LE BUT DES PALAIS DES CONGRES	39
FIGURE 22: PROGRAMME DE BASE.....	42
FIGURE 23: L'ORGANIGRAMME FONCTIONNEL	43
FIGURE 24: PLAN D'AMENAGEMENT ET CONCEPTS DE LA VILLE.....	45
FIGURE 25: LA CARTE DE L'ALGERIE QUI MONTRE L'ACCESSIBILITE VERS MENEAA.	46
FIGURE 26: VUE AERIENNE SUR LE SITE DE LA VILLE NOUVELLE EL-MENEAA	46
FIGURE 27: ACCESSIBILITE DU SITE DE LA VILLE NOUVELLE D'EL-MENEAA	47
FIGURE 28:LES VENTS DOMINANTS	47
FIGURE 29: COURBE DE TEMPERATURE DE LA VILLE NOUVELLE D'EL MENEAA.....	48
FIGURE 30: LES AXES PRINCIPAUX DE DEVELOPPEMENT DE LA VILLE D'EL-MANEAA	49
FIGURE 31: VOCATION DE LA VILLE NOUVELLE D'EL-MENEAA	50
FIGURE 32: SCHEMA D'ACCESSIBILITE ET DE LA BANDE VERTE	51
FIGURE 33: : PLAN D'OCCUPATION DE SOL DE LA VILLE NOUVELLE D'EL-MENEAA. ..	52
FIGURE 34: LA HIERARCHISATION DU RESEAU VIAIRE DE LA VILLE NOUVELLE D'EL-MENEAA	52
FIGURE 35: RESEAU DU BUS DE LA VILLE NOUVELLE D'EL-MENEAA	53
FIGURE 36: SYSTEME ECOLOGIQUE DE LA VILLE NOUVELLE D'EL-MENEAA	54
FIGURE 37: RESEAU D'AEP DE LA VILLE NOUVELLE D'EL-MENEAA	55
FIGURE 38: SCHEMA DIRECTEUR DES EAUX USES DE LA VILLE NOUVELLE D'EL-MENEAA	55
FIGURE 39: ANALYSE AFOM DE LA VILLE NOUVELLE D'EL MENEAA.	56
FIGURE 40: SITUATION DE L' AIR D'INTERVENTION.	56

FIGURE 41:DELIMITATION DE L' AIRE D'INTERVENTION.	57
FIGURE 42:L' ACCESSIBILITE DE L' AIRE D'INTERVENTION	58
FIGURE 43:ENVIRONNEMENT IMMEDIATE DE L' AIRE D'INTERVENTION.....	58
FIGURE 44:SCHEMA D'ENSOLEILLEMENT TRAITE PAR LES AUTEURS.....	59
FIGURE 45: LA FORME DU TERRAIN.....	60
FIGURE 46: VUE DE L'OASIS DEPUIS LE SITE DE LA VILLE NOUVELLE D'EL MENEAA	60
FIGURE 47: COUPE TOPOGRAPHIQUE	60
FIGURE 48: EXTRAIT DE COMPOSITION DE ZONE 1 GEOTECHNIQUE	61
FIGURE 49: CARTE DES PRINCIPALES ZONES GEOTECHNIQUES SUR LE SITE.	61
FIGURE 50: SCHEMA DE SYNTHESE D'ANALYSE DE SITE, TRAITE PAR LES AUTEURS .	63
FIGURE 51: ETAPE 01 : LA CONCEPTION ARCHITECTURALE	64
FIGURE 52: ETAPE 01 : LA CONCEPTION ARCHITECTURALE	64
FIGURE 53: ETAPE 02 : LA CONCEPTION ARCHITECTURALE	64
FIGURE 54: ETAPE 02 : LA CONCEPTION ARCHITECTURALE	64
FIGURE 55: ETAPE 03 : LA CONCEPTION ARCHITECTURALE	65
FIGURE 56: ETAPE 03: LA CONCEPTION ARCHITECTURALE	65
FIGURE 57: ETAPE 04 : LA CONCEPTION ARCHITECTURALE	65
FIGURE 58: ETAPE 04 : LA CONCEPTION ARCHITECTURALE	65
FIGURE 59: ETAPE 05 : LA CONCEPTION ARCHITECTURALE	66
FIGURE 60: ETAPE 05 : LA CONCEPTION ARCHITECTURALE	66
FIGURE 61:ETAPE 06 :LA CONCEPTION ARCHITECTURALE SOURCE :LES AUTEURS	66
FIGURE 62: PLAN DE MASSE.....	67
FIGURE 64:PLAN DE REZ DE CHAUSSEE SOURCE : LES AUTEURS.....	68
FIGURE 65:PLAN DE 3 ETAGE SOURCE :LES AUTEURS	69
FIGURE 66:PLAN DE 1 ETAGE SOURCE : LES AUTEURS	69
FIGURE 67:PLAN DE 2EME ETAGE SOURCE : LES AUTEURS	69
FIGURE 68:FONCTIONNEMENT DE TRIPLE VITRAGE FEUILLETE SOURCE : LES AUTEURS	70
FIGURE 69:DETAIL D'ACCROCHAGE DES PANNEAUX COMPOSITE SUR LA FAÇADE. ...	70
FIGURE 70:LA FAÇADE DU PROJET SOURCE : LES AUTEURS	71
FIGURE 71: SCHEMA EXPLICATIF DES AVANTAGES DE LA STRUCTURE METALLIQUE.	71
FIGURE 72:LES COMPOSANTS DU PLANCHER COLLABORANT.....	72
FIGURE 73:: DALLE AVEC PLAFOND COUPE-FEU.....	73
FIGURE 74:DETAIL DE POTEAU ARBORESCENT SOURCE : LES AUTEURS	73
FIGURE 75:DETAIL SUR LE JOINT DE RUPTURE SOURCE : LES AUTEURS	74
FIGURE 76:DETAIL SUR LE PUIT CANADIEN SOURCE : LES AUTEURS	74
FIGURE 77:DETAIL SUR LE PRINCIPE DE PUIT CANADIEN DEPUIS L'EXTERIEUR JUSQU'AU LOCAL DE TRAITEMENT D'AIR. /SOURCE : LES AUTEURS	75
FIGURE 78::DETAIL SUR LE POTEAU EN CHAMPIGNON VENTILE SOURCE : LES AUTEURS	75
FIGURE 79:DETAIL DE SOL PERMEABLE /SOURCE : GOOGLE.....	76
FIGURE 80:VUE SUR L'ENTREE PRINCIPAL DU PROJET.	79
FIGURE 81:VUE GENERAL SUR LE PROJET.	79
FIGURE 82:VUE SUR L'ENTREE PRINCIPALE DU PROJET.	79
FIGURE 83:VUE SUR LE GRAND ACCUEIL CENTRALE.....	79
FIGURE 84:VUE DE SHOW-ROOM VERS LE PROJET.	79

FIGURE 85:VUE SUR LE COTE SUD-EST DU PROJET.	79
FIGURE 86:FAÇADE NORD-OUEST DU PROJET.....	79
FIGURE 87/VUE SUR LA FAÇADE NORD-OUEST DU PROJET.	79
FIGURE 88/VUE SUR LA FAÇADE SUD-OUEST DU PROJET.....	79

LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU 1 : L'INDICE D'ARIDITE BIOCLIMATIQUE.....	11
TABLEAU 2: TEMPERATURES MOYENNES AU SAHARA	14
TABLEAU 3: TABLEAU IDENTIFIANT LES IMPERATIVES ADMISSIBLES A UNE VERIFICATION PRELIMINAIRE ET FINALE	33
TABLEAU 4: LA SYNTHESE DE LA THEMATIQUE	36
TABLEAU 5: TABLEAU SURFACIQUE	Erreur ! Signet non défini.
TABLEAU 6: PROGRAMME JURIDIQUE DE PALAIS DES CONGRES.....	42
TABLEAU 7: TABLEAU CLIMATIQUE DE LA NOUVELLE VILLE D'EL MENEAA ..	48
TABLEAU 8: LE PROGRAMME JURIDIQUE DE NOTRE SITE D'INTERVENTION.	62
TABLEAU 9: ANALYSE AFOM DU SITE D'INTERVENTION.	62
TABLEAU 10: TABLEAU D'EVALUATION D'UN BATIMENT REGENERATIF	78

LISTE DES ABREVIATIONS :

PNUE : programme des nations unies pour l'environnement.

LBC : living building challenge.

GIEC : groupe d'expert intergouvernemental sur l'évolution du climat.

ILFI : The international Living Future Institute.

COP21 : 21 ème conférence de Paris sur les changements climatiques.

AFOM : atouts, faiblesse, opportunités et menaces.

FAO : Food and agriculture organisation.

UNESCO : United nations educational, scientific and cultural organization.

P : précipitations annuelles.

ETP : l'évapotranspiration potentielle.

LEED : leadership in energy and environmental design.

DGNB : Deutsche Gesellschaft für nachhaltiges (association allemande pour une construction durable).

BREAM : building research establishment environmental.

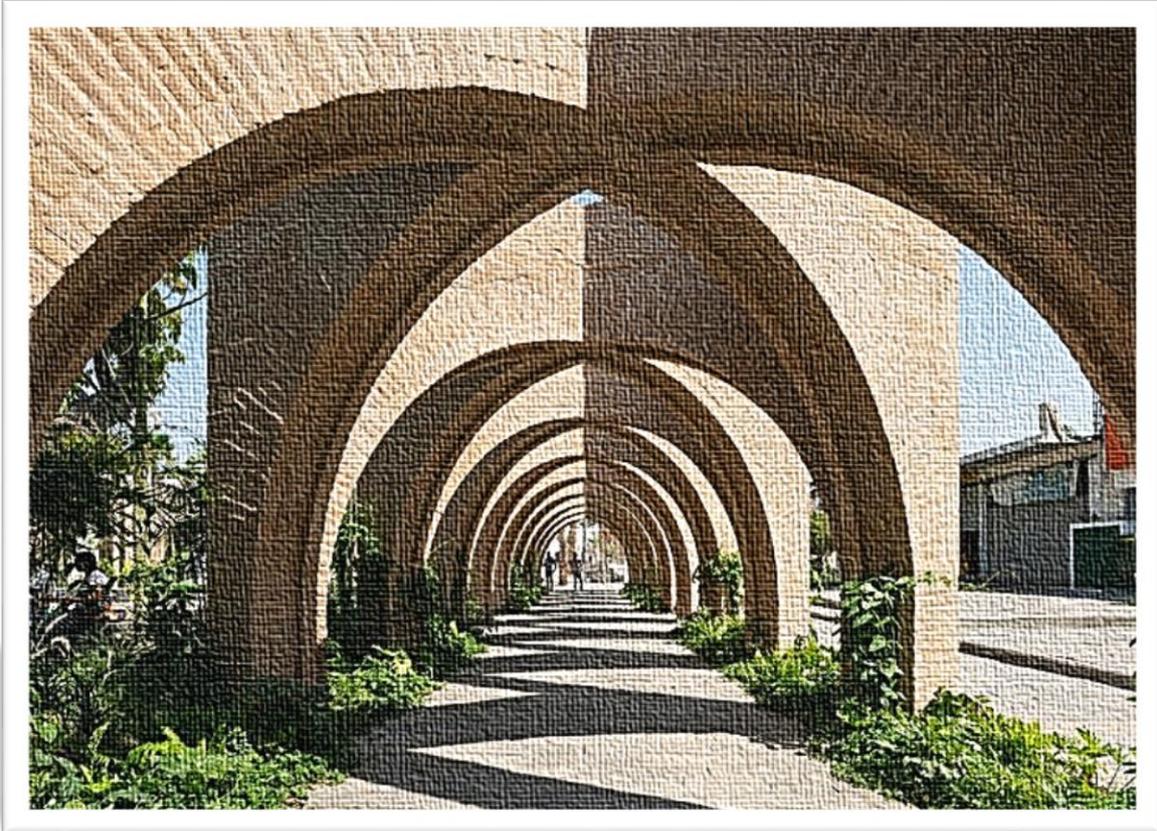
EPD : Environmental Product Declarations.

PV : panneaux photovoltaïques.

CIC : centre international des conférences.

SNAT : Schéma national d'aménagement de territoire.

CHAPITRE I :
INTRODUCTION GENERALE



L'architecture est le combat constant entre l'homme et la nature, le combat pour submerger la nature, la posséder. Le premier acte de l'architecture consiste à poser une pierre sur le sol, cet acte transforme une condition de la nature en une condition de la culture, c'est un acte sacré. »

Mario Botta

Mario Botta

CHAPITRE I : INTRODUCTION GENERALE

CONTEXTE ET MOTIVATION DE LA RECHERCHE :

« Il a fallu pour l'homme 5 millions d'années pour comprendre que toute son existence se rapporte à l'existence de la nature, et que cette dernière n'est pas qu'un paysage ou décors. » (Vaillancourt, 2002).

-Nous sommes à une époque où la question environnementale est de plus en plus prise au sérieux. Les problématiques concernant le réchauffement climatique, les mers de plastiques, la biodiversité ou encore la pollution font partie de notre quotidien. Les rapports du GIEC (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat) sont formels : Il faut baisser nos émissions de CO2 pour limiter au maximum le réchauffement du climat.

-Tout le monde est concerné : politiques comme citoyens... et l'architecte n'échappe pas à la règle. Comment vivre un demain sans pétrole ? Le tout technologique est-il une solution ? Comment penser des ensembles résilients ?

-Ces questions sur l'avenir de notre planète intéressent des personnes venant de tout horizon. Ces personnes analysent la situation actuelle et se rendent compte que si l'on continue de la sorte, la société « va droit dans le mur ». Celles-ci ont conscience de l'aspect fini de notre planète. Elles nous donnent des pistes de réflexions pour adapter nos comportements en vue de minimiser notre impact sur l'environnement.

-Nous vivons un moment unique dans l'histoire de l'humanité, secoués par cette crise de la pandémie qui nous oblige à la résilience. La grande totalité des destinations mondiales sont encore restreintes ou bloquées pour cause du covid.

-Nous vivons une crise que nous n'avons pas expérimentée jusqu'à présent. Le système qui nous soutenait s'est effondré et nous nous trouvons à un moment difficile avec une activité économique pratiquement à l'arrêt. Que se passe-t-il avec la Nature qui souffre de dégradations avancées ? les plastiques qui contaminent les océans? Le dérèglement climatique... Notre forme de vie n'est plus compatible avec le fonctionnement des écosystèmes. L'Homme voit trop souvent la nature comme une ressource qu'il faut exploiter. Le monde est secoué de protestations sociales sur le climat, à l'instar du mouvement de contestation de Greta Thunberg (militante écologiste engagé dans la lutte contre le réchauffement climatique). Pouvons-nous croître de manière infinie dans un monde fini? Nous consommons les ressources de la nature au fur-et-à mesure que notre consommation augmente. Nous devons remettre la nature à sa juste place, à l'intérieur de l'économie et non l'inverse. D'ailleurs, c'est la seule qui n'ait pas

CHAPITRE I: INTRODUCTION GENERALE

fait faillite depuis 4,000 millions d'années. Nous devons passer d'une société de **l'ego** à une société de **l'éco**. Sans un environnement stable et sain, il est impossible d'envisager un développement pérenne de notre mode de vie. Celui-ci est en effet dépendant des écosystèmes ; notre priorité est donc de restaurer et renforcer leur capacité à fournir des services écologiques utiles à l'Homme et à la biodiversité.

-Avoir une empreinte positive consiste donc à restaurer l'environnement au quotidien et créer ainsi de meilleures conditions de vie pour soi, les autres, les générations futures et l'ensemble du vivant. A travers une action combinée sur le climat et la biodiversité, nous pouvons à la fois freiner le changement climatique et restaurer les écosystèmes naturels.

-Avoir une empreinte positive est donc avant tout une ambition personnelle et collective : Adresser pleinement, sans détour et à son échelle, les enjeux environnementaux actuels. Et comme tout est lié, agir sur l'environnement entraîne des retombées sociales et économiques positives. Cette ambition nécessite de bien comprendre les enjeux auxquels nous devons faire face et de changer notre regard sur les ressources naturelles en les considérant comme un capital que nous devons préserver car il ne nous appartient pas.

-Donc face aux dégâts causés par l'utilisation et épuisement des ressources naturelles ainsi que la mise à l'écart de la nature, l'homme se voit aussi dans l'obligation d'agir afin de protéger ce qui reste de notre écosystème. Ayant pris conscience du danger que court notre planète, il se tourna alors dans plusieurs domaines, notamment de l'architecture vers des solutions plus écologiques et en harmonie avec la nature. Plusieurs courants ont donc vu le jour dans le but de faire face à cette crise environnementale, tel que l'architecture bionique¹, l'architecture biomimétique², l'architecture bioclimatique³... etc. (Gauzin Muller, 2001)

-Cependant, aujourd'hui construire durable ne suffit plus, il faut penser au-delà. De ce fait, imaginer un avenir vivant fait de bâtiments vivants, un monde écologiquement régénératif. Qui fut le cas de ILFI « The International Living Future Institute » qui propose non pas des bâtiments durables, mais des bâtiments dit **régénératifs**.

¹ Courant du design et une expression constructive architecturale dont la composition et les lignes de force empruntent aux formes naturelles, c'est-à-dire biologiques (Architectural Project of bionic city, 2002 S.Rastorguev, M.Kudryashov)

² Nouvelle discipline qui étudie les meilleures idées de la nature pour ensuite les imiter et appliquer leurs concepts et processus aux problèmes humains. (Biomimé'mag (Février 2017) votre ville du future, hors-série)

³ Discipline de l'architecture, l'art et le savoir-faire de tirer le meilleur parti des conditions d'un site et de son environnement, pour une architecture naturellement la plus confortable pour ses utilisateurs. (Traité d'architecture et d'urbanismes bioclimatiques, 2006, A.Liébard et A.De Herde)

CHAPITRE I : INTRODUCTION GENERALE

-Contrairement aux bâtiments conçus de manière durable, qui reposent sur le concept d'utilisation des ressources minimales nécessaires, les bâtiments régénératifs à impacts positifs sont conçus et exploités pour inverser les dommages et avoir un impact net positif sur l'environnement.

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 occupent 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 d'El Ménéaa) caractérisée par un climat aride pour concevoir notre projet qui est un palais des congrès. 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 conduits à nous poser les questions suivantes :

- **Comment construire un palais des congrès dans un milieu aride tout en respectant les conditions climatiques ?**
- **Comment passer d'un bâtiment qui fait moins de mal à un bâtiment qui fait plus de bien ? et Comment Ce bâtiment peut atteindre une empreinte positive sur l'environnement ?**

HYPOTHESE DE LA RECHERCHE.

1) Pour répondre à la question énoncée premièrement, on pourrait dire que les principes de l'architecture k'sourienne sont les premières solutions, mais pas les seules, pour construire dans un milieu aride et s'adapter avec le climat.

2) Nous supposons que, par l'application des principes de bâtiment régénératif et les critères de certification LBC (living building challenge), le palais des congrès peut répondre aux différents enjeux du futur et atteindre une empreinte positive sur l'environnement. Ce qui constituerait un renfort aux principes de l'architecture K'sourienne.

CHAPITRE I : INTRODUCTION GENERALE

OBJECTIFS DE RECHERCHES :

- Montrer l'importance du bâtiment régénératif pour consolider les notions de Durabilité et de l'écologie d'une ville.
- Faire de la nature un constituant à part entière « plus qu'un décor » tout en exprimant L'importance de l'écosystème.
- Montrer la nécessité de la réduction de l'empreinte écologique des bâtiments sur l'environnement naturel.
- Concevoir un projet de référence en intégrant les pétales de certification LBC.

METHODOLOGIE DE LA RECHERCHE :

Afin de répondre aux questions de notre problématique et atteindre les objectifs de notre recherche, notre méthodologie de travail va s'articuler autour de deux grandes phases :

- **La première partie théorique :** Elle s'appuie sur la définition et la compréhension des concepts clés de notre recherche (le développement durable, le bâtiment régénératif, la certification LBC, zone aride, et l'architecture ksourienne.) 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 Meneaa, 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 palais des congrès en se basant sur les critères d'un bâtiment régénératif. Et en dernier lieu nous avons évalué notre projet à travers les pétales de certification living building challenge (LBC).

CHAPITRE I : INTRODUCTION GENERALE

STRUCTURATON DE MEMOIRE:

Notre mémoire comporte trois chapitres :

- **Chapitre 1 : Introduction générale:**

-Ce chapitre aborde une problématique, ainsi que des hypothèses et des objectifs principaux de notre recherche, et finalement la démarche méthodologique qui va nous permettre de vérifier l'hypothèse et atteindre nos objectifs.

- **Chapitre2 : Etat de savoir sur l'architecture ksourienne et le bâtiment régénératif :**

- Dans ce chapitre nous avons définie quelque concepts clés, ensuite on a cité les différents pétales du bâtiment régénératif ainsi que leurs impératifs, suivi par une étude des exemples.

- **Chapitre 3 : Conception d'un palais de congrès dans la ville nouvelle d'EL MENEAA:**

-Il comprend une présentation et diagnostic du cas d'étude et de l'aire d'intervention, ainsi que des notions sur les palais des congrès, et pour bien comprendre le fonctionnement de ce dernier, nous avons analysé deux exemples qui ont participé à la détermination du programme suivi par la matérialisation de l'idée du projet, Par la suite, nous allons concevoir un palais des congrès régénératif en se basant sur les critères tirés depuis la recherche théorique, enfin nous allons évaluer notre projet afin qu'il soit certifié par la certification LBC (Living Building Challenge).

CHAPITRE I : INTRODUCTION GENERALE

Objectifs de la recherche :

-Démontrer l'importance d'un bâtiment régénératif et son rôle dans l'intégration de la biodiversité et la conciliation de la relation de l'humanité avec le monde naturel afin d'aboutir à un avenir vivant et impact positif sur l'environnement, sans oublier de prendre en considération les principes de l'architecture ksourienne.

Partie théorique

- Définition des concepts clés :
- le développement durable
- l'architecture ksourienne.
- Le bâtiment régénératif
- Méthode d'évaluation d'un bâtiment régénératifs.
- Recherche thématique en relation avec le projet

Méthodes utilisées :

- Synthèse bibliographique
- Etude d'exemples

Vérification de l'hypothèse :

L'application des critères de bâtiment régénératif dans la conception d'un palais des congrès pourra répondre aux différents enjeux de future et atteindre une empreinte positive l'environnement, tous en s'inspirant de l'architecture ksourienne.

Partie opérationnelle

- Analyse et diagnostic de :
 - La ville nouvelle d'El-Ménéaa
 - L'aire d'intervention
-
- Programmation du projet.
 - La conception d'un palais des congrès dans la ville nouvelle d'El-Ménéaa.
 - Méthode d'évaluation du projet

Méthodes utilisées :

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

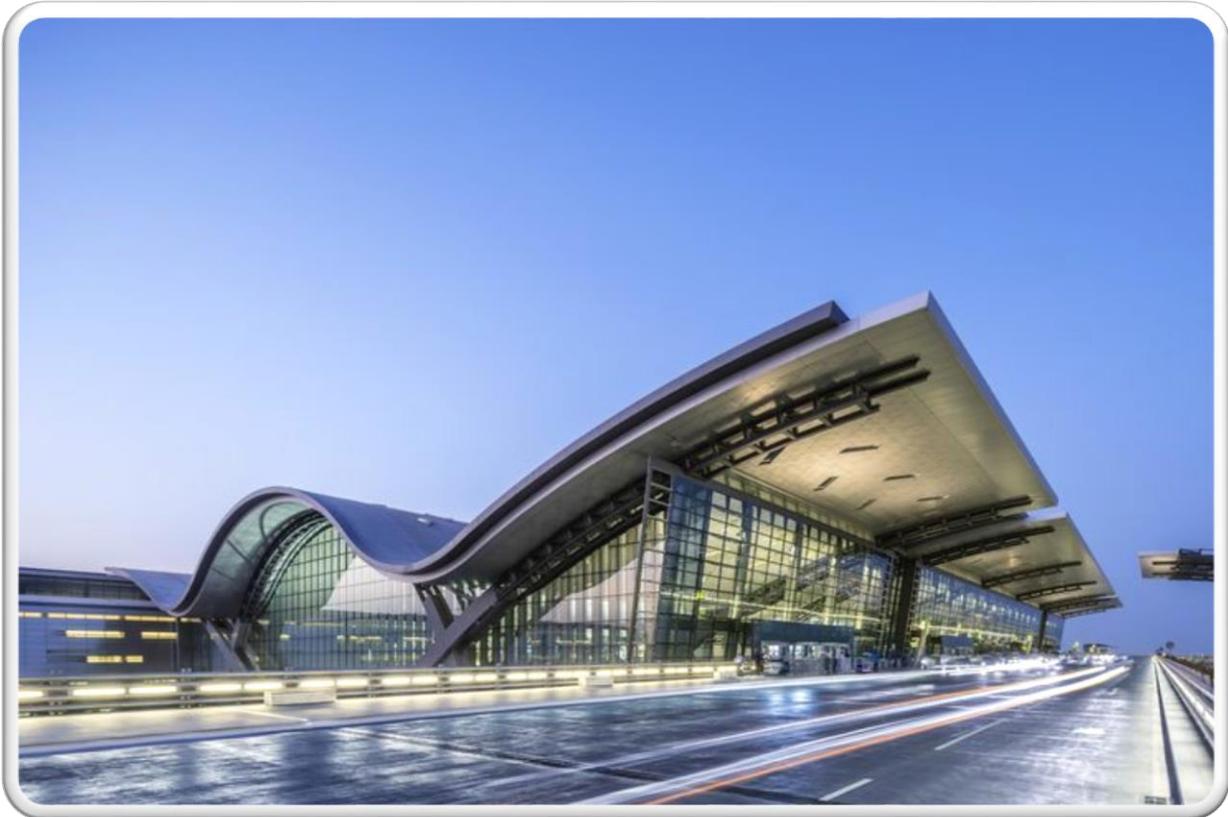
Conclusion générale et perspectives de la recherche

FIGURE 1: SCHEMA RECAPITULATIF

Source : Auteurs.

CHAPITRE II: ETAT DE L'ART

CHAPITRE II :
ETAT DE L'ART



CHAPITRE II : ETAT DE L'ART

INTRODUCTION :

Ce chapitre vise à définir les concepts clés nécessaires à une meilleure compréhension des enjeux actuels de secteur du bâtiment tout en portant l'accent sur l'intérêt de l'application du concept de bâtiment régénératif et l'intégration des principes de la démarche LBC (living Building Challenge) dans le bâtiment afin d'aboutir à une meilleure qualité environnementale.

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'architecture des zones arides :

-La plus grande étendue de terre aride dans le monde est le Sahara, le plus vaste désert chaud du monde, qui divise le continent africain d'est en ouest, et couvre d'immenses étendues de territoires dont le sud de l'Algérie.

-La vie dans ces zones est très difficile, aussi bien pour les hommes, la faune et la flore.

-Néanmoins, l'homme s'est intégré dans ces zones rudes, il s'est adapté aux conditions climatiques et intégré ses vastes étendues désertiques, où l'oasis est le meilleur endroit de vie, vu la présence d'eau ce qui rend la vie possible.

-De ce fait, l'architecture et l'urbanisme adaptés à ces zones diffèrent de ceux des autres régions, vu les conditions climatiques rudes et le mode de vie dans le désert. C'est pourquoi on remarque une manière de construire spécifique à cette région qu'on appelle, au niveau de la zone aride en Algérie, l'architecture saharienne.

-Dans le même but de fuir au climat rude des zones arides, on remarque aussi l'existence de l'architecture souterraine comme une solution d'adaptation à la nature des lieux.

CHAPITRE II : ETAT DE L'ART

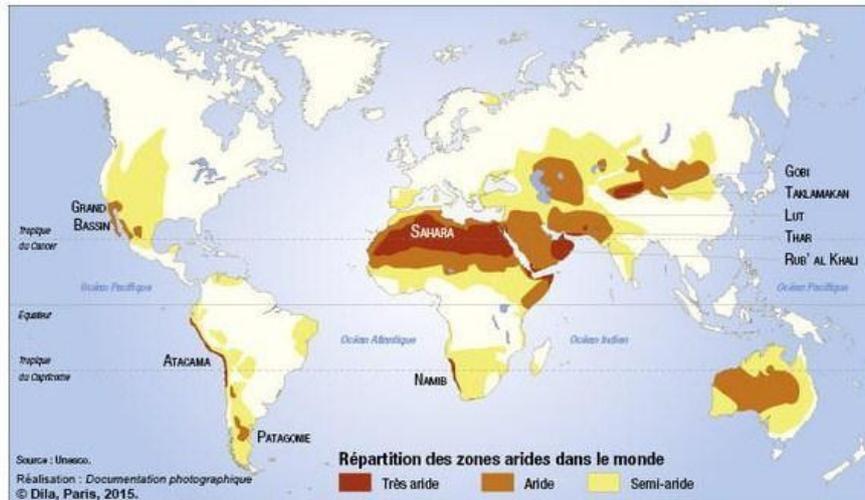


FIGURE 2 :REPARTITION DES ZONES ARIDES DANS LE MONDE

Source: DP 8106 : Le Sahara, un désert mondialisé (Auteur : Bruno Racouère)

II.1.1.1. Définition d'une zone aride :

-Selon l'UNESCO : "Dans la littérature scientifique, les déserts sont une zone sèche (aride) $P < 250\text{mm}$ subdivisés en trois catégories :

- -les zones hyperarides.
- -les zones arides.
- -les zones semi-arides.

"Pour l'établissement de la carte des sols du monde, la FAO et l'UNESCO ont proposé

l'indice d'aridité bioclimatique $I = P/ETP$ (en mm par unité de temps), où :

- P = précipitations annuelles.
- ETP = évapotranspiration potentielle.

C'est à dire quantité d'eau prélevée sur une nappe d'eau libre par l'évaporation + transpiration du couvert végétal non limitée par la disponibilité en eau du sol.

-L'expression zone aride est souvent utilisée pour parler des zones sèches où règne, un climat désertique ou semi désertique , dont il faut préciser que la zone aride n'est qu'un degré, les autres zones étant l'hyperaride, la semi-aride et la subhumide sèche, selon la localisation étalée des aires sèches en longitude et en latitude, A l'exclusion des aires sèches froides polaires, glaciaires et périglaciaires, la première tentative de localisation globale des aires sèches revient à Emmanuel de Martonne et Au frère (1928) .

CHAPITRE II : ETAT DE L'ART

Écosystème	indice d'aridité bioclimatique
hyperaride	$P/ETP < 0,03$
Aride ou désertique	$0,03 < P/ETP < 0,2$
Semi-aride ou sahélienne	$0,2 < P/ETP < 0,5$
Subhumide sec ou sahélo-soudanien	$0,5 < P/ETP < 0,7$

TABLEAU 1 : L'INDICE D'ARIDITE BIOCLIMATIQUE

Source : FAO

II.1.1.2. Localisation des zones arides :

- Les milieux arides On les rencontre dans les régions subtropicales d'Afrique, d'Asie centrale et occidentale, d'Amérique du nord-ouest et du sud ainsi qu'en Australie centrale et occidentale. Elles sont situées généralement entre les latitudes 15' et 35' au nord et sud de l'équateur (Fitch et Branch, 1960 ; 1980 Konya, 1980; Baker, 1987).

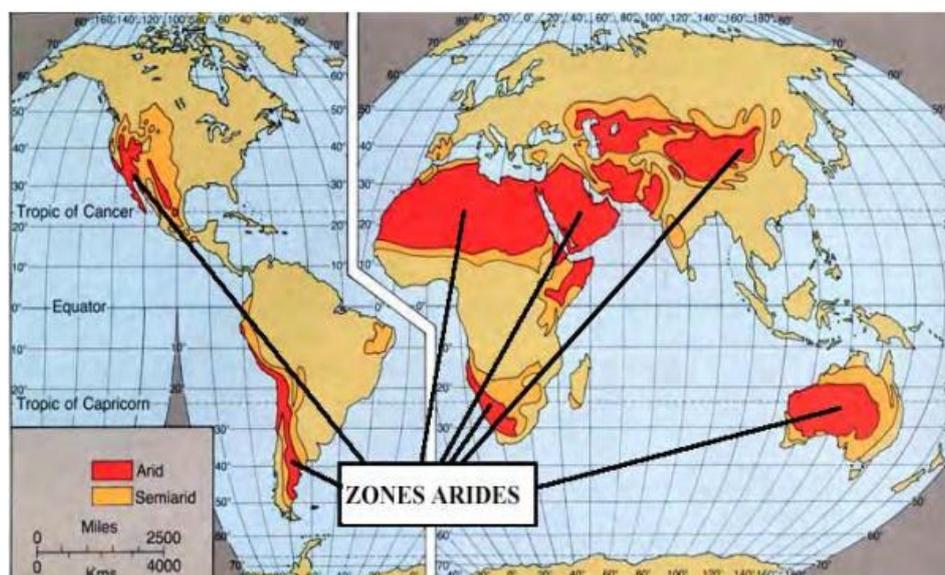


FIGURE 3 : LES ZONES ARIDES DANS LE MONDE

Source : Grand Larousse universel, 1992,p.2311

En Algérie :

L'Algérie est classé comme étant une zone semi-aride à aride du fait de l'importance de l'évapotranspiration par rapport aux précipitations, dont on trouve cinq étages du

CHAPITRE II : ETAT DE L'ART

méditerranéen qui ont été définis pour l'Algérie : Saharien, aride, semi-aride, sub-humide et humide.

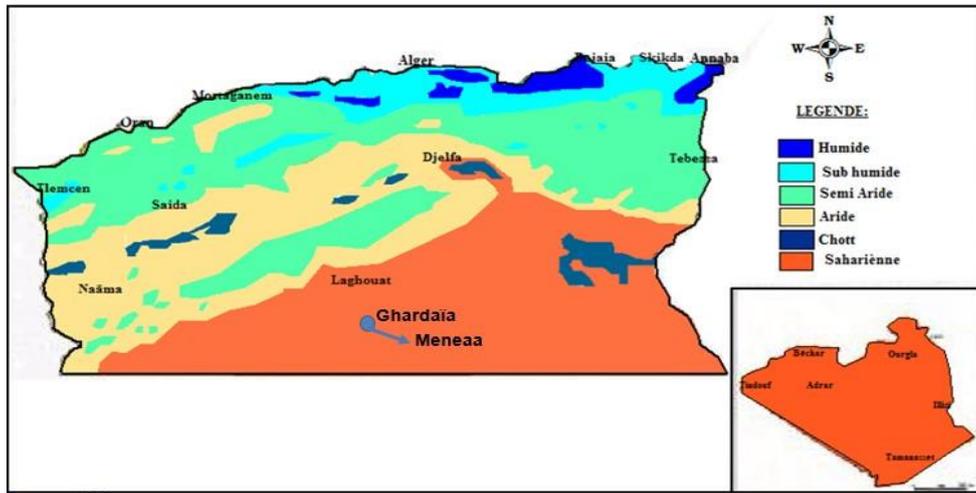


FIGURE 4 CARTE BIOCLIMATIQUE DE L'ALGERIE QUI MONTRE LOCALISATION DES ZONES ARIDES

Source : <https://journals.openedition.org>.

II.1.1.3. Les caractéristiques naturelles des zones arides :

Les zones arides chaudes se caractérisent par des données naturelles et climatiques spécifiques dont :

3.1. Climat :

-La zone aride se caractérise par une chaleur excessive et une précipitation insuffisante et variable; on y trouve cependant des contrastes climatiques. Ceux-ci résultent en général des différences de température, de saison des pluies et de degré d'aridité. Lorsqu'on décrit la zone aride, on distingue trois grands types de climats: le climat méditerranéen, le climat tropical et le climat continental.

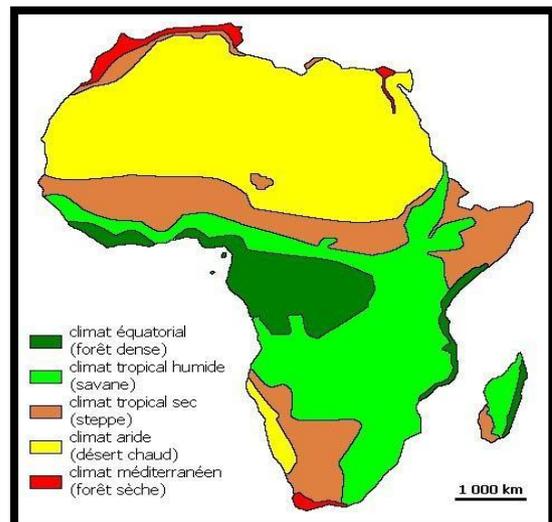


FIGURE 5 LES DIFFERENTS CLIMATS DU CONTINENT AFRICAIN

Source : Grand Larousse universel, 1992

CHAPITRE II : ETAT DE L'ART

3.2. Les précipitations :

La répartition des précipitations dans les zones arides varie entre l'été et l'hiver. Dans le climat méditerranéen, qui englobe le Sahara algérien, la saison des pluies se situe en automne et en hiver, tandis que les mois chauds d'été sont presque exempts de pluie.

Les précipitations varient également d'une année à l'autre; cela est facile à voir lorsqu'on considère les statistiques des précipitations.

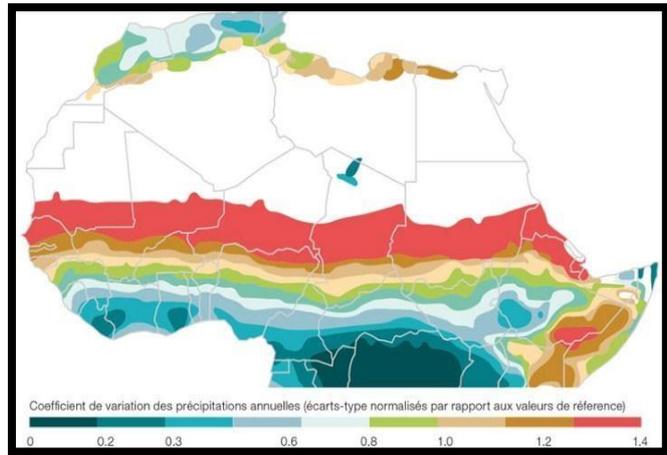


FIGURE 6 COEFFICIENT DE VARIATION DES PRECIPITATIONS ANNUELLES, 1901–2006

Source: UK MET Office Hadley Center, University of East Anglia(CRU)

3.3. L'humidité atmosphérique :

L'humidité atmosphérique représente la quantité de vapeur d'eau contenue dans l'atmosphère ; cette quantité est le résultat de l'évaporation des surfaces des océans, des surfaces humides, de la végétation et des petites masses d'eau. Deux types sont à citer :

- **L'humidité absolue de l'air** : c'est le nombre de grammes de vapeur d'eau contenue dans l'air exprimé en g/m³, elle a une influence importante sur l'humidité de l'air à l'intérieur du bâtiment. Si l'air est trop sec, des poussières et des décharges électrostatiques peuvent causer l'inconfort, s'il est trop humide, des dégâts (moisissures, pourritures) peuvent être causés par la condensation.

- **L'humidité relative de l'air** : c'est le rapport entre l'humidité absolue et la quantité maximale que peut contenir l'air exprimé en pourcentage (%). On peut la calculer ou la lire sur un diagramme psychrométrique. Toutefois l'humidité relative est un indicateur très pratique pour les concepteurs, avec la température ambiante elle peut définir les conditions du confort thermique. Sur le diagramme suivant, on constate que si l'on sature de l'air à 15°C il suffit alors de la réchauffer jusqu'à 27°C pour atteindre les conditions désirées.

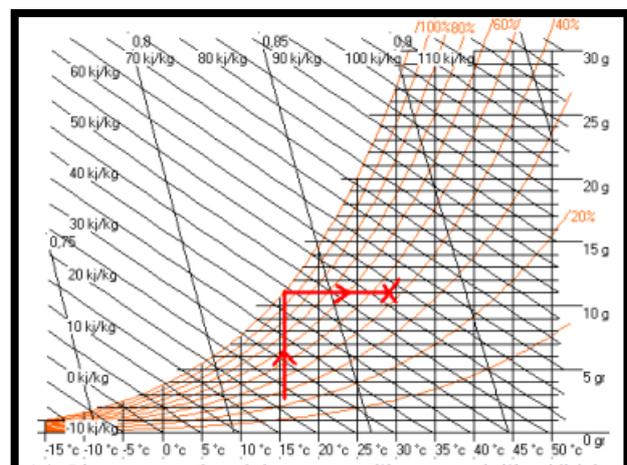


FIGURE 7: DIAGRAMME PSYCHROMETRIQUE MONTRANT L'IMPORTANCE DE L'HUMIDITE DANS LA

Source : Rebzani. B ,1999

CHAPITRE II : ETAT DE L'ART

3.3. Température :

Très souvent, pendant la saison sèche "fraiche", les températures diurnes atteignent entre 35 et 45 degrés centigrades, pendant que les températures nocturnes tombent à 10 à 15 degrés centigrades.

	Latitude	Altitude (m)	Moy. mois le plus froid	Moy. mois le plus chaud
Biskra	34°5	121	11°	33°5
Laghouat	33°5	752	7°5	28°5
Béchar	31°37	784	9°	33°
Ouargla	31°59	128	11°2	34°3
Adrar	27°54	257	12°3	36°5
Tamanghasset	22°56	1376	11°5	28°
Nouâdhibou	20°54	0	19°	26°
Bilma	18°41	354	16°9	33°1
Nouakchott	18°06	0	21°	28°

TABEAU 2: TEMPERATURES MOYENNES AU SAHARA

Source : Roux, 1993

3.4. Les vents :

-En raison de la rareté de la végétation capable de réduire les déplacements d'air, les régions arides sont en général venteuses. L'érosion du sol par le vent se produira chaque fois que les conditions pédologiques, végétatives et climatiques y sont favorables. Ces conditions (sol peu compact, sec ou fin, surface du sol lisse, couvert végétal rare et vent suffisamment fort pour induire des déplacements de terre) se rencontrent fréquemment dans les zones arides. L'épuisement du couvert végétal est la cause fondamentale de l'érosion éolienne du sol.

3.5. Végétation des zones arides :

Dans les zones arides, le couvert végétal est rare. On peut néanmoins distinguer trois formes de plantes:

- Annuelles éphémères : apparaissent après les pluies. En général, elles sont de petite taille, avec des racines peu profondes. Les éphémères survivent pendant la saison sèche, qui peut durer plusieurs années, sous forme de graines.
- Les éphémères sont des espèces qui échappent à la sécheresse et ne sont pas en général considérées comme de véritables xérophytes⁴.

⁴ Le xérophytisme est l'adaptabilité des plantes capables de subsister avec de faibles quantités d'humidité.

CHAPITRE II : ETAT DE L'ART

-
- Pérennes succulentes : sont capables d'accumuler et de stocker de l'eau pour le consommé pendant les périodes de sècheresse comme les cactus. Ils supportent la sècheresse et sont des xérophytes véritables.
- Pérennes non succulentes : constituent la majorité des plantes de la zone aride. Ce sont des plantes rustiques, qui comprennent les graminées, les petites plantes ligneuses, les buissons et les arbres qui supportent le stress de l'environnement des zones arides. Ils supportent la sècheresse et sont des xérophytes véritables.

II.1.1.4. CONCLUSION :

-Après avoir analysé les données naturelles et climatiques des zones arides, on constate que les Contraintes de vie sont élevées pour l'homme comme pour la faune et la flore.

-Néanmoins, il est possible de vivre dans ces zones, à condition de prendre en considération ces les contraintes et les prendre comme éléments compositeurs d'un milieu aride.

-On constate également qu'il est possible d'implanter du végétal au niveau des zones arides, en Prenant en considération son type et ses caractéristiques.

-Donc cela nous a permet de poser la question : comment construire dans un milieu aride ?

II.1.1.5. ANALYSE DES EXEMPLES :

« *L'architecture avant d'être un phénomène expliqué, c'est un phénomène explicatif* »
Francastel

« *Dans la conception on cherche les conditions de la transcription de l'œuvre dans son contexte* » [Robert Prost ; 1956]

Certes ; il existe des travaux qui traitent la relation entre l'architecture et le climat dans un objectif général d'obtenir le confort thermique par des moyens spécifiquement naturels. Cela par une intégration de cette donnée dans le processus de conception architecturale afin qu'elle devienne une composante normale de l'architecture et qu'elle se familiarise dans les milieux pédagogiques et professionnels des architectes

-Donc pour répondre à la question précédente on doit analyser 2 exemples l'un national et l'autre

CHAPITRE II : ETAT DE L'ART

international : **(voir annexe 01)**

II.1.2. LE PATRIMOINE D'UNE VILLE :

Selon Hassan FATHY : « *tout peuple qui a produit une architecture a dégagé ses lignes préférées qui lui sont spécifique que sa langue, son costume ou son folklore ...on rencontre sur toute la terre des formes et des détails architecturaux locaux, et les constructions de chaque région étaient le fruit merveilleux de l'heureuse alliance de l'imagination du peuple et des exigences de l'espace »* (Hassan FATHY ,1970)

-L'architecture en zone aride est caractérisée par l'adaptation aux exigences climatiques agressives de la région. L'architecture saharienne traditionnelle est l'exemple de référence de cette adaptation au niveau de la ville comme au niveau de l'habitat. De plus, l'architecture k'sourienne est aussi une solution pour s'adapter au climat.

Il nous paraît pertinent aujourd'hui de cesser de ne voir dans cette architecture qu'une architecture de spontanéité sans règle ni modèle, car cette architecture conçue par nos aïeux était une architecture « verte » qui respectait scrupuleusement l'environnement

Nous interrogeons les ksour, leur vestige, l'empreinte sociologique l'héritage anthropologique des k'souriens et leur organisation, pour montrer que l'œuvre architectural et urbanistique légué par nos aïeux était une conjugaison savante de croyance et un produit foncièrement nourri par les données écologiques donc la question qui se pose « l'habitation traditionnelle est-elle durable ?

-Pour approfondir la recherche nous allons analyser 2 exemples : **(voir annexe 02)**

II.1.2.1. ANALYSE DES EXEMPLES :

II.1.2.2. SYNTHESE :

La manière de composer avec le climat des régions arides à travers l'architecture du passé nous a fait découvrir un large éventail de réponses à la contrainte climatique.

L'architecture k'sourienne était déjà pensée d'une manière durable et on a confirmé sa durabilité selon différentes parties :

1) Relation harmonieuse du bâtiment avec son environnement immédiat :

CHAPITRE II : ETAT DE L'ART

-L'utilisation des opportunités offertes par le voisinage et le site, la gestion des avantages et désavantage de la parcelle l'organisation de celle-ci pour créer un cadre de vie agréable et la réduction des risques de nuisances entre le bâtiment et son milieu.

- 2) **La compacité** des ksour, leur couleur de terre, l'horizontalité qui est la règle dans ce type d'établissement et la verticalité est une exception réservée aux édifices exceptionnels.
- 3) **Choix des procédés et des produits de construction** : l'habitation était en Tub et la structure en murs porteurs assez épais, les plafonds sont constitués par un clayonnage de palmes, les troncs d'arbres constituent les poutres et ils ont utilisés les troncs taillés pour les voutes.
- 4) **Gestion de l'eau** : les hommes se sont adaptés aux exigences de la vie communautaire en développant avec art et technique des procédés d'irrigation indispensables à la survie de leurs ksour, ce procédé appelé foggara (une canalisation souterraine qui canalise l'eau des nappes aquifères vers les zones à irriguer).
- 5) **Gestion des déchets d'activités** : Dans chaque maison ksourienne on y trouve un petit enclos pour les animaux (premier broyeur des déchets ménagers. Tout déchet domestique se transforme immédiatement en aliment de bétail dont les déjections sont recyclées en un engrais assez recherché. Ce fumier, mélange aux cendres du foyer.
- 6) **Gestion de l'entretien et de la maintenance** : la maintenance et l'entretien des jardins de foggara et des maisons sont assurés par la touizza qui est une pratique de solidarité traditionnelle caractérisée par le principe d'entraide. Elle mobilise la communauté pour la réalisation d'un projet d'intérêt.
- 7) **Le confort visuel** : peu souvent, le confort visuel est sérieusement pris en compte dans la conception des bâtiments à l'aide des ouvertures dans les ksour, l'utilisation des fenêtres à petits tailles et les patios ou plutôt wast eddar pour l'éclairage et la ventilation.

II.1.3. DEVELOPPEMENT DURABLE :

Depuis la révolution industrielle, l'occident a vécu sous le signe du développement effréné et de la croissance économique, qui met en avant la production et la consommation de biens matériels. Cependant, dès le début des années 70, une inquiétude commence à être exprimée concernant les activités économiques qui génèrent des dommages environnementaux visibles et localisés (déchets, fumées d'usines, pollution des cours d'eau, etc.). Sur le plan économique et social, on constatait déjà à l'époque que la politique globale maintenait voire accentuait les

CHAPITRE II : ETAT DE L'ART

inégalités entre pays riches et pays pauvres, populations riches et pauvres au sein d'un même pays ou d'une même région. A travers ces constatations, les limites du mode de développement actuel de notre société commençaient déjà à se faire sentir. Il en résultera l'apparition de la notion de "développement durable" (1968: création du Club de Rome, qui publiera les premiers rapports sur le sujet ; 1972: Conférence des Nations Unies de Stockholm sur l'environnement et le développement).

II.1.3.1. DEFINITION DE DEVELOPPEMENT DURABLE :⁵

Le terme "durable" désigne quelque chose qui peut durer dans le temps, de manière infinie. L'association de ce terme avec le mot "développement" a souvent été critiquée, puisque ces deux mots semblent contradictoires au premier abord. En effet, le développement économique, d'un côté, a pour but une croissance infinie. De l'autre, nous savons aujourd'hui que les ressources de la planète ne sont pas infinies et nécessitent donc une gestion durable. Cependant, ce débat linguistique ne doit pas faire perdre de vue la pensée générale positive qui est véhiculée par le développement durable. C'est en 1987 que la Commission mondiale sur l'environnement et le développement (Rapport Brundtland), propose la première définition officielle du développement durable : "Le développement durable est un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la possibilité, pour les générations à venir, de pouvoir répondre à leur propres besoins ». Schématiquement, on peut illustrer le développement durable comme suit :

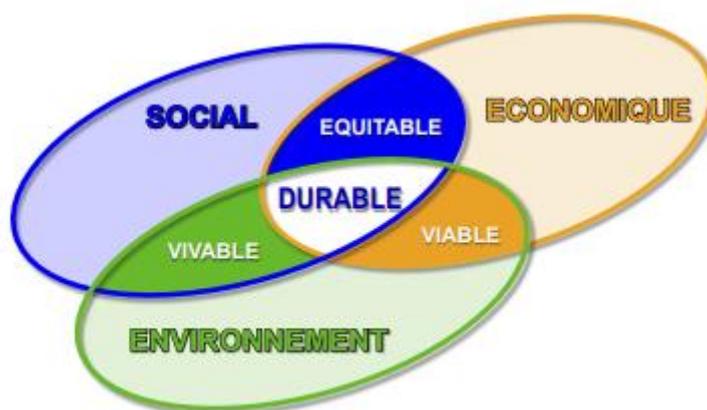


FIGURE 8: LES PILIERS DU DEVELOPPEMENT DURABLE

Source : livre :Qu'est-ce que le développement durable pour les architectes ?

II.1.3.2. LES OBJECTIFS FONDAMENTAUX DU DEVELOPPEMENT DURABLE :

⁵ Le livre :Qu'est-ce que le développement durable pour les architectes ? p79, édité par Archibooks

CHAPITRE II : ETAT DE L'ART

Sont l'équité entre les nations, les générations et les individus, l'intégrité écologique et l'efficacité économique. La concrétisation de ces trois objectifs s'appuie sur les mesures suivantes :

1. Assurer l'équité sociale : permettre la satisfaction des besoins essentiels des communautés humaines pour le présent et le futur, au niveau local et global, et l'amélioration de la qualité de vie (accès pour tous à l'emploi, à l'éducation, aux soins médicaux et aux services sociaux, à un logement de qualité, ainsi que par le respect des droits et des libertés de la personne, et par la participation des différents groupes de la société aux processus de prise de décision).

2. Conserver l'intégrité de l'environnement : intégrer, dans l'ensemble des actions sociales, culturelles et économiques, la préoccupation du maintien de la vitalité, de la diversité et de la reproduction des espèces et des écosystèmes naturels terrestres et marins. Ceci, par des mesures de protection de l'environnement, par la restauration, l'aménagement et le maintien des habitats essentiels aux espèces ainsi que par une gestion durable de l'utilisation des écosystèmes exploités.

3. Améliorer l'efficacité économique : favoriser une gestion optimale des ressources humaines, naturelles et financières, afin de permettre la satisfaction des besoins des communautés humaines. Ceci, par la responsabilisation des entreprises et des consommateurs au regard des biens et des services qu'ils produisent et consomment ainsi que par l'adoption de politiques gouvernementales appropriées (principe du pollueur/utilisateur-payeur, internalisation des coûts environnementaux et sociaux, éco-fiscalité, etc.)

II.1.4. LE BATIMENT REGENERATIF :

II.1.4.1. DEFINITION :

« Nous devons apprendre à traiter le problème environnemental au niveau systémique », Karl-Henrik Robert, scientifique d'État et défenseur de la durabilité ; « Si nous guérissons le tronc et les branches, les bienfaits pour les feuilles suivront naturellement » (Lyle 1994).

La conception régénérative est une approche de conception globale axée sur des processus. Le terme « **régénératif** » décrit les processus qui restaurent, renouvellent ou revitalisent leurs propres sources d'énergie et de matériaux. La conception régénérative utilise la pensée des systèmes entiers pour créer des systèmes résilients et équitables qui intègrent les besoins de la société avec l'intégrité de la nature.⁶

⁶ Le livre de Shady Attia, Regenerative and Positive Impact Architecture Learning from Case Studies

CHAPITRE II : ETAT DE L'ART

« Tout organisme vivant, en plus de subvenir à ses besoins, va contribuer au fonctionnement de son écosystème, » rappelle Estelle Cruz. On dit qu'il a une fonction régénérative. (CEEBIOS, 2016) (Cruz, E. 2015).

La conception régénérative cherche non seulement à réduire les dommages causés par les nouveaux développements, mais plutôt à faire fonctionner la conception et la construction en tant que forces positives qui réparent les systèmes naturels et humains. Le diagramme ci-dessous illustre le chemin de la durabilité à la conception régénérative.⁷ Nous approchons du point d'inflexion sur ce graphique où nous passons de « faire moins mal » à « faire le bien ».⁸

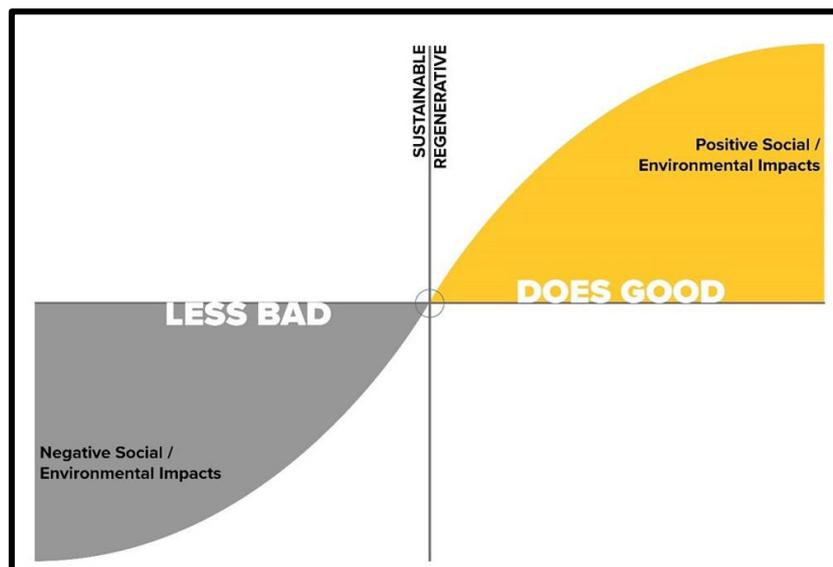


FIGURE 9: DIAGRAMME QUI ILLUSTRE LE CHEMIN DE LA DURABILITE A LA CONCEPTION REGENERATIVE

Source : l'article de PAUL C. HUTTON

Alors l'objectif le plus élevé du développement durable est de satisfaire les besoins humains fondamentaux aujourd'hui sans compromettre la possibilité pour les générations futures de satisfaire les leurs, l'objectif de la conception régénérative est de développer des systèmes de restauration dynamiques et émergents, bénéfiques pour les humains et d'autres espèces. Ce processus de régénération est participatif, itératif et individuel à la communauté et à l'environnement auquel il est appliqué. Ce processus vise à revitaliser les communautés, les ressources humaines et naturelles et la société dans son ensemble.

II.1.4.2. APERCU HISTORIQUE SUR LE BATIMENT REGENERATIVE :

⁷ Article de PAUL C. HUTTON **CHIEF SUSTAINABILITY OFFICER PUBLIE** LE 25 JAN 2021

⁸ Article "Understanding Regenerative Design", Ray Cole's 2015.

CHAPITRE II : ETAT DE L'ART

Premières racines :

Dans les années 1880, Ebenezer Howard a écrit *To-morrow : A Peaceful Path to Social Reform*. Réémis en 1902 comme *Garden Cities of To-Morrow*, le livre était une expression précoce et influente de la pensée écologique appliquée à l'établissement humain.

Il cherchait à reconnecter les humains à la nature et présentait une utilisation naturelle plutôt que d'ingénierie processus pour renforcer la santé du système. Sa description d'une ville utopique dans laquelle vit l'homme harmonieusement avec le reste de la nature a stimulé la fondation de la cité-jardin mouvement et la création de plusieurs Garden Cities en Grande-Bretagne au début du 20^e siècle.⁹

L'architecte paysagiste, auteur et éducateur John T. Lyle a apporté avancer l'idée de la conception régénérative dans l'environnement bâti avec son 1994 livre intitulé *Regenerative Design for Sustainable Développement*.

En ce qui concerne l'utilisation des terres, Robert Rodale a d'abord utilisé le terme régénératif. Un agriculteur et jardinier biologique accompli, Rodale a décrit ses méthodes d'agriculture biologique et de jardinage, capables de renouveler la vie du sol sans dépendre de produits chimiques ou de pesticides (Lyle 1994)

Au milieu des années 1990, le projet EpiCenter a été lancé dans le cadre d'une tentative pour concevoir le projet le plus avancé au monde en matière de durabilité. Localisé à Bozeman au Montana, le projet était financé par l'institut national des standards et technologie qui a piloté la recherche et les solutions technologiques. Dans ces conditions, commence en cours de route la conceptualisation des exigences de ce qu'on qualifie désormais le bâtiment régénératif. L'idée continue à se développer et plusieurs articles ont été publiés sur le sujet.

En 2000, l'examen et les implications économiques et environnementales ont démontré que le bâtiment régénératif était le choix le plus économique à long terme, bien qu'il alourdisse le cout initial d'une prime importante. En 2005, l'idée théorique sous la forme d'une norme codifiée a été formalisée.

Au mois d'Aout 2006, on présenta la version 1.0 du Living Building Challenge (LBC) au conseil du bâtiment durable de Cascadia. Trois mois plus tard, le défi fut formellement lancé au public. En 2010, l'institut certifia les tout premiers projets qui transformèrent en profondeur

⁹ Lyle JT (1994) *Regenerative design for sustainable development*. John Wiley & Sons, Hoboken

CHAPITRE II : ETAT DE L'ART

le mouvement de la construction durable et marqua la transformation de son programme d'une aspiration visionnaire en une stratégie éprouvée pour aligner l'environnement bâti sur l'écosystème dans son ensemble. Au début de l'année 2011, l'institut fut rebaptisé "International Living Future Institut" (ILFI) en se donnant pour mission de guider la transition vers un monde socialement juste, économiquement riche et écologiquement réparateur.¹⁰

II.1.4.3.LES ASPECTS/OBJECTIFS DU BATIMENT REGENERATIVE :

La croissance démographique croissante et la destruction écologique nécessite d'augmenter la capacité de charge écologique au-delà des conditions préindustrielles. Nous recherchons un développement positif durable qui intègre la maximisation de la viabilité de l'exploitation des ressources renouvelables et devenir indépendant de l'épuisement et de la pollution des ressources. Afin d'atteindre une empreinte positive du bâtiment, nous devons passer du berceau à la tombe paradigme qui vise à réduire, éviter, minimiser ou empêcher l'utilisation de l'énergie fossile à un paradigme régénératif qui vise à augmenter, soutenir et optimiser l'utilisation des ressources renouvelable (Lyle 1996).¹¹

1\ L'OBJECTIF :

-Un bâtiment durable et régénératif recherche la plus grande efficacité dans la gestion des ressources combinées et la production maximale de ressources renouvelables.

-Il cherche un développement positif pour augmenter la capacité de charge pour inverser les encombrements.

- La gestion des ressources du bâtiment met l'accent sur la viabilité de l'exploitation des ressources renouvelables et permet l'échange d'énergie et les micros génération dans les limites urbaines (Attia et De Herde 2011). Au cours des dernières années, Le paradigme du développement régénératif positif a eu une influence croissante sur l'évolution de l'architecture. Les progrès sont spectaculaires : plus énergie positive, bâtiments en terre, bâtiments sains et bâtiments à impact positif. Cette nouvelle façon de réflexion implique l'intégration des systèmes

¹⁰ International Living Future Institut 2016

¹¹ L'Auteur (s) 2018 S. Attia, Architecture régénérative et à impact positif, SpringerBriefs in Energy, le livre : Regenerative Design for Sustainable Développement. De Lyle.

CHAPITRE II : ETAT DE L'ART

vivants naturels et humains pour créer et maintenir une meilleure santé pour les deux progrès technologiques accompagnés.¹²

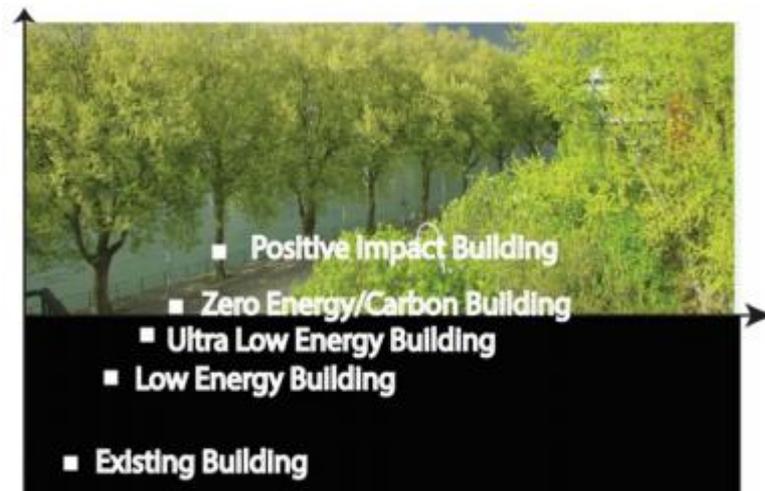


FIGURE 10: DE LA DURABILITE VERS LE REGENERATIF

Source : le livre de Shady Attia, Regenerative and Positive Impact Architecture Learning from Case Studies

2 LES ASPECTS : ¹³

-Six aspects de la conception régénérative. Colin Rohlffing, directeur du développement durable chez HDR (Habilitation à Diriger des Recherches) suggère que la conception régénérative offre aux concepteurs la possibilité de :

1. Atteindre des impacts positifs nets pour l'écologie, la santé et la société.
2. Adapter ses concepts à tous les types de projets (y compris les bâtiments existants) et à toutes les tailles.
3. Générer des décisions basées sur des métriques et guidées par des données de site uniques.
4. Produire des projets qui évoluent et se renouvellent continuellement.
5. Incorporer et développer les paradigmes existants, notamment :
 - Triple zéro net (énergie, eau et déchets).
 - Equilibrage du carbone (carbone incorporé et opérationnel).
 - Conception de la santé et du bien-être.

¹² Le livre de Shady Attia, Regenerative and Positive Impact Architecture Learning from Case Studies

¹³ . Article de Colin Rohlffing, directeur du développement durable chez HDR (Habilitation à Diriger des Recherches) "6 Things to know about Regenerative Design" APRIL ,2020

CHAPITRE II : ETAT DE L'ART

- Transparence des matériaux.
- Élasticité.
- Égalité sociale.

6. Engager et impliquer la communauté sur une base continue.

II.1.4.LES AVANTAGES ET LES INCONVENIENTS :

-Les avantages du bâtiment régénératif :

- La classification la plus poussée à ce jour sur le domaine environnemental
- Une classification basée sur la performance réelle du bâtiment, et non sur les prévisions de conception
- Une liste simple d'impératifs très pertinents

-Les inconvénients du bâtiment régénératif :

- Les exigences sont difficiles à atteindre (Net zéro en eau, subjectivité de la notion de beauté, très nombreux matériaux interdits...).
- Non-pertinence de certaines exigences. Le concept préconise l'autonomie énergétique et en eau.

II.1.5.LES CRITERES DU BATIMENT REGENERATIF :

Imaginez un bâtiment aussi efficace qu'une fleur ; un symbole simple pour l'environnement idéal construit. Il est temps d'imaginer un futur vivant et un monde de bâtiments vivants, Imaginez un bâtiment conçu et construit pour fonctionner aussi élégamment et efficacement qu'une fleur : un bâtiment informé par les caractéristiques de sa région, qui génère sa propre énergie avec des ressources renouvelables, capte et traite toute son eau, et qui fonctionne efficacement et pour une beauté saine.¹⁴

-L'architecture régénératif se retrouve principalement dans les critères de:

(1) Systèmes d'évaluation holistique des bâtiments, y compris LEED, BREEAM, Living Building Challenge ou DGNB.

(2) Normes de construction spécifiques, y compris la maison passive, Minergie ou Active Maison.

(3) les étiquettes des produits et matériaux de construction, y compris les EPD et le Cradle to Norme de produit certifié Cradle.¹⁵

¹⁴ Living Building Challenge 2 SM

¹⁵ Le livre de Shady Attia, Regenerative and Positive Impact Architecture Learning from Case Studies

CHAPITRE II : ETAT DE L'ART



FIGURE 11: LE SYMBOLE DE LBC (LIVING BUILDING CHALLENGE)

Source : www.csaaechitect.com

L'International Living Future Institute (ILFI) est une organisation qui est devenue un chef de file dans la clarification et la codification de la conception régénérative. Sa matrice récapitulative se compose de sept catégories ou « pétales », dont chacune comporte de deux à cinq impératifs. Ces pétales sont :¹⁶



FIGURE 12: SCHEMA REPRESENTANT LES PETALES DU BATIMENT REGENERATIF

Source : Living Building at Georgia Tech

¹⁶ Article de PAUL C. HUTTON **CHIEF SUSTAINABILITY OFFICER PUBLIE LE 25 JAN 2021**

CHAPITRE II : ETAT DE L'ART

5.1. Le Site :¹⁷



FIGURE 13: PETALE SITE

Source: <https://livingfuture.org/lbc/>

L'intention du pétale site est de réintégrer la façon dont les gens comprennent et se rapportent à l'environnement naturel qui nous soutient. L'environnement construit par l'homme doit se reconnecter à l'histoire du lieu et les caractéristiques uniques trouvées dans chaque communauté afin qu'il puisse être honoré, protégé et amélioré. Ce critère énonce clairement où est-il acceptable pour les gens à construire, comment protéger et restaurer un lieu une fois qu'il a été développé, et comment encourager la création de communautés piétonne plutôt que l'automobile. Et cela grâce à quatre impératifs qui sont :

- Limite à la croissance** : Le projet ne doit pas être implanté dans un habitat écosensible (milieux humides, forêt vierge, etc.), ni sur des terres agricoles (à moins que le projet soit une ferme). Il doit aussi être hors de la zone de crue centenaire.
- Agriculture urbaine** : le projet doit prévoir des espaces réservés à la production de nourriture.
- Échange de l'habitat** : pour chaque acre développée, une acre doit être affectée à la compensation d'habitat naturel.
- Vie sans voiture** : le projet doit contribuer à ce que les déplacements à pied ou à vélo soient privilégiés et doit se situer à proximité de services.

5.2. L'eau :

L'intention de ce pétale est de réintégrer la façon dont les gens utilisent l'eau et de

¹⁷ Living Building Challenge SM 2.1

CHAPITRE II : ETAT DE L'ART

redéfinir les déchets dans l'environnement construit afin que l'eau soit respectée comme une ressource précieuse. La rareté de l'eau potable devient rapidement une question sérieuse car de nombreux pays dans le monde entier font face à de graves pénuries et à une qualité d'eau compromise. (LONG.M, 2016)



FIGURE 14: PETALE EAU

Source: <https://livingfuture.org/lbc/>

-Eau nette zéro : l'eau utilisée dans le bâtiment et sur le site doit être de l'eau pluviale ou de l'eau grise traitées sans procédés chimiques (excepté quand cela n'est pas permis par les lois de la région où se situe le projet). Ainsi 100% des eaux pluviales et des eaux grises du bâtiment doivent être traitées sur place et réintégrées dans le projet.

5.3. L'énergie :



FIGURE 15: PETALE ENERGIE

Source : <https://living-future.org/lbc/>

CHAPITRE II : ETAT DE L'ART

L'intention de ce pétale est de signaler un nouvel âge de conception, dans lequel la construction de l'environnement repose uniquement sur les énergies renouvelables et fonctionne toute l'année de manière sûre et sans pollution. En outre, il vise à donner la priorité aux réductions et optimisation avant que des solutions technologiques ne soient appliquées pour éliminer le gaspillage et les dépenses d'énergie. La majeure partie de l'énergie générée. Aujourd'hui provient de sources hautement polluantes et souvent politiquement déstabilisantes, y compris le charbon, le gaz, le pétrole et l'énergie nucléaire. L'hydroélectricité à grande échelle, bien que propre, résulte en dommages généraux aux écosystèmes.

-Énergie nette zéro : 100% des besoins énergétiques du bâtiment doivent être satisfaits par la production sur place d'énergie renouvelable.

5.4. La santé et le bonheur :



FIGURE 16: PETALE SANTE ET BEAUTE

Source : [Source : https://living-future.org/lbc/](https://living-future.org/lbc/)

L'intention du pétale santé et bonheur est de se concentrer sur les plus importants les conditions environnementales qui doivent être présentes pour créer des espaces robustes et sains, plutôt que de répondre à toutes les façons possibles d'un environnement intérieur pour être compromis.

-Environnement civilisé : tous les espaces intérieurs doivent avoir des fenêtres ouvrantes pour donner accès à la lumière naturelle et à l'air frais.

-Air sain : les entrées doivent être équipées de systèmes retenant la saleté, certains espaces comme la cuisine et la salle de bain doivent avoir leur propre système de ventilation, le renouvellement de l'air doit atteindre la norme ASHRAE 62 ¹⁶et des

CHAPITRE II : ETAT DE L'ART

détecteurs de monoxyde de carbone ainsi que des moniteurs surveillant le niveau d'humidité et la température doivent être installés. Les projets du bâtiment vivant sont non-fumeurs.

-Biophilie : le projet doit intégrer des éléments qui nourrissent l'attraction humaine pour les systèmes naturels : formes ou motifs inspirés de la nature, lumière et espace, lieu favorisant les échanges, etc.

5.5. Les matériaux :

L'intention de ce pétale est d'aider à créer une économie de matériaux non toxique, écologiquement réparateur, transparent et socialement équitable. Tout au long de leur cycle de vie, les matériaux de construction sont responsables de nombreux problèmes environnementaux négatifs, y compris les problèmes personnels la maladie, l'habitat et la perte d'espèces, la pollution et l'épuisement des ressources. Les impératifs dans cette section visent à éliminer les matériaux et aux pratiques les plus défavorisés et à conduire une économie de matériaux véritablement responsable.

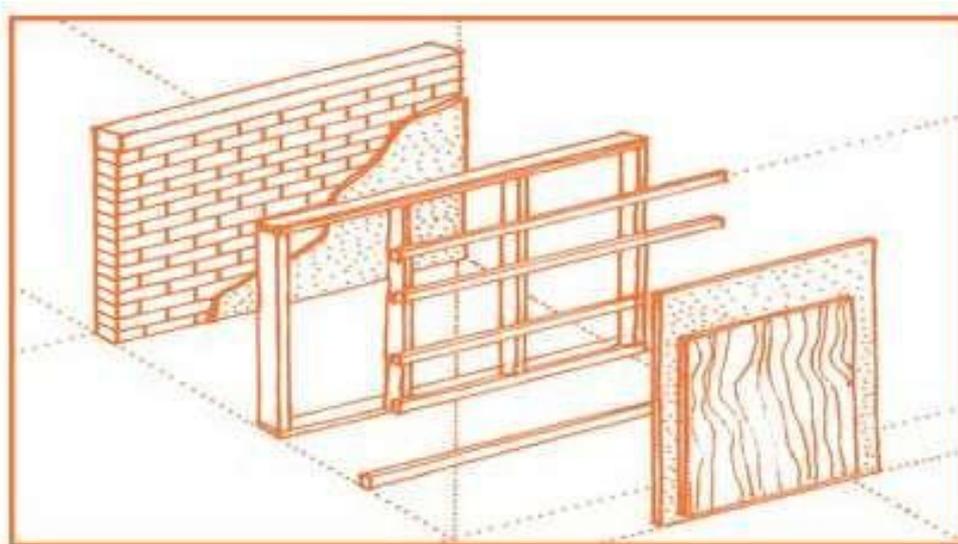


FIGURE 17: PETALE MATERIAUX

Source : <https://living-future.org/lbc/>

-Liste rouge des matériaux : partant du constat que les produits les plus dangereux ont d'abord été utilisés en toute insouciance avant d'être finalement interdits, le LBC préfère appliquer le principe de précaution et a dressé une liste rouge de produits qui ne devront pas faire partie du projet à certifier : formaldéhyde ajouté, ignifugeants halogénés, polychlorure de vinyle, etc.

-Empreinte carbone globale : les équivalents CO₂ générés lors de la construction et pour la fabrication des matériaux doit être compensée par le financement de projets de fixation

CHAPITRE II : ETAT DE L'ART

du carbone (plantations, etc.).

-Industrie responsable : tout le bois utilisé pour le projet doit soit être certifié FSC (Forest Stewardship Council) soit provenir du site même, soit être récupéré.

-Matériaux et services locaux : les matériaux et services nécessaires au projet doivent provenir d'un rayon ne dépassant pas 400km pour des matériaux lourds, 2400km pour des consultants, 14400km pour des équipements en énergie renouvelable, etc.

-Conservation et réutilisation des matériaux : L'équipe de projet doit considérer l'emploi de matériaux récupérés, trier les déchets du chantier et faire un plan pour optimiser la récupération en fin de vie du bâtiment.

5.6. L'équité :



FIGURE 18: PETALE EQUITE

Source : <https://living-future.org/lbc/>

Elle a pour but de transformer les développements pour favoriser un sens véritable et inclusif de la communauté qui est juste et équitable, quel que soit le contexte, l'âge, la classe, la race, le genre ou l'orientation sexuelle. Une société qui embrasse tous les secteurs de l'humanité et permet la dignité de l'égalité d'accès et le traitement équitable, est une civilisation dans la meilleure position pour prendre des décisions qui protègent et restaurent l'environnement naturel qui nous soutient tous.

-Échelle humaine : le projet doit rester à échelle humaine, privilégier des designs qui favorisent l'humain plutôt que la voiture, créer des espaces qui facilitent les échanges et interactions.

-Démocratie et justice sociale : les chemins et les aménagements extérieurs doivent être accessibles à tous.

CHAPITRE II : ETAT DE L'ART

-Droit à la nature : le projet ne doit pas bloquer ou diminuer l'accès du voisinage à l'air frais et au soleil. Le projet doit laisser à tous l'accès aux voies d'eau.

5.7. La beauté :

Son but est de reconnaître le besoin de beauté en tant que précurseur de soins assez pour conserver et servir le plus grand bien. En tant que société, nous sommes souvent entourés d'environnements physiques moches et inhumains.

-Beauté et esprit : intégrer des éléments de design pour rendre le projet de bonne qualité esthétique afin d'améliorer le bonheur des occupants, célébrer la culture et l'esprit du lieu.

-Inspiration et éducation : le public doit pouvoir avoir accès au bâtiment au moins une fois et du matériel éducationnel doit être distribué au public.

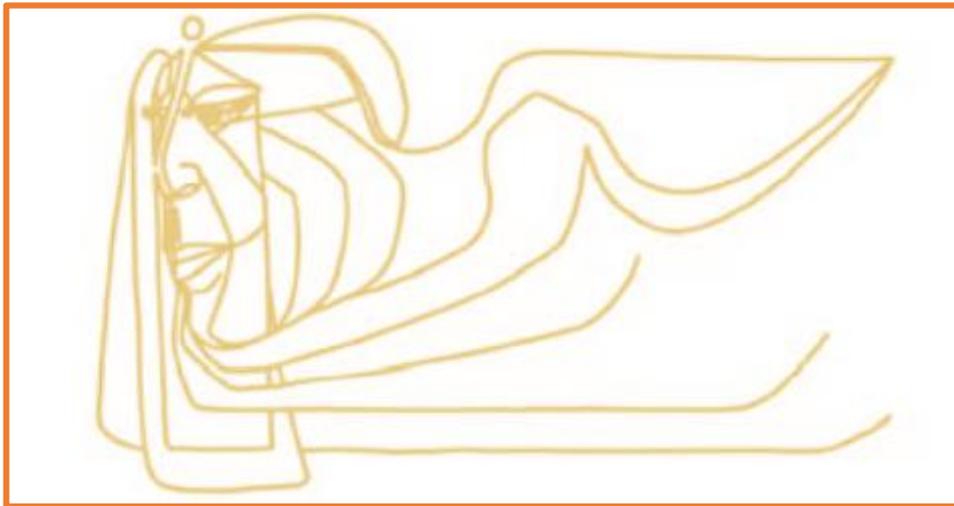


FIGURE 19: PETALE SANTE ET BEAUTE

Source : <https://living-future.org/lbc/>

II.1.6.METODE D'EVALUATION D'UN BATIMENT REGENERATIF¹⁸ :

La certification Living Building Challenge (LBC) est la norme de performance environnementale la plus rigoureuse du secteur de la construction et du bâtiment. et repose sur plusieurs options de certification :

6.1. Certification vivante :

Les projets obtiennent la certification Living en obtenant toutes les exigences assignées à une Typologie.

¹⁸ ALBORZA, NAKISA, (2016), A post occupancy evaluation Framework for LEED certified u.s. higher education residencehalls, Etats Unis d'Amérique.

CHAPITRE II : ETAT DE L'ART

6.2. Certification Pétale :

Les équipes de projet peuvent poursuivre la certification Pétale en satisfaisant les exigences de trois pétales ou plus (dont au moins un doit être de l'eau, de l'énergie ou des matériaux).

6.3. Certification net zéro énergie Building :

Le programme de certification Net Zéro Energy Building exige la réalisation de quatre impératifs du défi : Limites à la croissance ; énergie nette zéro, beauté et esprit, inspiration et éducation.

Les exigences pour l'impérative énergie nette zéro, sont réduites à cent pour cent de la demande d'énergie, et non pas de stockage pour résilience, uniquement pour cette certification.

6.4. Certification en deux parties :

La certification en deux parties est disponible pour les projets qui souhaitent avoir une décision préliminaire rendue sur les impératifs qui ne nécessitent pas une période de performance. L'audit préliminaire peut prendre place dès que la construction s'achève.

Le tableau suivant identifie les impératives admissibles à une vérification préliminaire et ceux qui ont besoin de vérification après la douzième période de performance.

Période de performance :

Tous les projets nécessitent douze mois de données d'occupation avant qu'ils puissent se soumettre à la certification. L'exception est une certification Pétale lorsque le projet ne poursuit pas d'impératifs nécessitant une période de performance.

Imperatives	Audit primaries	Audit final
01: Limites à la croissance	x	
02: Agriculture urbaine		x
03: Echange de l'habitat	x	
04 : Vie sans voiture	x	
05 : Eau nette zéro		x
06 : Energie nette zero		x
07: environnement civilisé	x	
08 : Air saint		x
09 : Biophile	x	
10: Liste rouge	x	

CHAPITRE II : ETAT DE L'ART

11: Empreinte en carbone globale	x	
12: Industrie Responsable	x	
13: Matériaux et service locaux	x	
14: Conservation et réutilisation des matériaux		x
15 : Echelle humaine	x	
16 : Droit a la nature	x	
17 : Démocratie et justice sociale		x
18 : Organisation juste	x	
19 : Beauté et esprit		x
20 : Inspiration et éducation	x	

TABLEAU 3: TABLEAU IDENTIFIANT LES IMPERATIVES ADMISSIBLES A UNE VERIFICATION PRELIMINAIRE ET FINALE

Source : <https://living-future.org/lbc/>

La décision de vérification préliminaire ne constitue pas une certification du projet, mais la décision sur chaque impératif sera reportée à la vérification finale. Les décisions préliminaires de vérification sont destinées simplement à donner à l'équipe des commentaires officiels concernant si les impératifs examinés sont conformes aux exigences, et donc prévues pour être attribuées au cours de la vérification finale.

En ce qui concerne notre projet, nous nous sommes proposés d'atteindre la **certification pétale**.

II.1.7. ANALYSE D'EXEMPLE DE BATIMENT REGENERATIF : (voir annexe 03)

Afin de comprendre le fonctionnement d'un bâtiment régénératif et ses défis nous avons analysé différentes exemples qui correspondent à chaque pétale comme il est détaillé dans annexe 03.

SYNTHESE :

Suite à notre analyse des bâtiments régénératifs nous avons relevé des critères importants à l'élaboration de notre bâtiment et qui se résume dans ce tableau:

Le pétale	L'application
------------------	----------------------

CHAPITRE II : ETAT DE L'ART

Le site	<p>-l'intégration du projet dans son environnement et le milieu naturel, -créer des microclimats pour des espèces adaptées à ces environnements, et comme élément esthétique en apportant la structure et la beauté au paysage. A mesure que ce paysage mûrit et grandit, il favorise la biodiversité. Et cela grâce à quatre impératifs qui sont :</p> <p>-Limite à la croissance : l'emplacement du projet est déjà prévu par le règlement d'urbanisme dans un site sur les bords de la ville nouvelle d'El Ménéaa.</p> <p>-Agriculture urbaine : prévoir dans le showroom un espace pour l'agriculture verticale réservés à la production de nourriture et pour l'exposition de l'agriculture saharienne.</p> <p>-Vie sans voiture : le projet privilège les déplacements à pied ou à vélo par la création des parcours et des cheminements croisés.</p> <p>-Encourager la création de communautés piétonne plutôt que l'automobile. En intégrant l'activité de commerce, l'exposition en plein air etc. pour que le projet travail toute au long de l'année.</p>
L'eau	<p>-L'eau utilisée dans le bâtiment et sur le site doit être de l'eau pluviale ou de l'eau grise traitées sans procédés chimiques, vu que les précipitations sont rares (deux fois par ans) donc un traitement des eaux grises est prévu sur place afin de l'utilisé après pour les espaces verts et l'augmentation de la biodiversité.</p>
L'énergie	<p>-L'utilisation de L'énergies renouvelables pour quelle fonctionne toute l'année de manière sûre et sans pollution.</p> <p>-l'utilisation des panneaux P.V</p> <p>-L'éclairage :</p> <p>Un système de contrôle d'éclairage en réseau dans tout le bâtiment est utilisé pour contrôler les capteurs - occupation et absence - relais, dispositifs et luminaires LED avec pilotes adressables numériquement. La lumière du jour joue également un rôle important.</p> <p>-l'eau chaude : d'une pompe à chaleur géothermique.</p> <p>-la ventilation mécanique</p>

CHAPITRE II : ETAT DE L'ART

La santé et le bonheur	<p>Environnement civilisé : prévoir une haute qualité de l'environnement intérieur et extérieur pour les occupants et leur satisfaction et bien être.</p> <p>-les espaces intérieurs doivent avoir des fenêtres ouvrantes pour donner accès à la lumière naturelle et à l'air frais.</p> <p>-Air sain : la purification de l'aire est faite par le passage d'air vers les espaces verts.</p> <p>Les entrées doivent être équipées de systèmes retenant la saleté (les sas), certains espaces comme la cuisine et la salle de bain doivent avoir leur propre système de ventilation, des détecteurs de monoxyde de carbone ainsi que des moniteurs surveillant le niveau d'humidité et la température doivent être installés. Les projets du bâtiment vivant sont non-fumeurs.</p> <p>-Biophilie : le projet doit intégrer des éléments qui nourrissent l'attraction humaine pour les systèmes naturels : formes ou motifs inspirés de la nature, lumière et espace, lieu favorisant les échanges, etc. tels que l'exposition et le théâtre en plein air.</p> <p>-l'utilisation des plantes augmente la biodiversité et contribue à la beauté du projet.</p>
L'équité	<p>-viser à avoir Une société qui embrasse tous les secteurs de l'humanité et permet la dignité de l'égalité d'accès et le traitement équitable.</p> <p>-Échelle humaine : le projet doit rester à échelle humaine, privilégier des designs qui favorisent l'humain plutôt que la voiture, -créer des espaces qui facilitent les échanges et interactions. Les pièces extérieures et leur connexion aux espaces intérieurs sont une composante importante de la conception de notre projet, tels l'ouverture du projet par le volume central sur la ville existante de Ménéaa... etc.</p> <p>-Démocratie et justice sociale : les chemins et les aménagements extérieurs sont accessibles à tous, la création des rampes. etc.</p> <p>-Droit à la nature : le projet ne doit pas bloquer ou diminuer l'accès du voisinage à l'air frais et au soleil. Le projet doit laisser à tous l'accès aux voies d'eau. Par le respect du gabarit exigé par le</p>

CHAPITRE II : ETAT DE L'ART

	règlement.
Les matériaux	-l'utilisation des matériaux locaux, bio sources ... tels que, le bois, le bambou, la terre... etc. aussi les matériaux techno sphère, le béton l'aluminium, le fer...
La beauté	<p>Les gens d'El Ménéaa cherchent la modernité, on a gardé quelques principes de l'architecture ksourienne tels que, les parcours couverts ouverts, les terrasse, la compacité... avec une touche de modernité, l'introduction de nouveaux matériaux, la toiture inclinée...</p> <p>-Beauté et esprit : intégrer des éléments de design pour rendre le projet de bonne qualité esthétique afin d'améliorer le bonheur des occupants, célébrer la culture et l'esprit du lieu.</p> <p>-Inspiration et éducation : le public doit pouvoir avoir accès au bâtiment au moins une fois et du matériel éducationnel doit être distribué au public.</p>

TABLEAU 4: LA SYNTHÈSE DE LA THÉMATIQUE

Source : les auteurs

CHAPITRE II : ETAT DE L'ART

II.2. ANALYSE THEMATIQUE DES PALAIS DES CONGRES :

INTRODUCTION :

Pour mieux approfondir la recherche sur notre thème et la manière de sa matérialisation de point de vue architecturale dans la réalité, et avant d'entamer un programme architectural de notre équipement, il est indispensable de comprendre certains concepts qui sont en relation direct avec notre thème.

II.2.1. DEFINITION D'UN PALAIS DES CONGRES :

« Les palais des congrès sont des locaux conçues pour permettre la tenue des réunions dans les meilleurs conditions de confort et en offrant des équipements technique adaptés aux conditions de travail de tous les participants au congrès (orateurs,organisateur,intèrpret,et congressiste) palais des congres c'est un lieu de rencontre ,discussion et d'échange des idées et des expériences pour le développement économique d'une ville et d'un pays »

« Lieu qui possède un auditorium, des salles de sous-commission, surface d'exposition, un espace de restauration, des équipements technique appropriés à la tenue de conférence »

II.2.3. EVOLUION HISTORIQUE DES LIEUX DES CONGRES :

Les équipements des réunions et d'échange à travers le temps ont commencé avec l'agora grec et le forum romain, ils constituent la place sur laquelle se tenaient les assemblés et

Les débats (lieu de discussion publique) social et politique aux citoyens, passant par les forums romains, les temples et les mosquées dans la société musulmane qui favorisent les rencontres d'une fraction de la société, celle qui voulait ou devait être mieux informée.

Actuellement le nombre de palais des congres dans le monde s'accroit de plus en plus la construction de nouvelle infrastructure se poursuit avec une tendance à la rénovation d'ancien des congres ceci se justifie par la multiplication des sièges d'organisation international qui présente une forte demande pour les congres (68%en Europe et 28%e Amérique du nord).

- Les congres internationaux se planifient 2 à 3 ans à l'avance.
- La durée moyenne de chacun est de 3 à 5 jours.
- Les mois de juin et septembre sont les plus populaires pour les congres.

CHAPITRE II : ETAT DE L'ART

II.2.4. CARACTERISTIQUE DE PALAIS DES CONGRES :

Les caractéristiques des palais des congrès sont présentées dans ce schéma

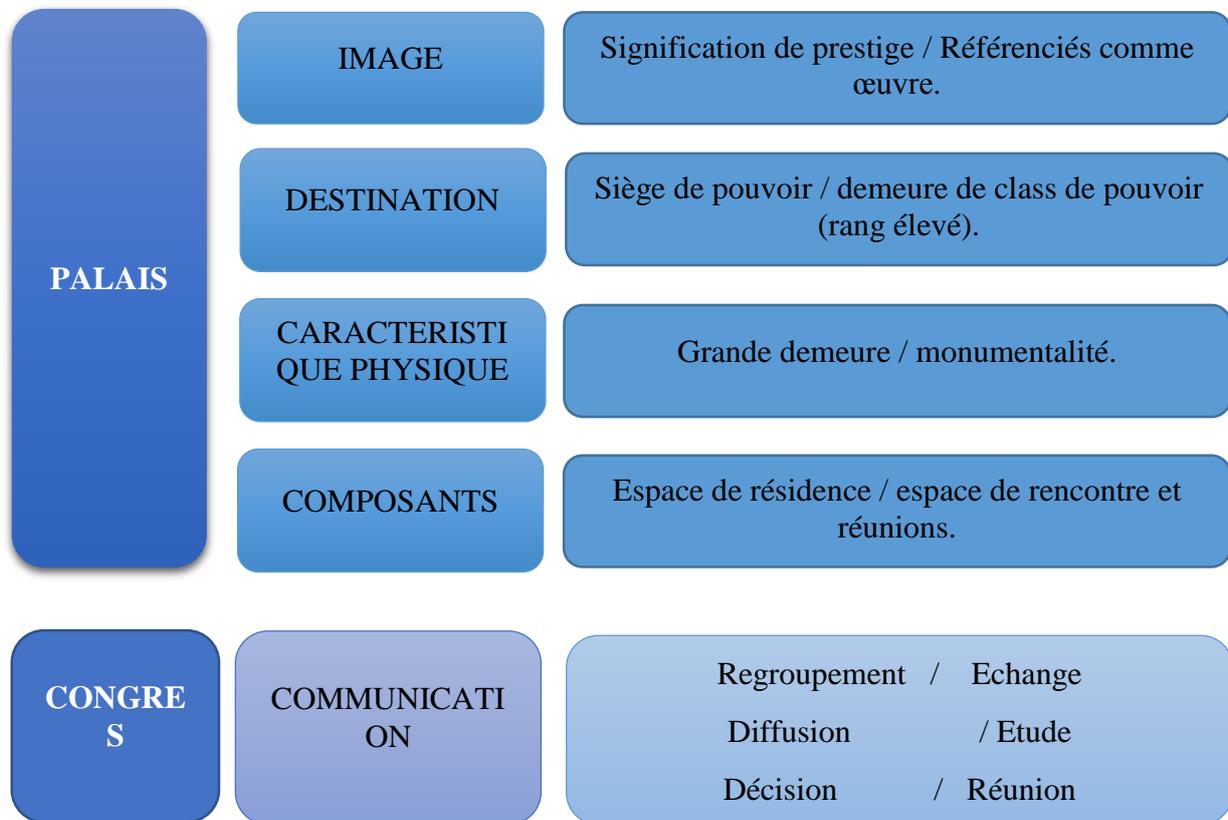


FIGURE 20: SCHEMA DES CARACTERISTIQUES D'UN PALAIS DES CONGRES

Source : traité par les auteurs

CHAPITRE II : ETAT DE L'ART

II.2.5. ROLE DE PALAIS DES CONGRES :

«Les principaux rôles des palais des congrès sont comme suit ¹⁹ :

Rôles économique :

- L'échange des transactions commerciales aux cours des conférences.
- Les dépenses des visiteurs internationaux sur l'hébergement et le transport.
- Accroître les investissements dans le secteur d'expositions et les conférences.
- La commercialisation des produits et l'augmentation d'activités promotionnelles.
- Offrir des possibilités d'emploi.

Rôle touristique :

- Atteindre une attraction touristique pour la ville.
- Améliorer l'expérience de touriste et augmenter la durée du séjour et répéter la visiter.

Rôle politique :

- Améliorer le statut politique de l'état.
- Développement de la capacité administrative pour les responsables.

Synthèse :

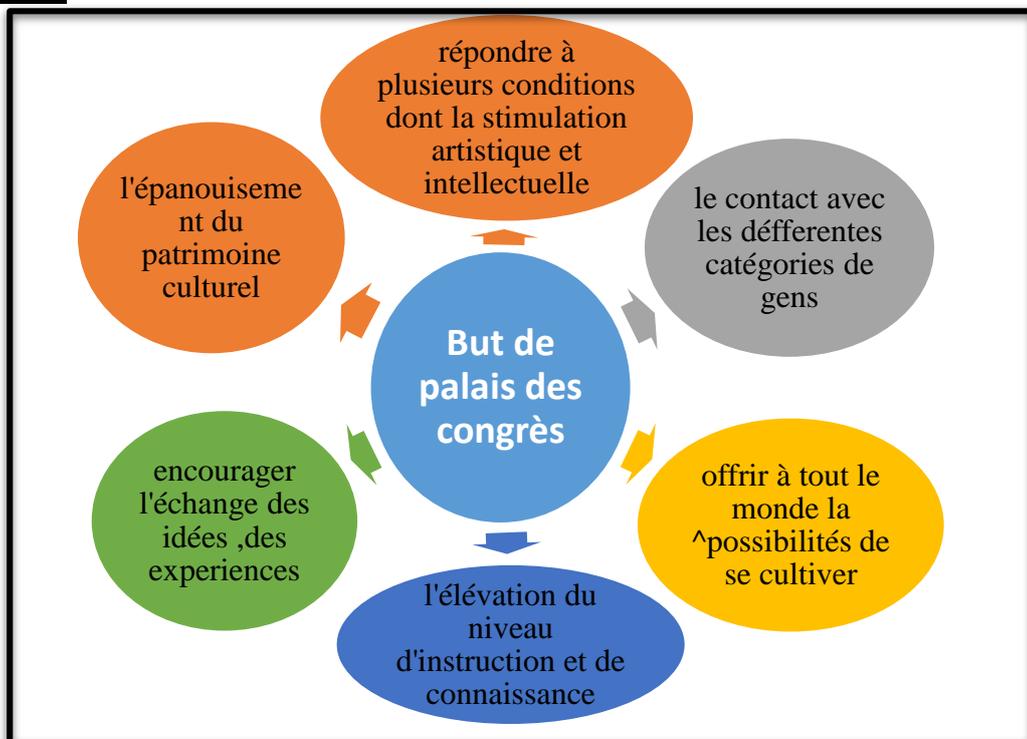


FIGURE 21: SCHEMA QUI MONTRE LE BUT DES PALAIS DES CONGRES

Source : Traité par les auteurs

¹⁹Encyclopédie Universalise, année 2008

CHAPITRE II : ETAT DE L'ART

II.2.6. ANALYSE DES EXEMPLES : (voir annexe 04)

LA SYNTHESE DES EXEMPLES :

L'exemple	Forme	Fonction	Construction
LE CIC D'ALGER	<p>-La monumentalité marquée par le parvis destiné à l'accueil protocolaire comme un seuil entre l'extérieur et l'intérieur du projet.</p> <p>- L'utilisation des formes douces et élancés sous une toiture ondulante et une couleur beige en référence aux dunes du rivage de la Méditerranée est à celle du Sahara.</p> <p>-un design moderne faisant écho à l'architecture locale.</p>	<p>- la séparation entre les accès et entre les espaces publique et privés.</p> <p>-La flexibilité des espaces (Fonctionnement)</p>	<p>-structure mixte en béton armé (utilisé pour la structure des poteaux) et métal (pour franchir les grands portés de l'amphithéâtre).</p> <p>-recours aux matériaux locaux : la pierre et le bois pour l'habillage des façades</p>
HARPA, ISLANDE	<p>-Les façades spectaculaire, conçues sur des principes géométriques, dans lesquels la lumière et la transparence sont des éléments clés.</p>	<p>-La double peau vitrée qui permet d'économiser de l'énergie et le contrôle solaire et les émissions de carbone. La résistance mécanique et l'isolation thermique et acoustique ainsi pour la décoration.</p> <p>-la polyvalence des espaces.</p>	<p>-une structure flexible, conçue pour fournir des espaces polyvalents pouvant accueillir simultanément de grands événements intimes, sans interférer les uns avec les autres.</p>

II.3. APPROCHE PROGRAMMATIQUE :

INTRODUCTION :

Le programme est un document de base qui servira de base à l'ensemble de projet, il devra préciser les contraintes qualitative et quantitative et définir les objectifs et les concepts du projet auxquelles l'architecture doit répondre²⁰.

II.3.1. L'OBJECTIF DE PROGRAMMATION :

- Définir les fonctions et les activités de l'équipement et leur hiérarchisation.
- Etudier les différentes modes en relation fonctionnelles.
- Définir un schéma général d'organisation spatial du projet.
- Traduire le besoin en programme d'espace et des surfaces.
- Etablir le programme de base.

II.3.2. ELABORATION DU PROGRAMME :

- **QUOI** : un palais des congrès
- **POUR QUI** : le grand public (public professionnel, public, amateur, usagers, abonnés).
 - Spectateur.
 - Exposants et société.
 - Chercheurs.
 - Journaliste.
 - Politiciens.
 - Conférenciers.
- **Où** : la ville nouvelle d'EL MENEAA

II.3.3. PROGRAMME DE BASE :

²⁰ <https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/programme/64207>

CHAPITRE II : ETAT DE L'ART

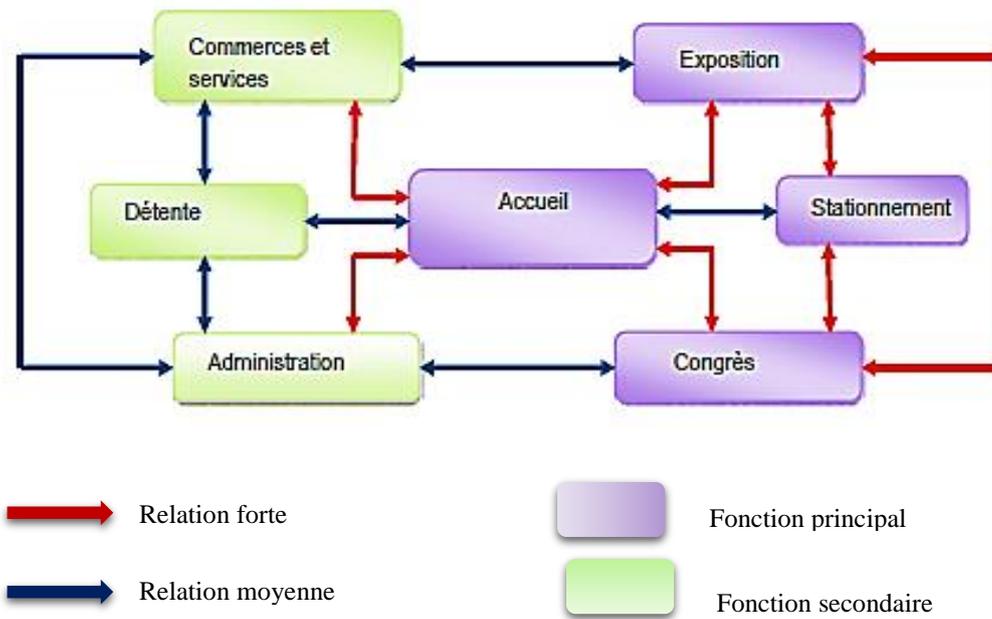


FIGURE 22: PROGRAMME DE BASE

Source : traité par les auteurs

II.3.4. PROGRAMME SURFACIQUE :(voir annexe 05)

II.3.5. Tableau récapitulatif :¹

- EGIS a établi un règlement d'urbanisme où on doit le respecter :

Projet	Palais des congrès
lieu	La ville nouvelle d'El MENEAA
Echelle d'appartenance	National / régional
Capacité d'accueil	2000 PLACES
Surface bâtis	18974
Surface non bâtis	21750+9200
Surface du terrain	4.2 ha
Nombre des niveaux	4
CES	0.5
COS	2

TABLEAU 5: PROGRAMME JURIDIQUE DE PALAIS DES CONGRES

Source : Egis 2012

**CHAPITRE III : CONCEPTION D'UN PALAIS DES CONGRES DANS LA VILLE
NOUVELLE D'EL MENEAA**

CHAPITRE 03 :

**CONCEPTION D'UN PALAIS DES CONGRES DANS LA
VILLE NOUVELLE D'EL MENEAA**



*« Un peuple qui ne connaît pas son passé, ces origines et sa culture ressemble un arbre sans racine » selon Marcus
GARVEY*

CHAPITRE III : CONCEPTION D'UN PALAIS DES CONGRES DANS LA VILLE NOUVELLE D'EL MENEAA

III.1. DIAGNOSTIC ET ANALYSE :

INTRODUCTION :

- La connaissance du cadre urbain dans lequel s'inscrit notre projet, nous a permis de collecter les différentes données du site, les analyser, et tirer les potentialités et les contraintes, c'est une étape importante pour la réalisation de projet.

-Ce chapitre est consacré pour l'analyse de notre cas d'étude, qui est la ville nouvelle d'ELMénéaa, et l'aire d'intervention afin de ressortir des recommandations qui vont nous aider à tracer les premières lignes de notre projet.

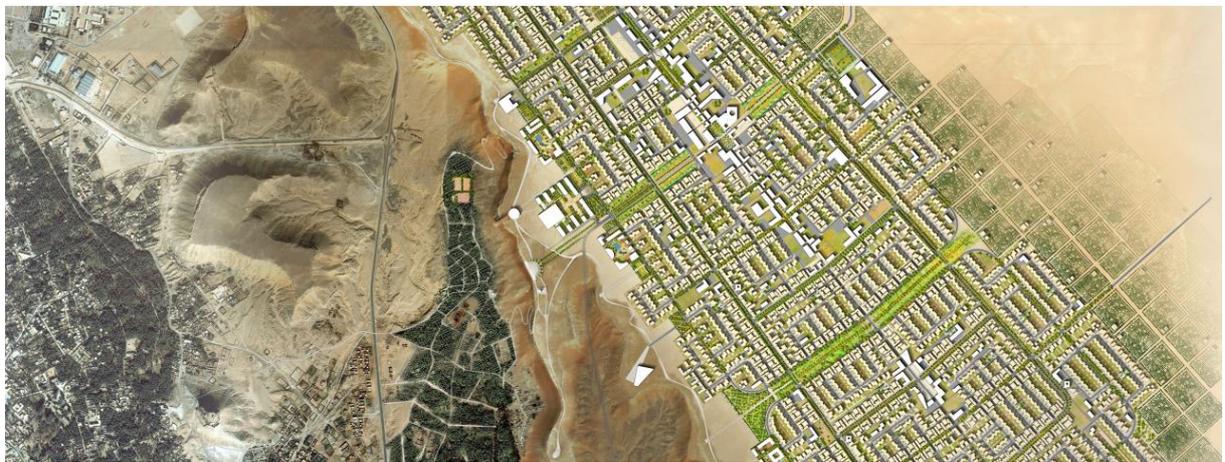


FIGURE 24: PLAN D'AMENAGEMENT ET CONCEPTS DE LA VILLE

Source : Egis 2012

III.1.2. ANALYSE DE LA VILLE NOUVELLE D'EL-MENEAA :

III.1.2.1. PRESENTATION DE LA VILLE NOUVELLE D'EL MENEAA:

-Le projet de Ville Nouvelle d'El Ménéaa s'inscrit dans le contexte du Schéma National d'Aménagement du Territoire 2030. Il répond aux objectifs d'équilibrer le développement urbain de l'Algérie en direction du sud et de permettre le desserrement de l'agglomération actuelle d'El Ménéaa et de Hassi El Gara.

III.1.2.2. SITUATION DE LA VILLE NOUVELLE D'EL MENEAA:

A) A L'ECHELE NATIONAL :

Situé à 870 km au sud d'Alger, la ville d'El Ménéaa fait partie 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.

CHAPITRE III : CONCEPTION D'UN PALAIS DES CONGRES DANS LA VILLE NOUVELLE D'EL MENEAA

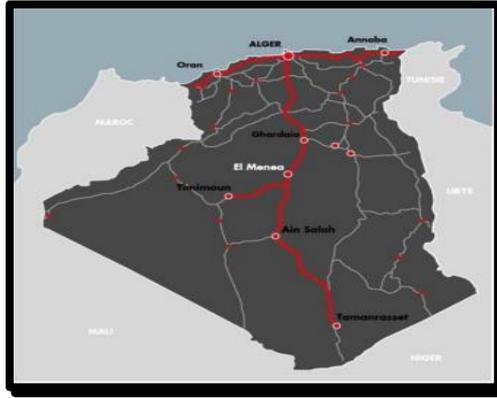


FIGURE 25: LA CARTE DE L'ALGERIE QUI MONTRE L'ACCESSIBILITE VERS MENEAA

Source : EGIS 2012

B) A L'ECHELLE REGIONAL :

-Située à 270 km au sud-ouest de Ghardaïa, El Ménéaa est le chef-lieu de la plus vaste daïra de la wilaya de Ghardaïa. La ville nouvelle est projetée sur le plateau de Hamada au Nord-Est de la ville ancienne d'El Ménéaa. Une falaise de plus de 40 mètres de haut sépare ces deux polarités, apportant alors une barrière physique forte entre la ville basse et la ville haute.



FIGURE 26: VUE AERIENNE SUR LE SITE DE LA VILLE NOUVELLE EL-MENEAA

Source : Egis 2012

III.1.2.3. ACCESSIBILITE DE LA VILE NOUVELLE D'EL MENEAA:

Elle est Desservie par :

- l'aéroport d'El Goléa situé à l'ouest de la ville nouvelle d'El Ménéaa.
- la RN1 qui relie Alger à Tamanrasset, située au nord El-Méneaa.

CHAPITRE III : CONCEPTION D'UN PALAIS DES CONGRES DANS LA VILLE NOUVELLE D'EL MENEAA

-une gare ferroviaire pour répondre aux enjeux de développement économique de la région, inscrits au schéma national d'aménagement du territoire (SNAT).

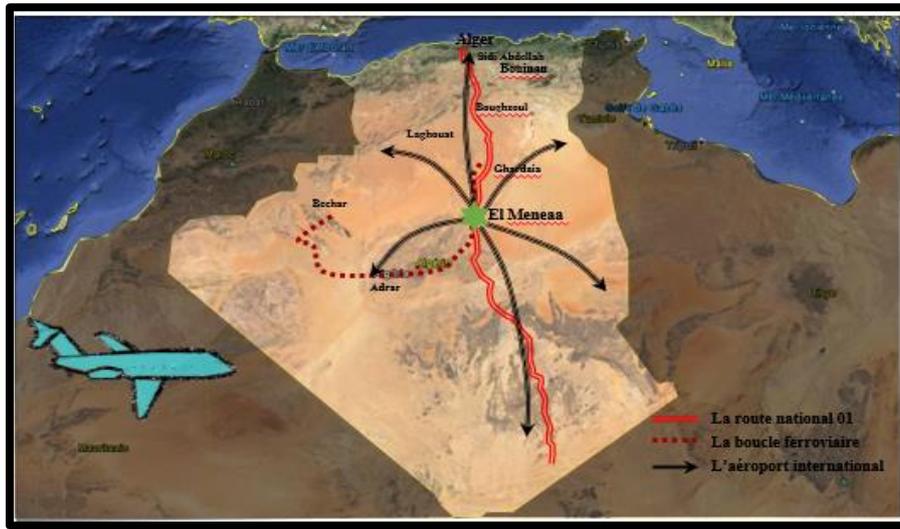


FIGURE 27: ACCESSIBILITE DU SITE DE LA VILLE NOUVELLE D'EL-MENEAA

Source : Egis 2012

III.1.2.4. CONTEXTE CLIMATIQUE DE LA VILLE NOUVELLE D'EL MENEAA :

-La ville nouvelle est classée par rapport aux zones climatiques d'hiver à la zone H3b : Sahara, 200m <altitude< 500m : caractérisée par des hivers froids avec des écarts de température diurne, et par rapport aux zones climatiques d'été à la zone E4, Sahara : caractérisée par des étés secs.

a) Les vents :

La ville nouvelle d'El Ménéaa est exposée aux vents dominants du Nord et Nord-Est et des vents de sable de l'Ouest et Sud-Ouest.

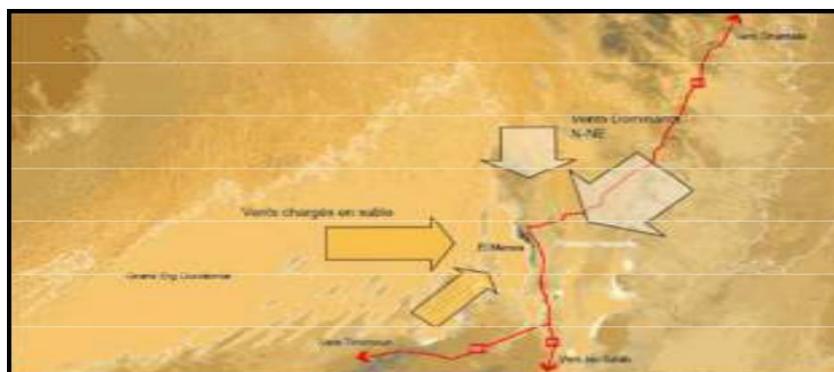


FIGURE 28:LES VENTS DOMINANTS

Source : EGIS 2012

CHAPITRE III : CONCEPTION D'UN PALAIS DES CONGRES DANS LA VILLE NOUVELLE D'EL MENEAA

b) La température :

Les températures hivernales varient entre 12 à 23°C tandis que les températures estivales sont entre 25 à 35°C.

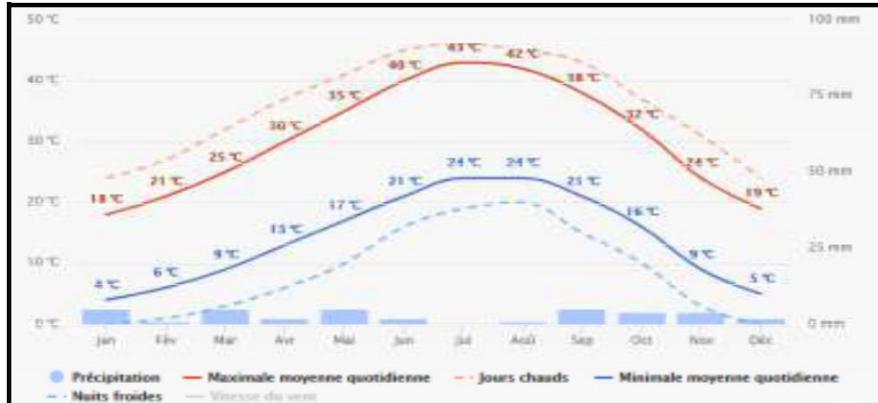


FIGURE 29: COURBE DE TEMPERATURE DE LA VILLE NOUVELLE D'EL MENEAA

Source : <https://planificateurs.a-contresens.net/>

c) La pluviométrie :

Elle dépasse rarement les 20mm/an avec un risque de pluies torrentielles.

Mois	jan.	fév.	mars	avril	mai	juin	jui.	août	sep.	oct.	nov.	déc.	cumul
p (mm)	6,67	3,37	5,66	3,94	1,74	0,29	0	0	2,33	3,75	2,67	14,35	44,77

TABLEAU 6: TABLEAU CLIMATIQUE DE LA NOUVELLE VILLE D'EL MENEAA

Source : <https://planificateurs.a-contresens.net/>

III.1.2.5. ANCRAGE JUIDIQUE DE LA VILLE NOUVELLE D'EL MENEAA :

-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.1.2.6. APERÇUE 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).

CHAPITRE III : CONCEPTION D'UN PALAIS DES CONGRES DANS LA VILLE NOUVELLE D'EL MENEAA

-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-Aichi (1862).

III.1.2.7. CREATION DE LA VILLE NOUVELLE D'EL-MENEAA :

7.1. CONTEXTE DE CREATION :

Le projet de Ville Nouvelle à El-Meneaa fait partie du programme constituant 13 villes nouvelle par l'état Algérien, elle est conçue par le groupe EGIS en 2012 et elle s'inscrit dans le contexte du Schéma National d'Aménagement du Territoire 2030. Il répond à deux objectifs principaux, l'un national, l'autre local :

- Equilibrer le développement urbain de l'Algérie en direction du Sud.
- Permettre le desserrement de l'agglomération actuelle d'El-Ménéaa – Hassi El Gara.

7.2. VOCATIO DE VILE NOUVELLE D'EL MEEAA :

-Les axes de développement principaux sont résumés sur le schéma ci-dessous, qui mentionne également les atouts dont bénéficie El Ménéaa, de par son patrimoine existant et des objectifs de programmations de la ville nouvelle.

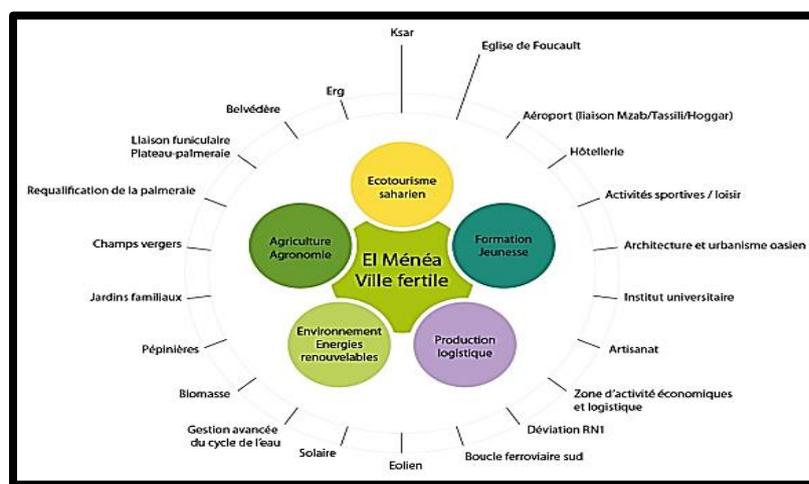


FIGURE 30: LES AXES PRINCIPAUX DE DEVELOPPEMENT DE LA VILLE D'EL-MANEAA

CHAPITRE III : CONCEPTION D'UN PALAIS DES CONGRES DANS LA VILLE NOUVELLE D'EL MENEAA

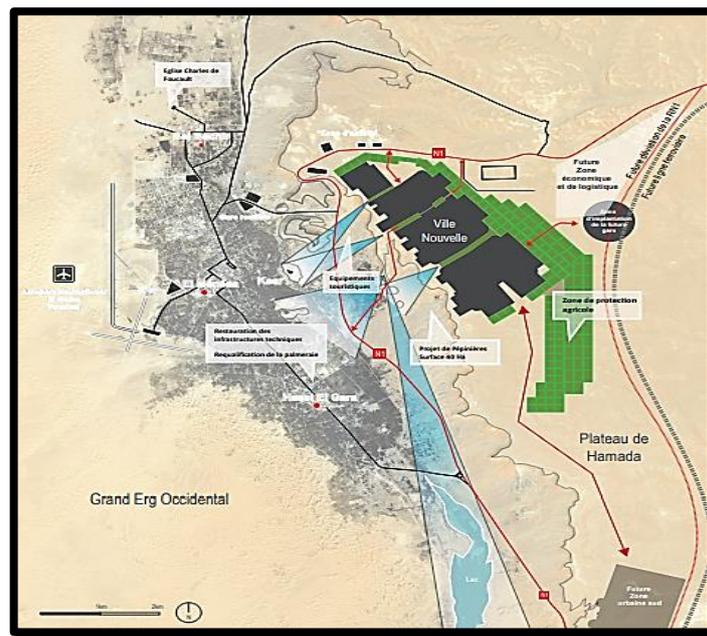


FIGURE 31: VOCATION DE LA VILLE NOUVELLE D'EL-MENEAA

Source : Egis2012

7.3. OBJECTIF DE CREATION DE VILLE NOUVELLE D'EL MENEAA :

-La ville nouvelle d'EL Meneaa est destinée à compléter la gamme des villes sahariennes en contribuant à une élévation significative du niveau des services, des équipements et de l'emploi dans la région.

-Le développement des activités spécifiques comme l'écotourisme, l'appui à l'agriculture saharienne, l'agroalimentaire et la transformation des produits de l'agriculture, la valorisation du considérable gisement en énergie renouvelable, constituent les axes majeurs de son développement.

-Elle a aussi pour fonction de combler les déficits en matière d'équipement, de structures de formation de niveau supérieur.

III.1.2.8. PRINCIPE D'AMNAGEMENT DE LA VILLE NOUVELLE D'EL MENEAA :

Ce rebord sud-ouest du plateau constitue :

-la limite naturelle du site de construction de la ville, sa limite Nord est simplement définie par la RN1 ; reste à caler ses limites Est et Sud. Le projet de champs vergers irrigués développé par l'Etablissement Public de la Ville Nouvelle installe la zone de protection de 350 hectares,

CHAPITRE III : CONCEPTION D'UN PALAIS DES CONGRES DANS LA VILLE NOUVELLE D'EL MENEAA

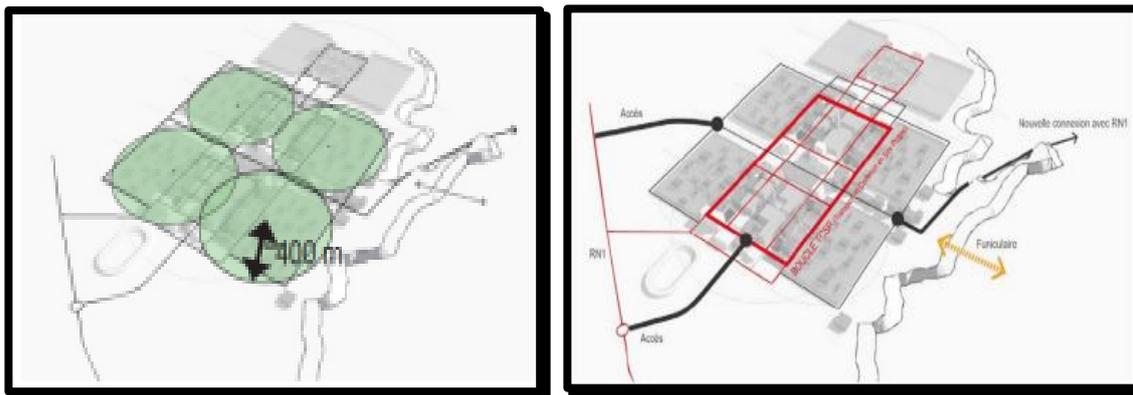


FIGURE 32: SCHEMA D'ACCESSIBILITE ET DE LA BANDE VERTE

Source : Egis 2012

Barrière climatique brise-vent et espace de développement économique par l'agriculture saharienne. Déterminé par ces trois limites, le site de construction est globalement un rectangle qui s'allonge en fonction du développement de la ville en direction du sud-est, vers le futur nouveau pôle urbain du plateau sur la commune de Hassi El Gara.

8.1. L'ORGANISATION SPATIALE ET L'OCCUPATION DU SOL :

La conception de la ville est proposée pour le découpage 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...etc.

-La ville se structure autour de quatre quartiers conçus pour assurer une certaine mixité fonctionnelle.

-La ville est enveloppée dans sa protection agricole et elle est traversée par un grand axe vert rectilignes (est-ouest) qui vient relier quelques fonctions vitales de la ville.

CHAPITRE III : CONCEPTION D'UN PALAIS DES CONGRES DANS LA VILLE NOUVELLE D'EL MENEAA

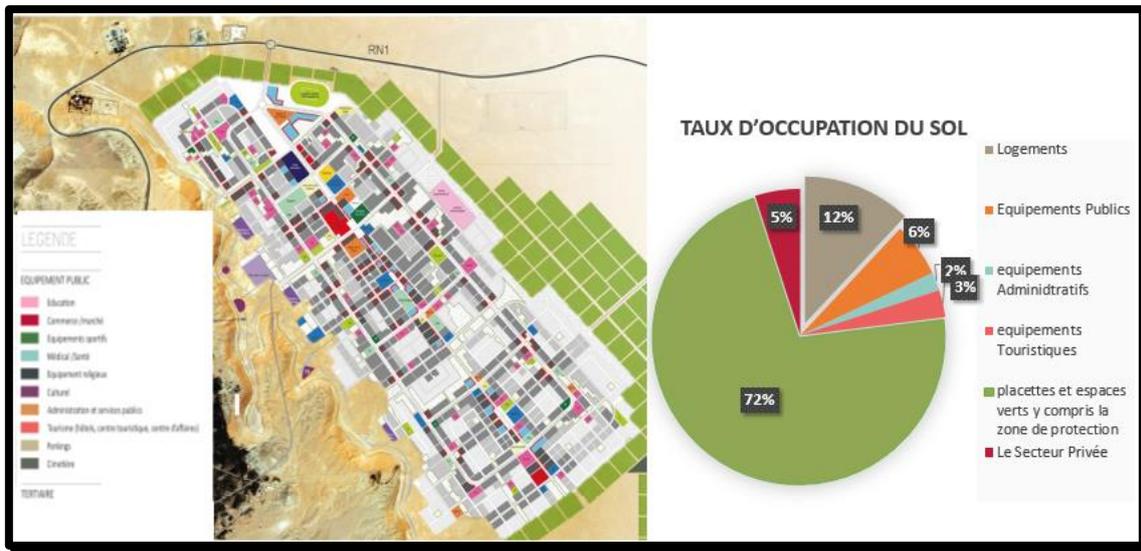


FIGURE 33: : PLAN D'OCCUPATION DE SOL DE LA VILLE NOUVELLE D'EL-MENEAA.

Source : Egis 2012.

8.2. RESEAU VIAIRE DE VILLE NOUVELLE D'EL MENEAA:

-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).

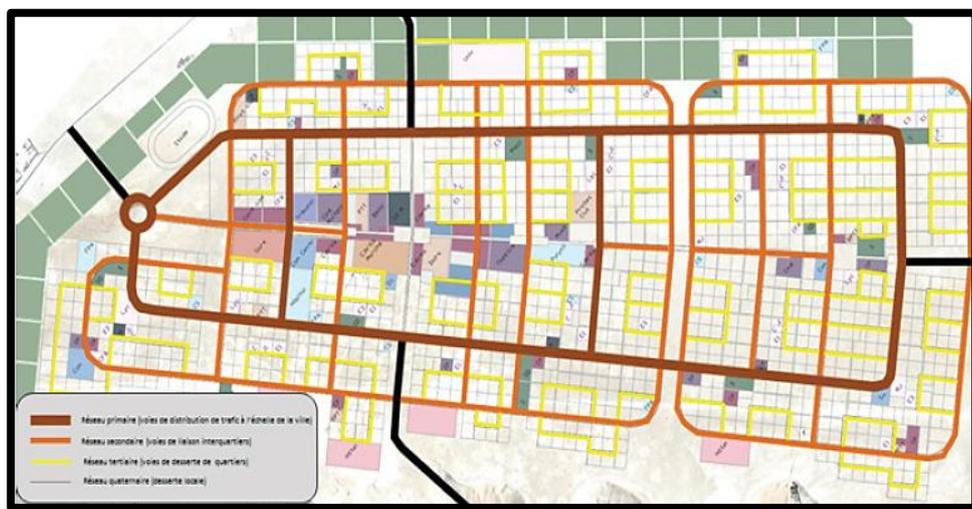


FIGURE 34: LA HIERARCHISATION DU RESEAU VIAIRE DE LA VILLE NOUVELLE D'EL-MENEAA

Source : Egis 2012.

CHAPITRE III : CONCEPTION D'UN PALAIS DES CONGRES DANS LA VILLE NOUVELLE D'EL MENEAA

8.3. SYSTEME DE TRANSPORT DE VILLE NOUVELLE D'EL MENEAA:

-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.

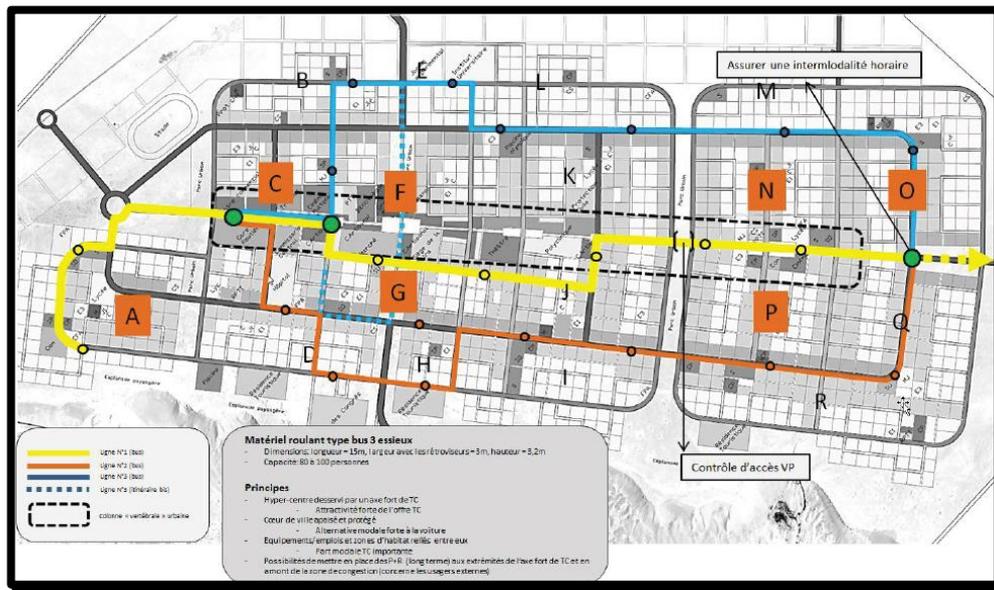


FIGURE 35: RESEAU DU BUS DE LA VILLE NOUVELLE D'EL-MENEAA

Source : Egis 2012.

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

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.

CHAPITRE III : CONCEPTION D'UN PALAIS DES CONGRES DANS LA VILLE NOUVELLE D'EL MENEAA

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.

7. **Placette centrale :** Lieu de rencontres à l'échelle de la ville, la place centrale porte une part de son identité comme espace vivant et actif, au cœur des équipements majeurs.



FIGURE 36: SYSTEME ECOLOGIQUE DE LA VILLE NOUVELLE D'EL-MENEAA .

Source : Egis 2012 traité par les auteurs.

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

1. RESEAU D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE (AEP) :

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.

CHAPITRE III : CONCEPTION D'UN PALAIS DES CONGRES DANS LA VILLE NOUVELLE D'EL MENEAA

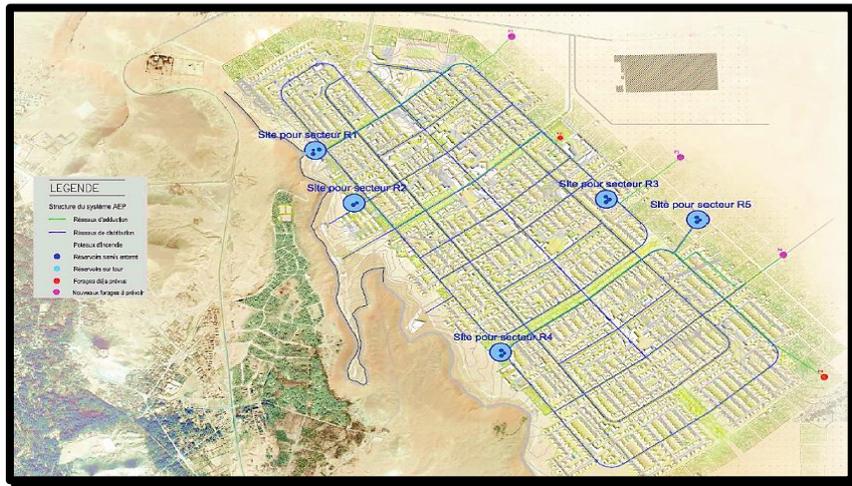


FIGURE 37: RESEAU D'AEP DE LA VILLE NOUVELLE D'EL-MENEAA

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.

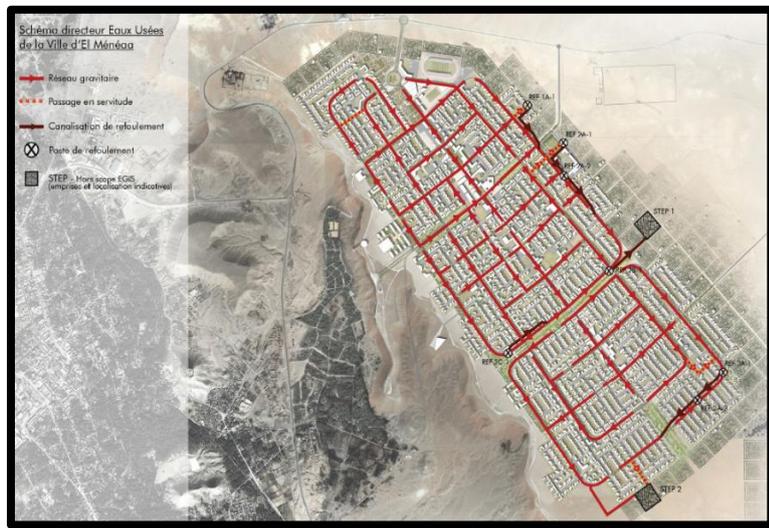


FIGURE 38: SCHEMA DIRECTEUR DES EAUX USEES DE LA VILLE NOUVELLE D'EL-MENEAA .

Source : Egis 2012

CHAPITRE III : CONCEPTION D'UN PALAIS DES CONGRES DANS LA VILLE NOUVELLE D'EL MENEAA

III.1.2.9. SYNTHÈSE :

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.

FIGURE 39: ANALYSE AFOM DE LA VILLE NOUVELLE D'EL MENEAA.

Source : auteurs

III.2.1.1. SITUATION DE L'AIRE D'INTERVENTION :

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

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

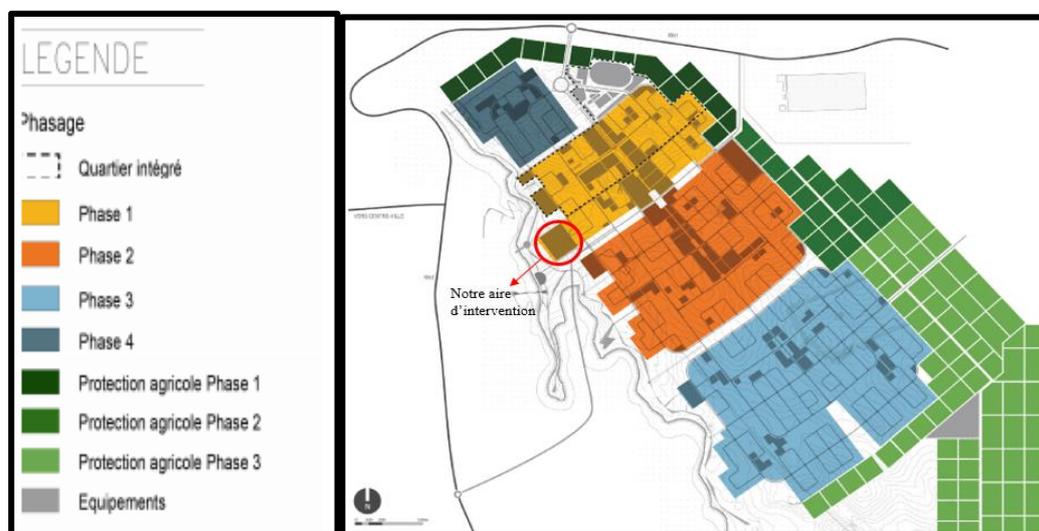


FIGURE 40: SITUATION DE L'AIRE D'INTERVENTION.

Source : Egis 2012

CHAPITRE III : CONCEPTION D'UN PALAIS DES CONGRES DANS LA VILLE NOUVELLE D'EL MENEAA

III.2.1.2. DELIMITATION.

Notre aire d'intervention est délimitée par :

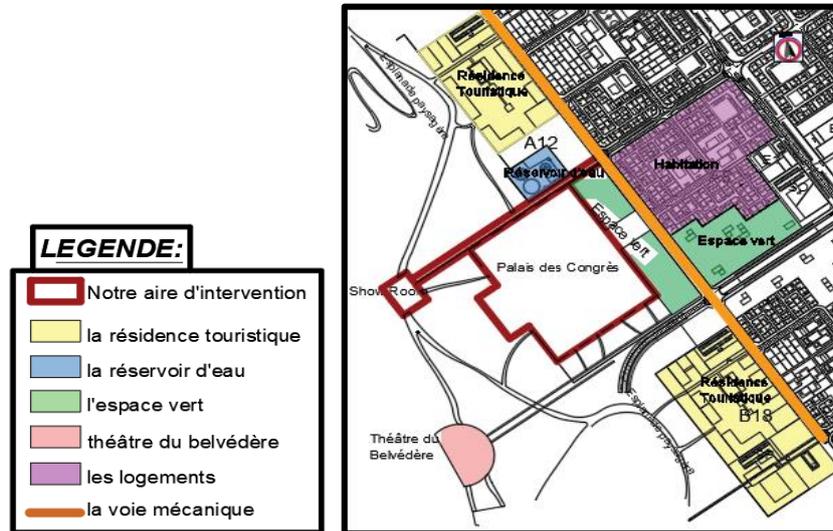


FIGURE 41: DELIMITATION DE L' AIRE D' INTERVENTION.

Source : ALG01-GEN-ASSEMBLAGE_2015, traité par les auteurs.

-Au nord : une résidence touristique, une esplanade paysagère et un réservoir d'eau.

-Au nord-est : Voies mécanique d'accès au centre-ville et aux quartiers, des logements individuelles et intermédiaires.

-A l'Ouest : le show-room.

-Sud-est : résidence touristique et esplanade paysagère.

-Sud-ouest : la falaise et le théâtre du Belvédère.

III.2.1.3. L'ACCESSIBILITE DE L' AIRE D' ETUDE.

L'assiette du projet est parfaitement accessible par des voies mécaniques secondaires au côté nord et sud, elle est également desservie d'une voie tertiaire sur le côté nord-est et le côté sud-est.

Pour l'accessibilité piétonne elle est desservie sur le côté nord-est.

CHAPITRE III : CONCEPTION D'UN PALAIS DES CONGRÈS DANS LA VILLE NOUVELLE D'EL MENEAA



FIGURE 42: L'ACCESSIBILITE DE L' AIRE D'INTERVENTION

Source : ALG01-GEN-ASSEMBLAGE_2015. Traité par les auteurs.

III.2.1.4. ENVIRONNEMENT IMMEDIAT :

Notre aire d'intervention 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 de notre projet.



FIGURE 43: ENVIRONNEMENT IMMEDIATE DE L' AIRE D'INTERVENTION.

Source : Egis 2012.

III.2.1.5. 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 :

CHAPITRE III : CONCEPTION D'UN PALAIS DES CONGRES DANS LA VILLE NOUVELLE D'EL MENEAA

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.

b. Ensoleillement :

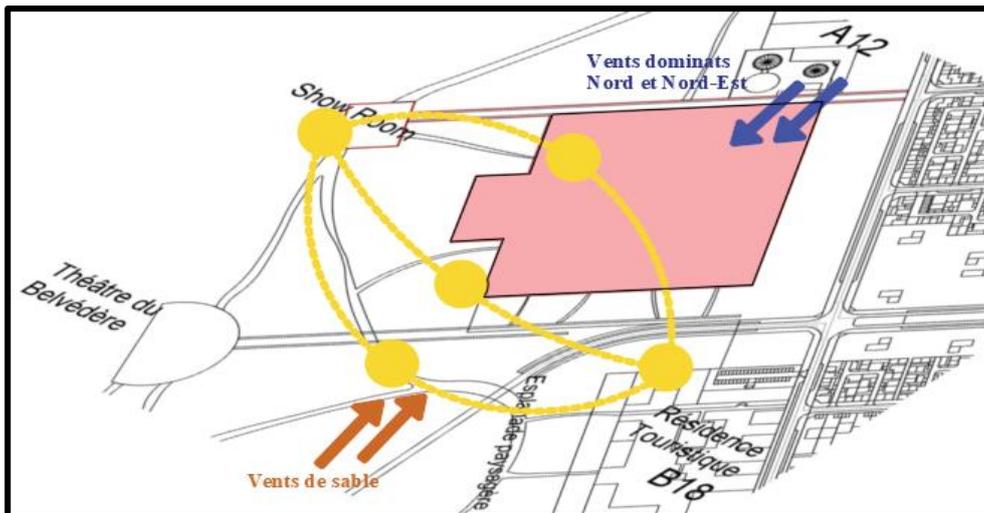


FIGURE 44:SCHEMA D'ENSOLEILLEMENT TRAITÉ PAR LES AUTEURS

Source : Carte d'assemblage de la ville nouvelle

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)

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.
- Espace bleu : Un réservoir sur tour et deux semi-enterré situés au nord de notre assiette. Il alimente notre site par un réseau distributeur qui passe par le boulevard.

III.2.1.6. ETUDE MORPHOLOGIQUE DE L'AIRE D'INTERVENTION.

6.1. FORME ET SURFACE.

Notre assiette présente une forme régulière, avec une surface de 42380m².

CHAPITRE III : CONCEPTION D'UN PALAIS DES CONGRES DANS LA VILLE NOUVELLE D'EL MENEAA

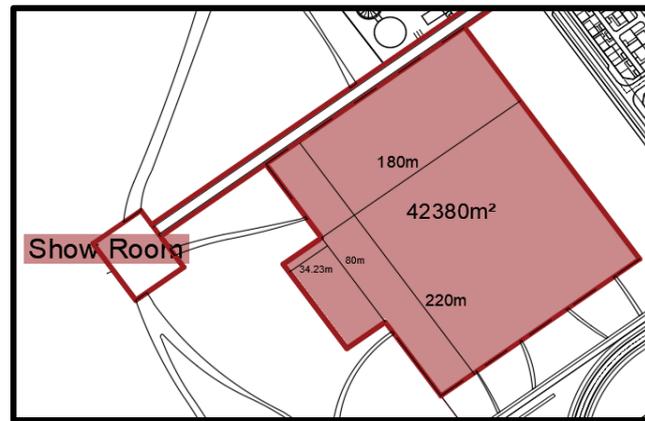


FIGURE 45: LA FORME DU TERRAIN.

Source : ALG01-GEN-ASSEMBLAGE_2015. Traité par les auteurs.

6.2. ORIENTATION.

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



FIGURE 46: VUE DE L'OASIS DEPUIS LE SITE DE LA VILLE NOUVELLE D'EL MENEAA

Source : Egis 2012

6.3. TOPOGRAPHIE DU SITE.

Notre assiette d'intervention est relativement plate.



FIGURE 47: COUPE TOPOGRAPHIQUE

Source : traité par les auteurs

CHAPITRE III : CONCEPTION D'UN PALAIS DES CONGRES DANS LA VILLE NOUVELLE D'EL MENEAA

6.4. GEOLOGIE DU SITE.

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

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

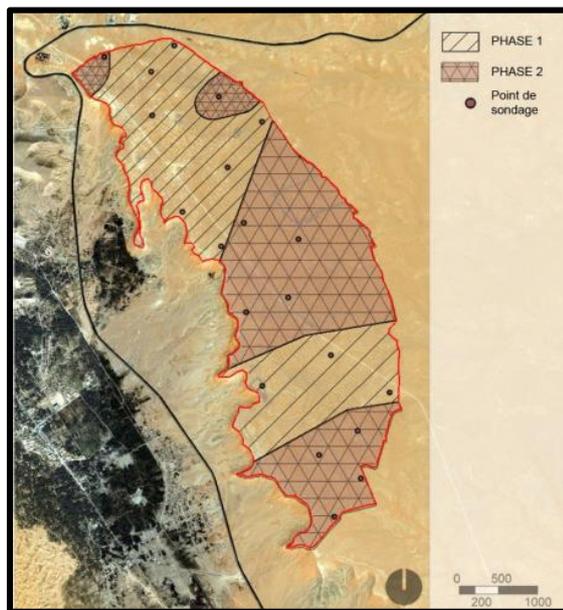


FIGURE 49: CARTE DES PRINCIPALES ZONES GEOTECHNIQUES SUR LE SITE.

Source : Egis 2012.

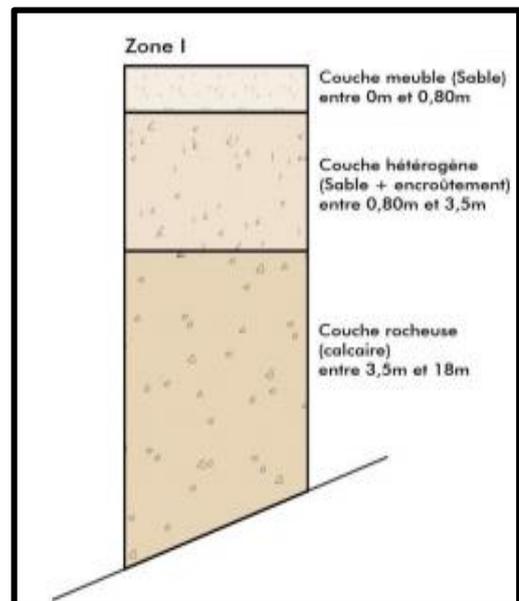


FIGURE 48: EXTRAIT DE COMPOSITION DE ZONE 1 GEOTECHNIQUE

Source : Egis 2012.

6.5. LA SISMICITE.

La région où se situe notre assiette est classée dans la plus faible zone (zone 0).

CHAPITRE III : CONCEPTION D'UN PALAIS DES CONGRES DANS LA VILLE NOUVELLE D'EL MENEAA

III.2.1.7. PRESCRIPTIONS URBANISTIQUES ET SERVITUDES.

Secteur	Surface Parcelle m ²	La surface Au sol m ²	CES (max)	Cos (max)	Surface aire de Stationnement	Surface vert	Nombre de niveau maximal
Palais des congrès	42380	18974	0.5	2	9200	21750	4

TABLEAU 7: LE PROGRAMME JURIDIQUE DE NOTRE SITE D'INTERVENTION.

Source : Egis2012.

III.2.1.8. 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 8: ANALYSE AFOM DU SITE D'INTERVENTION.

Source : auteurs.

CHAPITRE III : CONCEPTION D'UN PALAIS DES CONGRES DANS LA VILLE NOUVELLE D'EL MENEAA

III.2.1.9. SYNTHES :

-notre aire d'intervention profite d'une situation stratégique entre les deux tissus urbains, l'ancien et le nouveau.

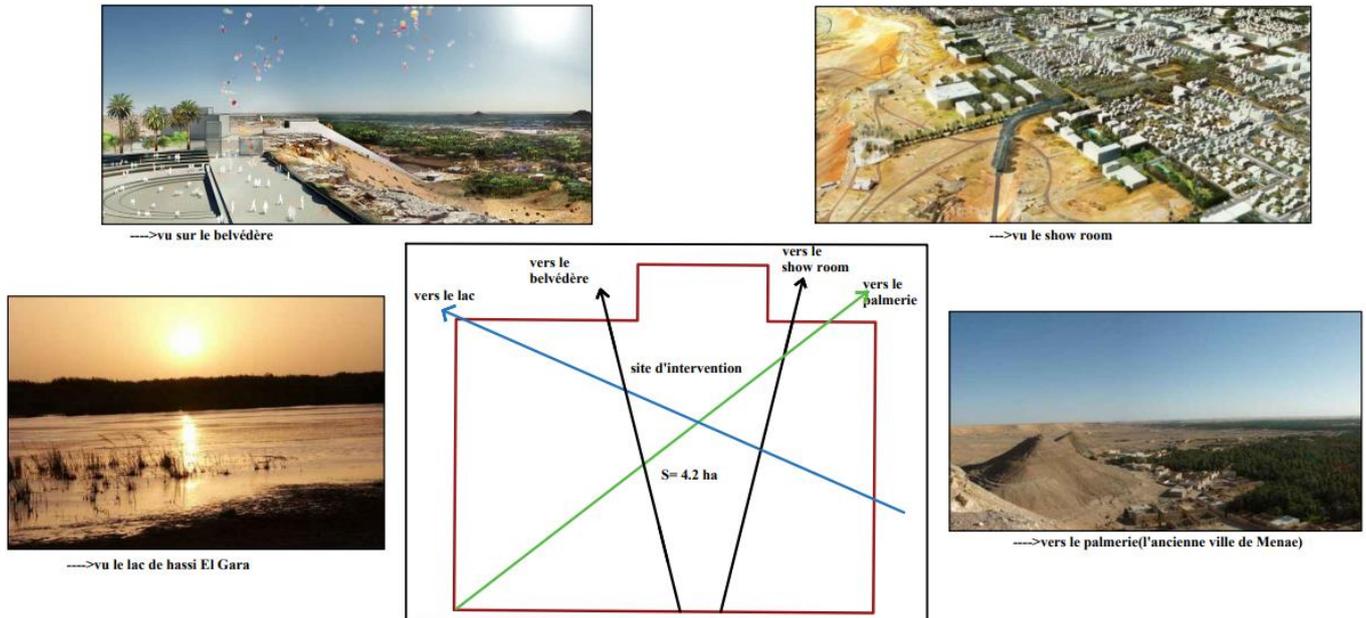


FIGURE 50: SCHEMA DE SYNTHESE D'ANALYSE DE SITE, TRAITE PAR LES AUTEURS

III.3.LA CONCEPTION DU PROJET :

La conception d'un palais des congrès dans la ville nouvelle d'EL MENEAA est basée sur deux champs de réflexions :

- ⑩ Le premier consiste à intégrer le projet dans son site 'une intégration à la fois contextuelle et technique'.

Le deuxième porte sur l'aspect fonctionnel et l'organisation des différents espaces étudiés selon le circuit prévu pour chaque groupe d'utilisateur.

- Ensuite nous devons évaluer notre projet selon les critères de bâtiment régénératif et voire si notre démarche de conception d'un palais des congrès parfaitement intégré dans le site de la ville nouvelle d'EL MENEAA peut nous conduire vers un projet durable qui a un impact positif sur l'environnement et qui développe les systèmes de restauration dynamique et émergent, bénéfique pour les humains et d'autres espèces.

➤ Etape 01 : (le tracé du trame)

CHAPITRE III : CONCEPTION D'UN PALAIS DES CONGRES DANS LA VILLE NOUVELLE D'EL MENEAA

Tout d'abord nous avons commencé par le tracé de la trame de notre terrain (20*20) et aussi les axes vers des vues panoramique qui sont les lignes de forces de notre site (vers le showroom, Vers le belvédère, Vers l'ancienne ville)

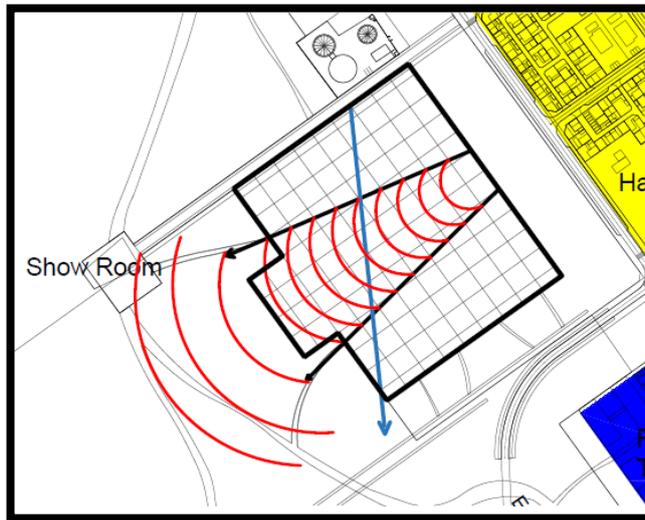


FIGURE 52: ETAPE 01 : LA CONCEPTION ARCHITECTURALE

Source : les auteurs

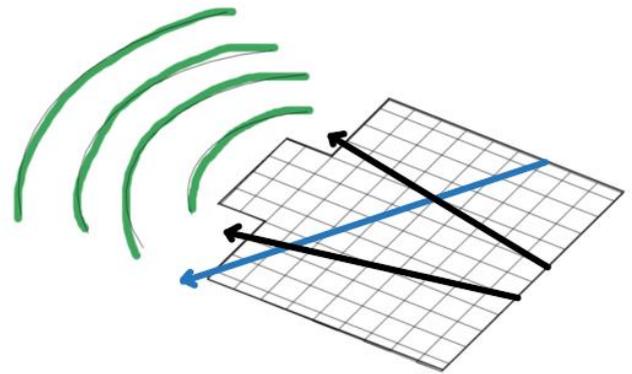


FIGURE 51: ETAPE 01 : LA CONCEPTION ARCHITECTURALE

Source : les auteurs

➤ Etape 02 : (délimitation)

- La délimitation de la zone d'implantation du projet de telle façon qu'il sera protégé des vents dominants de tous les côtés, dont nous avons implanté notre projet au milieu du terrain pour aménager des espaces végétaux permettant de protéger notre bâtiment des vents.

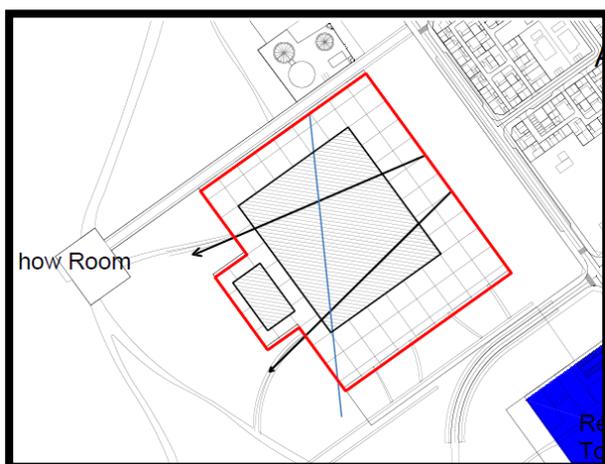


FIGURE 54: ETAPE 02 : LA CONCEPTION ARCHITECTURALE

Source : les auteurs

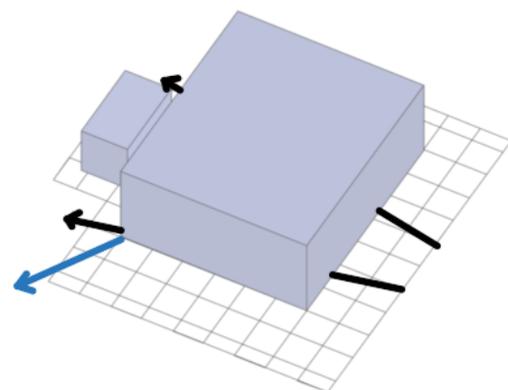


FIGURE 53: ETAPE 02 : LA CONCEPTION ARCHITECTURALE

Source : les auteurs

CHAPITRE III : CONCEPTION D'UN PALAIS DES CONGRES DANS LA VILLE NOUVELLE D'EL MENEAA

➤ **Etape 03 : (subdivision)**

-Subdivision de bâti en deux volumes (l'un est dédié aux activités des congrès et VIP et le deuxième pour les activités d'accompagnement et conférence) et cela afin d'avoir un espace dégagé vers l'exposition en plein air et qui sera un élément de transition entre l'ancienne et la ville nouvelle d'EL MENEAA

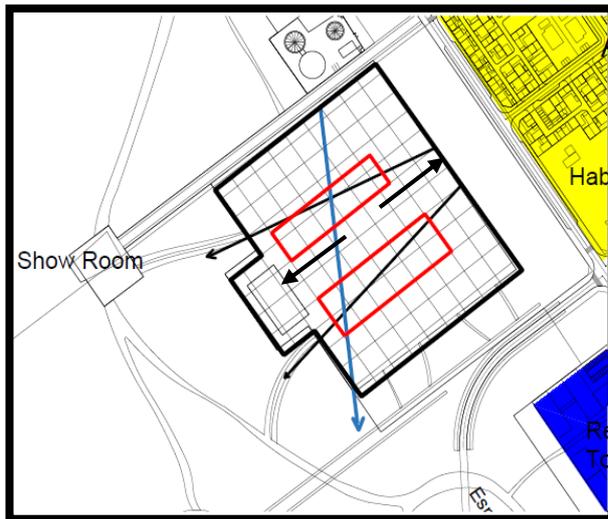


FIGURE 56: ETAPE 03: LA CONCEPTION ARCHITECTURALE

Source : les auteurs

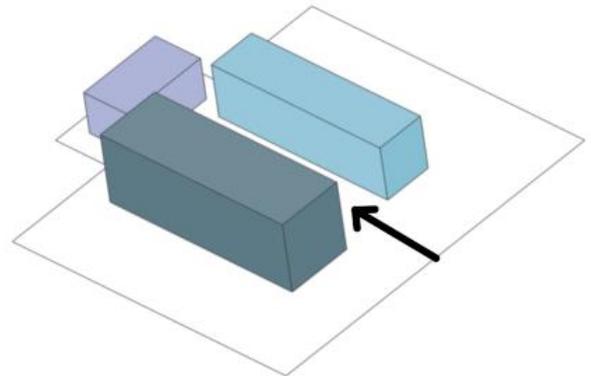


FIGURE 55: ETAPE 03 : LA CONCEPTION ARCHITECTURALE

Source : les auteurs

Etape 04 :

-Orientation des deux volumes suivant les deux axes (l'axe de la palmeraie et l'axe vers le lac Hassi El GARA d'une façon qui seront orientés vers les 4 directions de terrain pour profiter le maximum des vues panoramique et obtenir une forme central à la fois fluide et accueillante.

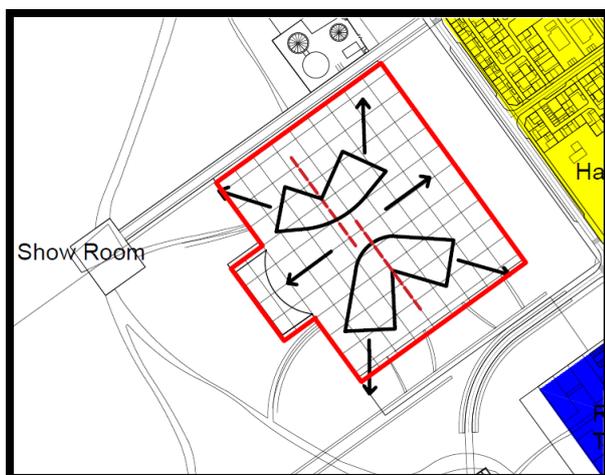


FIGURE 58: ETAPE 04 : LA CONCEPTION ARCHITECTURALE

Source : les auteurs

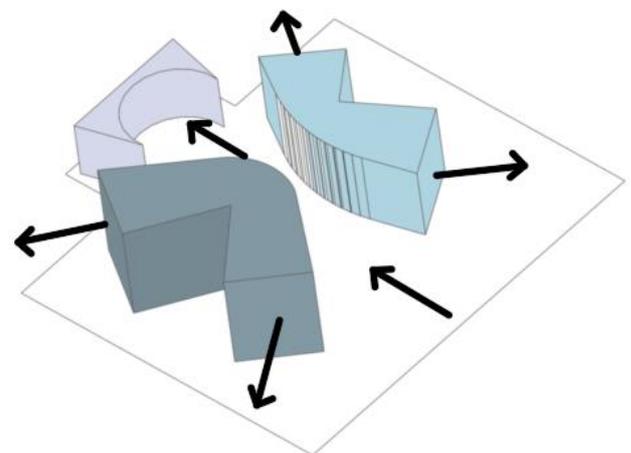


FIGURE 57: ETAPE 04 : LA CONCEPTION ARCHITECTURALE

Source : les auteurs

CHAPITRE III : CONCEPTION D'UN PALAIS DES CONGRES DANS LA VILLE NOUVELLE D'EL MENEAA

➤ Etape 05 :

-Subdivision des volumes en entités suivant le programme de notre bâtiment en plus de ça on a additionné un autre volume demi circulaire à intérêt fonctionnel (locaux technique) et faire relier les deux volumes avec des passerelles.

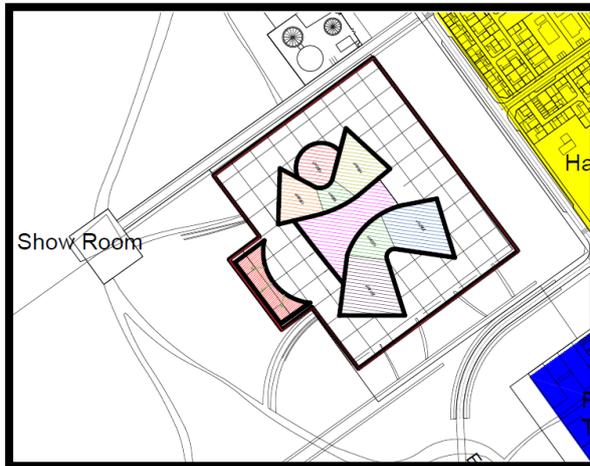


FIGURE 59: ETAPE 05 : LA CONCEPTION ARCHITECTURALE

Source : les auteurs

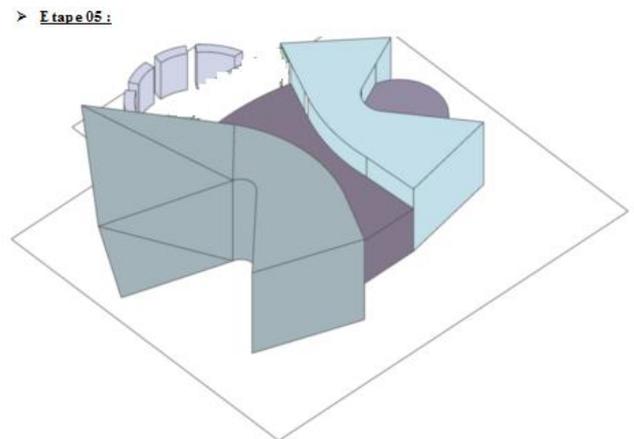


FIGURE 60: ETAPE 05 : LA CONCEPTION ARCHITECTURALE

Source : les auteurs

➤ Etape 06 :

-Et enfin nous avons unifié le projet avec une toiture qui épouse la forme et suit la fluidité de notre bâtiment, pour le volume central d'une sorte d'atrium est couvert par une toiture en moucharabieh pour diminuer les rayons solaires et qui marque l'entrée principale.

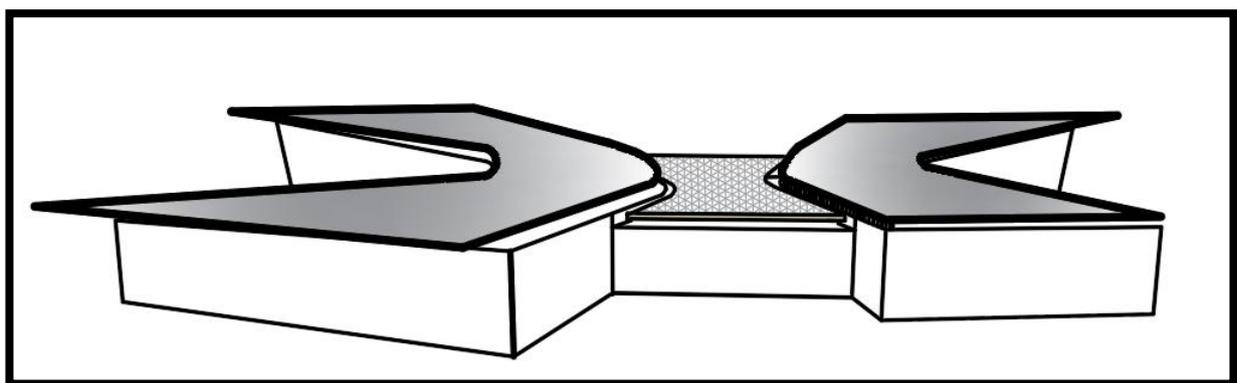


FIGURE 61:ETAPE 06 :LA CONCEPTION ARCHITECTURALE

SOURCE :LES AUTEURS

CHAPITRE III : CONCEPTION D'UN PALAIS DES CONGRES DANS LA VILLE NOUVELLE D'EL MENEAA

III.3.1.PRINCIPE DAMENAGEMENT EXTERIEUR :

Selon l'architecte japonais NAITO (2012) : « *les personnes doivent pouvoir dire c'est mon bâtiment ou ce bâtiment est la fierté de la région* »

-Notre bâtiment est bien accessible, il est doté de 4 accès dont : 1 principale réservé au public et il est marqué par la porte urbaine 3 accès mécanique dédié aux : VIP, public, livraison et personnel.



FIGURE 62: PLAN DE MASSE

Source : les auteurs

-Le projet privilège les déplacements à pied ou à vélo par la création des cheminements croisés. En intégrant l'activité de commerce, l'exposition en plein air cela pour que le projet travaille toute au long de l'année (*on vise à l'impératif vie sans voiture*).

-Notre projet est bien intégré dans son environnement et le milieu naturel, l'emplacement du projet est déjà prévu par le règlement d'urbanisme dans un site sur les bords de la ville nouvelle d'el MENEAA (*impératif limite sans croissance*).

CHAPITRE III : CONCEPTION D'UN PALAIS DES CONGRES DANS LA VILLE NOUVELLE D'EL MENEAA

Nous avons voulu attiser la curiosité des visiteurs à visiter entièrement notre projet depuis la bande verte jusqu'à le showroom en l'étendant à l'intérieur de l'assiette, et en aménageant différentes ambiances grâce au concept de la découverte, nous avons aussi fait de la nature un impératif à part entière car tout le monde a droit à cette dernière comme le préconise le bâtiment

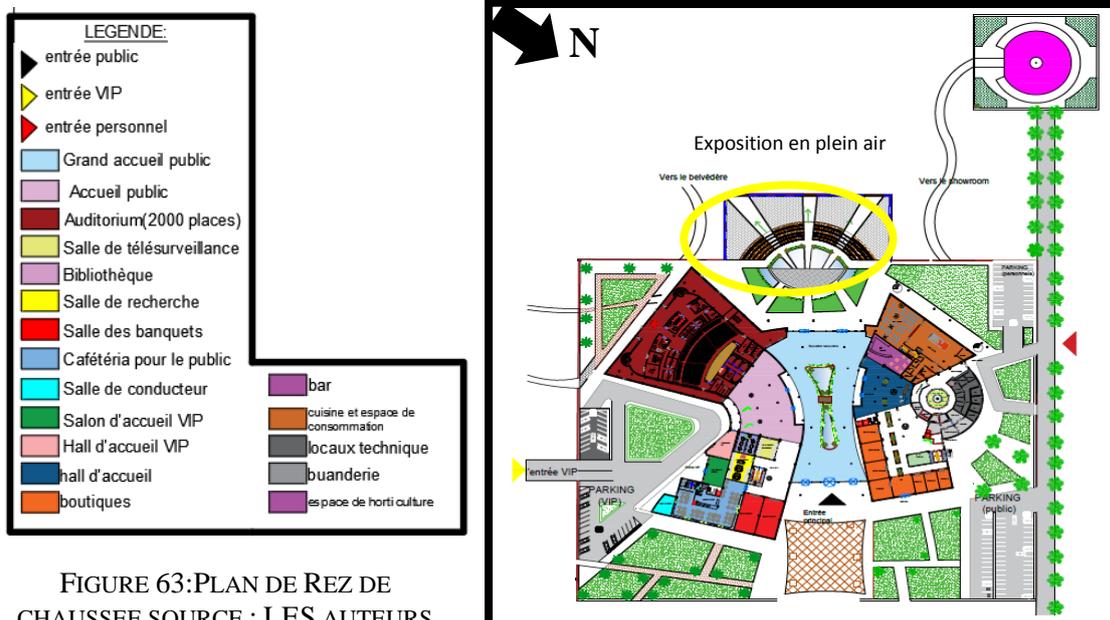
-Prévoir dans le showroom un espace pour Horti culture réservé à la production de nourriture et pour l'exposition de l'agriculture saharienne qui sera à l'échelle urbain et élément far qui représente la ville de MENEAA. ([Agriculture urbaine](#))

-Les gens d'el Meneaa cherchent la modernité, donc on a gardé quelque principe de l'architecture ksourienne dégagé par les exemples : les parcours couverts ouvert, la compacité du bâtiment... 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.

III.3.2.GABARIT DU PROJET :

-Notre bâtiment est composé en deux volume relié par un volume de transition entre eux qui dégagé vers l'exposition en plein air, il a un CES=0.5 et une hauteur de 16m suivant les prescriptions urbanistiques et les recommandations ministérielle qui préconisent un bâtiment en R+4.

III.3.3.DISTRIBUTION DES ESPACES : La distribution des différents espaces se fait comme suit :



CHAPITRE III : CONCEPTION D'UN PALAIS DES CONGRES DANS LA VILLE NOUVELLE D'EL MENEAA

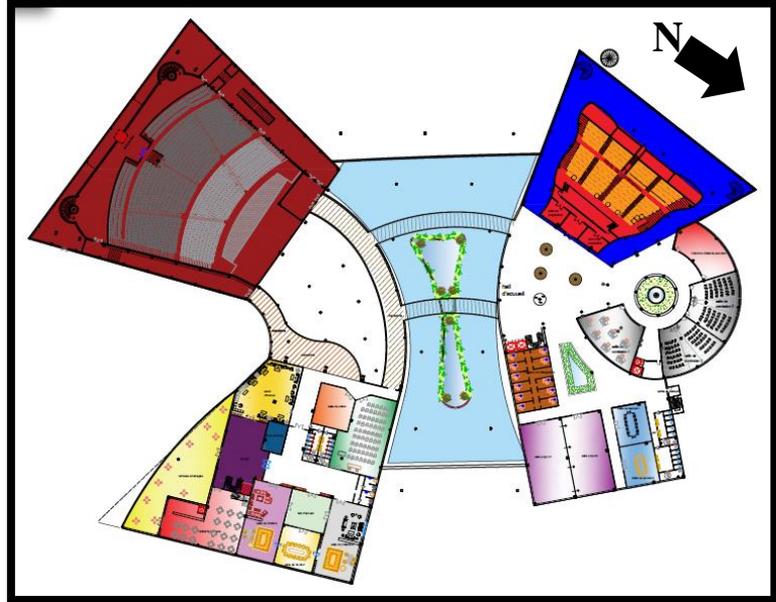
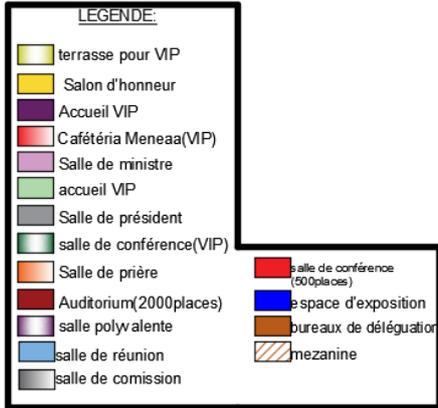


FIGURE 65:PLAN DE 1 ETAGE
SOURCE : LES AUTEURS

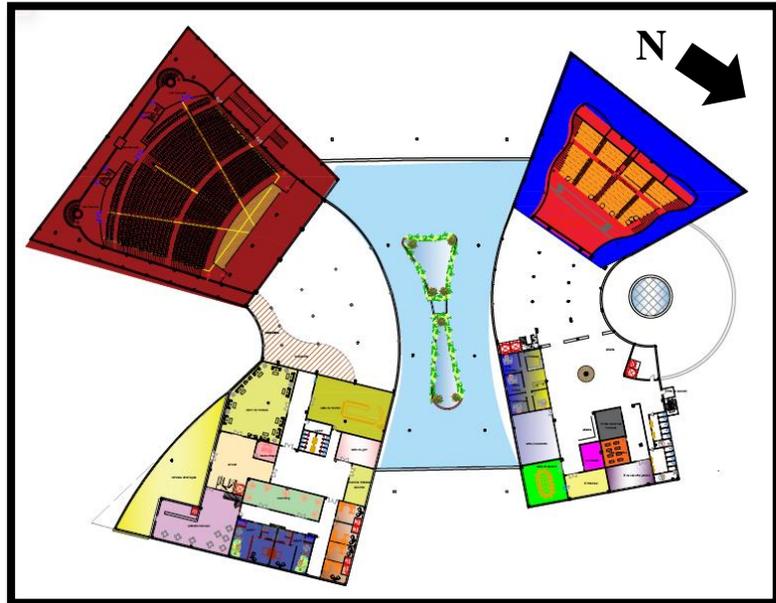
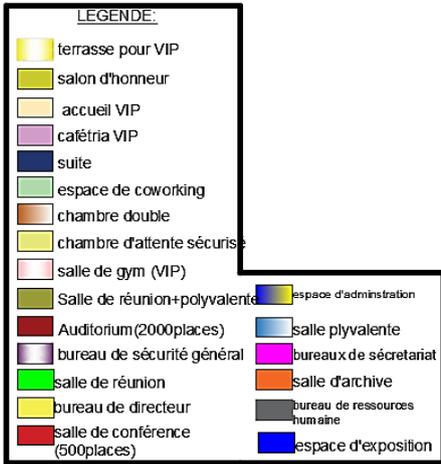


FIGURE 66:PLAN DE 2EME ETAGE
SOURCE : LES AUTEURS

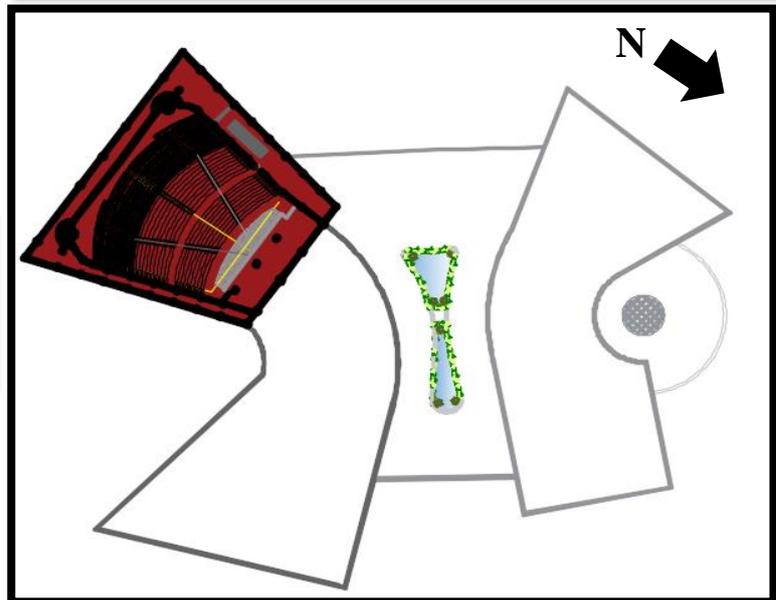
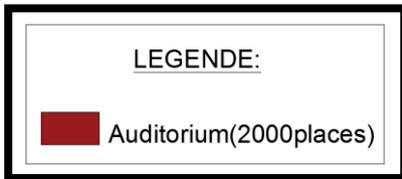


FIGURE 64:PLAN DE 3 ETAGE
SOURCE :LES AUTEURS

CHAPITRE III : CONCEPTION D'UN PALAIS DES CONGRES DANS LA VILLE NOUVELLE D'EL MENEAA

III.3.4. EXPRSSION DES FACADES :

L'architecture de notre bâtiment est contemporaine et minimaliste, sa richesse s'exprime à travers la fluidité de la toiture inspiré aussi du CIC d'alger ; sa forme laissant uniquement le passage à la lumière, très significative du concept « less is more » et selon HASSAN FATHY « la taille des fenêtres et leur pourcentage doit être 10% à 20% du surface total de la façade exposé ».

Nous avons opté pour la façade double peau et pour le triple vitrage feuilleté inspiré de palais des congrès « harpa situé en Islande » qui est la bonne solution dans un climat chaud, prévoir des panneaux composite ventilés pour protéger l'enveloppe des radiations solaire directe, se protéger des vents de sable et faire référence à l'architecture traditionnelle.

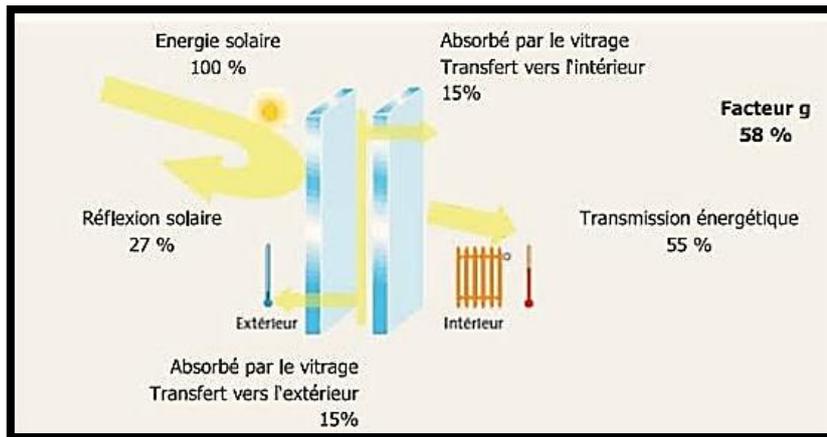


FIGURE 67: FONCTIONNEMENT DE TRIPLE VITRAGE FEUILLETÉ
SOURCE : LES AUTEURS

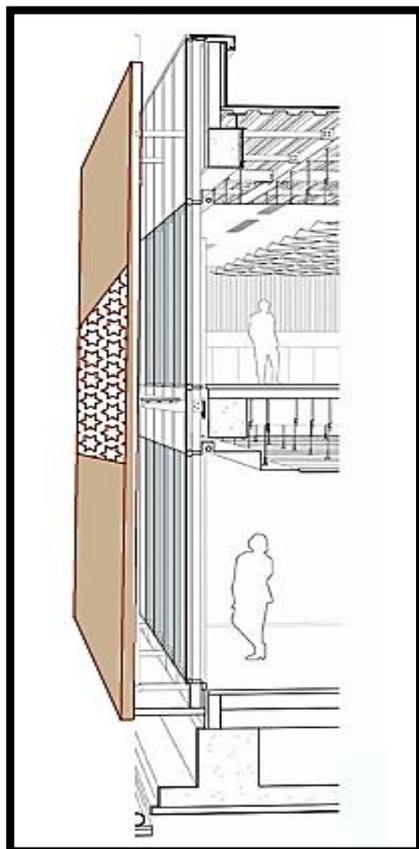


FIGURE 68: DETAIL D'ACCROCHAGE DES PANNEAUX COMPOSITE SUR LA FAÇADE.

SOURCE : LES AUTEURS.

CHAPITRE III : CONCEPTION D'UN PALAIS DES CONGRES DANS LA VILLE NOUVELLE D'EL MENEAA

Pour maintenir et accentué la pureté du geste volumétrique du bâtiment nous avons opté pour des couleurs distincts et neutres tel que la couleur des dunes (**impératif de biophilie**)



FIGURE 69: LA FAÇADE DU PROJET SOURCE : LES AUTEURS

III.4.1.SYSTEEM CONSTRUCTIF :

Notre choix structurel s'est porté sur une structure métallique, ce choix est justifié par ses avantages qu'elle offre :

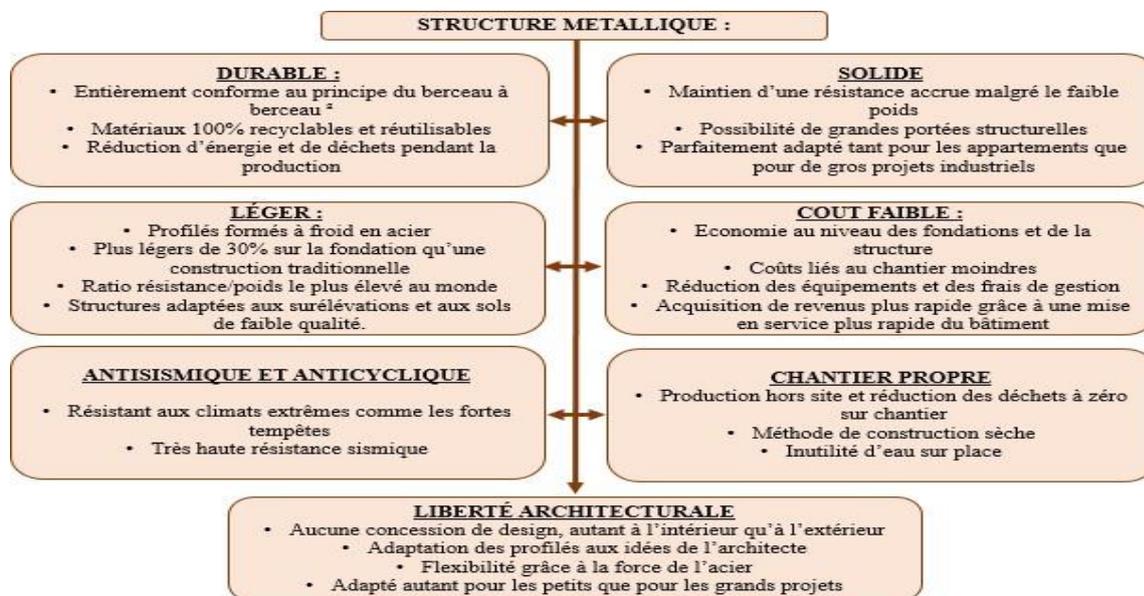


FIGURE 70: SCHEMA EXPLICATIF DES AVANTAGES DE LA STRUCTURE METALLIQUE.

Source : les auteurs

Mais aussi la possibilité de réutilisation de ce matériau en cas de démolition (**L'impératif conservation et réutilisation de matériaux**)

CHAPITRE III : CONCEPTION D'UN PALAIS DES CONGRES DANS LA VILLE NOUVELLE D'EL MENEAA

-On a opté pour béton de terre stabilisé(cematerre) au niveau des murs extérieurs,pour favoriser l'utilisation des matériaux locaux, un matériaux 100% recyclable et réutilisable naturel et abondant, bon isolant thermique et phonique, la facilité d'entretien et possibilité de les fabriquer sur chantier (matériaux innovant).

La matière première sur les chantiers d'infrastructures routières, obligeant les entreprises à mêler la terre du site à la chaux et du ciment pour obtenir un matériau dur, qui est le Cématerre. Le Béton de Terre Crue Stabilisée et Compressée, Un matériau qui répond aux attentes écologiques puisque sa production et son utilisation ne laissent que peu d'impact sur l'environnement. La pollution est amoindrie à tous les niveaux.

Exemple de réalisation : Le premier bâtiment réalisé en Cématerre, un immeuble de bureaux BBC de 600 m² sur deux niveaux, a été livré en février 2012 à Gonfreville-l'Orcher les évolutions spatiotemporelles de la construction seront suivies durant dix ans par le CNRS (centre national des recherches scientifique) et l'université du Havre.(article de RICHARD OASGUEN,construire avec la terre de terrassement,2011)

-Pour ce qui est du plancher collaborant, complémentaire avec la charpente métallique. C'est un élément préfabriqué léger, moins de transport, volume de béton nécessaire moins Élevé, rapidité d'exécution **Impératif industrie responsable**).

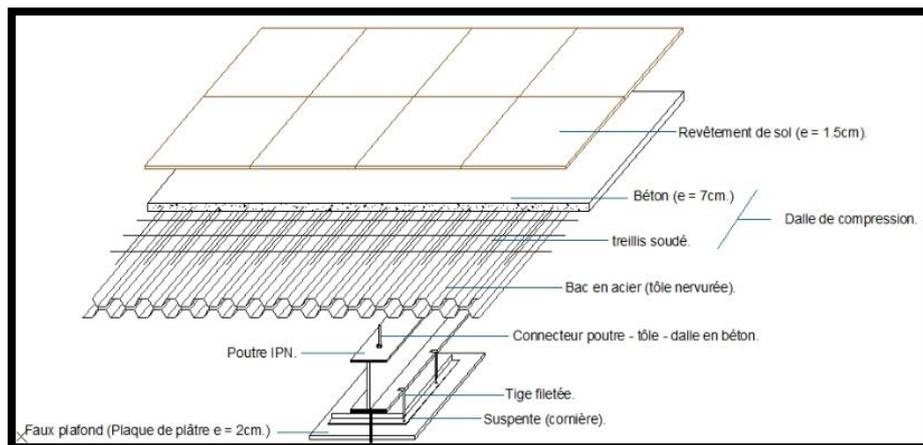


FIGURE 71:LES COMPOSANTS DU PLANCHER COLLABORANT

-Un faux plafond coupe-feu en plaque de plâtre était choisie pour ses bonnes caractéristiques d'isolation thermique et sa résistance au feu assez élevés ; aussi pour couvrir les gaines de

CHAPITRE III : CONCEPTION D'UN PALAIS DES CONGRES DANS LA VILLE NOUVELLE D'EL MENEAA

climatisation et les différents câbles qui passe aux dessous du plancher et donner un aspect plus esthétique aux différents espaces.

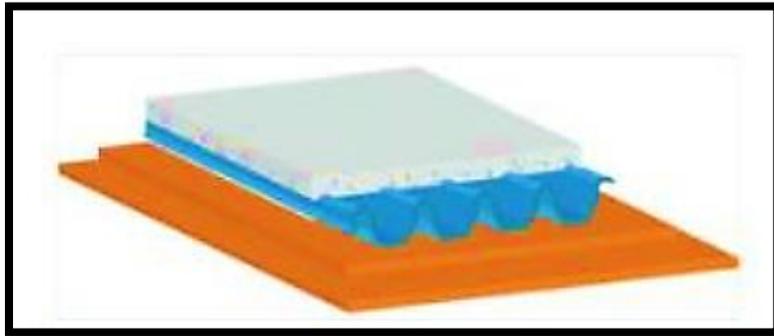


FIGURE 72:: DALLE AVEC PLAFOND COUPE-FEU

-Intégrer des éléments de design pour rendre le projet de bonne qualité esthétique afin d'améliorer le bonheur des occupants, célébrer la culture et l'esprit du lieu. tel que les poteaux arborescents pour créer des passages et les poteaux aménagés en assises (**Beauté et esprit**)

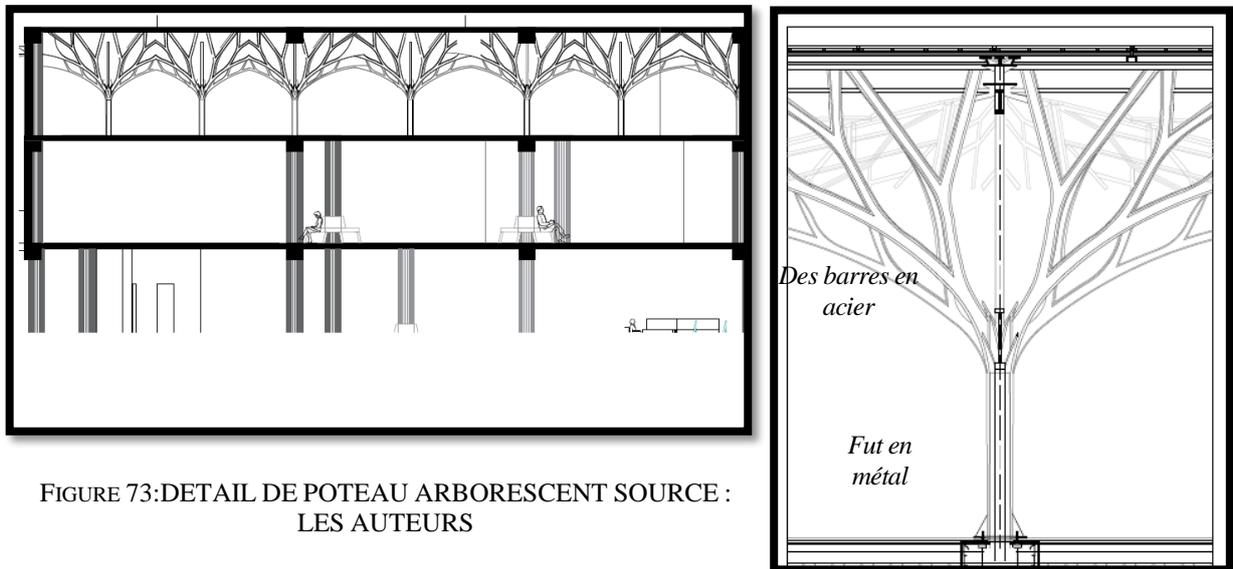


FIGURE 73:DETAIL DE POTEAU ARBORESCENT SOURCE : LES AUTEURS

-Nous avons opté pour un joint de rupture entre tous les blocs qui ont une hauteur différente à fin d'éviter les risques liés aux tassements différentiels « différence de poids ».

CHAPITRE III : CONCEPTION D'UN PALAIS DES CONGRES DANS LA VILLE NOUVELLE D'EL MENEAA

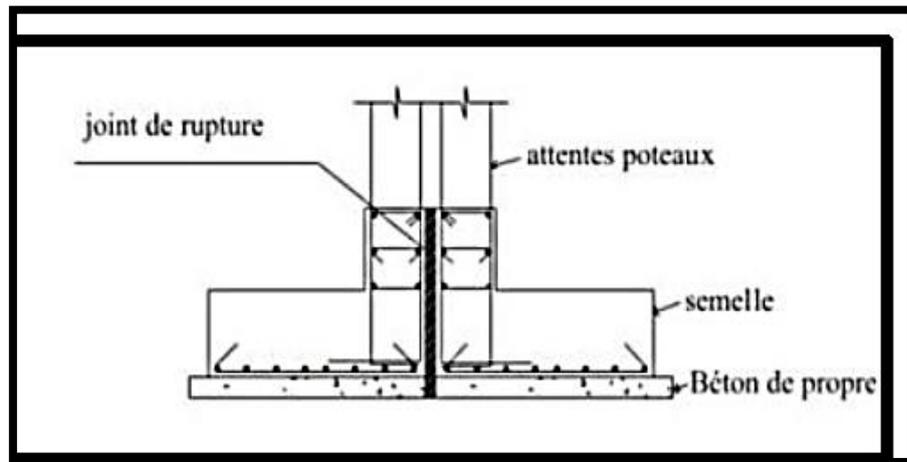


FIGURE 74:DETAIL SUR LE JOINT DE RUPTURE SOURCE : LES AUTEURS

III.4.2. VENTILATION ET HYGIENE DE L'AIR INTERIEUR :

- 1) Les puits canadiens, le confort thermique dans notre bâtiment est garanti par l'utilisation d'un système de ventilation et de climatisation basé sur l'exploitation de l'énergie du sol comme il est montré (**santé et bien-être**)

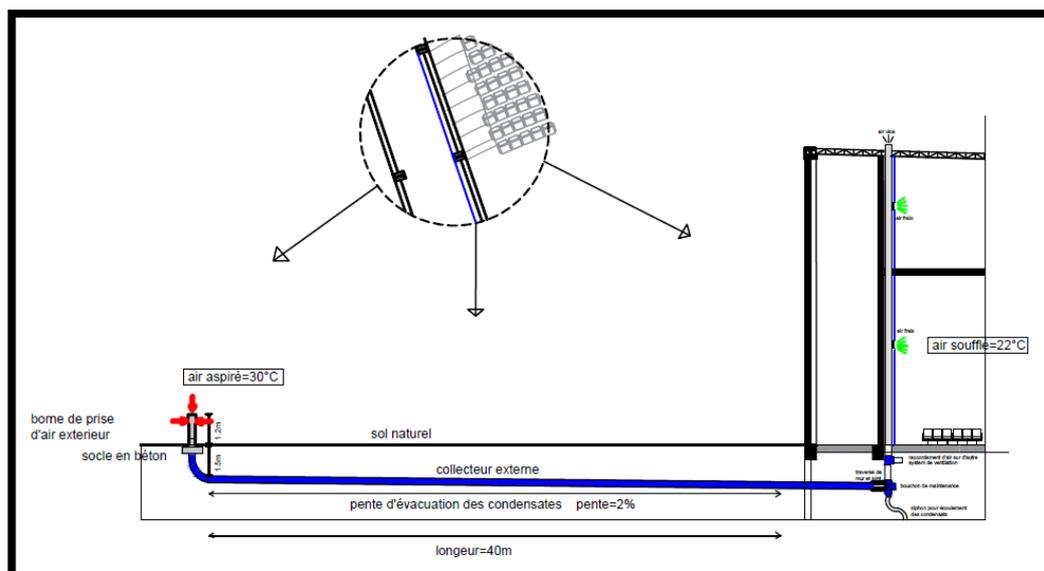


FIGURE 75:DETAIL SUR LE PUIT CANADIEN SOURCE : LES AUTEURS

CHAPITRE III : CONCEPTION D'UN PALAIS DES CONGRES DANS LA VILLE NOUVELLE D'EL MENEAA

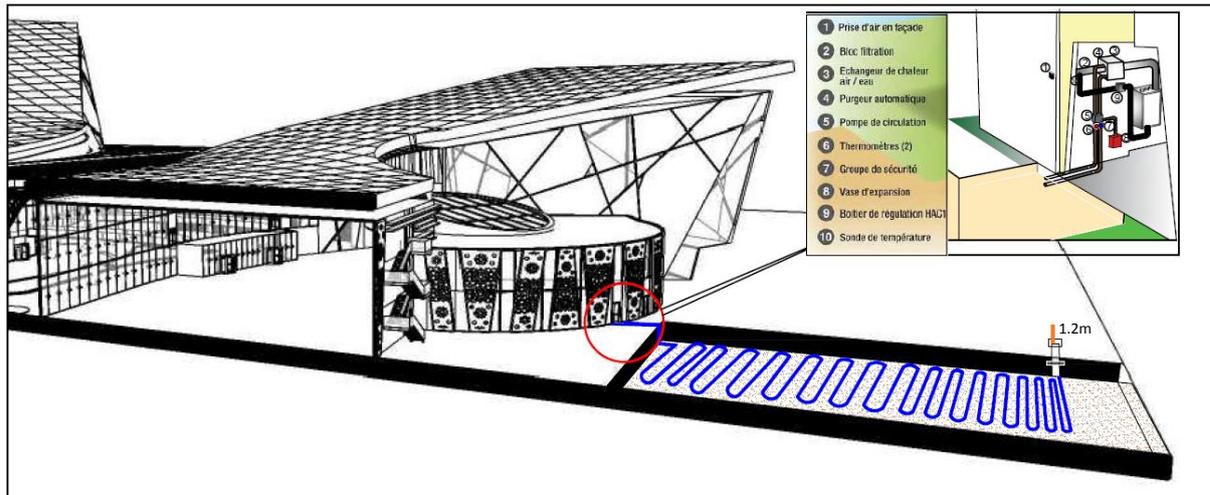


FIGURE 76:DETAIL SUR LE PRINCIPE DE PUIT CANADIEN DEPUIS L'EXTERIEUR JUSQU'AU LOCAL DE TRAITEMENT D'AIR. /SOURCE : LES AUTEURS

2) Le poteau en champignon qui ont les principes de coupole et qui sert à renouveler l'air)

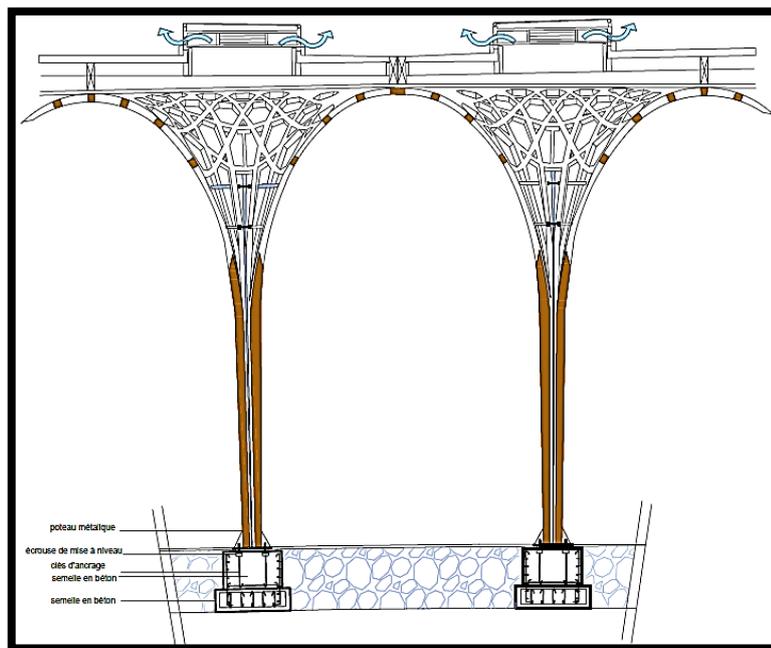


FIGURE 77::DETAIL SUR LE POTEAU EN CHAMPIGNON VENTILE SOURCE : LES AUTEURS

- 3) L'intégration de la végétation à l'intérieur de projet et le bassin d'eau pour rafraîchir les espaces.
- 4) Les entrées doivent être équipées de systèmes retenant la saleté (les sas), certains espaces doivent avoir leur propre système de ventilation, des détecteurs de monoxyde de carbone ainsi que des moniteurs surveillant le niveau d'humidité et la température doivent être installés. Les projets du bâtiment vivant sont non-fumeurs. **(Air sain)**

III.4.3.ENERGIE :

-L'utilisation de l'énergie renouvelables pour quelle fonctionne toute l'année de manière sûre et sans pollution. Donc on a prévu des panneaux photovoltaïques au niveau de la façade orienté sud et sur la couverture des pergola de parking.

III.4.4.GESTION DE L'EAU :

-Pendant la réalisation on a opté pour les filières sèches, pendant l'exploitation du bâtiment le BET Egis a déjà pris en charge les eaux vannes et concernant les eaux pluvial seront évacuer vers les nappes phréatique pour cela on a utilisé des sols perméable.

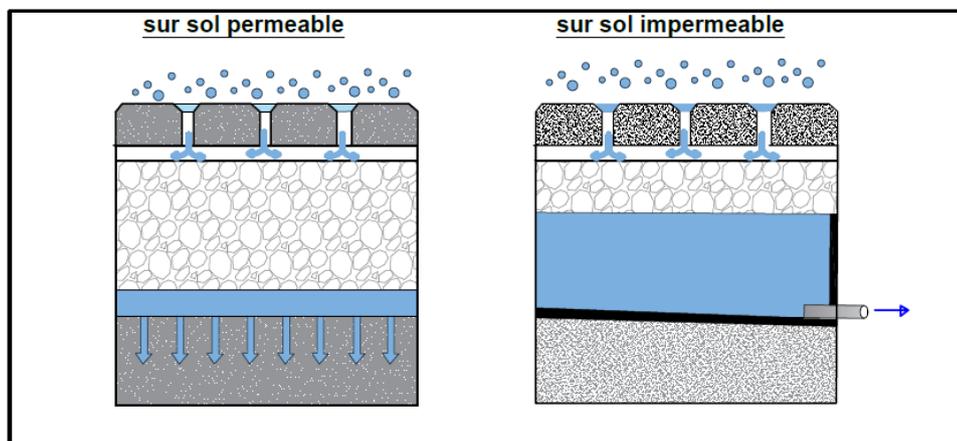


FIGURE 78:DETAIL DE SOL PERMEABLE /SOURCE : GOOGLE

III.4.5.L'ECLAIRAGE :

-Pendant la journée on favorise la lumière naturelle, et pendant la nuit ; un système de contrôle d'éclairage en réseau dans tout le bâtiment est utilisé pour contrôler les capteurs - occupation et absence relais, dispositifs et luminaires LED avec pilotes adressables numériquement.

III.4.6. INCENDIE ET SECURITE : « Sauver les êtres humains avant les biens »

-Dans un bâtiment recevant le public, des préventions de protection incendie doit être obligatoirement prise en compte dès la conception pour assurer la sécurité des occupants et éviter tous les dommages ; et nous dans notre bâtiment la protection contre les incendies a été garantie En deux temps :

- le temps de déclaration d'incendie ' avant l'arrivée de secoure' : cela par l'utilisation des matériaux inflammable 'tell que le plaque de plâtre pour les murs

CHAPITRE III :_CONCEPTION D'UN PALAIS DES CONGRES DANS LA VILLE NOUVELLE D'EL MENEAA

et les faux plafonds...’, l’aménagement des espaces d’attente sécurisé, et des issues de secours, éclairage de sécurité en cas de coupure et la signalisation, l’utilisation des portes coupe-feu, afin de compartimenter les différentes parties de l’immeuble et ralentir la propagation des fumées, structure enrobé, l’utilisation d’un système d’extinction automatique.

- À l’arrivé de secours : nous avons pris les dispositions suivantes : aménagement d’une bache à eaux, systèmes de désenfumage afin de faciliter l’évacuation rapide des fumées et de permettre aux secours d’intervenir plus facilement et plus vite, notamment pour évacuer les personnes, prévoir des façades accessibles de tous les côtés avec largeur suffisante de passage pour le camion de protection civil.

III.4.7.LES PMR :(personnes à mobilité réduite)

- Selon la norme SECU-E autoriser aux personnes à mobilité réduite de_(stationner, entrer, circuler, utiliser, évacuer) donc prévoir des places de stationnement adaptés et réservé, ascenseurs qui desservent tous les niveaux, sanitaires adaptés, des passages suffisant et avoir des places réservées dans l’auditorium avec des rampes pour accéder **(le pétale de l’équité)**.

III.5.EVALUATION DU BATIMENT REGENERATIF :

-Nous avons évalué notre bâtiment régénératif d’après le tableau ci-dessous, délivré par le LIVING FUTURE INSTITUT, dans son article Living Building Chalenge 3.0 et avec l’aide de la synthèse dégagée précédemment dont nous notons que nous n’avons pas respecté tous les pétales ou critères, mais aussi que les impératifs sont des atteints à des degrés différents (voir légende), cependant nous avons atteint six pétales sur sept dont une est de l’énergie, c’est-à-dire que nous prétendant d’avoir le statut “ Pétale “ envisagé précédemment.

Pétale	Impératifs	Appréciations	Pétale atteint/non atteint
Site	-Limites à la croissance	✓	✓
	-Agriculture urbaine	✓	
	-Echange de l'habitat	×	
	-Vie sans voiture	✓	
Eau	-Eau nette zéro	▲	×
Energie	-Energie nette zéro	▲	✓
	-Environnement civilisé	✓	✓
	-Air sain	✓	
	-Biophilie	✓	
Matériaux	-Liste rouge		✓
	-Empreinte carbone globale	▲	
	-Industrie responsable	✓	
	-Matériaux et service locaux	▲	
	-Conservation et réutilisation des matériaux	✓	
Equité	-Echelle humaine	✓	✓
	-Droit à la nature	✓	
	-Démocratie et justice sociale	✓	
	-Organisation juste	×	
Beauté	-Beauté et esprit	✓	✓
	-Inspiration et éducation	✓	

TABLEAU 9: TABLEAU D'EVALUATION D'UN BATIMENT REGENERATIF

Source : les auteurs.

✓	▲	×
Complet	Partiel	Non atteint



Pétale atteint



Pétale non atteint

CHAPITRE III : CONCEPTION D'UN PALAIS DES CONGRES DANS LA VILLE NOUVELLE D'EL MENEAA

CONCLUSION :

-Dans ce chapitre nous avons conçu un palais des congrès dans la ville d'El Ménéaa, un projet écologique qui va au-delà des enjeux de la durabilité. Tout au long de la conception du projet nous avons suivis et respecté les pétales ainsi que les impératifs de la certification LBC.

-Après l'évaluation, nous visons pour que notre bâtiment soit certifié par la certification pétale et donc il pourra réduire son impact sur l'environnement tous en développant des systèmes de restauration dynamiques et émergents, bénéfiques pour les humains et d'autres espèces.

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, des 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 globale (forme, fonction, construction), notre recherche s'inscrit dans la démarche d'une architecture régénérative ; dans le but de réaliser un projet qui répond aux différents enjeux et va au-delà de développement durable.

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 le bâtiment régénératif ; l'architecture k'sourienne, développement durable..etc. Dans cette partie nous avons posés plusieurs questions relatives aux démarches orientées vers l'écologie 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 conduit à supposer que l'application des principes de l'architecture k'sourienne complété par la certification LBC, peuvent assurer la réalisation d'un palais des congrès qui pourra répondre aux différent enjeux de la durabilité et réduire son empreinte écologique sur l'environnement.

Dans cette étude, nous avons conçu un palais des congrès dans la ville nouvelle d'El Ménéaa 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 nous espérons qu'il va contribuer à la sauvegarde d notre environnement par l'obtention de la certification LBC.

VERIFICATION DE L'HYPOTHESE :

Après l'évaluation du projet, nous avons conclu que l'intégration de la démarche LBC 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.

CONTRAINTE ET LIMITES DU TRAVAIL :

Au cœur de notre travail de recherche nous avons fait face à certaines contraintes et limites notamment le manque de documentation sur le sujet du bâtiment régénératif, ses critères et la méthode d'évaluation très complexe de cette édifice, à noter que la seule documentation disponible sur ce dernier est en langue anglaise et qu'il nous a fallu travailler sur la traduction des données et les analyser par la suite.

Perspective de la recherche :

Notre travail sur le thème du bâtiment régénératif pour la transition écologique des milieux d'habitat nous a ouvert un champ de vision plus étendu sur le monde de l'architecture verte au-delà du durable, et penser à travailler sur :

- Des bâtiments au-delà de l'autosuffisance en énergies et en eaux, qui produisent plus qu'ils n'en consomment.
- Le défi du produit vivant, un bâtiment dont tous les composants utilisés ont été conçus et construits pour fonctionner aussi élégamment et efficacement que n'importe quelle chose trouvée dans le monde naturel.

Enfin, l'objectif ultime d'essayer de participer au changement dans notre pays concernant la consommation des ressources naturelles et l'impact du bâtiment sur l'environnement afin de rendre nos villes plus vivantes, vivables et viables.

DOSSIER **GRAPHIQUE**

Les vues de projet :



FIGURE 80: VUE GENERAL SUR LE PROJET.
SOURCE : LES AUTEURS.

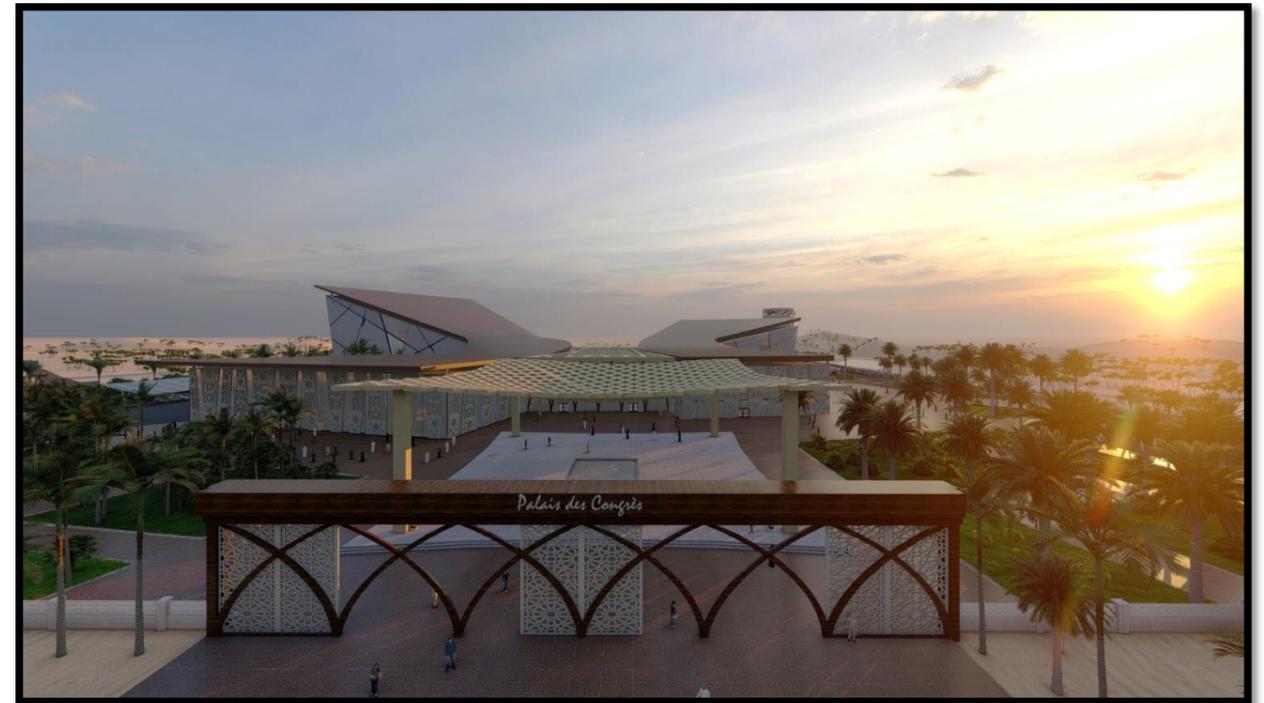


FIGURE 79: VUE SUR L'ENTREE PRINCIPAL DU PROJET.
SOURCE : LES AUTEURS.



FIGURE 81: VUE SUR L'ENTREE PRINCIPALE DU PROJET.
SOURCE : LES AUTEURS.

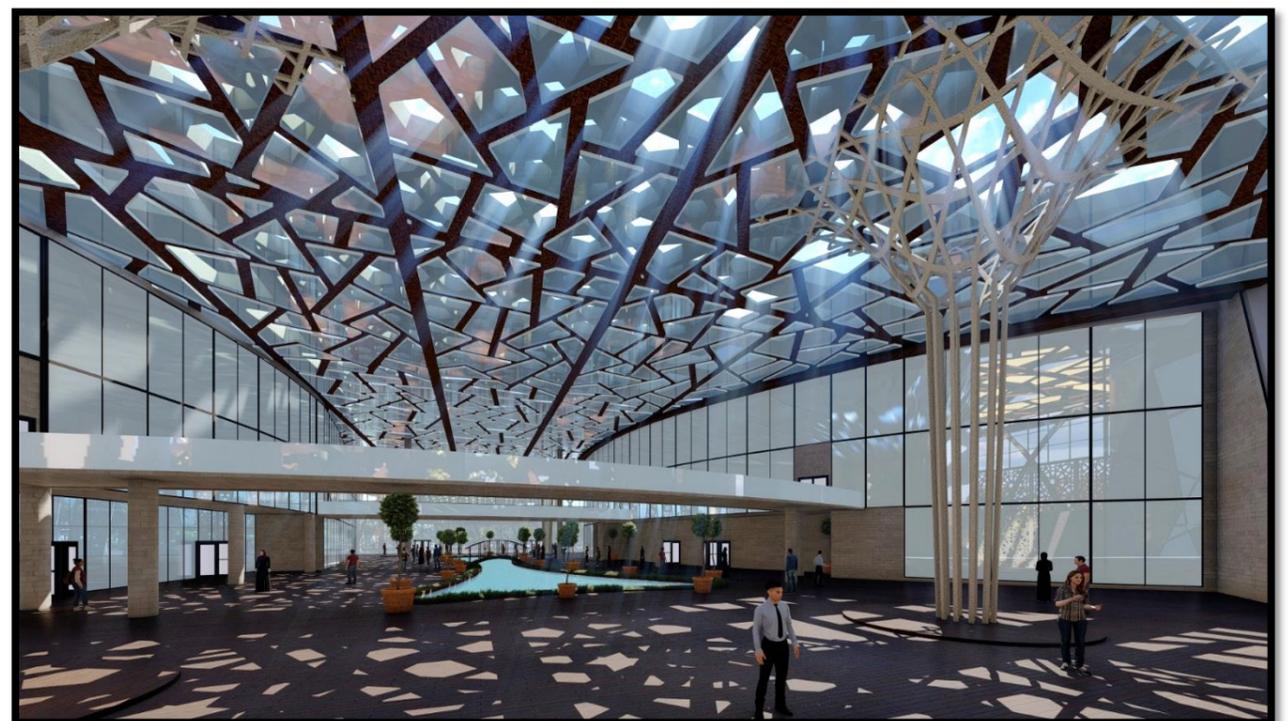


FIGURE 82: VUE SUR LE GRAND ACCUEIL CENTRALE.
SOURCE : LES AUTEURS.

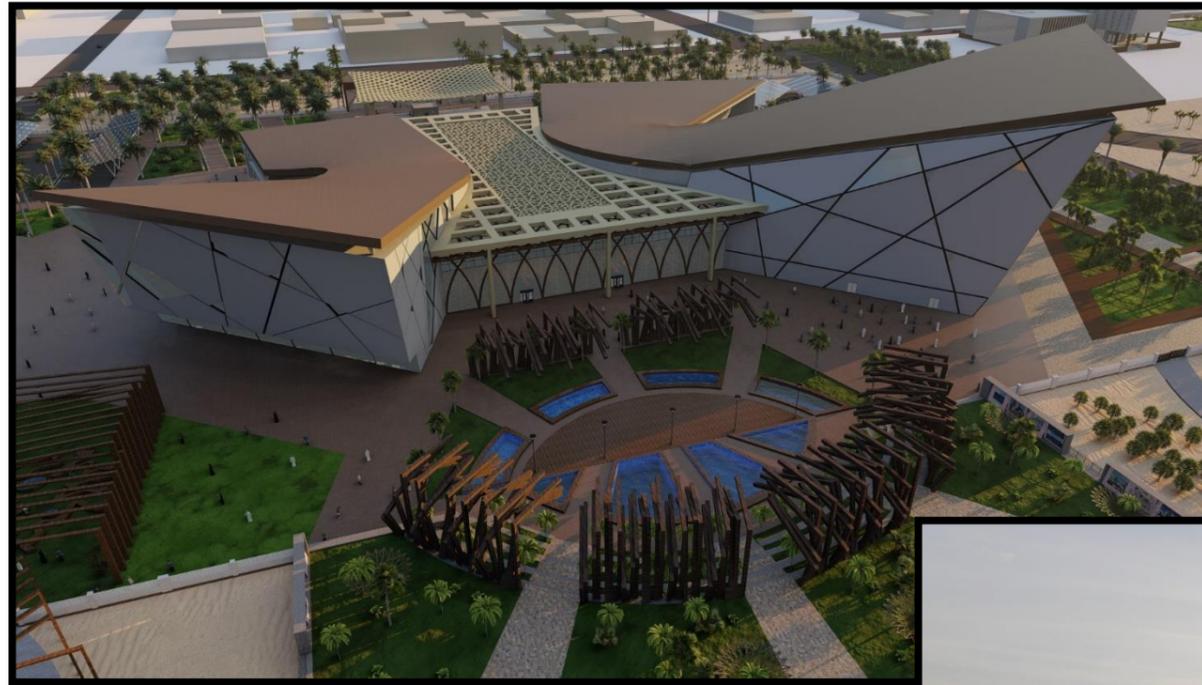


FIGURE 87/VUE SUR LA FAÇADE SUD-OUEST DU PROJET.
SOURCE :LES AUTEURS.



FIGURE 86/VUE SUR LA FAÇADE NORD-OUEST DU PROJET.
SOURCE : LES AUTEURS.



FIGURE 83:VUE DE SHOW-ROOM VERS LE PROJET.
SOURCE : LES AUTEURS.

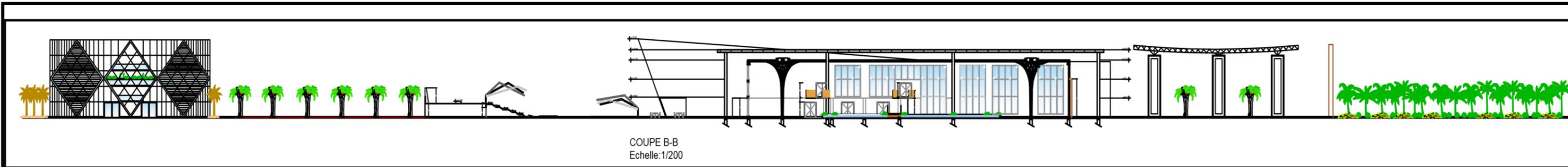
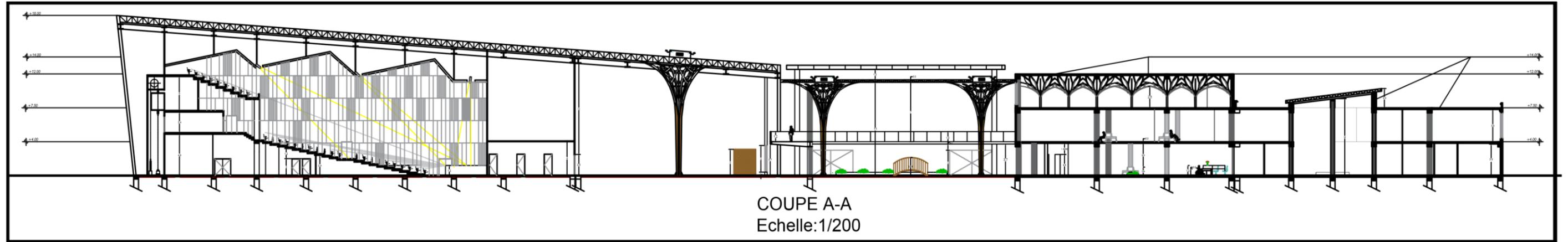


FIGURE 85:FAÇADE NORD-OUEST DU PROJET.
SOURCE : LES AUTEURS.



FIGURE 84:VUE SUR LE COTE SUD-EST DU PROJET.
SOURCE : LES AUTEURS.

LES COUPES :



COUPE B-B
Echelle :1/200

BIBLIOGRAPHIE :

LIVRES ET OUVRAGES :

- + Bruno Reconquière. Le Sahara, un désert mondialisé DP 8106.
- + Meriem Otsmane. L'architecture vernaculaire d'oued Souf.
- + Archibooks. (2016) Qu'est-ce que le développement durable pour les architectes ? p79.
- + Le livre de Shady Attia. (2018) Regenerative and Positive Impact Architecture Learning from Case Studies.
- + Lyle JT (1994) Regenerative design for sustainable development. John Wiley & Sons, Hoboken.
- + PEZEU-MASSABUAU (1977). Jacques, La maison japonaise, Standardisation de l'espace habité et harmonie sociale, Annales Persée, Volume 32 N°4, p 697.
- + BARTHES Roland, L'Empire des signes, Editions du seuil, 2007, p30. 1 BONNIN Philipe, MASATSUGU Nishida, SHIGEMI Inaga, Vocabulaire de la spatialité japonaise, CNRS Editions, 2014, p302
- + Histoire de l'architecture II ,Disponible sur : www.clickjapan.org/Architecture.

LISTE DES ARTICLES :

- + Article de PAUL C. HUTTON (25 Jan 2021). CHIEF SUSTAINABILITY OFFICER.
- + Article Ray Cole's 2015. "Understanding Regenerative Design".
- + Article de Colin Rohlfing, (avril 2020) directeur du développement durable chez HDR (Habilitation à Diriger des Recherches) "6 Things to know about Regenerative Design".
- + ALBORZA, NAKISA, (2016), A post occupancy evaluation Framework for LEED certified u.s. higher education residencehalls, Etats Unis d'Amérique.
- + EGIS (2012), Mission A- analyse et esquisse de la ville nouvelle d'el Meneaa, ALGERIE.
- + EGIS (2012) ; Mission B- étude de finalisation du plan d'aménagement de la ville nouvelle d'el Meneaa.
- + La loi n°10-02 du 16 Rajab 1431 correspondante au 29 juin portant approbation du schéma national d'aménagement du territoire(SNAT).
- + Revue, (Courrier du Savoir – N°23, Juin 2017, pp.55-74) MR.AIT SAADI, B.REMINI, FARHI. Réhabilitation du ksar Bousemghoun,
- + BELHADJ NABILA (2011) (architecte d'état) L'habitat traditionnel à Oued Souf.

LISTE DES SITES INTERNET :

- + <https://journals.openedition.org>.
- + <https://living-future.org/lbc/>
- + <http://www.dicat.unige.it/>
- + Google earth
- + www.clickjapan.org/Architecture
- + <https://living-future.org/lbc/case-studies/desert-rain/>
- + <https://living-future.org/lbc/case-studies/urban-frontier-house/>
- + <https://living-future.org/lbc/case-studies/wilde-lake-middle-school/>
- + [https://living-future.org/lbc/case-studies/class-1966-environmental-center-williams college/health/](https://living-future.org/lbc/case-studies/class-1966-environmental-center-williams-college/health/)
- + <https://living-future.org/lbc/case-studies/mahlum-portland-office/#materials/>
<https://fre.architecturaldesignschool.com>
- + <https://fre.architecturaldesignschool.com/>
- + <http://www.cic-alger.com/>
- + <https://journals.openedition.org>.
- + www.csaarchitect.com
- + <https://livingfuture.org/lbc/>
- + <https://planificateurs.a-contresens.net/>

MEMOIRE :

- + Beghdad yasser / Touati yacine (2018/2019) vers un nouveau vision sur les palais des congrès. Projet: palais des congrès à Oran. [Mémoire de master, Université Abou bakr Belkaid, Telemcen].
- + Alismail Sabah (2018) Les espaces intermédiaires en architecture du désert, Biskra [Mémoire de master, Université Mohamed Khider, Biskra].
- + Daouadji Younes (2017) la thématique : « Evaluation d'un système de rafraichissement passif dans les zones chaudes et arides par l'application d'un couplage puits canadien et cheminée solaire. » [Mémoire pour l'obtention du diplôme magister en architecture, Université Mohamed Khider, Biskra].
- + Bendif maroua / Rechach nouha (2018/2019) Quartier régénératif face aux transitions écologique : conception d'un quartier régénératif à la ville nouvelle d'ElMeneaa [Mémoire de master, Université de Blida].

DICTIONNAIRE :

 Larousse (programme)

<https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/programme/64207>

