



RÉPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE



Université Abdelhamid Ibn Badis de Mostaganem

Faculté des Sciences et de la technologie

Département d'architecture

N° d'ordre : M..... /ARCHI/2021

Mémoire de fin d'étude

Master Académique

Domaine : Architecture, urbanisme et métiers de la ville.

Filière : Architecture et Urbanisme.

Spécialité : Architecture, Environnement et Technologie.

THEME :

**Éco-construction d'un centre culturel au sein
De la ville de Mostaganem**

Présenté par :

- **Halouani Sana.**
- **Foudad Madiha.**

Soutenu le 04/07/2021 devant le jury composé de :

Mr. Gacem Nadhir	Président	Maître-assistant A	Université Abdelhamid Ibn Badis- Mostaganem
Mr. Mokhtari	Examineur	Assistant	Université Abdelhamid Ibn Badis- Mostaganem
Mr. Hebbar Nabil	Encadreur	Maître de conférences A	Université Abdelhamid Ibn Badis- Mostaganem

Année universitaire : 2020 / 2021.

Remerciement

Avant tout, Nous tenons à remercier Dieu Tout-Puissant qui nous a donnés la patience et la volonté durant toutes ces années d'étude.

Nous tenons à remercier notre encadreur Monsieur Docteur Nabil Hebbar, pour l'orientation, la confiance, la patience qui a constitué un apport considérable sans lequel ce travail n'aurait pas pu être mené au bon port.

Nous tenons à exprimer nos sincères remerciements à tous les enseignants qui nous ont enseignés et qui par leurs compétences nous ont soutenu dans la poursuite de nous études. On n'oublie pas nos parents pour leur contribution, leur soutien et leur patience.

Enfin, nous adressons nous plus sincères remerciements à tous nous proches et amis, qui nous ont toujours encouragé au cours de la réalisation de ce mémoire.

Merci à tous et à toutes.

Dédicace :



Je dédie ce modeste travail

À ma chère mère

Quoi que je fasse ou que je dise, je ne saurai point te remercier comme il se doit.

Ton affection me couvre, ta bienveillance me guide et ta présence à mes côtés a toujours été ma source de force pour affronter les différents obstacles.

À mon très cher père

Tu as toujours été à mes côtés pour me soutenir et m'encourager. Que ce travail traduit ma gratitude et mon affection à ma chère sœur Nassima et mes frères et aussi à ma chère copine Madiha.

Puisse dieu vous donne santé, bonheur, courage, et surtout réussite.

Ainsi un grand remerciement à mon encadreur : « Mr Hebbar Nabil ».

Merci à vous tous.

Sanaa

Sommaire :

ملخص.....	I
Résumé.....	II
Abstract	III
Liste des figures.....	VII
Liste des tableaux.....	IX
Liste des notations.....	X

PARTIE INTRODUCTIVE.

Introduction générale.....	01
1. Problématique.....	02
2. Hypothèses.....	02
3. Objectifs.....	03

CHAPITRE I: PARTIE THEORIQUE.

Introduction.....	04
I. l'architecture écologique.....	04
I.1 définition	04
I.2 Empreinte écologique	04
I.3 Principe de l'architecture écologique	05
I.3.1 Bioclimatisme.....	05
I.3.1.1 Capturer /se protéger de la chaleur	05
I.3.1.2 Transformer, diffusé de la chaleur.....	06
I.3.1.3 Conserver la chaleur ou la fraîcheur	06
I.3.2 Eco matériaux.....	06
I.3.2. Le bilan carbone du bâtiment.....	06
I.3.2.2 Exemple de matériaux	06
I.3.2.2.1 Utilisation de bois autorisé	06
I.3.2.2.2 Terre crue	06

I.3.2.2.3	Les matériaux d'isolation	06
I.3.3	Les énergies renouvelables	06
I.3.3.1	Source énergétique renouvelable	06
I.3.3.2	Energie solaire	07
I.3.3.2.1	Les systèmes solaires	07
I.3.3.2.2	Systèmes solaire thermique	08
I.3.3.2.3	Systèmes solaire photovoltaïque : système de production d'électricité.....	09
I.3.3.3	Énergie éolienne	09
I.3.3.3.1	Définition de l'éolienne	09
I.3.3.3.2	Principes de fonctionnement d'une éolienne	10
I.3.3.4	Énergie hydraulique	11
I.3.3.4.1	Définition de l'hydrolienne	11
I.3.3.4.2	Principes de fonctionnement de l'hydrolienne	11
I.3.4	L'énergie géothermique	11
I.3.5	Énergie biomasse	11
I.3.5.1	Sources de l'énergie biomasse	11
I.3.6	La gestion de l'eau	12
I.3.6.1	L'eau de pluie	12
I.3.6.2	Les différentes utilisations de l'eau de pluie	12
I.3.6.3	L'eau usée	12
I.3.7	Chantier propre	12
I.3.8	Cycles de vie d'un bâtiment	13
I.4	Émergence de l'architecture écologique	13
I.5	La construction écologique	14
I.6	Environnement	14
I.6.1	Définition	14
I.6.2	Les inquiétudes de l'environnement	14
I.6.3	La construction écologique et l'environnement.....	15
	Conclusion	17

CHAPITRE II: GENESE ET DEFINITION DE LA CULTURE.

Introduction.....	18
II.1 définition et étymologie du mot culture	18
II.2 types de cultures	19
II.2.1 La Culture Individuelle	19
II.2.2 La Culture Collective	19
II.2.3 La Culture Savante	20
II.2.4 La Culture Populaire	20
II.2.5 La culture explicite	20
II.2.6 La culture implicite	20
II.3 Les caractéristiques principales de la culture.....	21
II.4 La culture une nécessité sociale.....	21
II.5 Affirmation de l'identité culturelle	21
II.6 Le projet culturel	21
II.7 Les équipements culturels	21
II.8 L'équipement culturel : « Outil Du Développement Culturel »	22
II.9 L'équipement culturel intégré.....	24
II.9.1 L'équipement culturel polyvalent	25
II.9.2 Les quatre pôles de système culturel.....	25
II.10 La culture et le développement.....	25
II.11 La culture cinquième pilier du développement durable.....	26
Conclusion.....	27

CHAPITRE III : APPROPCHÉ THÉMATIQUE.

1. Introduction à la culture	28
2. Analyse des exemples	28
2.1. Centre culturel (le roi Abdel Aziz) Dhahran, (Arabie Saoudite).....	28
2.1.1 Fiche technique	28

2.1.2	Présentation du projet	29
2.1.3	Situation	29
2.1.4	Le principe architectural	29
2.1.5	Plan de masse	30
2.1.6	Programme	31
2.1.7	La description par bloc	31
2.1.7.1	Le Musée	31
2.1.7.2	Tour de la connaissance	32
2.1.7.3	Laboratoire des idées	32
2.1.7.4	La bibliothèque du Centre	33
2.1.7.5	La Grande salle	34
2.1.7.6	L'auditorium	34
2.1.8	Aspect écologique du projet	35
2.1.8.1	plan de masse	35
2.1.8.2	La structure: (L'écologie de l'acier inoxydable)	35
2.1.8.3	Matériaux écologiques : Acier inoxydable	36
2.1.8.4	Façades (vitres réfléchissants)	37
2.1.8.4.1	Les fenêtres réfléchissantes à double vitrage.....	37
2.1.8.5	Végétation (vue environnementale de l'architecture verte)	38
2.1.9	Un éclairage travaillé	40
2.1.10	Des intérieurs variés	40
2.1.11	Une végétation luxuriante	41
2.2	Centre Heydar Aliyev / Architecte Zaha Hadid	41
2.2.1	Fiche technique	41
2.2.2	Présentation du projet	42
2.2.3	Situation	42
2.2.4	Conception architectural	43

2.2.5 Concept écologique du projet	44
2.2.5.1 Plan de masse	44
2.2.6 Accès extérieur	45
2.2.7 Le Programme	46
2.2.8 La structure	49
2.2.9 Les techniques écologiques (intérieur)	50
2.2.9.1. Bibliothèque	50
2.2.9.2. L'auditorium	51
2.2.10 Les techniques écologiques (extérieur)	52
2.2.10.1 Façade	52
2.2.11 L'intérieur	52
2.2.12 L'Éclairage	54
2.3 Place de la culture de Changzhou	55
2.3.1 Fiche technique.....	55
2.3.2 Présentation de projet	55
2.3.3 Principe architecturale	56
2.3.4 Organisation spatiale	58
2.3.5 Structure	59
2.3.6 Façade	59
2.3.6.1 Pendant la journée	60
2.3.6.2 La nuit	61
2.4 Centre culturel de la ville de Taichung	62
2.4.1 Fiche technique	62
2.4.2 Situation	62
2.4.3 Présentation du projet	63
2.4.4 Conception architecturale	63
2.4.5 Plan de masse	63

2.4.6 Le programme	64
2.4.7 Concept écologique du projet	64
2.4.7.1 Panneaux photovoltaïques.....	65
2.4.7.1.1 Le principe de fonctionnement	65
2.4.7.2 L'énergie éolienne	67
2.4.7.2.1 Système Invelox	67
2. Synthèse thématique	68
3. Conclusion.....	69

CHAPITRE IV : ANALYSE URBAINE.

1. Présentation du site	70
2. Choix du site	70
3. Situation et repères	71
4. Environnement immédiat du terrain	72
4.1 Circulation	72
4.2 État de fonctions	73
4.3 Ensoleillement et vent dominants	74
4.4 Morphologie de terrain	75
5. Synthèse du site.....	76
6. Conclusion	76

CHAPITRE V : PROJET ARCHITECTURAL.

1. Introduction	77
2. L'objectif de la programmation.....	77
3. Le programme	77
3.1 Bibliothèque	77
3.2 Musée	79
4. Organigramme fonctionnel	80
5. La genèse du projet.....	80

6. L'implantation du projet	81
7. Principe de la volumétrie	82
8. Les étapes de la genèse de la volumétrie	82
9. les plans de Bibliothèque	85
10. Les plans de Musée	88
11. plan de l'Auditorium et Service	91
12. Les vues en 3D.....	92

CHAPITRE VI : APPROCHE ECOLOGIQUE.

1. Les techniques écologiques	96
1.1Le système invelox	96
1.2Les sphères solaires Rawlemon	97
2. Les concepts écologiques	98
3. Matériaux utilisés.....	99
Conclusion générale.....	100

Liste des figures :

Figure 01 : Disposition conseillée des pièces.....	05
Figure 02: Les différentes sources énergétiques dans le monde sont toutes issues du soleil.....	07
Figure 03: Système solaire thermique.....	08
Figure 04: Système solaire photovoltaïque	09
Figure 05: éolienne de type VAWTs.....	10
Figure 06: éolienne de type HAWTs.....	10
Figure 07: cycle de vie d'un bâtiment.....	13
Figure 08: la diversité culturelle dans le monde.....	19
Figure 09: Musée de l'Histoire Africaine, Dakar (Sénégal).....	25
Figure 10 : Le centre du roi Abdelaziz pour la connaissance et la culture.....	28
Figure 11 : situation du centre Roi Abdelaziz.....	29
Figure 12 : les cinq cailloux.....	30
Figure 13 : plan de masse.....	30
Figure 14 : Centre d'Abdelaziz roi pour la culture mondiale.....	31
Figure 15: Façade de musée et Tour de la connaissance.....	32
Figure 16 : vue à l'intérieur de musée.....	32
Figure 17 : vue à l'intérieur de laboratoire des idées.....	33
Figure 18 : l'intérieur de la bibliothèque	33
Figure 19 : vue à l'intérieur de la grande salle.....	34
Figure 20 : l'intérieur de l'auditorium.....	34
Figure 21 : La combinaison entre structure en béton et structure tridimensionnelles en couvertures.....	36
Figure 22 : Tubes en acier inoxydable 3D-incurvée.....	36
Figure 23 : la façade du centre de Roi Abdelaziz.....	37
Figure 24 : fonctionnement de double vitrage à gaz argon.....	38
Figure 25 : vue extérieure du centre Roi Abdelaziz.....	39

Figure 26 : les plantes de cactus.....	39
Figure 27 : éclairage public.....	40
Figure 28 : vue à l'intérieur du centre Abdelaziz.....	40
Figure 29 : la végétation à l'extérieur du centre.....	41
Figure 30 : centre culturel Heydar Aliyev de Zaha Hadid.....	42
Figure 31 : vue aérienne du centre culturel.....	43
Figure 32 : la forme du centre culturel.....	43
Figure 33 : Piazza en terrasses du centre.....	45
Figure 34 : vue à l'intérieur de l'auditorium.....	51
Figure 35 : la façade du centre.....	52
Figure 36 : vue à l'intérieur du centre.....	53
Figure 37 : une architecture ondulante à l'intérieur du centre ZahaHadid.....	53
Figure 38 : l'éclairage à l'intérieur pendant la journée.....	54
Figure 39 : l'éclairage à l'intérieur pendant la nuit.....	54
Figure 40 : centre culturel de Changzhou.....	55
Figure 41 : la forme du centre culturel de Changzhou.....	56
Figure 42 : la volumétrie du centre de Changzhou.....	57
Figure 43 : le cours d'eau en forme de canyon.....	57
Figure 44 : la coupe du centre Changzhou.....	58
Figure 45 : le plan du centre Changzhou.....	58
Figure 46 : la façade de Changzhou culture piazza.....	60
Figure 47 : l'éclairage du centre pendant la journée.....	60
Figure 48 : l'éclairage du centre pendant la nuit.....	61
Figure 49 : Centre culturel de la ville de Taichung.....	62
Figure 50 : plan de masse de Centre culturel de la ville de Taichung.....	63
Figure 51 : panneaux photovoltaïque.....	65

Figure 52 : principe de fonctionnement d'une cellule photovoltaïque.....	66
Figure 53 : plan de situation et les éléments de repères.....	71
Figure 54 : plan de circulation et accessibilité.....	72
Figure 55 : plan d'état de fonction.....	73
Figure 56 : ensoleillement et vents dominants.....	74
Figure 57 : photo de terrain.....	75
Figure 58 : organisation spatiale.....	80
Figure 59 : photo de l'invelox.....	96
Figure 60 : Rawlemon le générateur d'énergie solaire par André Broessel.....	97
Figure 61 : photo de sphères solaires.....	98
Figure 62 : Plan de masse du projet.....	99
Figure 63 : La façade de musée.....	99

Liste des schémas :

Schéma 01 : Les applications de l'énergie solaire.....	08
Schéma 02 : parcours d'un projet écologique.....	16
Schéma 03 : Schéma de l'écologie du centre culturel Roi Abdelaziz.....	35
Schéma 04 : Schéma de l'écologie de Zaha Hadid selon le plan de masse.....	44
Schéma 05 : Schéma de fonctionnement de Zaha Hadid.....	46
Schéma 06 : Schéma de la structure de Zaha Hadid.....	49
Schéma 07 : Schéma de revêtement de Zaha Hadid.....	50
Schéma 08 : Schéma de la structure du centre culturel de Changzhou.....	59
Schéma 09 : Schéma de construction durable.....	64
Schéma 10 : Schéma du système de distribution de vent INVELOX avec ses composants clés, (1) prise, (2) vent de canalisation, (3) concentrateur de vent, (4) système de conversion d'énergie éolienne Venturi plus (5) diffuseur renvoyant le vent à la nature.....	67
Schéma 11 : a) dimensions et géométrie détaillées de l'INVELOX omnidirectionnel ; (b) configuration avec quatre ailettes orientées à 45° par rapport au sens d'écoulement.....	68
Schéma 12 : Schéma de synthèse.....	76
Schéma 13 : Schéma d'implantation du projet.....	81

Liste des tableaux :

Tableau 1: classification des équipements culturels.....	23
Tableau 02 : Tableau de programme surfacique.....	77

Résumé :

La culture est ce que nous sommes et ce qui façonne notre identité. Aucun développement ne peut être durable sans inclure la culture. En effet, « la culture » résonne en nous tant les aspects qu'il recouvre sont larges.

Le phénomène culturel est un composant indéniable de la société ou de la ville , et un fait urbain remarquable par sa capacité à générer de forts liens identitaires, ainsi à diffuser de nouvelles dynamiques de valeur économiques, sociales et environnementales essentielles au développement de la ville, en fait, on s'intéresse de plus en plus à ces valeur des expressions culturelles et des atouts que pourrait apporter un pôle culturel vivant sur les autres secteurs de développement durable , notamment à travers ceux de l'architecture et de l'urbanisme.

La culture algérienne se caractérise par sa diversité et sa richesse, notamment grâce à ses différentes régions, et les emprunts d'autres peuples, ainsi que la diffusion de nombreuses sources d'énergie renouvelables et non renouvelables de sorte que chaque région, ville ou oasis constitue une source d'énergie.

L'objectif principal de cette étude est de déterminer la relation entre la culture et l'énergie dans une perspective de développement durable.

Mots clés : développement durable, culture, équipements culturels.

Abstract :

Culture is who we are and what shapes our identity.No development can be sustainable without including culture.Indeed, “culture” resonates in us as the aspects it covers are broad.

The cultural phenomenon is an undeniable component of society or of the city , and an urban fact remarkable for its ability to generate strong ties of identity, as well as to disseminate new dynamics of economic value, essential to the development of the city, in fact, there is a growing interest in these values of cultural expression and the potential benefits of a living cultural hub in other areas of sustainable development. Notably through those of architecture and urbanism.

Algerian culture is characterized by its diversity and richness, especially thanks to its different regions, and the borrowings of other peoples, as well as the spread of many renewable and non-renewable energy sources so that each region, city or oasis constitutes a source of energy.

The main objective of this study is to determine the relationship between culture and energy with the aim of sustainable development.

Keywords: sustainable development, culture, cultural facilities.

ملخص

الثقافة هي من نحن وما يشكل هويتنا. لا يمكن أن تكون التنمية مستدامة بدون تضمين الثقافة في الواقع ،
يتردد صدى "الثقافة" معنا لأن الجوانب التي تغطيها واسعة.

تعتبر الظاهرة الثقافية مكونًا لا يمكن إنكاره في المجتمع أو المدينة ، وهي حقيقة حضرية ملحوظة لقدرتها
على إنشاء روابط هوية قوية ، وبالتالي نشر ديناميات جديدة ذات قيمة اقتصادية واجتماعية وبيئية أساسية
لتطوير المدينة ، في الواقع ، نحن مهتمون بشكل متزايد بقيم أشكال التعبير الثقافي هذه والأصول التي يمكن
أن يجلبها القطب الثقافي الحي لقطاعات التنمية المستدامة الأخرى ، لا سيما من خلال العمارة وتخطيط
المدن.

تتميز الثقافة الجزائرية بتنوعها وثرائها، وخاصة بفضل مناطقها المختلفة، وافترادات الشعوب الأخرى،
وكذلك بانتشار العديد من مصادر الطاقة المتجددة و الغير متجددة بحيث تشكل كل منطقة أو مدينة أو واحة
مساحة ثقافية معينة و منبع من منابع الطاقة.

الهدف الرئيسي من هذه الدراسة هو تحديد العلاقة بين الثقافة والطاقة بهدف التنمية المستدامة.

الكلمات المفتاحية: التنمية المستدامة ، الثقافة ، المنشآت الثقافية.

Partie introductive

Introduction :

L'énergie est un élément important pour la continuation de la croissance du monde. L'une des exigences dont dépend le monde pour créer une sorte de développement social et économique qui réponde aux besoins. On peut plutôt dire que les énergies renouvelables sont le principal point d'entrée pour l'avancement des sociétés.

La consommation mondiale d'énergie non renouvelable continue d'augmenter d'environ 2% par an, elle est en déclin irréversible et un grand danger apparaît pour l'avenir de notre planète en raison du changement climatique, l'énergie deviendra donc une chose rare et très chère. Et pour cela, la maîtrise de la consommation d'énergie ainsi que l'utilisation des énergies renouvelables deviennent une question très importante et fait l'objet d'une attention croissante.

On sait en Algérie que les énergies non renouvelables sont épuisables, il n'y aura pas de pétrole dans vingt ans et il n'y aura pas de gaz après quarante ans. (Bigger.B, 2013). De plus, on sait avec presque certitude que l'on se dirige vers un réchauffement de la Terre de 4 à 5 degrés Celsius en moyenne à la fin de ce siècle. Le soleil restera la seule police d'assurance de notre planète, car sa population doublera d'ici 2050 et sa consommation. (Pellecuer.B, 2017).

Nous devons réfléchir à la nécessaire transition vers de nouvelles sources d'énergie. Cette transition énergétique vise à préparer la période post-pétrolière et à créer un nouveau modèle énergétique plus robuste et durable face aux défis d'approvisionnement énergétique, à l'épuisement des ressources et aux impératifs de protection de l'environnement, en tenant compte du fait que les énergies renouvelables sont présentées comme le second pilier de cette transition énergétique, son potentiel est énorme (le premier étant l'économie d'énergie).

L'architecture écologique cherche fondamentalement la prise en compte de ses différentes énergies et leurs intégrations, ainsi que la mise en œuvre de matériaux respectueux de l'environnement et de l'habitant, ce qui peut nous permettre de réduire la demande énergétique et par conséquent les émissions de gaz à effet de serre. Dans cette optique, la lutte contre ces émissions des GES et aussi contre la pollution est une préoccupation assez importante dans le secteur du bâtiment, un secteur censé grand consommateur d'énergie non renouvelable.

Conscients du rôle que peuvent jouer les énergies renouvelables, de faire recours aux alternatives développées et adoptées est devenu nécessaire pour réduire l'impact énergétique sur l'environnement. C'est pourquoi qu'il est nécessaire de promouvoir les énergies renouvelables sous toutes leurs formes : solaire, éolienne, géothermique, biomasse, hydraulique.

Problématique :

Notre sujet traite de l'efficacité des énergies renouvelables et de leur validité dans le développement de l'architecture en introduisant de nouveaux concepts et significations dans le domaine de l'énergie et de l'environnement. Parce que nous sommes confrontés à des enjeux contemporains qui obligent l'architecte à reformuler des théories et des idées qui contribuent à suivre le rythme du temps, d'autant plus que nous sommes dans le monde de la technologie et le monde de la numérisation, ce qui nous obligera à nous tenir à voir les activités urbaines à partir d'un angle différent qui exclut tout ce qui est ancien.

Le secteur de la construction est l'un des plus importants consommateurs de combustibles fossiles, et donc une source de pollution et d'autres naissances environnementales. En Algérie, cette situation est confirmée par diverses observations montrant que le secteur de la construction absorbe 41% de la consommation totale d'énergie finale. (Perret.M, 2019)

Dans ce contexte, il existe de nouvelles options apportées par le développement durable pour freiner le cours de l'impact des projets architecturaux sur l'environnement. Ces options garantissent l'utilisation d'énergies renouvelables qui sont accessibles en Algérie et qui sont devenues largement connues comme ressources environnementales à vulgariser. En ce sens, la ville de Mostaganem, selon le cas, propose un ensemble d'alternatives naturelles et environnementales qui lui permettent d'utiliser les énergies renouvelables comme solution environnementale.

Ce constat nous amène à s'interroger sur la valorisation des énergies renouvelables en tant que source durable dans la production du cadre bâti, notamment les équipements de culture. Notre questionnement porte sur l'utilisation de ces énergies renouvelables en précisant la question suivante :

Comment traduire la promotion des énergies renouvelables dans le processus de conception architecturale des équipements de recherche, particulièrement Mostaganem ?

Quelles seront les solutions architecturales pour diminuer la consommation d'énergie dans les établissements de culture ?

Quel sont les choix conceptuels pour une meilleure qualité architecturale d'un centre culturel et quel sont les matériaux et les techniques à adopter pour une bonne conception basée sur le respect de l'environnement ?

Hypothèse :

Les énergies renouvelables et les matériaux propres peuvent constituer un élément architectural faisant partie dans le processus de conception des équipements de culture.

Objectifs :

- Créer des équipements vivants, productifs, dynamiques, intelligents et durables.
- Le centre culturel comprendra les besoins et les échanges humains non seulement au niveau de la ville de Mostaganem mais aussi toute la région à divers plans de vie.
- Répondre aux besoins des entreprises : Fournir des salles de location qui répondent aux exigences de la nouvelle tendance.
- Application de l'architecture environnementale dans notre projet.
- Créer un centre culturel qui crée un lieu dynamique et relationnel entre Mostaganem et ses états voisins.
- Créer des espaces extérieurs (plazza, jardin etc.).
- Créez un lieu qui donne une image complémentaire au centre et à l'emplacement choisis.
- Aménager l'espace par rapport à l'environnement, afin que le projet soit cohérent avec la morphologie du terrain et ses obstacles.
- Refléter l'image environnementale et moderne de la ville.

Chapitre I :
Partie théorique

Introduction :

Il existe une relation entre les secteurs de la construction et les énergies renouvelables, car les énergies renouvelables sont le principal pilier sur lequel tout projet environnemental réussit. L'environnement, l'énergie et la santé sont également des concepts incontournables pour définir une nouvelle vision du bâtiment.

I. Écologie :

I.1. Définition :

Ce terme est composé à partir des deux termes : oikos (science) et logos (habitat) et se traduit littéralement par « science de l'habitat ». (Boutaric.F, 2003).

Ce néologisme inventé en 1866 par Ernst Haeckel-zoologiste et embryologiste dérivé du grec Il définit l'écologie comme « la totalité de la science des relations de l'organisme avec l'environnement, comprenant au sens large toutes les conditions d'existence. » depuis la fin des années 1960 L'écologisme étant défini plus loin comme un courant de pensée, mouvement tendant au respect des équilibres naturels, à la protection de l'environnement contre les nuisances de la société industrielle

En 1983 le scientifique Dajos a été un peu plus précis en reprenant la définition en ces termes, l'écologie est la science qui étudie « les conditions d'existence des êtres vivants, les interactions existantes entre les êtres vivants et les interactions entre les êtres vivants et leur milieu = les écosystèmes. » L'édition 2002 du Petit Larousse compact définit l'écologie comme la science qui étudie les relations des êtres vivants avec leur environnement. (Matagne .P, 1999).

I.2. Empreinte écologique :

Une empreinte écologique est un indicateur synthétique qui vise à évaluer le stress que l'homme exerce sur son environnement. Elle permet de comparer la consommation de ressources naturelles renouvelables et la capacité biologiquement productive de la nature.

L'économiste Williams E. Rees, l'un des deux concepteurs de l'empreinte écologique, propose la définition suivante : « L'empreinte écologique est la surface correspondante de terre productive de l'écosystème aquatique nécessaires à produire les ressources utilisées et à assimiler les déchets produits par une population définie, à un niveau de vie de matériel spécifié. »(Matagne Patrick, 1999).

I.3 Principes de l'architecture écologique :

I.3.1 Bio climatisme :

L'architecture bioclimatique repose sur des méthodes passives et exclut certaines technologies.

Il faut donc d'abord "bon sens". Simulation thermodynamique Cela nous permet d'améliorer la conception du bâtiment et de comparer différentes solutions. Cette recherche nécessite des connaissances particulières en physique du bâtiment pour la maîtriser, et c'est ce que les architectes ont incarné dans leur travail. Trois méthodes résument l'approche bioclimatique :

I.3.1.1 Capter / se protéger de la chaleur :

Dans l'hémisphère nord, en hiver, le soleil se lève au sud-est et se couche au sud-ouest, et reste très bas (22 degrés au solstice d'hiver). La façade sud capte un fort rayonnement pendant la période hivernale. Ainsi, plus la surface vitrée est grande, plus ce rayonnement est converti en chaleur (effet de serre), et c'est ce qui chauffe passivement et gratuitement le bâtiment.

Dans l'hémisphère nord, en été, le soleil se lève au nord-est et se couche au sud-ouest, et s'élève haut (78 degrés au solstice d'été). En été, les rayons brillent sur le toit et les façades est (le matin) et à l'ouest (le soir), ils sont donc les plus exposés aux radiations. La façade sud reste fortement rayonnante. De cette manière, il faut prévoir une protection solaire verticale, pour augmenter l'opacité du verre (volets, fenêtres opaques) ou pour placer des plantes caduques à leur place.

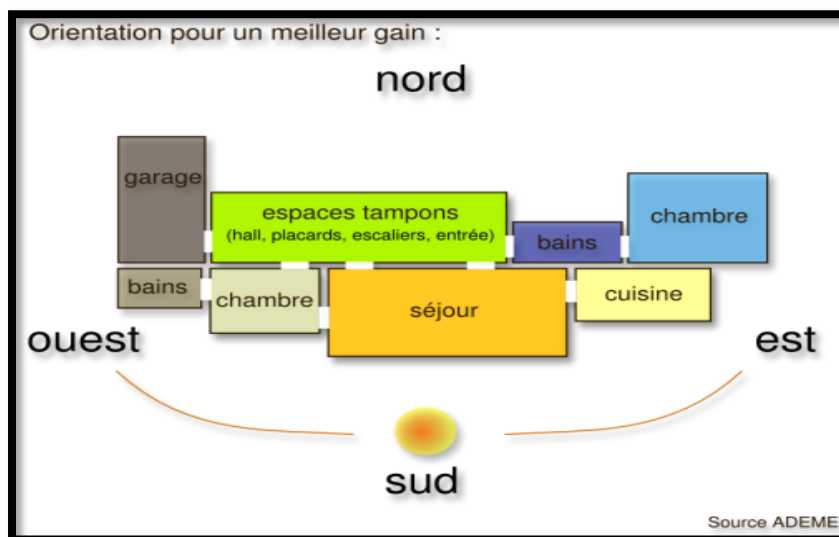


Figure 01 : Disposition conseillée des pièces. (<https://www.e-rt2012.fr/wp-content/uploads/images/rt-2012/disposition-pieces-maison-bioclimatique.png>).

I.3.1.2 Transformer, diffuser la chaleur :

Le bâtiment bioclimatique est conçu pour maintenir un équilibre thermique entre les espaces. Pour distribuer ou diffuser la chaleur à travers des appareils de ventilation.

I.3.1.3 Conserver la chaleur ou la fraîcheur :

En hiver, l'énergie solaire est stockée après avoir été capturée et convertie pour être utilisée à des moments appropriés.

En été, les nuits sont plus fraîches, elles sont donc stockées par le bâtiment pour arrêter la température élevée pendant la journée. (Gaillard.C, 2021).

I.3.2 Matériaux :

I.3.2.1 Le bilan carbone du bâtiment :

L'empreinte carbone d'un bâtiment est une évaluation quantitative des émissions de gaz à effet de serre, tout au long du cycle de vie du bâtiment, de la conception à la construction en passant par l'exploitation et la démolition.

I.3.2.2 Exemples de matériaux :

I.3.2.2.1 Utilisation du bois autorisée : exploitation non polluée, non destructifs et renouvelables, faible coût de production d'énergie (3 fois moins que le béton), gestion durable, recyclage complet, confort, santé, chauffage et réduction de l'effet de serre.

I.3.2.2.2 Terre crue : permet des économies d'énergie, elle est saine et vivante. Il a plusieurs caractéristiques : matériau naturel poreux fabriqué par compression et séchage, régulateur hygrothermique (régulation de l'humidité ambiante), qualité sanitaire de l'air (réduction des poussières volatiles), confort acoustique et olfactif, longévité du matériau, classée M0, recyclage complet et production locale (faible charge de transport). (Arnault.R, 1977).

I.3.2.2.3 Les matériaux d'isolation : les laines minérales (verre et roches), Les matériaux en fibres végétales et animales, ont des propriétés particulièrement intéressantes en termes de santé, d'écologie et de confort, ils sont renouvelables, composables et recyclables, sans effet négatif sur l'environnement.

I.3.3 Les énergies renouvelables :

I.3.3.1 Sources énergétiques renouvelables :

Les sources renouvelables sont l'énergie solaire, éolienne, hydraulique, géothermique, marine et la biomasse.(PhD.M et Take.k,2018).

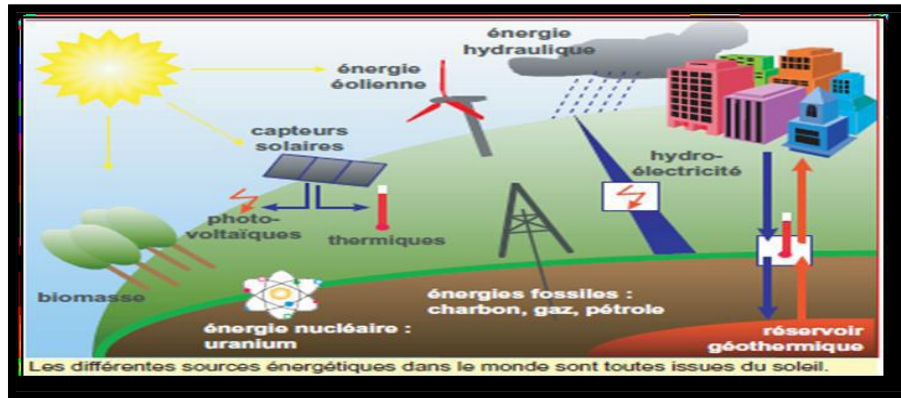


Figure 02: Les différentes sources énergétiques dans le monde sont toutes issues du soleil.
(<https://docplayer.fr/docs-images/93/112067719/images/18-2.jpg>).

I.3.3.2 Énergie solaire :

C'est une énergie renouvelable apportée par le rayonnement solaire, et exploitée pour produire de l'électricité ou de la chaleur.

L'énergie solaire, est une énergie propre et inépuisable qui est exploitée de plusieurs façons : éclairage et chauffage « passif » des logements par le soleil.

Elle vient de la fusion nucléaire se produisant au cœur du soleil. Elle circule dans l'espace sous forme d'un rayonnement électromagnétique. Ce rayonnement est composé de photons, petites particules d'énergie élémentaires.(Wright.D,1981).

I.3.3.2.1 Les systèmes solaires :

Pour produire de la chaleur utile, nous devons être capables de combiner les systèmes d'énergie solaire dans les bâtiments architecturaux. Ces systèmes sont divisés en système passif et système actif.

-Le solaire thermique passif ou "chauffage solaire passif" : C'est la possibilité d'utiliser les rayons solaires naturellement sans recourir à des dispositifs mécaniques pour chauffer le bâtiment par un effet de serre.

-Le solaire thermique actif : consiste à utiliser l'énergie solaire en ayant recours à des Systèmes actifs (mécaniques) qui convertissent l'énergie solaire en énergie thermique pour Produire de la chaleur utile.(Sartori.I et Hestnes.A.G ,2007).

- L'énergie photovoltaïque est la production d'électricité par capture du rayonnement Solaire.

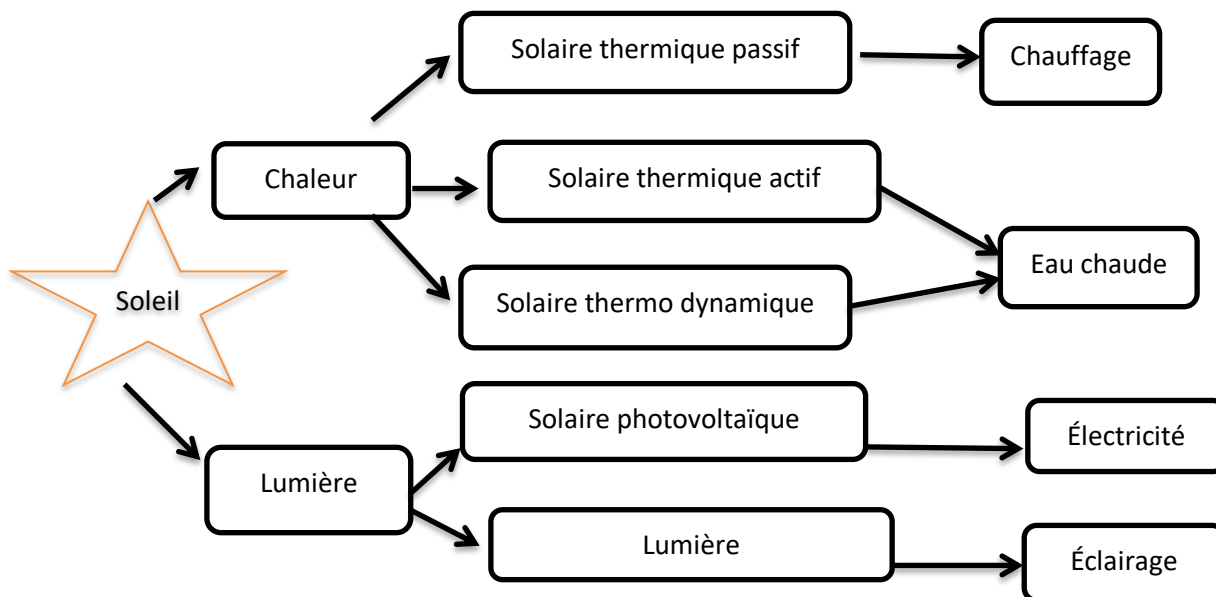


Schéma 01 : Les applications de l'énergie solaire.

I.3.3.2 Système solaire thermique :

(Panneau solaire thermique) le fonctionnement d'un chauffe-eau solaire consiste en un transfert de l'énergie solaire absorbé par les capteurs vers un système déstockage. Ce transfert est exécuté au moyen d'un liquide antigel. Le liquide se déplace du capteur solaire où il se charge en chaleur, pour réchauffer l'eau froide contenue dans celui-ci. L'antigel refroidi retournant au capteur où à nouveau elle sera réchauffée par le rayonnement solaire.

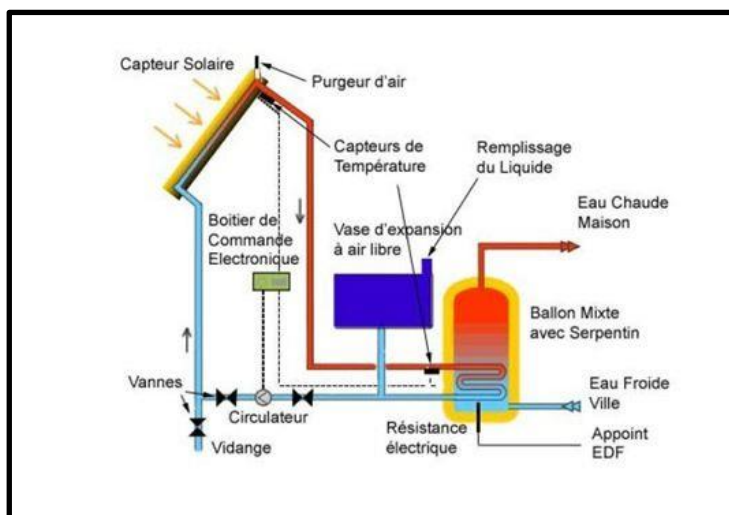


Figure 03 : Système solaire thermique.

(<https://i.pinimg.com/originals/76/1a/34/761a3491be537f80662f7e954185219f>)

I.3.3.2.3 Système solaire photovoltaïque : système de production d'électricité :

Pour comprendre le fonctionnement d'un panneau solaire photovoltaïque est essentiel lorsque l'on souhaite recourir à cette technologie. Le module solaire photovoltaïque est un système électrique continu.

Les systèmes solaires photovoltaïques qui existent sur le marché se distinguent selon trois catégories, soit :

- 1) Les cellules en silicium cristallin.
- 2) Les cellules en silicium amorphe (première technologie à couche mince).
- 3) Les nanotechnologies, dont les systèmes à base de cellules organiques, polymères ou de fullerènes. (M. BENAMRA, 2013).

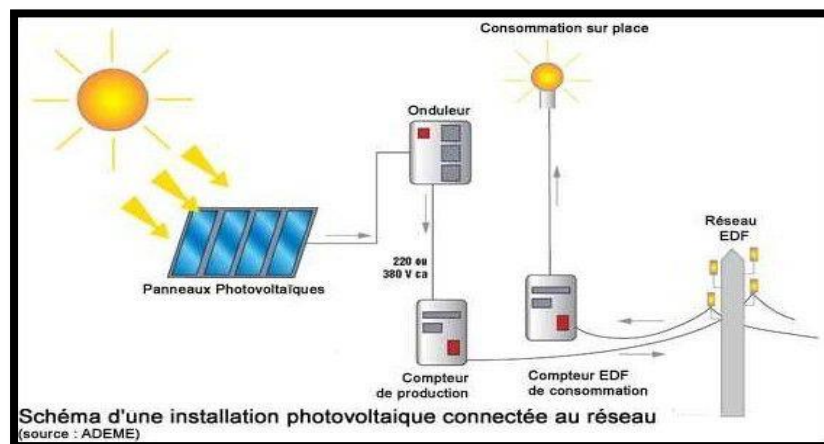


Figure 04 : Système solaire photovoltaïque.

(<https://i.pinimg.com/originals/24/91/63/2491630824cad8a82734bad3f2a84d32.jpg>).

I.3.3.3 Énergie éolienne :

I.3.3.3.1 Définition de l'éolienne : Le principe de l'éolien est d'utiliser l'énergie du vent pour produire de l'électricité grâce à un dispositif aérogénérateur. Même si les vents sont relativement faibles dans le site choisis, il est possible d'installer de petites éoliennes individuelles sur les toits, les terrasses ou dans les jardins ou bien les façades. L'éolien urbain, utilisant les vents créés par la position des bâtiments, est également en plein essor.

- ✓ L'objectif de l'utilisation de l'énergie éolienne est de réduire la consommation énergétique du bâtiment par la production d'énergie.

L'intégration architecturale d'une éolienne est une technique nouvellement utilisée dans le domaine de l'énergie éolienne et consiste à exploiter l'accélération du vent à des endroits spécifiques d'un bâtiment pour installer des HAWTs ou des VAWTs.

Le choix de l'implantation d'une éolienne en milieu urbain est déterminé par la hauteur des bâtiments, la vitesse du vent et l'intensité de turbulence du site.

I.3.3.3.2 Types des éoliennes urbaines :

L'éolienne urbaine est définie comme une éolienne située en milieu urbain et qui pourrait être installée sur ou autour d'un bâtiment. (Biao.Wang,2015).

Il existe deux types d'éolienne, les HAWTs et les VAWTs.

- ✓ Les HAWTs sont favorables pour les immeubles d'importantes hauteurs afin de profiter de l'unidirectionnalité du vent à partir de 100 à 200 m d'altitude.

Ils sont des éoliennes rapides et très performantes.

- ✓ Les VAWTs ne nécessitent pas une telle hauteur pour produire un rendement intéressant. Il suffit dès les placer à 10 ou 20 m du sol pour qu'ils produisent un rendement optimal pour le bâtiment sur lequel il est implanté. Ces éoliennes sont conçues pour fonctionner en environnement complexe avec une très forte intensité de Turbulence.

Ils sont moins rapides, mais présentent une bonne stabilité en condition de vent complexe

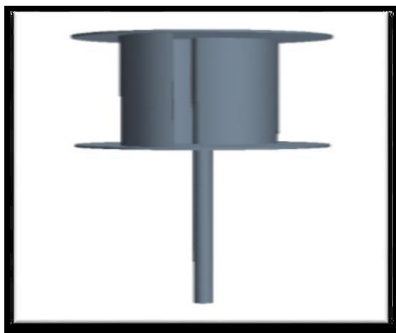


Figure 05: éolienne de type VAWTs.



Figure 06: éolienne de type HAWTs.

(<https://d3i71xaburhd42.cloudfront.net/6fc838c9bbaeea436708a37f8db190958bb52efa/43-Figure1.3-1.png>).

I.3.3.4 Énergie hydraulique :

I.3.3.4.1 Définition : L'énergie hydraulique est l'énergie fournie par le mouvement de l'eau, sous toutes ses formes : chute, cours d'eau, courant marin, marée, vagues. Ce mouvement peut être utilisé directement, par exemple avec un moulin à eau, ou plus couramment être converti, par exemple en énergie électrique dans une centrale hydroélectrique.(Argouse.A,2011).

I.3.3.4.2 Principe de fonctionnement d'une hydrolienne :

Une hydrolienne donc, transforme l'énergie cinétique des courants marins en énergie électrique. Elle se compose d'une turbine mise en rotation par le mouvement de l'eau. Un alternateur, entraîné par la turbine, produit un courant électrique continu, transformé ensuite en courant alternatif. Les hydroliennes peuvent être installées sous la surface ou posées sur le fond. Pour produire une puissance de 1 mégawatt (MW) avec une hydrolienne placée dans un courant de 2,5 mètres par seconde. (Shwob.C,2010).

I.3.4 L'énergie géothermique :

L'énergie géothermique a pour origines d'une part, la chaleur naturelle de l'intérieur de la terre et la friction provoquée par le glissement des plaques continentales les unes sur les autres et d'autre part la décomposition d'éléments radioactifs. (Marie-Pascale Colace, Annr Hancock, Guy lameriere ,2009).

I.3.5 Énergie biomasse :

Le terme biomasse renvoie sur tout type de matière organique vivante ou éteinte, végétale, animale ou fongique qui peut provenir de deux sources : une source cultivée ou une source résiduelle. L'activité cultivée comprend une partie de la matière destinée à l'industrie pour la production de bioproduits comme le biodiesel et le bioéthanol. Les résidus de biomasse comprennent le reste de la récolte agricole, les matériaux abîmés, les résidus de transformation du bois, les déchets animaux et les déchets industriels, résidentiels (ordures ménagères organiques) et municipaux permettent de fabriquer de l'électricité grâce à la chaleur dégagée par leur combustion. (Wight.D,2011) (l'approche TIMES).

La biomasse forme les différents écosystèmes de la planète et participe à leurs équilibres naturels. Elle est utilisée comme matière première pour certains procédés industriels et pour la production d'énergie, on parle alors de bioénergie.

I.3.5.1 Sources de l'énergie biomasse :

- ✓ Biomasse agricole : Grandes cultures, Résidus de cultures, Cultures dédiées.
- ✓ Déchets organiques : Résidus de transformation industrielle, Résidus organiques municipaux, Fumier, Matières enfouies
- ✓ Biomasse forestière
- ✓ Liqueur noire : Biomasse aquatique (Wight.d et Cook.J et Bazan.p,1981.)

I.3.6 La gestion de l'eau :

I.3.6.1 L'eau de pluie :

La récupération des eaux pluviales concerne tous les secteurs du bâtiment (individuel, collectif, tertiaire) et peut représenter une économie de plus de 60 % sur la consommation totale d'eau. La

dégradation progressive de la qualité des eaux, principalement due aux pollutions agricoles et aux rejets industriels divers, couplée à un prix moyen du m³ en constante augmentation, font de la récupération des eaux pluviales un procédé naturel, économique et complémentaire au réseau de distribution d'eau potable. (Gauzin-Müller, 2001).

I.3.6.2 Les différentes utilisations de l'eau de pluie : l'arrosage des espaces verts, le lavage de la voiture et des sols (ménage), l'alimentation des retenues d'eau (étangs, mares artificielles...), l'alimentation des chasses d'eau, l'alimentation de la machine à laver le linge, l'alimentation des réseaux de chauffage et de climatisation,...

Avant l'entrée de l'eau dans la cuve, elle est filtrée par le filtre collecteur et permet d'éliminer les déchets organiques (feuilles, mousses, chenilles...) inertes, tels que les pierres.

I.3.6.3 Les eaux usées :

On distingue différents types de consommation d'eau et par conséquent différents types de pollution et de rejet d'eau polluée ; les eaux usées formées par les eaux grises (eaux ménagères des lavabos, éviers, douches et baignoires) et noires (eaux fécales des sanitaires).

L'épuration se décompose en plusieurs phases :

- Un prétraitement.
- L'épuration biologique aérobie.
- L'élimination biologique et/ou chimique de certains composants.
- Rejet dans le milieu vers une voie d'eau (rivière, lac ou étang) ou dans le sol (sous-épandage).

I.3.7 Chantier propre :

Dans les centres de tri, les déchets sont triés selon la taille et les secteurs. Ils sont transportés, chargés, déchargés et triés pour être évacués dans des canaux spéciaux.

Dans tous les cas, les déchets seront séparés au moins en quatre catégories :

- Emballages (verre, métaux, bois non traité...)
- Déchets inertes (gravois, céramique, béton propre...)
- Déchets industriels banals (PVC, isolant, plâtre...)
- Déchets industriels spéciaux (silicones, huiles, peintures, amiante – ciment...).

I.3.8 Cycle de vie d'un bâtiment :

Une analyse du cycle de vie (ACV) consiste à mesurer les impacts environnementaux d'un bâtiment sur l'ensemble de son cycle de vie, de l'extraction des matières premières dont il est composé à la démolition et au recyclage des matériaux. Pour y parvenir.

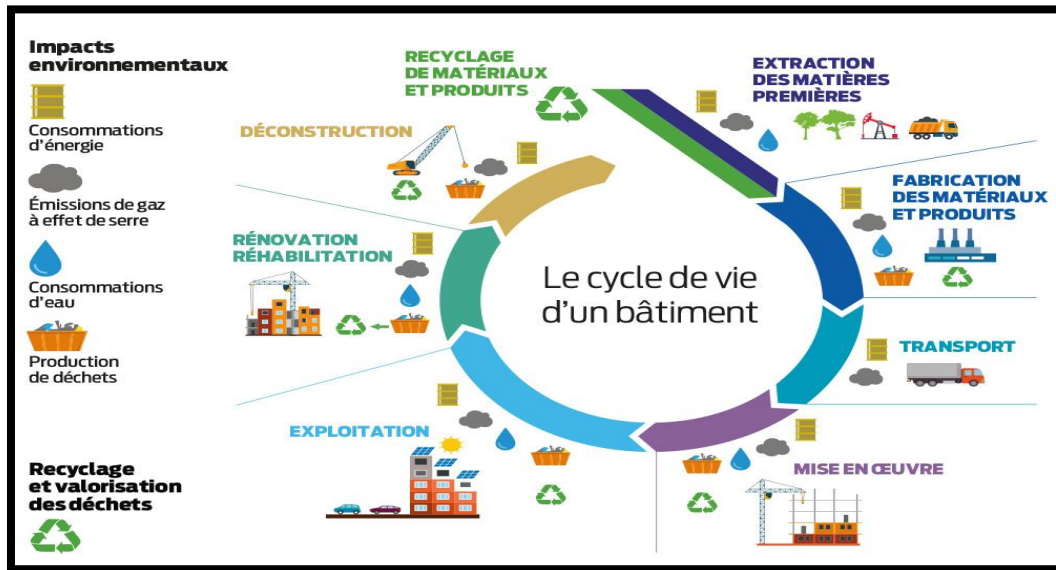


Figure 07 : cycle de vie d'un bâtiment.

(https://www.ffbatiment.fr/Files/pub/Fede_N00/BAM_ACTUALITES_3348/e066b000-8fc6-4174-b990-143dbfe54425/EDIT/BM60-Metiers-p-55-Infog.jpg).

I.4 Émergence de l'architecture écologique :

Les théories architecturales montrent un grand intérêt pour l'environnement et l'équilibre écologique, et ainsi des approches environnementales sont travaillées non seulement pour la planification et le contrôle de la pollution, mais aussi pour la remise en état des terres.

L'accent est particulièrement mis sur la conception des bâtiments qui fonctionnent avec la nature : la conception bioclimatique et à basse consommation, le recyclage, la planification écologique, le management des ressources naturelles et le choix des matériaux sont des méthodes permettant la construction de bâtiments de « bas impact environnemental » (Fried.G, 2007).

I.5 La construction écologique :

La construction écologique, appelée aussi construction durable ou construction verte, propose différentes possibilités dans le but de réduire l'impact écologique des bâtiments. La construction verte n'est pas une méthode de construction spécifique, mais elle réunit un ensemble de techniques, de matériaux et de technologie qui intégrés adéquatement dans une construction, contribue à en rehausser la performance environnementale. Dans son incarnation idéale, la construction écologique optimise l'efficacité énergétique, limite la consommation d'eau, fait un usage maximal de matériaux recyclés, recyclables et non toxiques et permet de générer le moins de déchets possible au cours de la construction comme l'occupation. (Hwang.B, 2010).

I.6 Environnement

I.6.1 Définition :

Le mot environnement a différents sens :

- D'après le dictionnaire, l'environnement est défini comme : « Ensemble, à un moment donné, des agents physiques, chimiques et biologiques et des facteurs sociaux susceptibles d'avoir un effet direct ou indirect, immédiat ou à terme, sur les organismes vivants et les activités humaines » . (Delbard.O ,2011).

D'une façon plus générale, l'environnement est constitué de "l'ensemble des éléments qui, dans la complexité de leurs relations, constitue le cadre, le milieu, les conditions de vie pour l'homme" (Pierre George, géographe).

- L'environnement désigne l'ensemble des conditions naturelles ou artificielles (physiques, chimiques et biologiques) et culturelles (sociologiques) dans lesquelles les organismes vivants se développent (dont l'homme, les espèces animales et végétales). Le mot anglais environnement signifie milieu. (Oullion.A, 2016).

I.6.2 Les inquiétudes de l'environnement :

Le déséquilibre entre l'homme et l'environnement fait vivre le monde dans un état de menace et de destruction plus grand qu'auparavant. Ce qui a conduit à l'émergence de phénomènes environnementaux qui représentent une grave menace pour l'équilibre écologique. (Intzessiloglou.N, 1987).

Parmi les aspects les plus dangereux de la crise environnementale, on cite :

- ✓ La pollution
- ✓ Effet de serre
- ✓ Le réchauffement climatique

I.6.3 La construction écologique et l'environnement :

Dans un bâtiment écologique, les procédés de création des structures sont respectueux de l'environnement et utilisent les ressources de manière efficace. Cette pratique écologique se développe et complète les préoccupations classiques de conception de bâtiments plus économes en énergie, durables et confortables. Il implique tout à la fois un bâtiment sain, durable, conçu en matériaux naturels, consommant peu d'énergie, exploitant celle de nature renouvelable, facile à entretenir et d'un coût raisonnable.

Le bâtiment écologique est conçu pour réduire l'impact global de l'environnement bâti, sur la santé humaine et l'environnement naturel par :

- L'utilisation efficace de l'énergie, l'eau et d'autres ressources

- Protéger la santé des occupants et l'amélioration de la productivité des employés
- Réduire les déchets, la pollution et dégradation de l'environnement.

En effet, le bâtiment écologique peut incorporer des matériaux durables dans sa construction (réutilisés, recyclés, recyclables, ou à partir de ressources renouvelables), de créer un environnement intérieur sain avec un minimum de polluants et l'aménagement paysager fonctionnel qui nécessite moins d'eau (en utilisant des plantes indigènes qui survivent, sans arrosage supplémentaire). (Hwang.B.G et Tan.J.S, 2010).

Un projet écologique doit ...

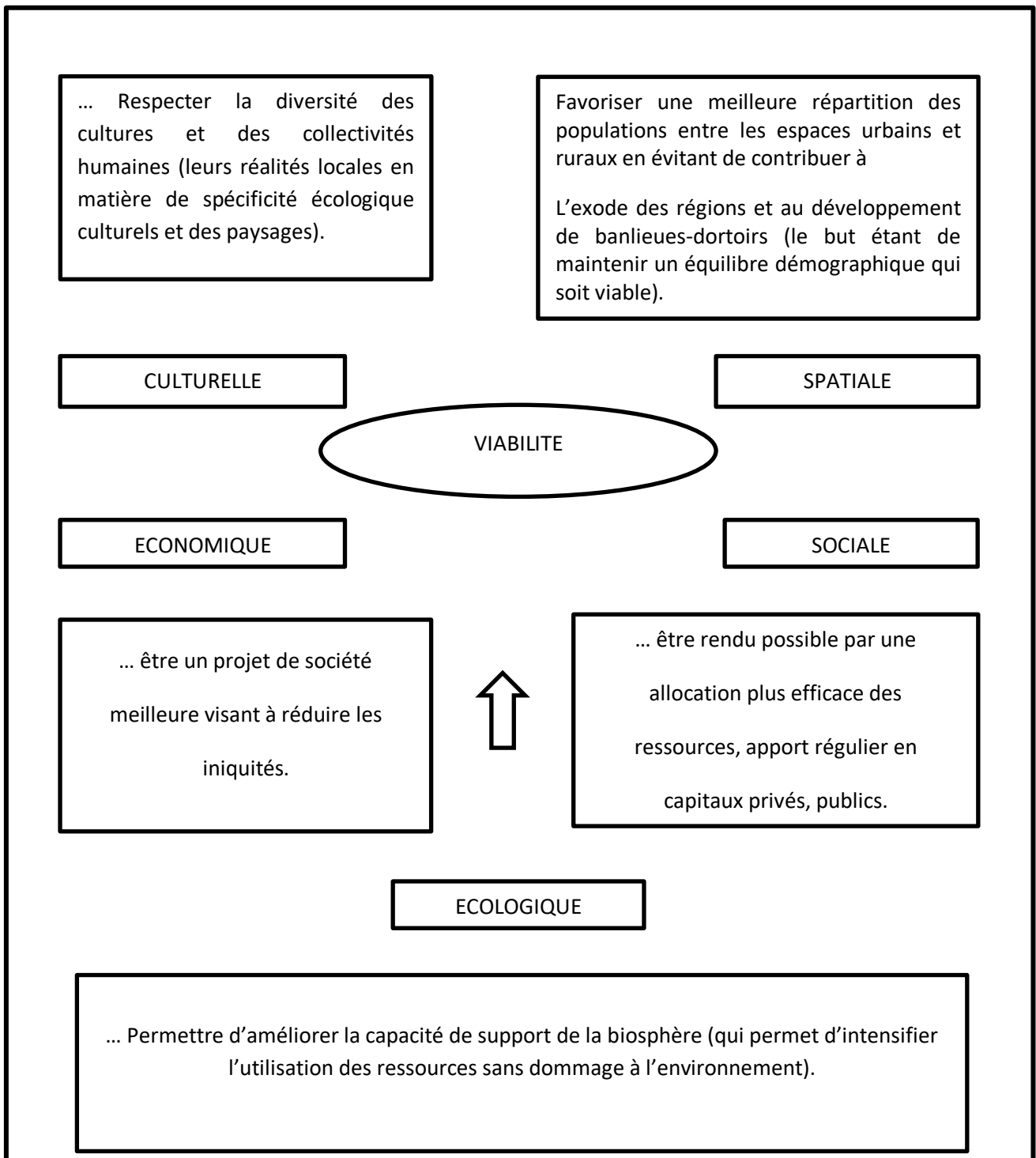


Schéma 02 : parcours d'un projet écologique.

Conclusion :

Idéalement, on peut aboutir à un habitat “passif”, utilisant l’énergie solaire (au sens large) et quasiment autonome en énergie, assurant une meilleure qualité de vie grâce à des matériaux sains et efficaces, tout en laissant une empreinte minimale sur son environnement.

Chapitre II :

*Genèse et définition de
la culture.*

Introduction

Le thème est un élément vital pour l'architecture, il n'est donc pas possible de commencer une conception architecturale sans avoir une connaissance et un maximum d'informations sur le sujet sur lequel on doit se baser, puisque la création n'émerger jamais du néant, mais c'est plutôt une continuité d'idées raffinées à travers le temps.

II.1 définition et étymologie du mot culture :

Le mot culture vient du latin « Cultura » qui indique dans son sens littéral, le soin que l'on donne à la terre, et l'attention que l'on donne à l'esprit. Ce terme dérive du verbe « colere » qui signifie habiter ou cultiver. Dans son sens second, le terme désigne l'action de cultiver l'esprit et l'enrichir par l'ensemble des connaissances acquises par un individu. (Larousse.P,2018).

Selon l'UNESCO « La culture, dans son sens le plus large, est considérée comme l'ensemble des traits distinctifs, spirituels et matériels, intellectuels et affectifs, qui caractérisent une société ou un groupe social. Elle englobe, outre les arts et les lettres, les modes de vie, les droits fondamentaux de l'être humain, les systèmes de valeurs, les traditions et les croyances »(Peer-Firozjaei.M,2021).

En d'autres termes, la culture peut être définie Comme un ensemble de valeurs et de structures sociales: manifestations artistiques, spirituelles, intellectuelles et morales, qui caractérisent un groupe humain, un pays ou une société par rapport à un autre groupe. Généralement et d'après

plusieurs anthropologues et sociologues, nous pourrions définir la culture comme étant ; « un ensemble lié de manières de penser, de sentir et d'agir plus ou moins formalisées qui, étant apprises et partagées par une pluralité de personnes, servent, d'une manière à la fois objective et symbolique, à constituer ces personnes en une collectivité et particulière distincte».(Guy Rocher 1995).

Cette définition n'est pas différente de la définition fournie par "Edward Taylor" qui a défini la culture comme un « Ensemble complexe qui englobe les connaissances, les croyances, les arts, la morale, les lois, les coutumes, et tout autre capacité et habitude acquise par l'Homme en tant que membre d'une société »

« De ces définitions originelles, la culture garde en revanche son caractère de « création volontaire qui n'a rien de ... actualité permanente, sans cesse renouvelée, ouverte sur l'innovation et la créativité humaine, tant individuelle que collective »(Armand Colin, 2015).



Figure 08: la diversité culturelle dans le monde.

(<https://lewebpedagogique.com/alterite/files/2015/11/34915656-Nationalit-s-culture-diff-rente-debout-ensemble-main-dans-la-main-Banque-dimages.jpg>).

II.2 types de cultures :

II.2.1 La culture individuelle:

«c'est une culture des connaissances acquises, l'instruction, le savoir d'un individu, Ces connaissances concerneront diverses disciplines : l'histoire, la musique, l'art, la littérature, les sciences l'astronomie, la géographie, la philosophie, le cinéma, le sport, Qui désignent une « culture savante », ou une culture élitiste, ne concernant qu'une certaine catégorie de la population; c'est une culture qui se construit individuellement et se développe continuellement; « La culture individuelle comporte une dimension d'élaboration, et de construction et donc une dimension évolutive»(Mr Mazri Benarioua,2007).

II.2.2 La Culture Collective :

Cette culture correspond à une unité fixatrice d'identités, un repère de valeurs relié à une histoire, un art parfaitement inséré dans la collectivité ; la culture collective n'évolue que très lentement, sa valeur est au contraire la stabilité figée dans le passé, le rappel à l'Histoire. (Commenges.H, 2021).

La culture collective comporte une composante de rigidité pouvant s'opposer au développement des cultures individuelles, ou pouvant conduire à des contrecultures, concept qui est inimaginable avec le sens individuel, la connaissance ne pouvant être que positive. (Centlivres.P, 2007).

Évolution de la notion de culture : notion de culture résulte d'une série de transformations qu'il faut replacer dans son contexte historique et national. Le développement du concept peut être retracé en Allemagne, aux États-Unis et en France, entre le XIXe et le XXe siècles, En plus de ce que nous avons mentionné sur l'origine latine du concept de culture, cela signifie aussi ce qui « diffère du naturel », et est vu comme un avantage supplémentaire, un avantage ou un progrès qui porte avec lui le germe du jugement de valeur. Au XVIIIe siècle, le mot « culture » en France désignait l'accès à l'alphabétisation et était associé à l'idée de progrès universel. L'Encyclopédie de Diderot définit la culture comme l'accès de l'individu à la civilisation, et cette signification a été maintenue par la France tout au long de la période. XIXe siècle. (Centlivres. P, 2007).

Le concept allemand de Kultur est associé à l'idée de Bildung depuis le XVIIIe siècle l'idée de « réalisation intellectuelle et spirituel, de perfectionnement de soi-même ». Mais le mot est à prendre aussi dans un sens collectif, notamment chez Herder, où Kultur désigne « un héritage des générations passées, centré sur la langue, transmis socialement, émanation collective de l'esprit de la nation » La Kultur allemande est donc connotée à la fois individuellement, collectivement et nationalement, ce qui l'oppose à la Civilisation, caractérisant « quelque chose de moins familier, de plus exogène. »(Journet.N, 2007).

On entrevoit à travers cette présentation rapide une opposition verbale, le mot culture pour les Allemands contre le mot civilisation pour la France, c'est-à-dire une lutte entre deux puissances mondiales pour la domination de la culture mondiale.(ibid)

II.2.3 La Culture Savante :

Elle donne à la culture un sens restreint relatif au développement intellectuel de l'homme « elle désigne le développement de certaines facultés de l'esprit par des exercices intellectuels appropriés »(Lauré.C,2020).

II.2.4 La Culture Populaire :

« La culture émane du peuple, parce qu'elle se nourrit aux sources profondes de la conscience populaire » (Armaco.B ,1976). C'est aussi « L'ensemble des formes culturelles fondées sur la tradition, exprimées, partagées et reconnues par l'ensemble d'une communauté » elle prend de nombreux aspects dont certains sont apparents et visibles, d'autres latents mais perceptibles.

II.2.5 La culture explicite :

Elle comprend tous les éléments matériels et concrets de la vie d'un peuple : sa nourriture, son habitat, ses vêtements, ses armes, sa langue, ses danses, ses rites, ses réalisations artistiques, ses coutumes funéraires... etc. (C, VERDUREopcit.).

II.2.6 La culture implicite :

Est le système latent ou sous-jacent des représentations, des sentiments et des valeurs qui donne son unité et son sens à la culture explicite ; cette culture est désignée, dans le langage habituel, sous le terme de « mentalité » (C, VERDUREopcit).

II.3 Les caractéristiques principales de la culture :

- ✓ La culture s'adresse à toute activité humaine, elle est action vécue par les personnes (penser, sentir, agir).
- ✓ Elle est formalisée à travers des codes de lois, formules rituelles, cérémonies, connaissances scientifiques, technologie, théologie, mais aussi à des degrés divers, les arts, le droit coutumier, les règles de politesse...
- ✓ Elle est partagée par une pluralité de personnes : manières de penser, sentir, agir, considérées comme idéales ou normales.
- ✓ Elle s'acquiert résultant de différents modes et mécanismes d'apprentissage.
- ✓ Elle contribue à constituer une collectivité de manière à la fois objective et symbolique.
- ✓ Elle forme un "ensemble lié", un système dont les éléments constitutifs sont unis dans une cohérence, ressentie subjectivement par les membres d'une société. (Popylen.H, 2010).

II.4 La culture une nécessité sociale :

« La culture n'est pas un élément extérieur, incident qui viendrait se greffer sur une société. Elle est l'expression propre d'une société. C'est à travers sa culture qu'une société façonne sa représentation du monde et d'elle-même son identité au sens le plus profond du terme. Ce en quoi elle se reconnaît singulière différente ». (Hervé.B ,2020).

II.5 Affirmation de l'identité culturelle :

« L'identité culturelle est l'empreinte spécifique par laquelle un groupe humain ou une société affirme sa singularité, manifeste son originalité et se distingue d'un autre groupe humain ou d'une autre société ». (Bernié-Boissard, 2011).

II.6 Le projet culturel :

Établi à une échelle territoriale, le projet culturel est le contexte où se définissent des axes d'interventions et se trace un programme d'actions selon les caractéristiques et potentialités locales et cela en accord avec la politique culturelle en vigueur. Par ses objectifs, le projet culturel constituerait la réponse à deux questions majeures.

- 1) - Quelles pratiques et activités culturelles, faudra-t-il conforter ou développer pour mieux répondre aux attentes de la population ?
- 2) - Au moyen de ses activités et de son programme comment s'établissent ?

II.7 Les équipements culturels

« Les équipements culturels portent la marque des approches de la culture s'inspirant du modèle de l'idéal démocratique et de l'éducation populaire approches qui prenaient toute leur force et leur sens en un temps où la société cherchait à se constituer sur le mode exclusif de l'homogénéisation et du progrès inéluctable ». (Latouche.D,1998).

C'est une infrastructure qui développe l'échange culturel et de communication, produit le savoir et le met au service de la société, participe à l'occupation du temps non productif et libre pour les adultes et assure une continuité éducative. « Est une institution, également à but non lucratif, qui met en relation les œuvres de création et le public, afin de favoriser la conservation de patrimoine, la création et la formation artistiques et plus généralement, la diffusion des œuvres de l'art et de l'esprit, dans un bâtiment ou un ensemble de bâtiments spécialement adaptés à ces missions » (Claude Mouillard)

Équipement collectif public ou privé destiné à l'animation culturelle, dans lequel se mêlent les dimensions d'éducation et de loisirs.

Les équipements culturels ont pris une importance de plus en plus grande depuis le début des années 1960. (Cybergeot, 2018).

C'est une infrastructure qui développe l'échange culturel et de communication, produit le savoir et le met au service de la société, participe à l'occupation du temps non productif et libre pour les adultes et assure une continuité éducative.

II.8 L'équipement culturel : « Outil Du Développement Culturel »

L'équipement culturel est également un outil pertinent pour la lecture d'indicateurs de développement culturel ; -Comment se définit-il, comment est-il structuré ?

Il se définit comme étant « un équipement collectif public ou privé destiné à l'animation culturelle, dans lequel se mêlent les dimensions d'éducation et de loisirs : salles de spectacles, d'expositions, bibliothèques, médiathèques, musées, centres culturels... ». (LUCCHINI Françoise, « les équipements culturels au service de la population », CDU (centre de documentation de l'urbanisme))

Tableau 1: classification des équipements culturels.

PAR CATEGORIES	
Les équipements de l'animation culturelle : Théâtre. Cinéma. Maison de culture.	
Les équipements de la culture publique : Bibliothèque. Centre culturel.	
Les équipements de publication et dessale d'exposition. Salle de documentation l'information :	
Les équipements des beaux-arts et Musée Artisanat. Monuments historiques :	

PAR TYPES	
LE PALAIS DE LA CULTURE	C'est un vaste édifice presque sanctifié abritant des activités de grandes ampleurs, des associations, des organismes et des services. Il est destiné aussi à, abriter les journées et les salons internationaux et les manifestations culturelles de grandes importances. Dans la politique du pays il doit être obligatoirement dans la culture du pays (500000ou 1millions d'habitations).
LE PALAIS DE LA CULTURE	C'est un établissement géré par l'état, et la municipalité, il a pour rôle de rendre plus accessible aux œuvres du patrimoine culturel. Elle est obligatoirement dans une ville de capacité régionale.

CENTRE CULTUREL	Appellation incertaine et mal définie donnée à un espace qui regroupe différentes activités culturelles, réunies en général, mais pas toujours autour d'une salle de spectacle. Dans la politique nationale, un centre culturel est obligatoire dans chaque « commune et chaque arrondissement».
COMPLEXE DE LA CULTURE	C'est un établissement concurrent a une même activité de structure culturelle et se pressente sous forme d'une cité multifonctionnelle dont l'activité est à vocation culturelle. Dans la politique national doit être conçu à l'instant de théâtre régional.

II.9 L'équipement culturel intégré :

Regroupe dans un seul ou plusieurs bâtiments, et sous une même autorité des activités culturelles ou artistiques différentes dans leur conception et leurs publics, en vue de décloisonner la conception des programmes artistiques et d'élargir les pratiques culturelles des publics.

Exemple : théâtre, médiathèque, bibliothèque...

Certains équipements intégrés rassemblent des activités culturelles et des activités de sports, de loisirs et de formation.



Figure09 : Musée de l'Histoire Africaine, Dakar (Sénégal)

(https://lh3.googleusercontent.com/proxy/uA05S22n3wI2tWzSiDIocrr_uktU0MZ8gbugjNrKAlkmQdFmC3uZWK6BGoCs6xOfIT84_Acdgy_9o7QI8cYeKkhBAGRAjCmtoUtlLh_7o2jAWxAeyYz5sRc).

II.9.1 L'équipement culturel polyvalent :

L'équipement culturel, souvent de taille modeste, conçu de manière à pouvoir accueillir dans un même espace des activités culturelles ou non culturelles multiples.

II.9.2 Les quatre pôles de système culturel

- **Créateurs** : artistes, écrivains poètes,
- **Médiateurs** : journalistes, intellectuels, critiques
- **Décideurs** : pouvoirs publics, Entreprises culturel, producteurs établissements financiers
- **Public** : public professionnel, public amateur, usagers, abonnés.

La Culture Et Le Développement Durable

II.10 La culture et le développement :

La culture est incontestablement liée au développement, on ne peut examiner un domaine de développement, sans citer les références appelant au critère culturel où s'expriment la qualité des rapports interactifs de l'homme et sa société, à savoir son degré d'autonomie, sa capacité à se situer dans le monde, de communiquer avec les autres et de mieux participer à la société ; « L'Homme est l'agent et la fin du développement C'est l'être concret de la personne dans la pluralité indéfinie de ses besoins, de ses possibilités et de ses aspirations...Le centre de gravité de la notion de développement s'est ainsi déplacé de l'économique vers le social et nous en sommes arrivés au point où cette évolution débouche sur la culture » (René Maheu,1970).

En 1995, l'UNESCO a publié un rapport de la Commission de la culture et du développement qui traite de façon plus complète et plus particulière de la relation indivisible de la culture et du développement. L'une des affirmations du rapport indique qu'il est inutile de parler de culture et de développement comme s'il s'agissait de deux choses distinctes,

lorsqu'en fait, le développement avec l'économie sont des éléments ou des aspects indissociables de la culture d'un peuple ; La culture n'est pas, par conséquent, un instrument du développement compris au sens de progrès matériel, mais elle est le but et la visée du développement, compris au sens de l'épanouissement de l'existence humaine sous toutes ses formes et dans toute sa plénitude.

« La culture devrait être considérée non pas comme une composante complémentaire ou un aspect ornemental du développement, mais comme le tissu essentiel de la société et par conséquent, comme sa principale force interne » (ibid).

Par contre la notion de développement qui évoque l'évolution et le renouvellement peut constituer un enjeu pour la culture, ce qui a incité à proposer des orientations qui déterminent la conformité de la relation entre culture et développement.(Arizpe.L,2013).

La conservation : il est urgent de contrecarrer les tendances à la destruction des sites, monuments ou cultures vivantes qui font partie du patrimoine de telle ou telle société ou de l'humanité tout entière. Un ensemble « d'indicateurs de conservation culturelle » est donc nécessaire pour surveiller l'état des biens culturels ;

La créativité : elle puise dans les ressources culturelles et contribue à améliorer les perspectives économiques des peuples et des communautés et en assurer le développement durable ;

L'identité : son principal avantage réside dans sa capacité à motiver les gens à œuvrer en commun pour le développement ; le principal élément de l'identité, qui revêt une importance pour le développement durable, est la capacité qu'ont les gens d'œuvrer en commun pour leur développement ; Des indicateurs de développement sont nécessaires pour mesurer ces capacités et déceler les facteurs qui contribuent à les améliorer.

Toutefois le développement culturel, notamment à travers la revalorisation patrimoniale, est source de grande richesse, le respect et la mise en valeur de la diversité culturelle renforce le dynamisme social et économique et constituent des facteurs positifs dans la promotion de la cohésion sociale et du développement ;

II.11 La culture cinquième pilier du développement durable :

De par le potentiel qu'elle détient, à améliorer les conditions générales de vie et à promouvoir le développement humain, la culture est proposée comme cinquième pilier du développement durable attenante au développement économique , à l'intégration sociale l'écologie et la gouvernance, le critère culturel intervient à partir du moment où la définition du développement durable met au centre de ses intérêts les droits et les devoirs de l'homme, devant vivre dans un milieu biologique sain où sont offertes les conditions d'une vie meilleure, requière pour l'homme d'être plus humain dans ses rapports avec ses semblables et avec son environnement , sa capacité à accéder à l'éducation, à enrichir ses connaissances, à exercer des activités culturelles et à s'initier à la création artistique devient un paramètre déterminant du développement humain ; « Dans tous les domaines, la culture agit comme un filtre indispensable à la production des sens et des valeurs, elle permet de comprendre les

évolutions de la société, de les valider ou de les remettre en question , créant et alimentant le débat démocratique ».(Ketterer.C,1981).

« La culture doit être un élément essentiel de la notion de développement humain durable car elle touche aux valeurs, au traditions, au patrimoine, au savoir et à la créativité sans lesquels tout développement humain est impensable. Elle comporte l'éducation et la communication, deux des éléments clés de la société contemporaine basée sur l'information et sur le savoir ».

La dimension culturelle du DD se justifie également par le fait qu'il soit un développement fortement contextualité ; Défini comme étant un développement souhaitable et harmonieux pour l'homme, les moyens mis en œuvre pour l'adopter sont dépendants des considérations culturelles du contexte, des spécificités et des particularités du mode de vie en vigueur, le critère culturel est au cœur même de tout projet de société conçu sous l'égide du DD ;

Conclusion :

Si la réalisation du développement durable est la première étape et une priorité dans l'élaboration d'une utilisation appropriée des ressources de notre planète, alors la culture doit être au cœur de nos stratégies de développement, puisque les cultures établissent les relations entre les personnes et leur société et avec le monde qui les entourent, y compris avec leur environnement naturel ; mais aussi parce que les cultures conditionnent leur comportement.

Chapitre III :
Approche Thématique

1. Introduction à la culture :

La culture est un antidote à la violence, car elle nous invite à la compréhension d'autrui et féconde la tolérance, en nous incitant à partir à la rencontre d'autres imaginaires et d'autres cultures.

2. Analyse des exemples :

2.1. Centre culturel (le roi Abdel Aziz) Dhahran, (Arabie Saoudite)

2.1.1 Fiche technique :

Catégories: Architecture, Paysage, Intérieur,

Culture, Espaces de travail, Éducation, Espaces sociaux et de réunion.

Chronologie: concours en 2007, pose de la première pierre en mai 2008, livraison attendue au second semestre 2017.

Lieu: Dhahran, Saoudia.

Typologie: centre culturel.

Surface: 100 000m².

Maitre d'ouvrage : saudiaramco.

Maitre d'œuvre: Snøhetta.



Figure 10 : Le centre du roi Abdelaziz pour la connaissance et la culture.

(https://fr.wikipedia.org/wiki/Centre_du_roi_Abdelaziz_pour_la_connaissance_et_la_culture).

2.1.2 Présentation du projet :

Ce centre réunit plusieurs espaces culturels, il est de 90 mètres d'hauteur pour cela il est le premier incubateur de ce type.

2.1.3 Situation :

Ce projet « centre culturel International Roi Abdulaziz » se situe en Arabie Saoudite ou la première fois le pétrole se coule.

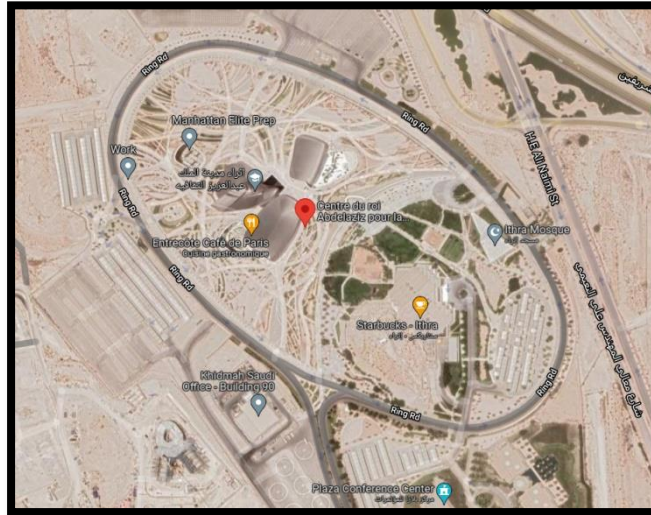


Figure11 : situation du centre Roi Abdelaziz.

(Google Earth).

2.1.4 Le principe architectural :

le centre culturel, conçu par l'architecte Snøhetta a été inspiré de cinq cailloux de tailles différentes, aux éclats métalliques, entouré d'un jardin verdoyant luxueux qui contraste avec l'environnement désertique de la région. Le revêtement en lattes d'aluminium joue avec la luminosité ambiante et transforme ces galets géants en apparitions éclatantes. Cette conception englobe toutes sortes de connaissances.



Figure 12: les cinq cailloux.

(<https://thumbs.dreamstime.com/b/un-cairn-de-pierres-simplicit%C3%A9-isol%C3%A9-sur-le-groupe-blanc-fond-cinq-galets-blancs-dans-la-tour-en-harmonie-et-%C3%A9quilibre-189065008.jpg>).

2.1.5 Plan de masse :

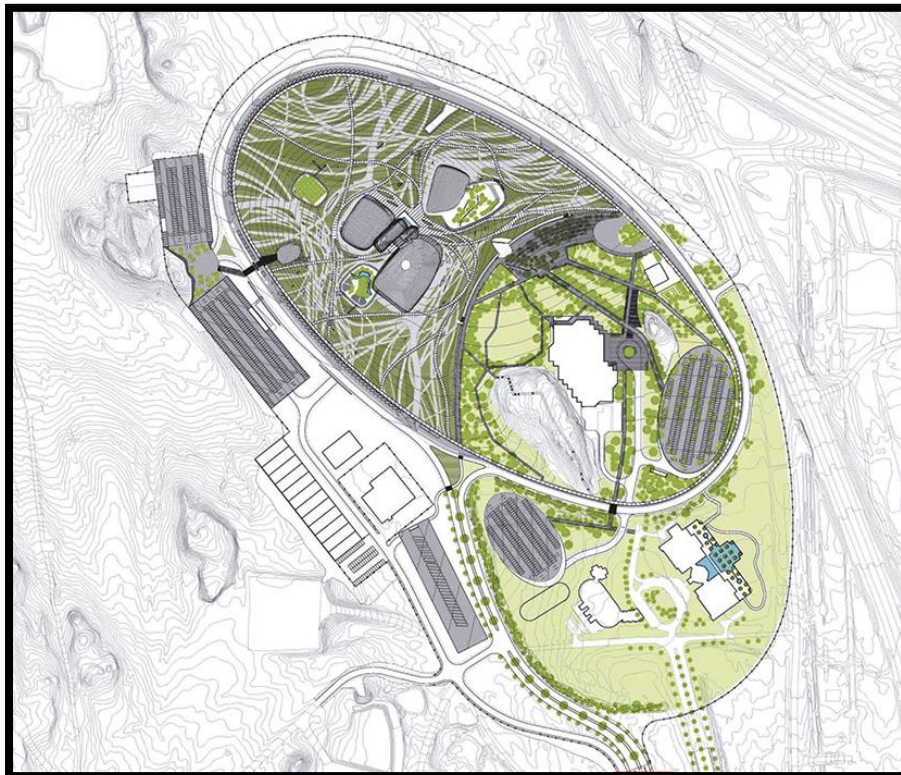


Figure 13: plan de masse.

(https://arquitecturaviva.com/assets/uploads/obras/40355/av_92770.jpeg?h=0f49b687).

2.1.6 Programme:



Figure 14 : Centre d'Abdelaziz roi pour la culture mondiale.

(https://lh3.googleusercontent.com/proxy/kyTB_Q9rwWcnQAM2wno4lkaY6fLSbb_MiESR5FWFgNHEtp4j1TbjklZ71GUQnNGtAJqrhN6Oa5U1Y7teV3MS-VluNt4jV3ZliXd46rBfemY).

2.1.7 La description par bloc :

2.1.7.1 Le Musée :

Le musée propose plusieurs expositions mettant en valeur la culture saoudienne et les cultures mondiales. Le musée se compose de quatre expositions, chacune d'elles se concentrant sur une portée spécifique et passante en revue de nouvelles idées et formes d'expression et de compréhension culturelles. Chaque galerie a ses propres programmes, conférences et ateliers, et des visites avec des guides pour explorer les sujets d'expositions à temps partagé du contemporain à l'ancien. Exposition d'art: Ajyal Galerie Trésors de l'exposition: Exposition de voyage.



Figure 15 : vue à l'intérieur de musée.



Figure 16 : Façade de musée et Tour de la connaissance.

(https://arquitecturaviva.com/assets/uploads/obras/40355/av_92768.jpeg?h=0f49b687).

2.1.7.2 Tour de la connaissance :

La tour de la connaissance offre les dernières méthodes d'enseignement dans les domaines de la connaissance et de la pensée. La tour contient de nombreuses salles pour 2000 ateliers annuels en sciences, technologie, ingénierie, mathématiques, art, multimédia et programmes de renforcement des compétences. Des institutions éducatives internationales qui travailleront avec des institutions nationales spécialisées. Bien que les ateliers s'adressent en particulier aux jeunes, ils offrent des programmes pour tous les âges et dans différents domaines. Ces programmes atteindront 80 mille éduqués et éduqués chaque année grâce à la fourniture d'un demi-million d'heures pour développer la passion.

2.1.7.3 Laboratoire des idées:

Le laboratoire d'idées offre un espace pour la créativité et le développement de nouvelles idées. Et se compose d'une exposition de conception contenant 60 travaux créatifs raconte l'histoire de la créativité et de l'innovation. Conçu de manière attrayante pour encourager les visiteurs passionnés par l'apprentissage à devenir des innovateurs créatifs. Le laboratoire dispose également d'une bibliothèque de 1600 matériaux industriels avec des fonctionnalités innovantes qui encouragent et contribuent à trouver des solutions aux défis rencontrés par les innovateurs lors de la conception, Le laboratoire propose 300 ateliers par an pour initier ceux qui s'intéressent au domaine de l'innovation et du design aux produits disponibles sur le salon à étudier et servir de référence dans la fabrication de leurs propres idées et projets créatifs.



Figure 17 : vue à l'intérieur de laboratoire des idées.

(<https://scth.scene7.com/is/image/scth/card06-12:crop-375x210?defaultImage=card06-12&wid=375&hei=210>).

2.1.7.4 La bibliothèque du Centre :

Elle est conçue pour offrir au visiteur une expérience interactive moderne axée sur l'apprentissage interactif, avec une équipe de spécialistes pour aider les visiteurs à obtenir l'information et les livres qu'ils désirent. La bibliothèque du Centre possède plus de 220 000 livres, en arabe et en anglais, et plus d'un million de livres électroniques, ainsi que des périodiques et des études dans les archives numériques. La bibliothèque dispose également d'installations de recherche dans des domaines universitaires spécialisés.

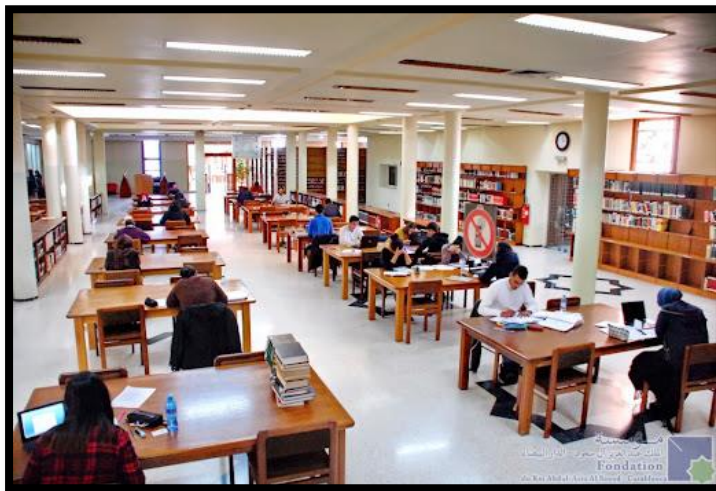


Figure 18 : l'intérieur de la bibliothèque.

(https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSx0SVq_bhWuMYMLSxhzvrzY-1y5TIDkJJ4j0zeMRW7Dx_YwWfmGwTWohm6c0KEINo8LMY&usqp=CAU).

2.1.7.5 La Grande salle:

La grande salle avec sa conception en cuivre unique abrite des festivals, des musées et des expositions du monde entier et servira de forum pour les événements culturels et les forums annuels. Cette salle documentera également la diversité du centre, permettant aux visiteurs de voir ce que les autres cultures offrent.

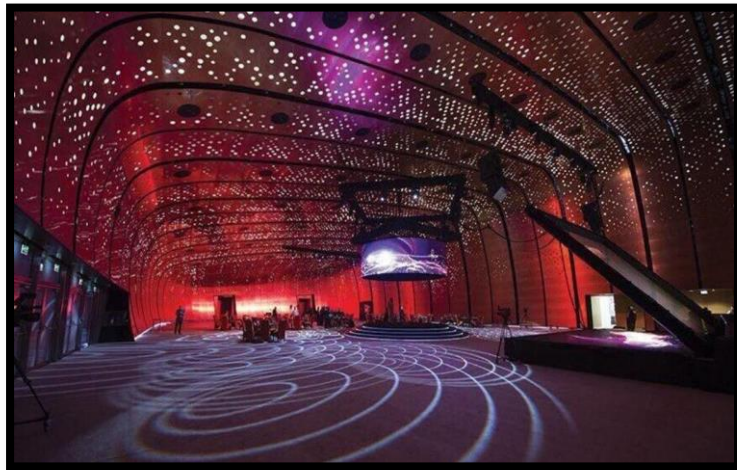


Figure 19: vue à l'intérieur de la grande salle.

(https://vid.alarabiya.net/images/2018/08/25/28946e13-0465-40c3-9551-bfc2d6f7fc3e/28946e13-0465-40c3-9551-bfc2d6f7fc3e_16x9_1200x676.jpg).

2.1.7.6 L'auditorium.



Figure 20 : l'intérieur de l'auditorium.

(https://images.adsttc.com/media/images/5b56/58b2/f197/ccb9/4800/0016/slideshow/200801_N22.jpg?1532385449).

2.1.8 Aspect écologique du projet :

2.1.8.1 Plan de masse :

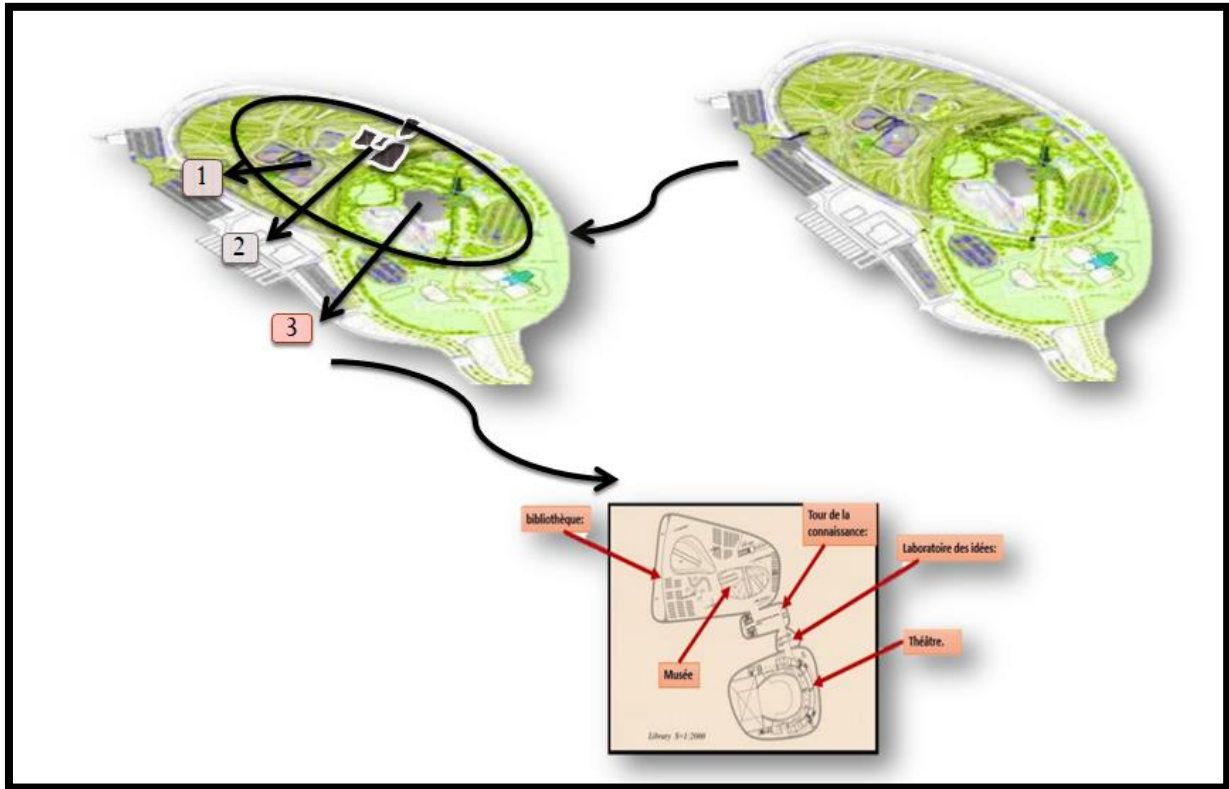


Schéma 03 : Schéma de l'écologie du centre culturel Roi Abdelaziz.

2.1.8.2 La structure:(L'écologie de l'acier inoxydable):

Le complexe comprend une collection de formes bulbeuses couvertes dans des longueurs de tuyaux en métal. Le tube suit les contours du bâtiment, les fenêtres et les portes entourant, mais des bandes de la façade sont laissées à découvert pour révéler la structure métallique.



Figure 21 : La combinaison entre structure en béton et structure tridimensionnelles en couvertures.

(https://www.batiactu.com/images/auto/620-465-c/20170405_114238_200801osn379.jpg).

2.1.8.3 Matériaux écologiques : Acier inoxydable :

L'acier inoxydable fait partie des produits qui ont un impact environnemental très faible :

- 100 % recyclable
- résistance à la corrosion



Figure 22 : Tubes en acier inoxydable 3D-incurvée.

(https://images.adsttc.com/media/images/5b56/56b3/f197/cc57/6a00/0024/large_jpg/200801_OS_N678.jpg?1532384935).

2.1.8.4 Façades (vitres réfléchissantes):

Un nouveau concept de vitre qui permettrait d'économiser jusqu'à 30 %

Si elle remplaçait les vitres classiques.



Figure 23 : la façade du centre de Roi Abdelaziz.

(<https://www.archibat.com/blog/wp-content/uploads/2017/01/3-2.jpeg>).

2.1.8.4.1 Les fenêtres réfléchissantes à double vitrage :

Le double vitrage peut s'adapter aussi bien aux fenêtres qu'aux baies vitrées ou porte-fenêtre. Il s'agit du meilleur moyen de bien isoler les ouvertures de sa maison, et ce sur un plan thermique, comme sur un plan phonique. Le double vitrage est constitué de deux vitres entre lesquelles on trouve, soit une lame d'air, soit un gaz : l'argon ou le krypton. Ces gaz ont pour particularité d'être moins conducteurs de chaleur que l'air et donc plus efficaces au niveau de l'isolation thermique, mais ils sont aussi plus chers. Entre les vitres, sur le cadre de la fenêtre, est placé un intercalaire en aluminium ou en matériau de synthèse. Celui-ci va permettre d'éliminer les ponts thermiques et donc améliorer le pouvoir isolant du double vitrage. Pour compléter le dispositif, un "dessiccateur", qui va empêcher l'humidité de l'air de pénétrer entre les vitres est, la plupart du temps, ajouté à l'ensemble pour éviter la formation de buée. Il s'agit de petites billes poreuses, placées sous l'intercalaire absorbant l'humidité.

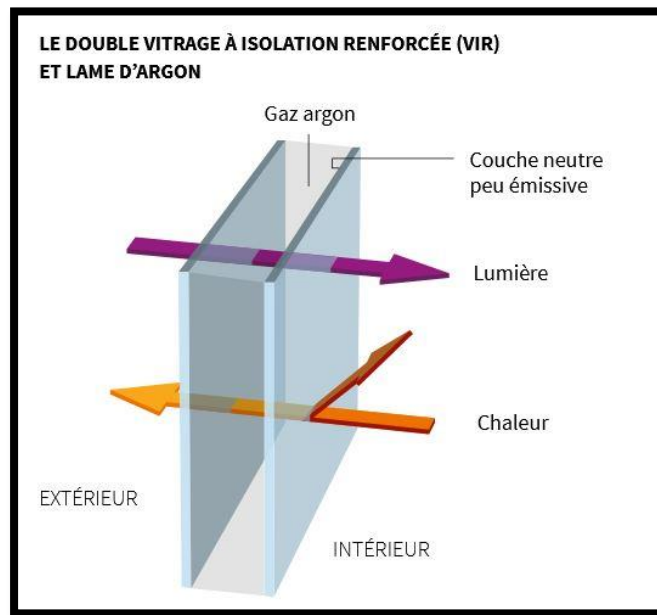


Figure 24 : fonctionnement de double vitrage à gaz argon.

(<https://conseils-thermiques.org/contenu/images/double-vitrage-VIR.png>).

2.1.8.5 Végétation (vue environnementale de l'architecture verte) :

L'architecture verte comporte plusieurs avantages :

- ✓ Réduction de la pollution.
- ✓ Une meilleure efficacité matérielle.
- ✓ Réalisation des économies d'électricité.



Figure 25 : vue extérieure du centre Roi Abdelaziz.

(https://lh3.googleusercontent.com/proxy/3ruLUwTjnO6RMALUtz-qqFEEITxDR-SVIITTVnJii2qU0V4OfJjlrLGiVFpUx-TiW7wTCSvN-RxfUfMslkaW0Xq-E_bAuJnDgVu0Erojs7PgNbQDw).



Figure 26 : les plantes de cactus.

(<https://c8.alamy.com/compfr/2bpy6ef/le-centre-roi-abdulaziz-pour-la-culture-mondiale-egalement-connu-sous-le-nom-d-ithra-ville-dhahran-arabie-saoudite-janvier-18-2020-2bpy6ef.jpg>).

2.1.9 Un éclairage travaillé :

Les déambulations sont marquées par des éclairages LEDs qui donnent une ambiance quasi-mystique aux lieux.



Figure 27 : éclairage public.

(https://www.selux.com/thumbs/exterior/inspiration/king-abdulaziz-center-for-world-culture-ithra/ithra_04_lighttech_web-600x400-q85.jpg).

2.1.10 Des intérieurs variés:

Différentes ambiances seront proposées aux visiteurs : blanc pur , ou cuivré dans le grand hall et orangé dans les espaces d'accueil.

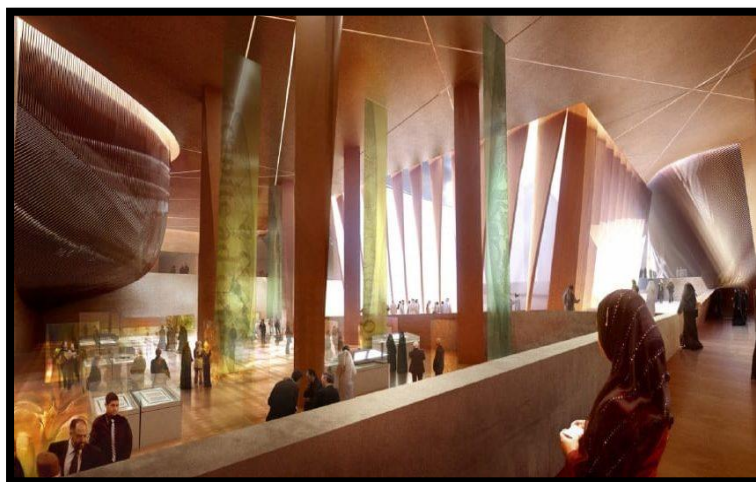


Figure 28 : vue à l'intérieur du centre Abdelaziz.

(https://arquitecturaviva.com/assets/uploads/obras/40355/av_92769.jpeg?h=0f49b687).

2.1.11 Une végétation luxuriante:

La présence de verdure et d'arbres est un luxe important dans les pays du Golfe, voir une marque d'opulence dans un milieu désertique.



Figure 29 : la végétation à l'extérieur du centre.

(https://arquitecturaviva.com/assets/uploads/obras/40355/av_92769.jpeg?h=0f49b687).

2.2 Centre HeydarAliyev / Architecte Zaha Hadid :

2.2.1 Fiche technique:

- ✓ **Architecte:** ZahaHadid.
- ✓ **Lieu :** Bakou ,Azerbaidjan.
- ✓ **Client:** Ilham Aliyev , président de la République d'Azerbaidjan.
- ✓ **Début de la construction:** 2007.
- ✓ **Construction achevée :**10 Mai 2012.
- ✓ **Superficie de bâtiment :** 57 519 m2.
- ✓ **Zone du site:** 111 292 m2.
- ✓ **Empreinte:** 15 514 m2.



Figure 30 : centre culturel HeydarAliyev de ZahaHadid.

(https://www.batiactu.com/images/auto/620-465-c/20131125_154532_tof13.jpg).

2.2.2 Présentation du projet :

Le centre a été conçu dans le but de devenir le lieu principal des événements culturels nationaux, rompant avec l'architecture soviétique rigide et souvent monumentale si répandue à Bakou, et visant à exprimer la sensibilité de la culture azérie et l'optimisme d'une nation tournée vers l'avenir.

2.2.3 Situation :

Situé près du centre de la ville, le site a un rôle fondamental dans la ré-urbanisation de Bakou, République d'Azerbaïdjan, sur la côte occidentale de la mer Caspienne. Pour se rendre au centre, une nouvelle ligne de métro a été construite qui laisse tomber les visiteurs au pied de la colline douce sur laquelle le bâtiment se trouve.



Figure 31 : vue aérienne du centre culturel.

(Google Earth).

2.2.4 Conception architectural :

La structure de Zahra Hadid se tient aux côtés des divers autres dans le complexe. Avec une conception continue de l'auto-transformation dans toutes les directions, il y a peu de sens des limites et aucune indication d'une fin. C'est une immersion dans un bassin d'espace. L'immatérialité d'un bâtiment qui varie entre blanc, plus blanc et même plus blanc en fonction de la position du soleil sur ses surfaces, lui confère un caractère apesanteur, libérant ses visiteurs des obligations gravitationnelles. En tant qu'objet, le bâtiment est subjectif, provoquant de fortes réactions, sans restriction par la suspension de la gravité physique.

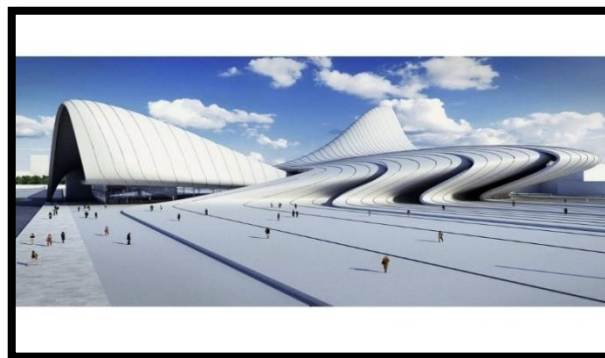


Figure 32: la forme du centre culturel.

(https://www.batiactu.com/images/auto/620-465-c/20120213_164526_exterieur-zaha-hadid.jpg).

2.2.5 Concept écologique du projet :

2.2.5.1 Plan de masse:

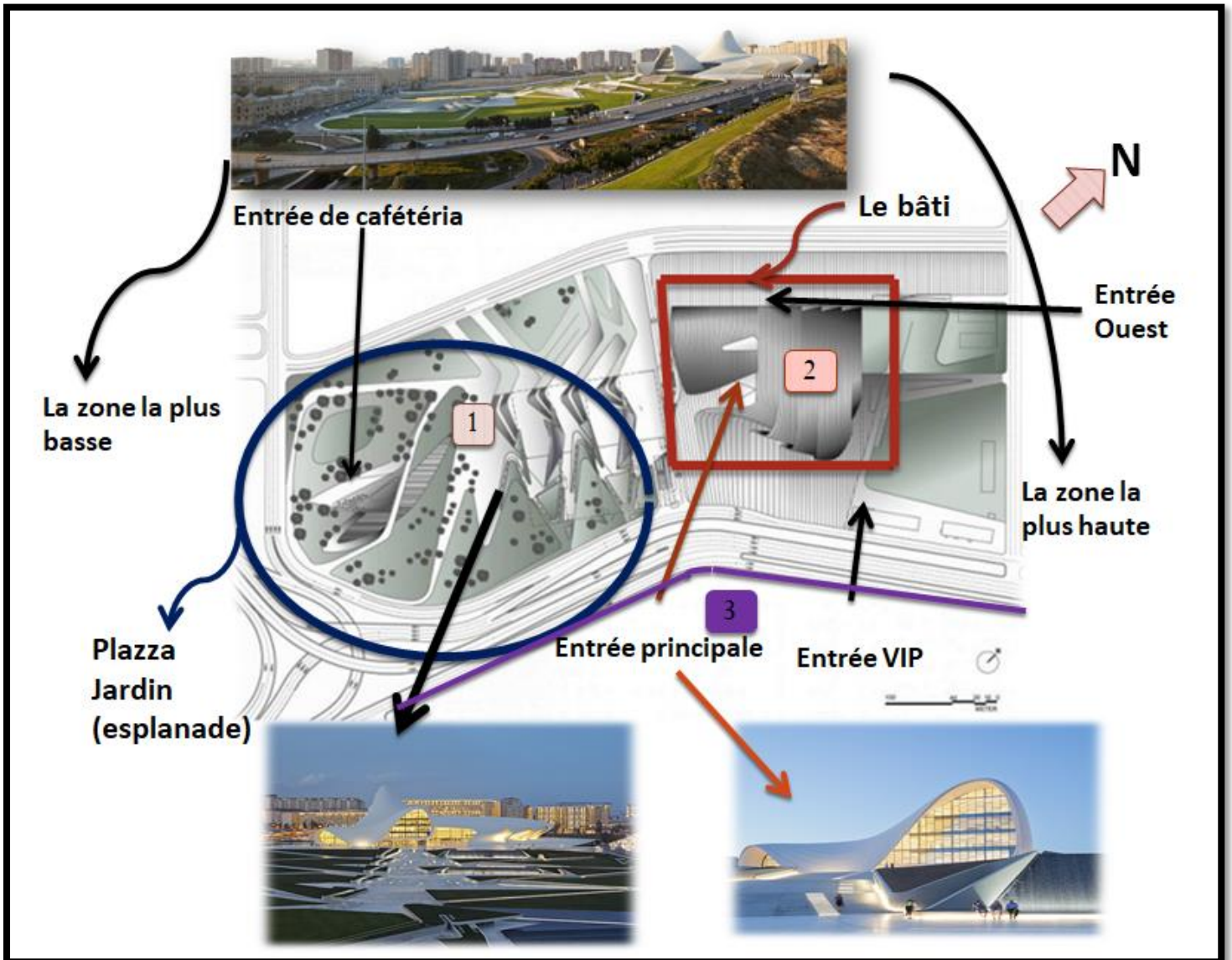


Schéma 04 : Schéma de l'écologie de ZahaHdid selon le plan de masse.

(Auteur).

*Éviter l'excavation et le remblai supplémentaire et transforme la pente en jardin (paysage en terrasses).

*La bonne orientation du projet pour bénéficier de la lumière du jour.

*Le projet est intégré au cœur de la ville, il est entouré de plusieurs voies principales comme RN 11 et aussi il est près de la ligne de tramway.

*Zaha hadid a intégré le projet dans la partie haute pour être visible et aéré et pour bénéficier de la lumière naturelle.

*Profiter de la partie basse d'une esplanade (Plazza).

2.2.6 Accès extérieur :

En sortant de la ligne de métro spécialement aménagée pour rejoindre le Centre Culturel, les visiteurs arrivent au bâtiment en traversant un parc long et escarpé, empruntant un chemin en zigzag. Il les mène à une place pavée de dalles carrées de béton blanc, comme si l'enveloppe extérieure du centre avait été étendue sur le sol ou que la courbe de l'édifice en partait. Cette zone, appelée Plaza Culturel, qui mène à la principale artère de la ville, est conçue comme un espace extérieur pour le Centre Culturel et un espace accueillant pour les visiteurs.



Figure 33 : Plaza en terrasses du centre.

(https://cdn.ca.emap.com/wp-content/uploads/sites/12/2013/12/web_4_390_224026684.jpg).

Une série de terrasses entrelacées de bassins réfléchissants et de cascades. Dès le début, Hadid vous prend immédiatement sous son charme, comme un maître conteur, travaillant dans l'espace plutôt que dans les mots : les visiteurs doivent suspendre l'incrédulité alors qu'ils pénètrent dans un monde abstrait et hypermoderne de sa création. Le voyage le long du chemin en zigzag qui monte à travers le site se termine par une place de carrés de béton blanc ; cela se présente de manière transparente pour commencer les contours de la coque extérieure du centre culturel lui-même, sur lequel Hadid opère comme un étudiant du Bauhaus avec des ciseaux et une feuille de papier, coupant et pliant, ouvrant le toit pour les ouvertures et les entrées. Une découpe de canyon à l'avant de la coquille mène à une banque de portes vitrées qui s'ouvre sur un hall de blancheur.

2.2.7 Le Programme :

Comme expliqué par Zaha Hadid dans une conférence, le complexe de Bakú se compose de trois bâtiments: un centre de conférence, un musée et une bibliothèque, reliés par un espace intérieur et par la peau extérieure courbe et fluide qui serpente toute la structure. Le projet, qui est destiné à jouer un rôle intégral dans la vie intellectuelle de la ville, abrite un centre de conférence avec auditorium et salles de réunion, une bibliothèque, un musée, un restaurant et un parking.

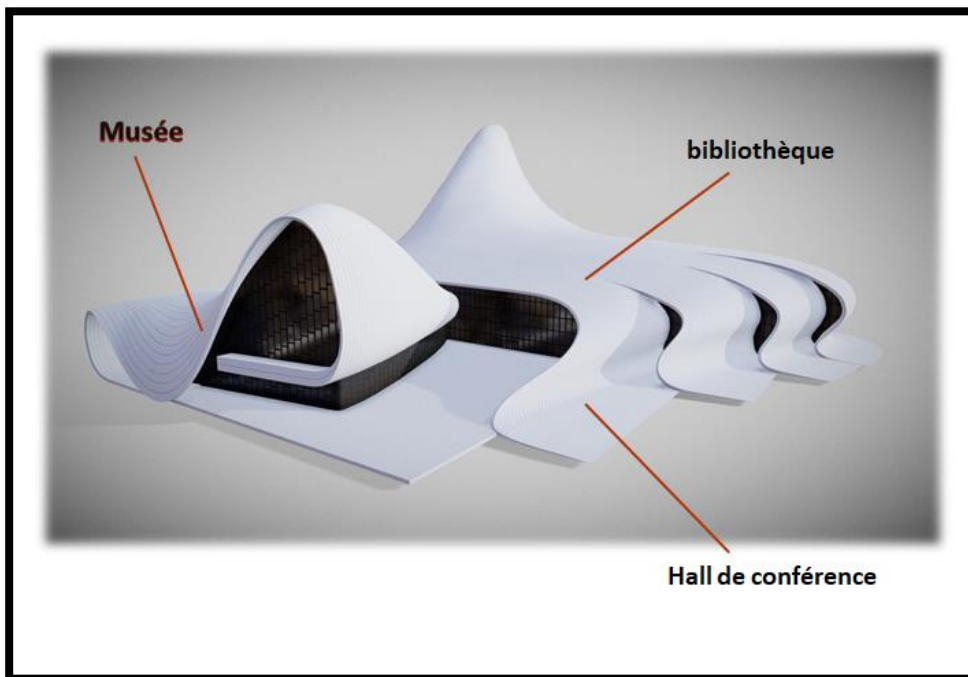
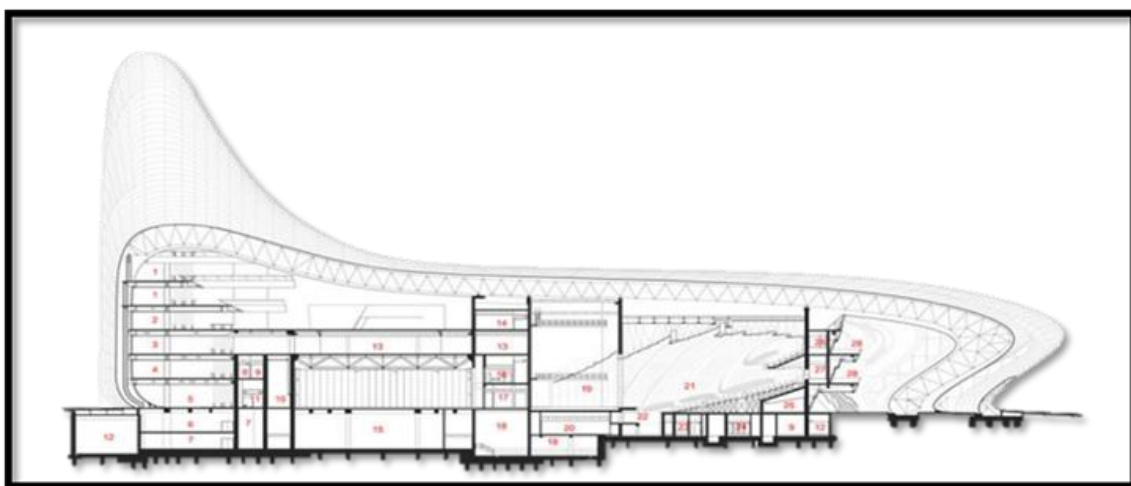


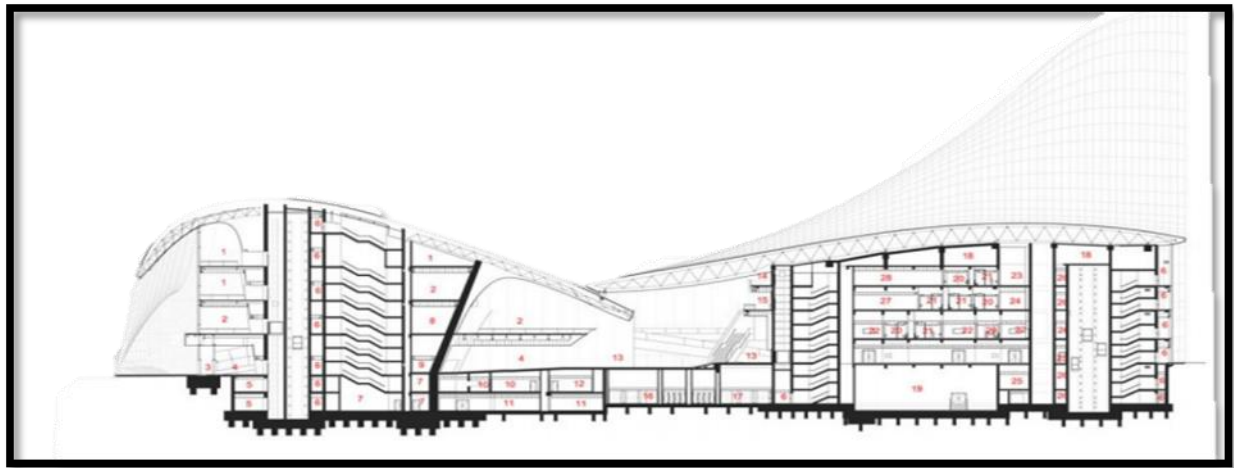
Schéma 05 : Schéma de fonctionnement de Zaha Hadid.

(<https://media.sketchfab.com/models/6a6922db3554423dbf090eb9f5026048/thumbnails/45b35dc5638645c488313caafa761bc4/254e4c80a60a4b6f90fc83ba4c439700.jpeg>).



Coupe AA

1	Zone d'apprentissage et de lecture	11	Toilettes femmes
2	Zone multimédia	12	Quai de chargement
3	Zone d'activité	13	Salle de réunion
4	Zone d'activité des enfants	14	Salle de réseau
5	Zone de bienvenue	15	Auditorium/salle polyvalente stockage
6	Stockage de la bibliothèque	16	Toilette des hommes
7	Pile de la bibliothèque	17	Cuisine de service
8	Toilettes handicapés	18	Salle d'AHU
9	Salle de conciergerie	19	Scène principale
10	Hall du centre de conférence	20	Back stage Storage
21	Auditorium		



Coupe BB

1	Galerie de collection permanente	15	Hall de salle de réunion
2	Galerie d'exposition temporaire	16	Douche/vestiaire des hommes
3	Vestibule de sécurité	17	Douche/vestiaire des femmes
4	Lobby du musée	18	Salle du vestiaire
5	Président / VIP lobby	19	Salle AHU
6	Vestibule	20	Toilettes pour hommes
7	Stockage	21	Toilettes pour femmes
8	Petite galerie temporaire/chambre noire	22	Salle de contrôle
9	Galerie d'accueil	23	Bureaux d'administrateur
10	Vestiaire	24	Mezzanine
11	Enregistrement manipulation d'art	25	Salle de service
12	Salle médicale	26	Salle de concierge
13	Hall de centre de conférence	27	Salle de réunion
14	Bureau de l'organisateur	28	Salle de réseau

2.2.8 La structure :

Le bâtiment est principalement composé de deux systèmes qui travaillent ensemble: une structure en béton combinée à un système de structure spatiale. Dans le but de créer des espaces libres de colonnes à grande échelle qui permettent au visiteur d'expérimenter la fluidité de l'intérieur, les éléments structurels verticaux sont absorbés par les murs et le système de murs rideaux. La géométrie spécifique des surfaces favorise des solutions structurelles non conventionnelles, telles que l'introduction de «colonnes de départ» incurvées pour réaliser l'enveloppe inverse de la surface du sol à l'ouest du bâtiment, et la «queue de canard» résultant du rétrécissement de les poutres en porte-à-faux qui soutiennent la peau du bâtiment du côté Est.

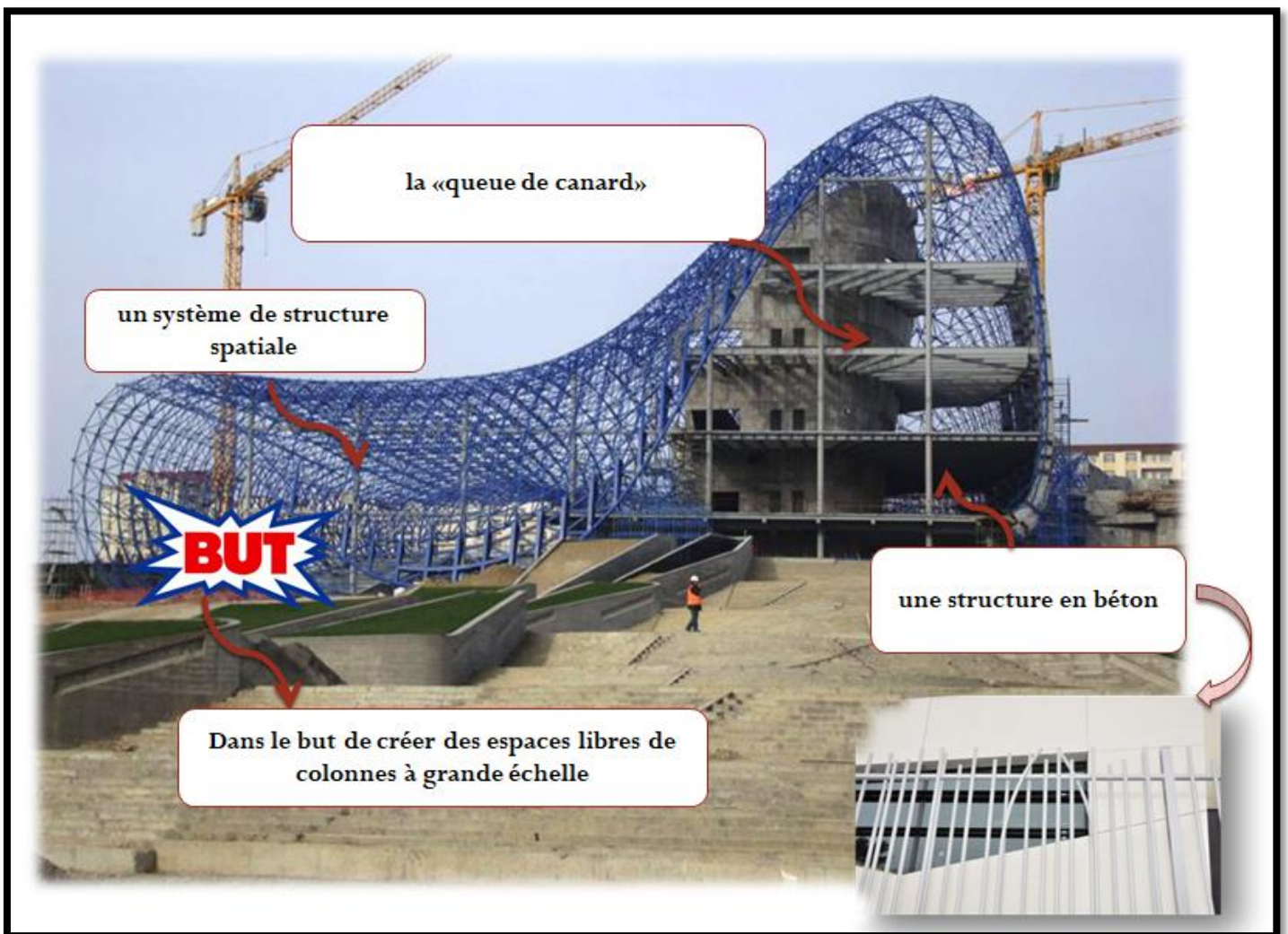


Schéma 06 : Schéma de la structure de ZahaHadid.

(Auteur).

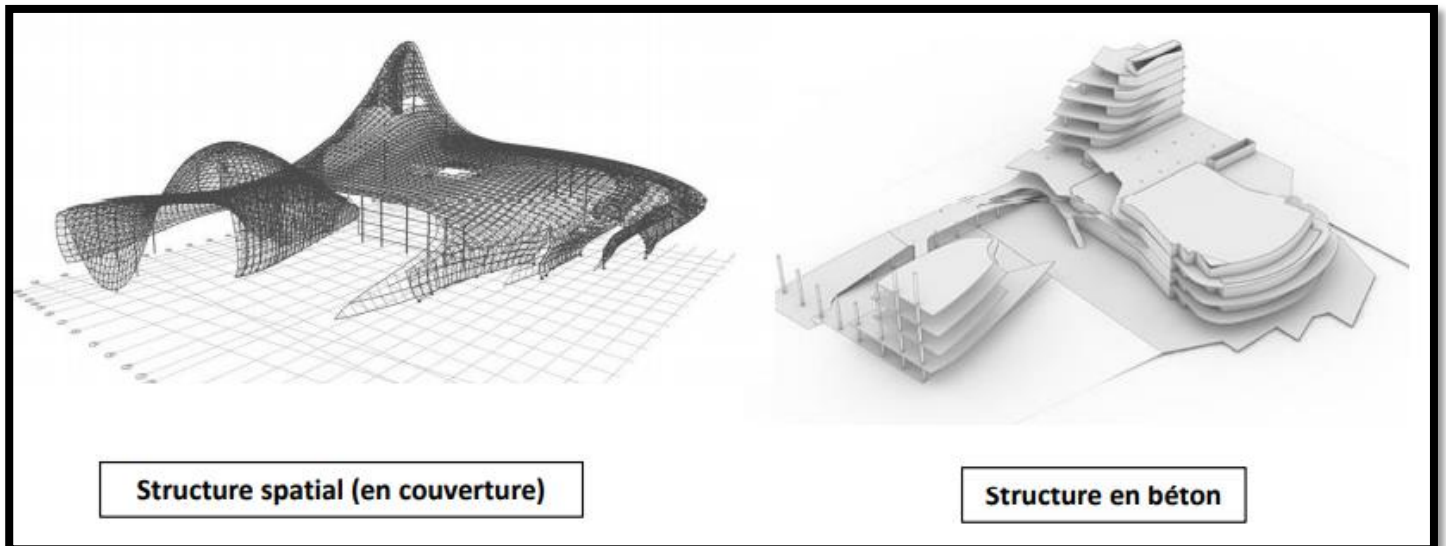


Schéma 07 : Schéma de revêtement de Zaha Hadid.

Pose du revêtement de la structure:

Le revêtement de la structure métallique se fait par le matériau : béton renforcé de fibre de verre (composite ciment verre).

Le composite ciment verre (CCV), est un béton renforcé de fibres riche en ciment dans lequel des fibres de verre sont incorporées lors du malaxage ou de la mise en œuvre.

Le micro béton apporte au CCV ses qualités intrinsèques (résistante a l'humidité, diversité de formes, etc.). Quant à la fibre de verre, elle lui confère un comportement mécanique pseudo-ductile qui autorise la création de produits minces donc légers : $35 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2}$ en 20 mm d'épaisseur. , l'utilisation et l'esthétique du projet. Les fibres de verre renforcées de béton ou de polyester ont été choisies comme matériaux de revêtement idéaux, car elles permettent la plasticité puissante de la conception du bâtiment, tout en répondant à une gamme variée d'exigences fonctionnelles connexes: la Plaza, les zones de transition et l'habillage du bâtiment.

2.2.9 Les techniques écologiques (intérieur):

2.2.9.1. Bibliothèque :

Elle est orientée vers le nord pour profiter de la lumière naturelle.

Les niveaux dédiés à la lecture et aux archives sont empilés les uns sur les autres, enveloppés dans les couches de peau extérieures du bâtiment. Les étages sont descendus via des rampes de connexion et créent un chemin de circulation continu. La bibliothèque et le musée sont également reliés par une rampe qui traverse le rez-de-chaussée de la bibliothèque jusqu'au premier étage du musée. La bibliothèque est également reliée à la salle de conférence par un pont qui «vole» au-dessus du hall d'entrée. Sa forme descend à la Plaza de la Culture, soutenu pour créer l'inclinaison nécessaire, et menant aux sièges de l'espace extérieur.

2.2.9.2. L'auditorium:

Ses installations à un accès direct par Piazza.

Utilisation de matériaux propres comme: les panneaux de chêne rétro éclairés.

Imprègne la pièce de leur chaleureuse qui contraste avec les murs d'un blanc éclatant utilisés dans la majeure partie du complexe.

Les planchers se transforment en rampes et murs, tournât sur les soffites et les plafonds, pour ensuite continuer à se tordre et avancer hors de vue, formant un paysage blanc sans fin.

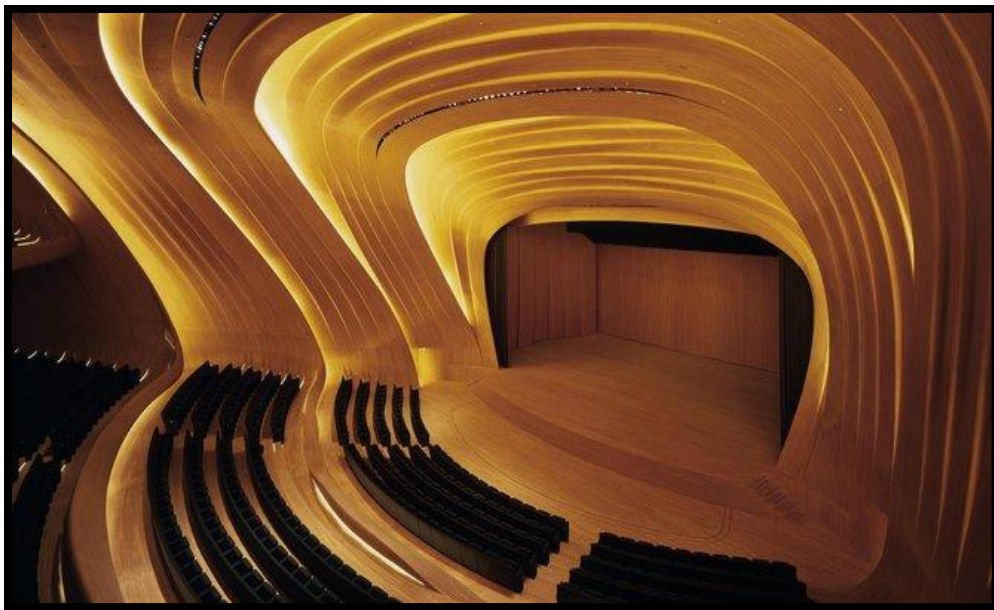


Figure 34 : vue à l'intérieur de l'auditorium.

(<https://encryptedtbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcROekZOzdXnrpgX5BmVTazxBXOMFLpfBbWhZQ&usqp=CAU>).

2.2.10 Les techniques écologiques (extérieur):

2.2.10.1 Façade:

- ✓ Utilisation de mur rideau : pour bénéficier la lumière du jour comme une source naturelle et créer une transparence très élevée tout en assurant une isolation thermique grâce à des unités à double vitrage.
- ✓ Isolation thermique par l'utilisation des fenêtres semi réfléchissantes.



Figure 35 : la façade du centre.

(http://s2.glbimg.com/Glm61bTzR1TId_DHTUVIYm08Dkc=/smart/e.glbimg.com/og/ed/f/original/2014/01/16/arquitetura_heydar_aliyev_center_zaha_hadid_02.jpg).

2.2.11 L'intérieur :

L'intérieur du centre est caractérisé par des surfaces continues qui se tordent pour transformer les murs en plafonds et en pentes. Les formes rappellent la coquille du terminal TWA de l'aéroport JFK, sur laquelle l'architecte Eero Saarinen a déclaré que «tout n'est qu'une seule chose». Le rez-de-chaussée comprend plusieurs espaces d'accueil destinés à créer des espaces publics qui unissent les différents aspects du programme du centre. De ces salles de réception, le thème de la fusion se poursuit à travers l'intérieur du bâtiment, avec des surfaces continues et fluides. Les planchers se transforment en rampes et murs, tournant sur les soffites et les plafonds, pour ensuite continuer à se tordre et avancer hors de vue, formant un paysage blanc sans fin.



Figure 36 : vue à l'intérieur du centre.

Source : Google image.



Figure 37 : une architecture ondulante à l'intérieur du centre ZahaHadid.

(<https://encryptedtbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQDcPXXPEkqBzfH1MGhV4VWEfxC0n4DvXcCONmEj8DZjVNmPQsbd-kMr9aho-uNB-TLgWo&usqp=CAU>).

2.2.12 L'Éclairage :

Pour souligner la relation continue entre l'extérieur et l'intérieur du bâtiment, l'éclairage du centre culturel Heydar Aliyev a été soigneusement étudié. Pendant la journée, le bâtiment reflète la lumière, modifiant constamment son apparence en fonction du temps et de la perspective. L'utilisation de fenêtres semi- Réfléchissantes Permet de percevoir l'intérieur sans révéler la trajectoire des espaces.



Figure 38 : l'éclairage à l'intérieur pendant la journée.

(<https://www.gheir.com/big/mall-4-02-07-2014.jpg>).

La nuit, le bâtiment est progressivement transformé par l'illumination qui découle de l'intérieur, qui développe la composition formelle pour révéler son contenu et maintenir la fluidité entre l'intérieur et l'extérieur.



Figure 39 : l'éclairage à l'intérieur pendant la nuit.

(<https://files.structurae.net/files/photos/1/heydar-aliyev-cultural-centre-baku-azerbaijan-1.jpg>).

2.3 Place de la culture de Changzhou.

2.3.1 Fiche technique:

Lieux: China Changzhou.

Architecte : von Gerkan, Marg et Partners (gmp).

Surfaces : 36500m².

Typologie: centre de culture.

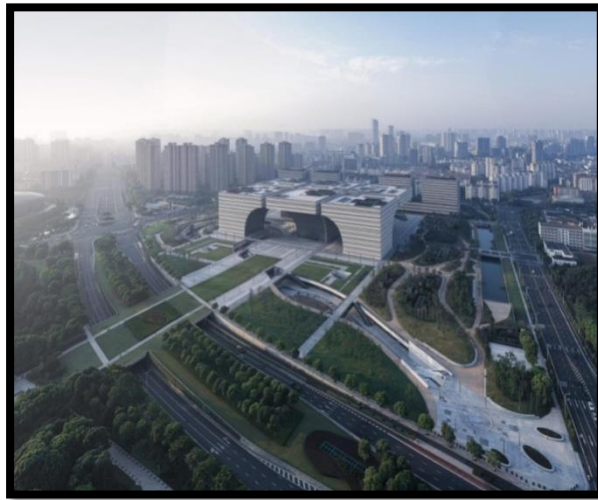


Figure 40 : centre culturel de Changzhou.

(https://i0.wp.com/www10.aecafe.com/blogs/archshowcase/files/2020/12/2715_20xxxx_02_DJI_0817.jpg?ssl=1).

2.3.2 Présentation de projet:

Le Changzhou Culture Plaza est entouré d'un parc public et, la mairie et le grand théâtre de Changzhou situés au nord, forme le nouveau centre-ville de Changzhou.

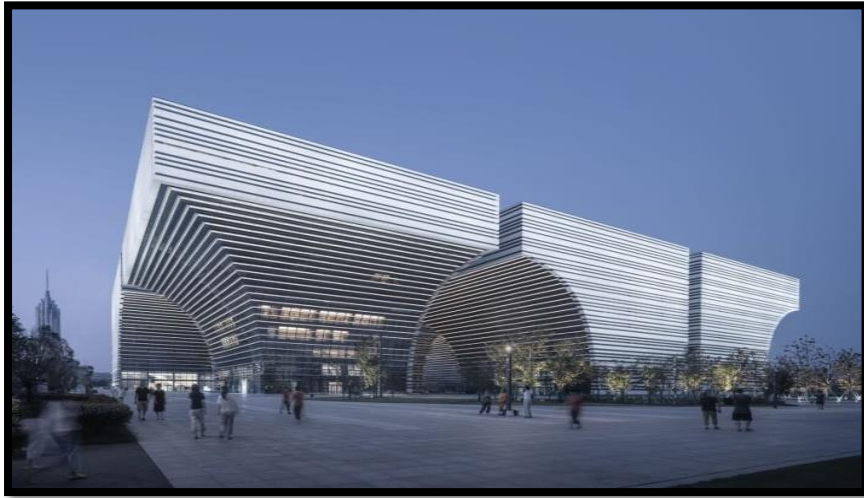


Figure 41 : la forme du centre culturel de Changzhou.

(<https://www.e-architect.com/wp-content/uploads/2016/10/changzhou-culture-center-g171120-s7.jpg>).

2.3.3 Principe architecturale:

Inspiré par la relation de Changzhou avec l'eau, le complexe émerge comme un pont représentant les liens entre tradition et innovation. Une cour englobante continue en forme de canyon crée une interférence diagonale et relie le centre à la ville.

Le développement comprend six modules de construction autoportants identiques qui sont inclinés les uns vers les autres et disposés en un cluster 2 x3

Chaque module est basé sur une zone d'empreinte de 70 x 70 mètres et, en tant qu'unité autonome avec entrée et hall individuels, accueille l'une des fonctions de la Culture Plaza, comme le musée d'art, la bibliothèque, l'hôtel et les bureaux.

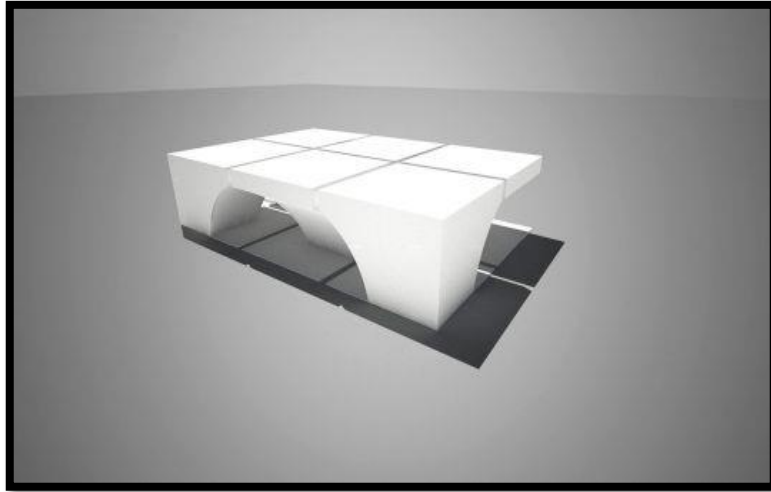


Figure42 : la volumétrie du centre de Changzhou.

(https://arqa.com/wp-content/uploads/2020/11/2715_diagramm_3d_modul_05-530x298.jpg).

Les bâtiments de 50 mètres de haut apparaissent comme des cubes évidés de deux côtés. De cette manière, ils créent ensemble un espace public couvert qui s'articule avec le parc, formant un paysage urbain spatialement diversifié.

Le cours d'eau qui traverse en diagonale le site de 17 hectares coule dans une coupe sculptée en forme de canyon, qui relie les fonctions commerciales entre elles au niveau du sous-sol.

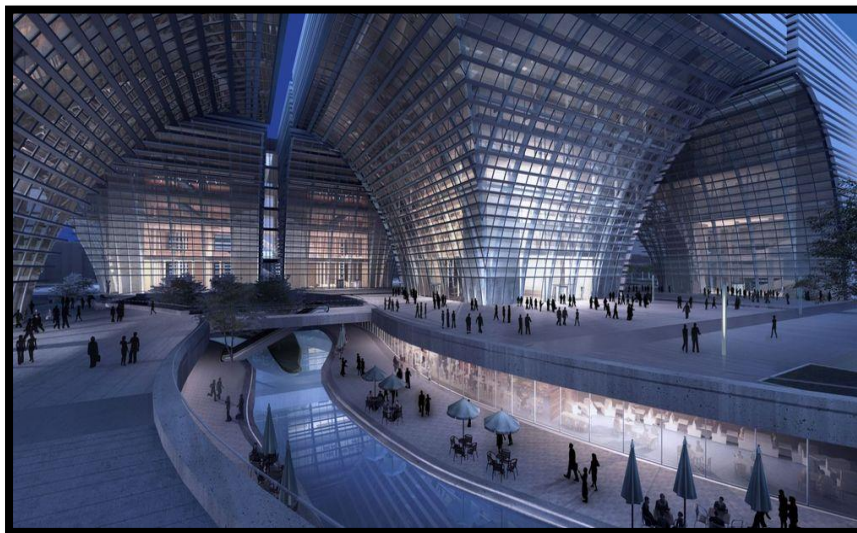


Figure 43 : le cours d'eau en forme de canyon.

(https://i1.wp.com/www10.aecafe.com/blogs/arch-showcase/files/2012/04/2715_Render_cultural-plaza_canyon.jpg).

En même temps, il met en valeur le motif du pont des bâtiments et relie la Plaza à la station de métro au sud-est. La vue du nord exprime le geste d'une grande porte qui, de l'autre côté de l'avenue Long Cheng, fait face à la place du peuple de Changzhou avec la mairie et le grand théâtre.

2.3.4 Organisation spatiale :

Dans le sous-sol de 256 000 mètres carrés, il y a un parking souterrain, ainsi que de nombreux magasins et zones commerciales qui sont éclairés par des puits de lumière et qui sont directement reliés aux installations culturelles.

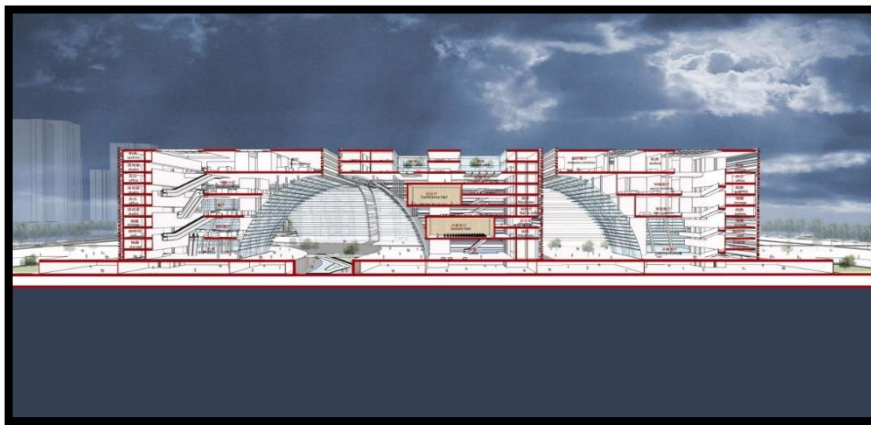


Figure 44 : la coupe du centre Changzhou.

(<https://inhabitat.com/wp-content/blogs.dir/1/files/2012/04/Changzhou-Culture-Center-GMP-Architekten-10.jpg>).

Un cours d'eau au niveau inférieur qui traverse en diagonale le site de 100 000 mètres carrés relie tous les modules et sert de source d'éclairage pour les restaurants du sous-sol.



Figure 45 : le plan du centre Changzhou.

(<https://inhabitat.com/wp-content/blogs.dir/1/files/2012/04/Changzhou-Culture-Center-GMP-Architekten-8.jpg>).

La conception reflète des éléments de la culture du sud de la Chine de Changzhou et des principales caractéristiques aquatiques de la ville. Les modules de construction - qui ressemblent à un pont en porte-à-faux en grand arc - se composent de six pavillons de 50 mètres de haut qui varient considérablement à l'intérieur avec leurs différentes fonctions architecturales, mais forment un tout visuel de l'extérieur. L'espace entre la galerie d'art à l'est et le musée des sciences et technologies à l'ouest forme la place publique au centre de Changzhou. Avec ses plans d'eau et son aménagement paysager généreux, il offre une ambiance chaleureuse et sert de point de rencontre dans le quartier

2.3.5 Structure :

Chaque module se compose de trois éléments structurels:



Schéma 08 : Schéma de la structure du centre culturel de Changzhou.

2.3.6 Façade :

Le bâtiment a deux types de façade:

Le long des façades verticales, des lignes horizontales de pierre de différentes hauteurs sont interrompues par des bandes de verre à hauteur constante; le long de la façade cintrée, une sous-structure ancrée au porte-à-faux supporte le vitrage.



Figure 46 : la façade de Changzhou culture plaza.

(<https://media-cdn.tripadvisor.com/media/photo-m/1280/1c/6e/f9/2e/changzhou-culture-plaza.jpg>).

2.3.6.1 Pendant la journée:

Les lignes pleines de pierre blanche produisent un contraste fort et rythmé avec le vitrage sombre à l'extérieur et sous les porte-à-faux.

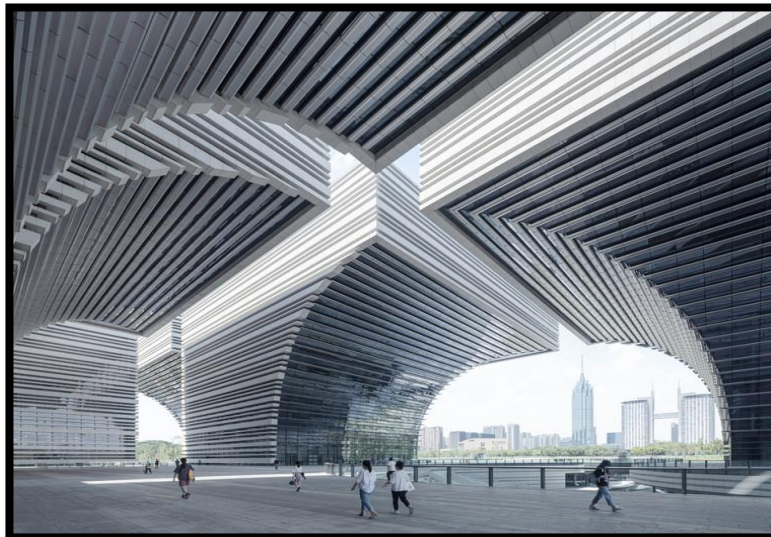


Figure 47 : L'éclairage du centre pendant la journée.

(https://images.adsttc.com/media/images/5fb4/ef36/63c0/179d/4300/0049/newsletter/2715_20xxxx_04_DY5A_0032.jpg?1605693226).

2.3.6.2 La nuit:

Lorsque les bâtiments sont éclairés de l'intérieur, les arcades vitrées éclairent les espaces publics couverts.

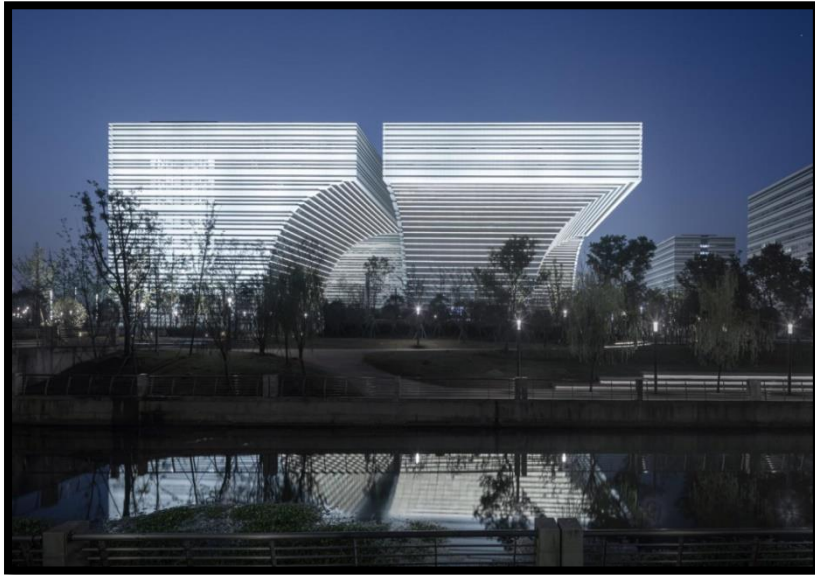


Figure 48 : L'éclairage du centre pendant la nuit.

(https://images.adsttc.com/media/images/5fb4/ef36/63c0/179d/4300/0049/newsletter/2715_20xxxx_04_DY5A_0032.jpg?1605693226).

2.4 Centre culturel de la ville de Taichung.

2.4.1 Fiche technique:

- ✓ **Architectes** : RMJM
- ✓ **Emplacement** : Taichung, Taïwan.
- ✓ **Équipe de design** : Mahasti Fakourbayat (principal de conception) ; Andrea Pietruci (chef d'équipe); Hao Li (architecte concepteur) ; Stefano Tronci, Alice Yeh, Anson Tsui, Dominika Henzel, Edward Wu (équipe de conception)
- ✓ **Aménagement paysager** : RMJM.
- ✓ **MPE/Durabilité** : Arup.
- ✓ **Ingénieur en structure** : Associés Severud.
- ✓ **Programme** : Bibliothèque publique et musée des Beaux-Arts
- ✓ **Année du projet** : 2013.
- ✓ **Surface** : 63 700 M².



Figure 49 : Centre culturel de la ville de Taichung.

(https://images.adsttc.com/media/images/51cc/7d77/b3fc/4b21/4200/007f/newsletter/05_bird's_eye_view_from_west.jpg?1372355955).

2.4.2 Situation:

Ce projet est situé à l'angle du parc Taichung Gateway, le projet devient une oasis urbaine et un lien vital entre les communautés existantes et le développement urbain futur, offrant une orientation sociale et culturelle et une porte d'entrée vers le parc. Plus d'images et de description d'architectes après la pause.

2.4.3 Présentation du projet :

Ce projet devient une oasis urbaine et un lieu vital entre les communautés existantes et le développement urbain futur.

Lié à ce cadre technologique, le design est conçu comme un «nuage culturel» symbolisant ce qui est à la fois éthéré et de notre époque, ancien et futuriste. Le «nuage culturel» constituera un monument emblématique pour Taichung et un hommage à la transformation de Taiwan d'une île agricole en un des leaders de la haute technologie dans la région Asie-Pacifique, avec Taichung pour passerelle.

2.4.4 Conception architecturale :

Un concept clé, l'idée de Perméabilité. Créant un nuage géométrique perpétuel qui plane au-dessus du site dans le ciel sans limites.

2.4.5 Plan de masse :

Une masse de bâtiment flottante composée de volumes changeants est enveloppée d'une enveloppe poreuse, créant un nuage géométrique perpétuel qui plane au-dessus du site dans le ciel sans limites. Une structure délicate et semi-transparente forme ce nuage géométrique et facilite une combinaison de panneaux photovoltaïques et translucides à sa surface. La surface du nuage exploitera l'énergie solaire et fournira de l'ombre aux jardins flottants, aux ponts d'observation et aux toits-terrasses qui habitent l'espace interstitiel entre le nuage et la masse du bâtiment, offrant une expérience unique aux clients et aux visiteurs.



Figure 50: plan de masse de Centre culturel de la ville de Taichung.

(https://images.adsttc.com/media/images/51cc/7d97/b3fc/4b21/4200/0081/slideshow/PLANS_BUILDING_LEV1_scale_1000.jpg?1372355980).

2.4.6 Le programme :

Alors que le programme de la bibliothèque et du musée est unifié en une seule masse articulée, le bâtiment est organisé pour permettre un fonctionnement indépendant avec des espaces publics partagés situés sur la place en contrebas. Enraciné dans la conviction que l'expression structurelle ultime est lorsque la structure est invisible mais implicite, le système structurel, tout en renforçant la conception du bâtiment, pour cette masse flottante défiant la gravité est encore une étape de plus dans la projection de cette philosophie de conception.

2.4.7 Concept écologique du projet :

Avec la durabilité comme thème central, chaque élément de la stratégie de conception reflète un effort ambitieux vers la réalisation d'une architecture durable à la fois dans l'organisation du bâtiment, l'utilisation innovante de matériaux efficaces et les solutions de construction. La conception combine des stratégies d'énergie solaire passive de gain direct et de ventilation naturelle, avec des stratégies mécaniques durables vers une stratégie globale de réduction de CO2.

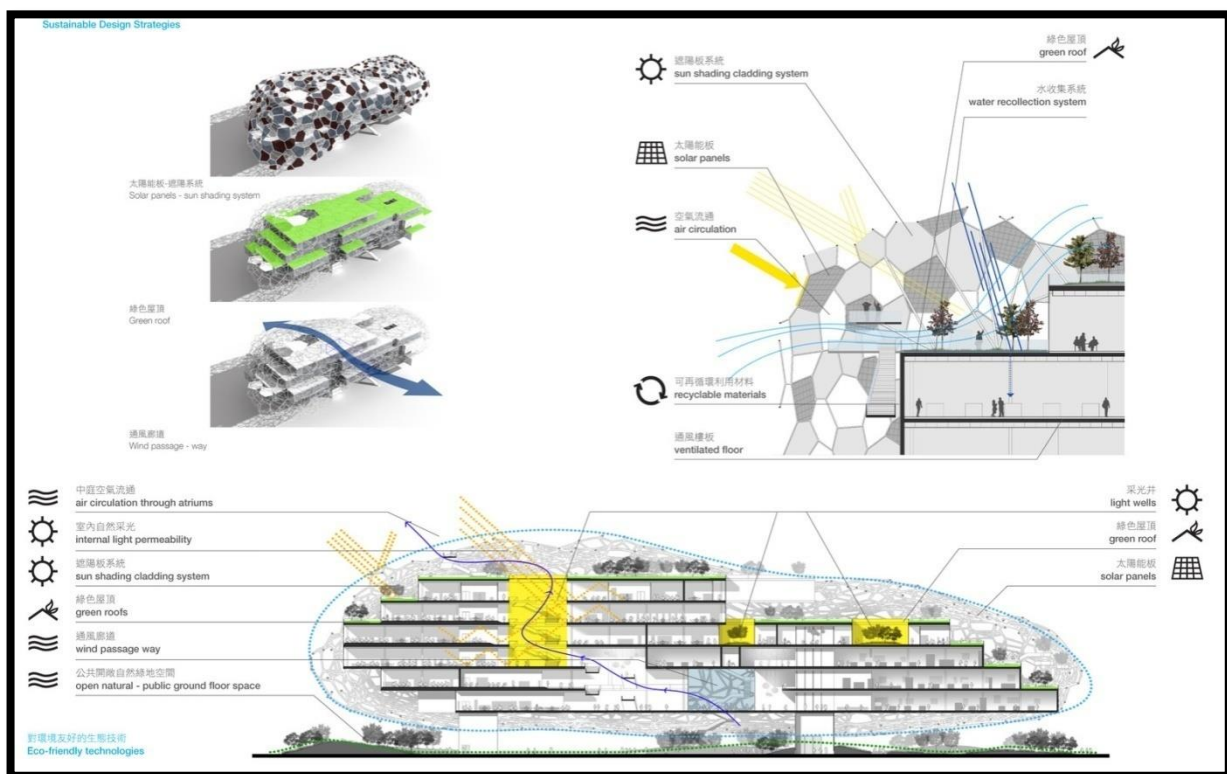


Schéma 09 : Schéma de construction durable.

Les programmes de construction sont positionnés pour tirer parti de la lumière du jour et des vues. La masse du bâtiment surélevée aux volumes décalés améliore la perméabilité du site, tout en créant des zones d'ombrage et de passage du vent pour le confort thermique en plein air. Le cloudwrap est conçu pour fonctionner comme une enceinte à double façade permettant l'intégration de panneaux photovoltaïques servant également d'écran d'ombrage, tout en assurant la circulation de l'air et un refroidissement naturel.

2.4.7.1 Panneaux photovoltaïques :

Le terme « photovoltaïque » peut désigner le phénomène physique (l'effet photovoltaïque découvert par Alexandre Edmond Becquerel en 1839) ou la technologie associée. L'énergie solaire photovoltaïque est l'électricité produite par transformation d'une partie du rayonnement solaire au moyen d'une cellule photovoltaïque. Schématiquement, un photon de lumière incidente permet sous certaines circonstances de mettre en mouvement un électron, produisant ainsi un courant électrique.

Les cellules photovoltaïques sont fabriquées avec des matériaux semi-conducteurs principalement produits à partir de silicium. Ces matériaux émettent des électrons lorsqu'ils sont soumis à l'action de la lumière. Ceux-ci sont éjectés du matériau et ils circulent dans un circuit fermé, produisant ainsi de l'électricité.



Figure 51 : panneaux photovoltaïque.

(<https://www.dijon.aeroport.fr/Fichiers/actus/035731mkt-panneaux-nettoyes-20190611.jpg>).

2.4.7.1.1 Le principe de fonctionnement :

Le fonctionnement de la cellule photovoltaïque est fondé sur les propriétés de semi-conducteurs qui, percus par les photons, mettent en mouvement un flux d'électrons. Les photons sont des particules élémentaires qui transportent l'énergie solaire à 300 000 km/s et qu'Albert Einstein appelait dans les années 1920 les « grains de lumière ». Lorsqu'ils frappent un élément semi-

conducteur comme le silicium, ils arrachent des électrons à ses atomes. Ces électrons se mettent en mouvement, de façon désordonnée, à la recherche d'autres « trous » où se repositionner.

Mais pour qu'il y ait un courant électrique, il faut que ces mouvements d'électrons aillent tous dans le même sens. Pour les y aider, on va associer deux types de silicium. La face exposée au soleil est « dopée » avec des atomes de phosphore qui comportent plus d'électrons que le silicium, l'autre face est dopée avec des atomes de bore qui comportent moins d'électrons. Cette double face devient une sorte de pile : le côté très chargé en électrons devient la borne négative (N), le côté avec moins d'électrons devient la borne positive (P). Entre les deux il se crée un champ électrique.

Quand les photons viennent exciter les électrons, ceux-ci vont migrer vers la zone N grâce au champ électrique, tandis que les « trous » vont vers la zone P. Ils sont récupérés par des contacts électriques déposés à la surface des deux zones avant d'aller dans le circuit extérieur sous forme d'énergie électrique. Un courant continu se crée. Une couche antireflet permet d'éviter que trop de photons se perdent en étant réfléchis par la surface. *Voir le schéma.*

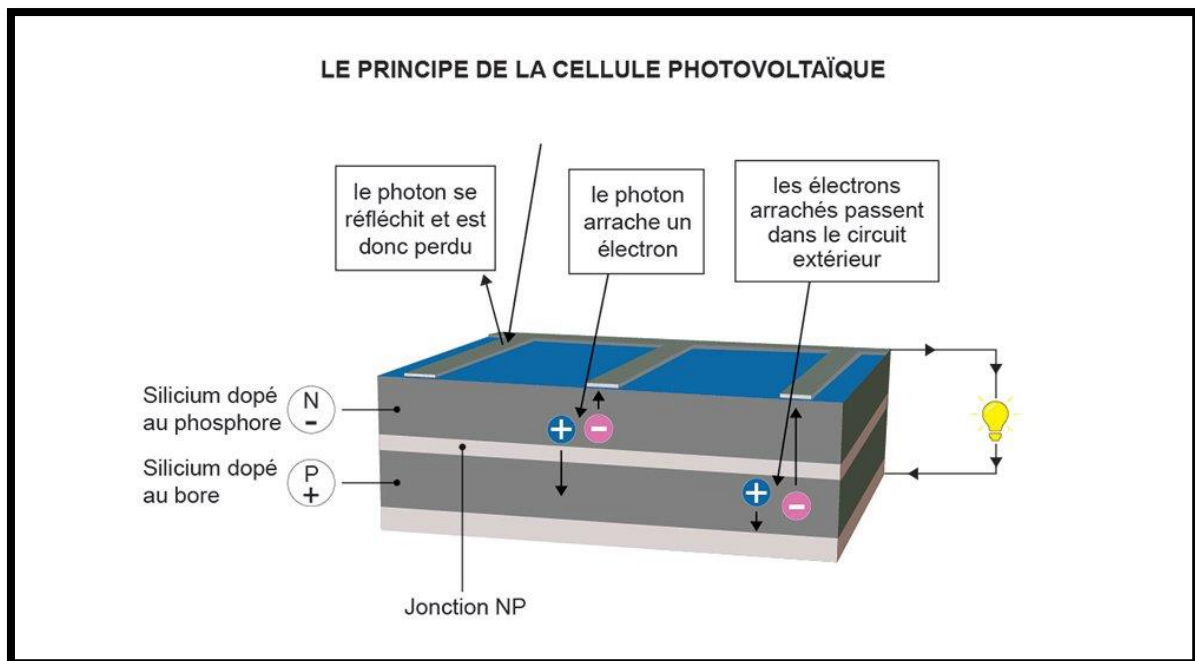


Figure 52 : principe de fonctionnement d'une cellule photovoltaïque.

(<https://www.planete-energies.com/sites/default/files/thumbnails/image/schema-cellule-photovoltaïque-030419.jpg>).

2.4.7.2 L'énergie éolienne :

Le bâtiment produit de l'électricité à partir de l'énergie éolienne grâce à l'utilisation d'un système Invelox , plutôt que par l'utilisation d'éoliennes conventionnelles.

2.4.7.2.1 Système Invelox :

Selon la compagnie Sheerwind ce système consiste à concentrer et accélérer la puissance du vent récolté dans une espèce d'entonnoir géant capable de capter les vents venant de toutes les directions , ces vents sont ensuite transférés à travers un passage conique permettant d'accélérer naturellement leur débit avant de rejoindre une turbine d'éolienne placée au niveau du sol , pour une exploitation facilitée au regard les conditions de sécurité et de maintenance .

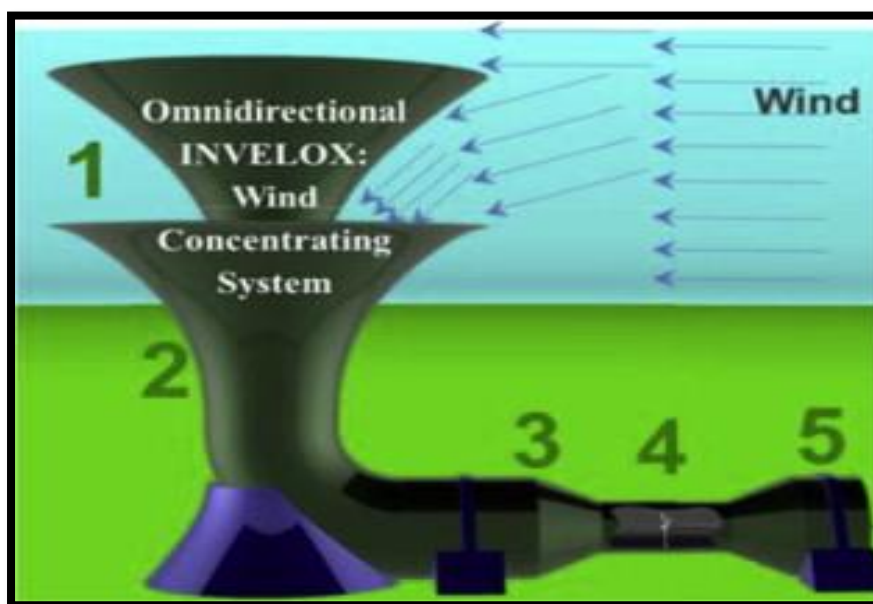


Schéma 10 : Schéma du système de distribution de vent INVELOX avec ses composants clés, (1) prise, (2) vent de canalisation, (3) concentrateur de vent, (4) système de conversion d'énergie éolienne Venturi plus (5) diffuseur renvoyant le vent à la nature.

(<https://www.researchgate.net/publication/261440207/figure/fig3/AS:281130365407246@1444038110234/Schematic-of-the-INVELOX-wind-delivery-system-with-its-key-components-1-intake-2.png>).

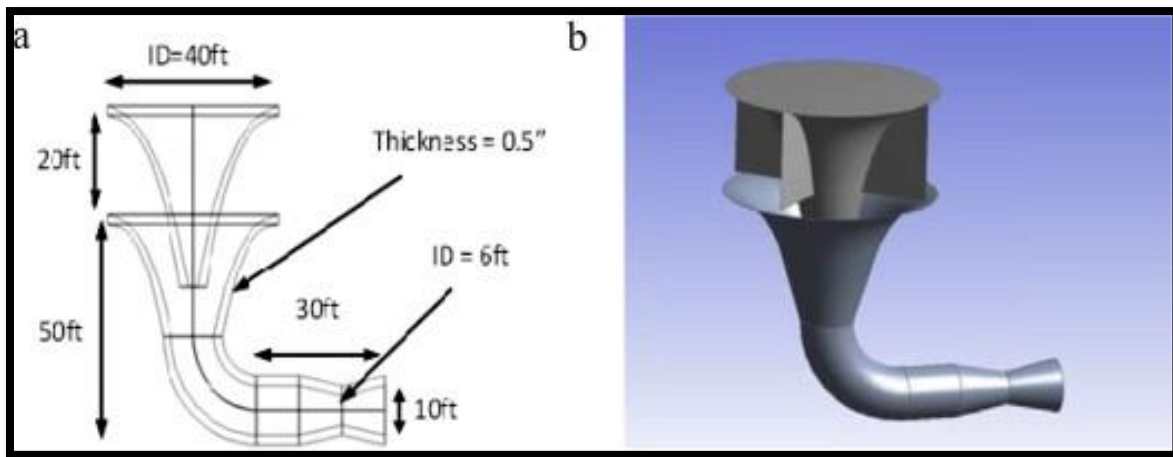


Schéma 11 :a) dimensions et géométrie détaillées de l'INVELOX omnidirectionnel ;

(b) configuration avec quatre ailettes orientées à 45° par rapport au sens d'écoulement.

(<https://www.researchgate.net/publication/261440207/figure/fig1/AS:281127098044449@1444037331887/a-detailed-dimensions-and-geometry-of-omnidirectional-INVELOX-b-configuration-with.png>).

2. Synthèse thématique :

À travers les exemples étudiés, il est à retenir les recommandations suivantes:

Par rapport à l'urbain

- 1-faire un programme pour amener l'ambiance jusqu'à l'extérieur de l'équipement.
- 2-Bonne localisation du projet par rapport aux équipements
- d' accueils et d'infrastructure.

Par rapport à l'aspect architectural

- **Par rapport à la programmation:**
- un équipement d'échange doit assurer à travers son programme le rassemblement de différentes fonctions et la haute qualité de services.

Par rapport aux aspects techniques

- 1-Utilisation des technologies qui réponds aux exigences de l'architecture durable ou écologique.
- 2- Maitriser l'ambiance de l'équipement en utilisant l'éclairage naturel et artificiel, selon les espaces.
- 3- Maitriser l'isolation thermique et acoustique

3. Conclusion :

« Le thème et le contenu de l'architecture ne sont rien d'autre que l'architecture même ». Chaque point analysé dans les exemples va m'aider dans la conception du mon projet en matière de fonctionnement, d'organisation, de structure, des techniques La culture est ainsi devenue, sous de multiples aspects, un bien de consommation, un service urbain d'usage courant, dont les citoyens attendent qu'ils satisfassent leur demande croissante.

Chapitre IV :
Analyse urbaine

1. Présentation du site :

Situation : Kharouba (Mostaganem).

Superficie : 13165m²

Délimitation :

Au Nord : par nœud très important.

Au Sud : par habitat individuels.

À l'Est : par l'Université AbdAlhamid ibn Badis.

À l'Ouest : par la mer méditerranéenne.

2. Choix du site:

Notre choix est basée sur :

Proximité de grandes voies facilement accessibles.

-Emplacement à la périphérie de la ville pour faciliter la gestion des différents types de flux (mécanique et piéton).

-Éviter le voisinage nuisible et donner la lisibilité et la visibilité du projet.

3. Situation et repères :

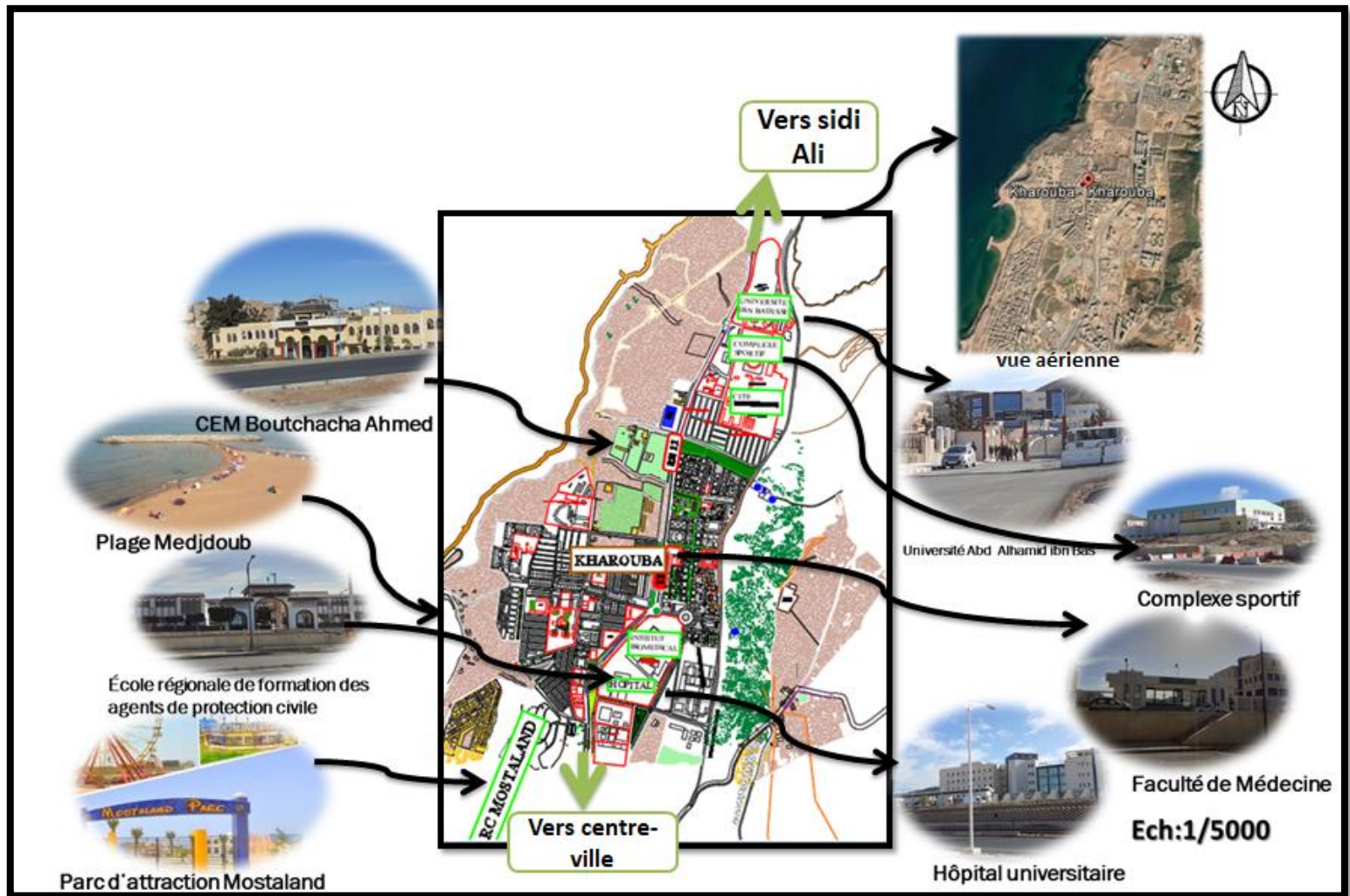


Figure 53 : plan de situation et les éléments de repères.

(Autocad 2017).

4. Environnement immédiat du terrain :

4.1 Circulation:



Figure 54 : plan de circulation et accessibilité.

(Autocad 2017).

Circulation mécanique:

L'axe majeur RN1 représentera un flux mécanique fort et moyen dans les rues secondaires ce qui renforce et facilite l'accessibilité vers le terrain.

Les autres axes mécaniques sont d'un flux mécanique faible.

Circulation piétonne:

Nous avons remarqué qu'il y a un flux piéton très fort sur l'axe principal et moyen dans les rues secondaires.

4.2 État de fonctions :

Le site est caractérisé par une variation de fonction ; des équipements éducatifs , des habitations de différents types (collectif , semi collectif , individuelle) , et des équipements religieux , Service.

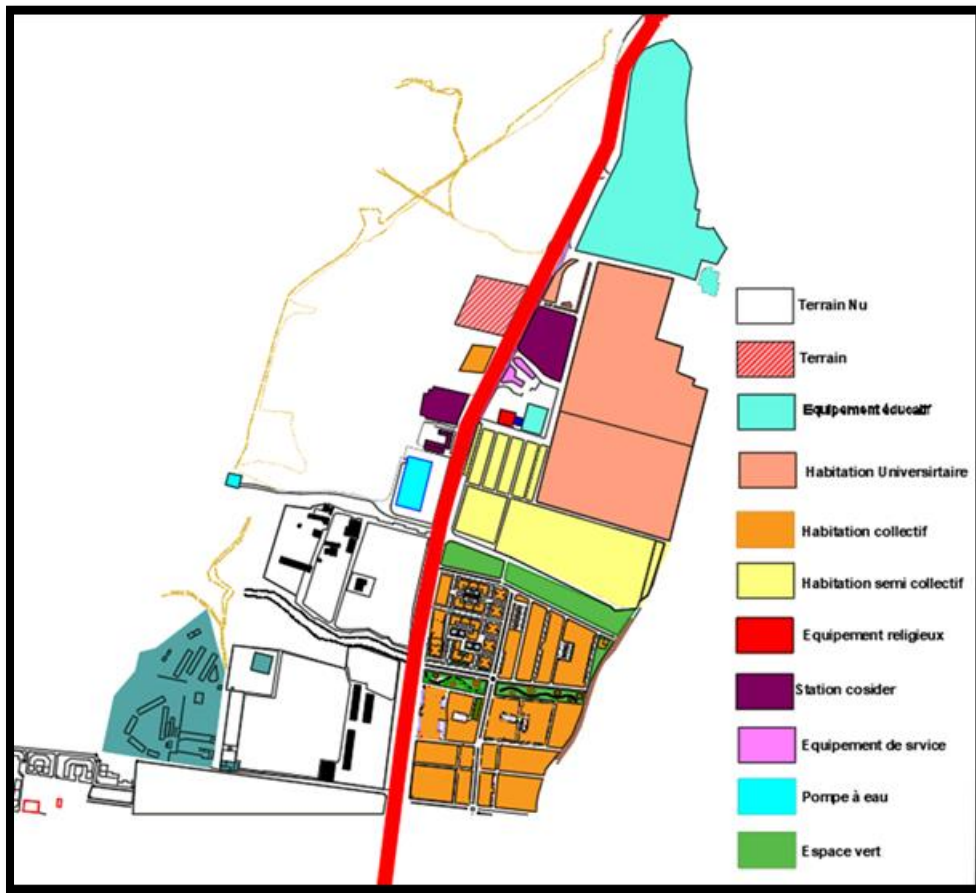


Figure 55 : plan d'état de fonction.

(Autocad 2017).

4.3 Ensoleillement et vent dominants :

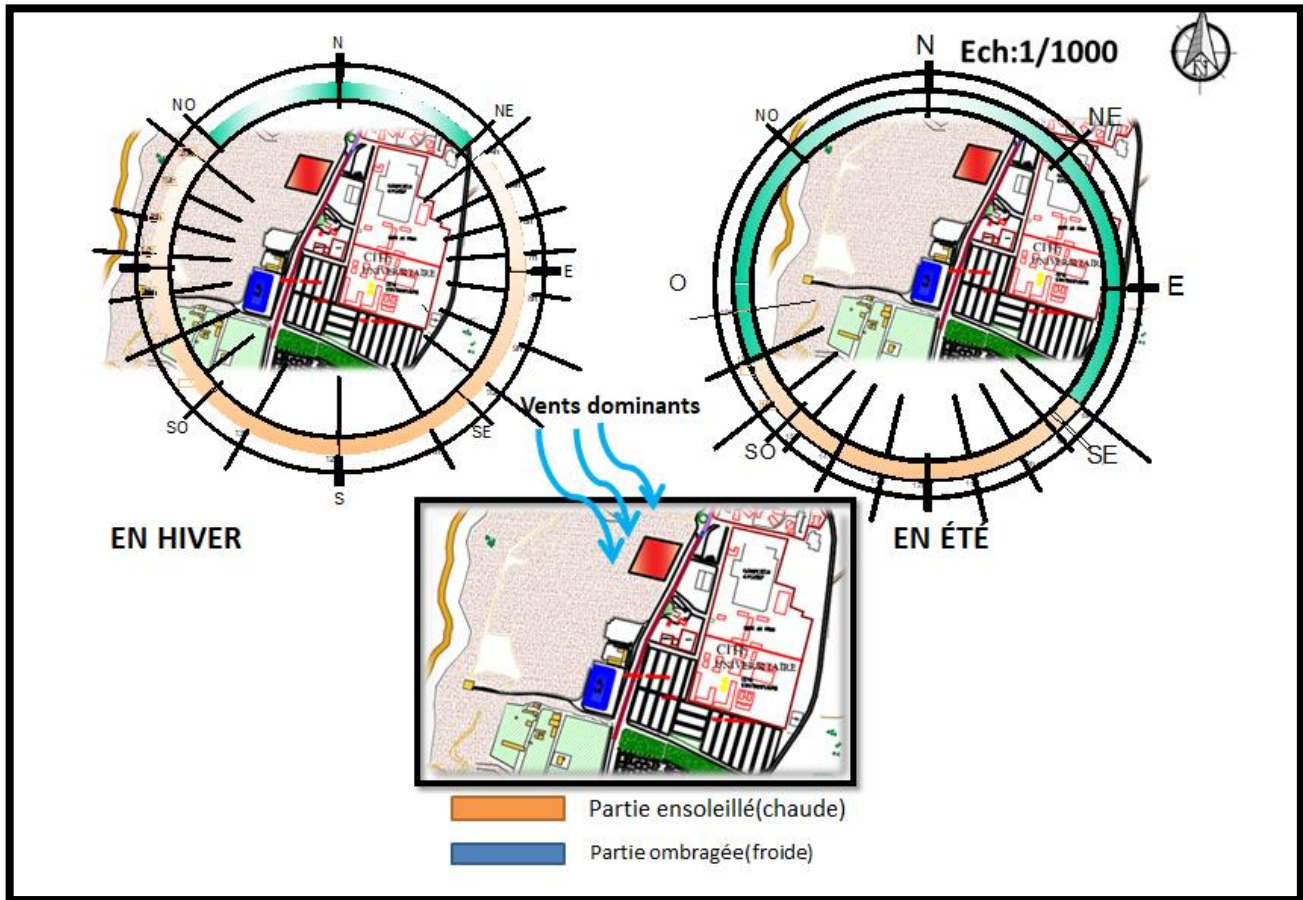


Figure 56 : Ensoleillement et vents dominants.

(Autocad 2017).

Micro climat:

Cette région est marquée par un climat méditerranéen, caractérisé par une variation annuelle, et inter saisonnière

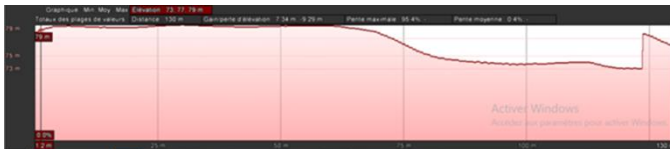
4.4 Morphologie de terrain :

Le terrain à une faible pente, il peut être qualifié comme étant un terrain facilement accessible.

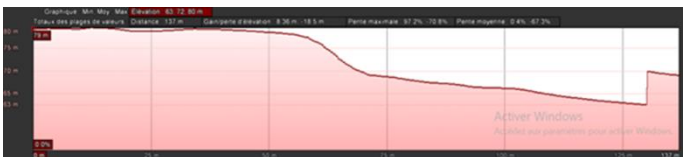


Figure 57 : photo du terrain.

(Auteur).

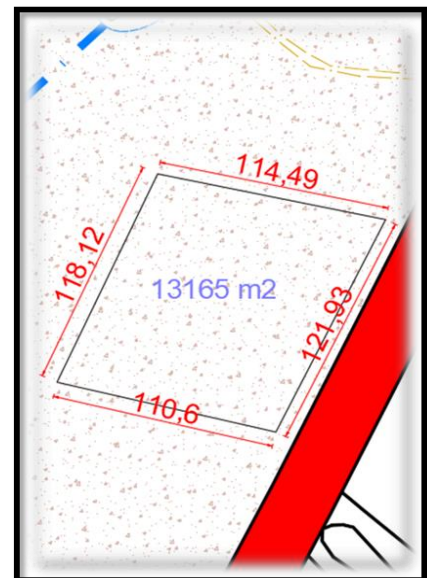


COUPE AA



COUPE BB

(Google Earth).



Plan de masse

5. Synthèse du site :



Schéma 12 : Schéma de synthèse.

(Auteur).

6. Conclusion :

Le site est un élément essentiel car il nous a fourni les spécificités de l'assiette d'intervention ainsi que les différentes contraintes qui va nous aider dans l'étape de la conception du projet.

Chaque point analysé va nous aider soit pour l'implantation soit pour l'orientation ou bien pour l'intégration du projet dans le milieu en général.

Chapitre V :
Projet architectural

1. Introduction :

L'acte de construire un équipement, d'aménager un espace public, de réhabiliter un bâtiment... ne répond pas à une science exacte. Il se développe au contraire très souvent dans un mode prévisionnel, où l'évaluation prend une part importante : la démarche de programmation cherche à répondre à cette réalité.

La programmation architecturale et technique entre dans la catégorie des métiers d'assistance à la maîtrise d'ouvrage. Elle s'inscrit parmi les études dites préalables et a pour objectif de permettre aux maîtres d'ouvrage d'exprimer les objectifs et les contraintes du projet immobilier dont il a la charge.

2 L'objectif de la programmation:

- Définir les fonctions et les activités de l'équipement et leur hiérarchisation.
- Étudier les différents modes de relations fonctionnelles.
- Définir un schéma général d'organisation spatial du projet.
- Traduire le besoin en programme d'espaces et des surfaces.
- Établir le programme de base.

3. Le programme :

3.1 Bibliothèque :

Tableau 02 : Tableau de programme surfacique.

Fonction	Espace	Surface (m ²)	Nombre	Surface total (m ²)
Accueil et réception	*Hall d'attente *Réception *Accueil d'enfant	90 27 80	01 01 01	197
Documentation	1/Bibliothèque : *Espace de prêt *Rayonnage *Espace de lecture *Espace de travail *Imprimerie 2/Médiathèque : *Espace net *Circulation *Locaux technique *Stockage *Sanitaire Homme *Sanitaire Femme *Espace concierge	35 40 140 115 30 100 10 20 17 17 15 13	01 01 01 01 01 01 01 01 02 01 01 01	360 209
Formation	*Salle de formation informatique *Salle de formation des langues *Locaux technique *Stockage *Sanitaire Homme *Sanitaire Femme	48 70 25 35 18 18	03 01 02 01 01 01	335
Exposition	*Grand hall d'exposition	137	01	137
Animation	*Salle polyvalente *Salle périodique	50 28	01 01	78
Service	*Restaurant et cafétéria *Cuisine *Chambre froide et stockage *Hall de distribution *Vestiaires *Sanitaire Homme *Sanitaire Femme	180 47 30 15 16 15 15	01 01 01 01 01 01 01	318
Gestion	Administration : *Bureau de directeur *Bureau de secrétaire *Bureau de gestion *Bureau d'archive *Salle de réunion *Sanitaire H/F	24 20 25 17 40 18	01 01 01 01 01 01	144

3.2 Musée :

Accueil et réception	*Réception *Hall d'attente *Guichet payant	15 90 15	01 01 01	120
Exposition	*Exposition industrielle *Exposition technique *Exposition physique *Exposition chimique *Exposition géologique *Hall *Stockage *Sanitaire H/F *Espace concierge	250 105 200 190 388 25 40 20 08	01 01 01 01 01 01 01 02 01	1226
Conférence	*Auditorium *Chambre VIP *Réception *Hall d'attente *Locaux technique *sanitaire H/F *SAS	165 25 20 35 15 18 08	01 01 01 01 01 01 01	286
Gestion	Administration *Bureau de directeur *Bureau de secrétaire *Bureau de gestion *Bureau de contrôle *Bureau de trier *Salle de réunion *Sanitaire H/F	20 16 15 15 22 30 18	01 01 01 02 01 01 01	151

4. Organigramme fonctionnel :

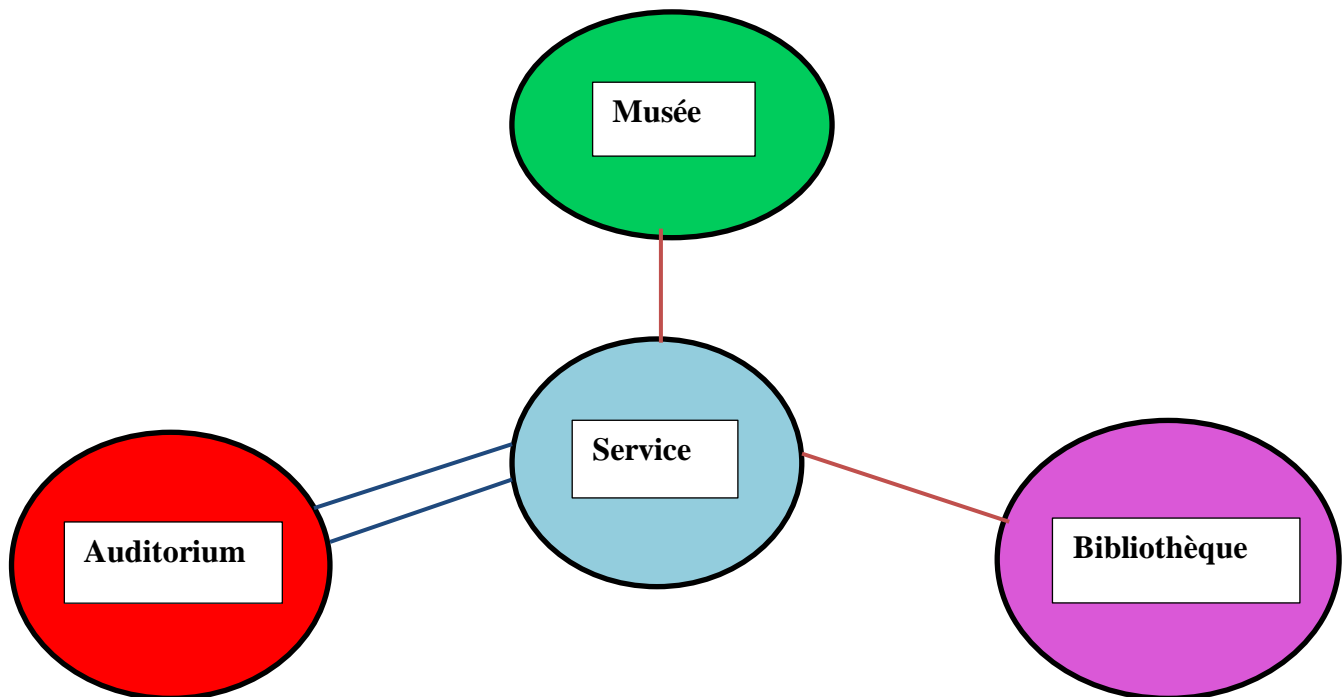


Figure 58 : organisation spatiale.

(Auteur).

5. La genèse du projet :

« Un projet est un espace vivant tel qu'un corps humain ce qui induit que les espaces qui le constituent doivent être complémentaires et fonctionnels tel que les organes vitaux » (Louis Kahn). La création du projet architectural couvre 3 dimensions :

- Le site.
- Le programme.
- Le système de concepts.

L'intervention s'articule autour des étapes. Passons à la formalisation du projet schéma de principe, et cela dans cette genèse du projet.

Notre but, c'est d'élaborer un projet qui pourra marquer dans la ville de Mostaganem.

6. L'implantation du projet :

On a met les accès piétons et mécanique sur la route nationale N 11 pour faciliter l'accessibilité.

On a divisé notre terrain en trois parties :

1. Positionner le parking à côté de promotion immobilière pour faire un recul par rapport à cette dernière.
2. Intégration du projet dans la partie haute pour :
 - ✓ Bénéficier de la lumière naturelle.
 - ✓ Faciliter l'accessibilité piétonne.
 - ✓ Profiter de la vue panoramique.
 - ✓ Le projet être visible dans tous les côtés.
3. Création d'une esplanade en terrasse pour :
 - ✓ Créer l'intimité aux visiteurs.
 - ✓ Une vue panoramique sur la mer.
 - ✓ Une bonne aération.

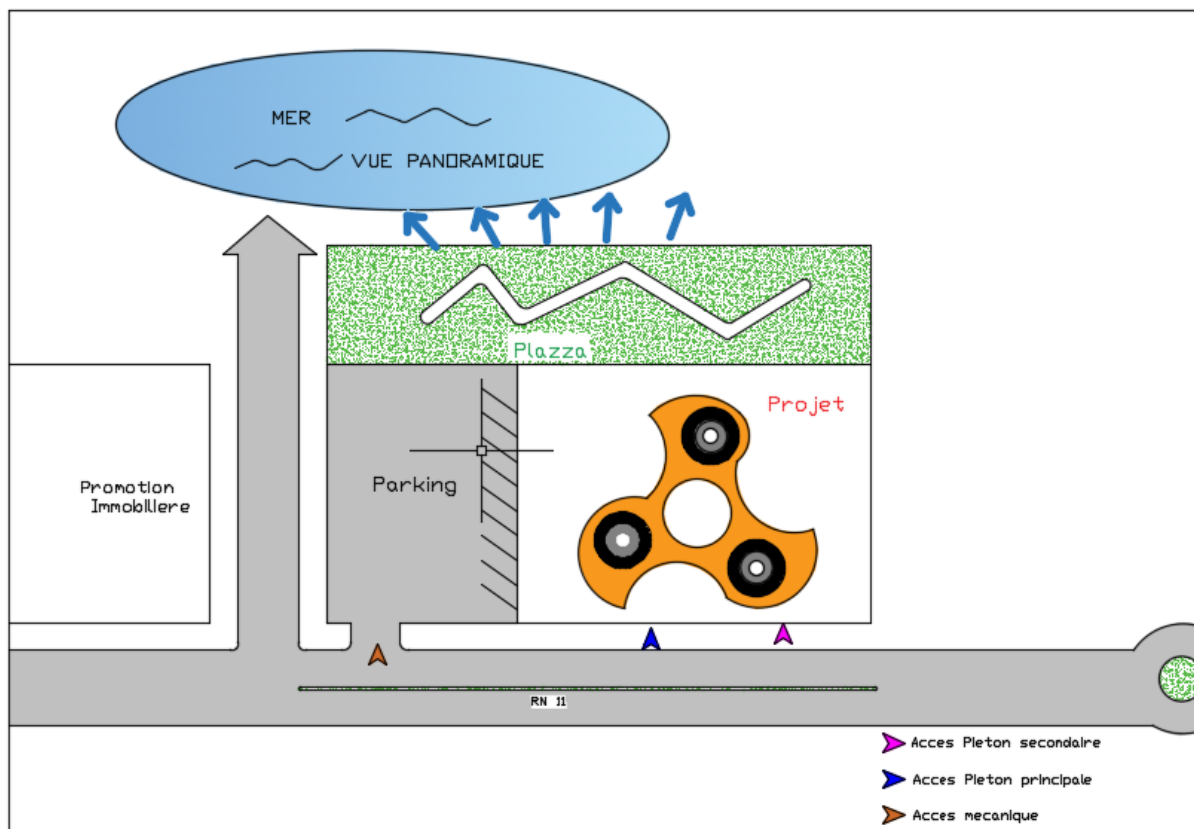


Schéma 13 : Schéma d'implantation du projet.
(Auteur).

7. Principe de la volumétrie:

Notre projet est inspiré de la forme de Spinner à trois branches, chaque branche signifie une fonction.

Branche 01 : Bibliothèque

Branche 02 : Musée

Branche 03 : Auditorium

On a choisis cette forme car le Spinner a des avantages :

- ✓ Déstresser et apaiser la personne et aussi lui permet de visiter notre centre culturel avec une bonne concentration (lire et travailler dans la bibliothèque, regarder les expositions dans le musée).
- ✓ Le Spinner fait un rappel à un ventilateur.
- ✓ La vitesse de rotation permet de créer de l'énergie propre à grande échelle.

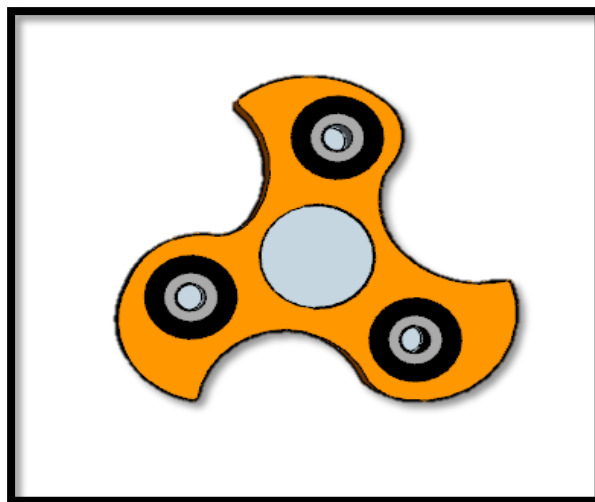
Cette forme donne la mobilité dans le projet, elle a un impact positif sur l'environnement, faciliter le mouvement d'air, profiter de la lumière naturelle et une bonne ventilation.

Notre projet va apporter une nouvelle forme dans le contexte général.

8. Les étapes de la genèse de la volumétrie :

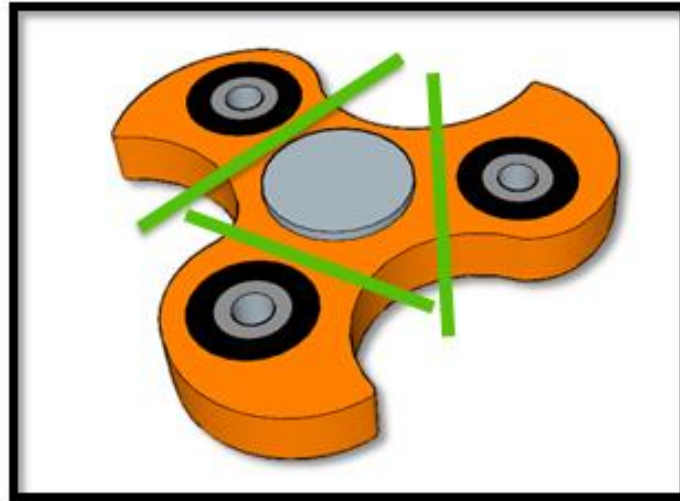
Étape 01 :

La forme de base est inspirée du Spinner à trois branches et un noyau central qui réunit ces dernières.



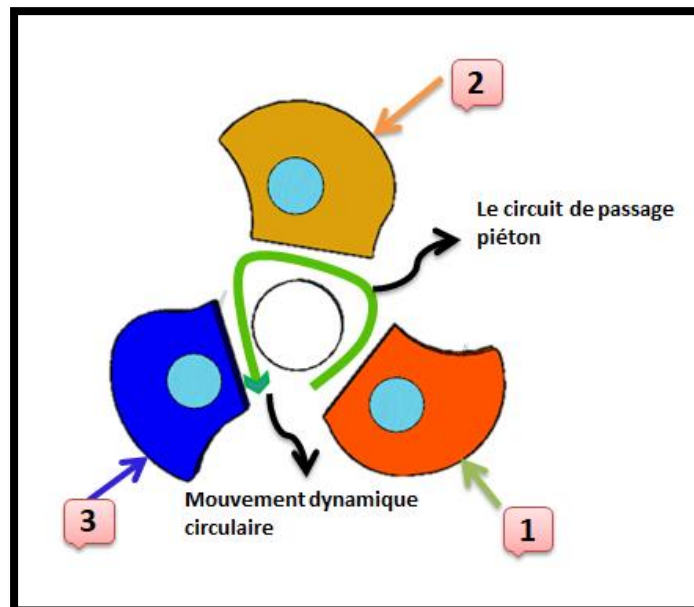
Étape 02 :

On a éclaté le volume par la création des parcours entre chaque branche et le noyau central qui représente un espace commun.



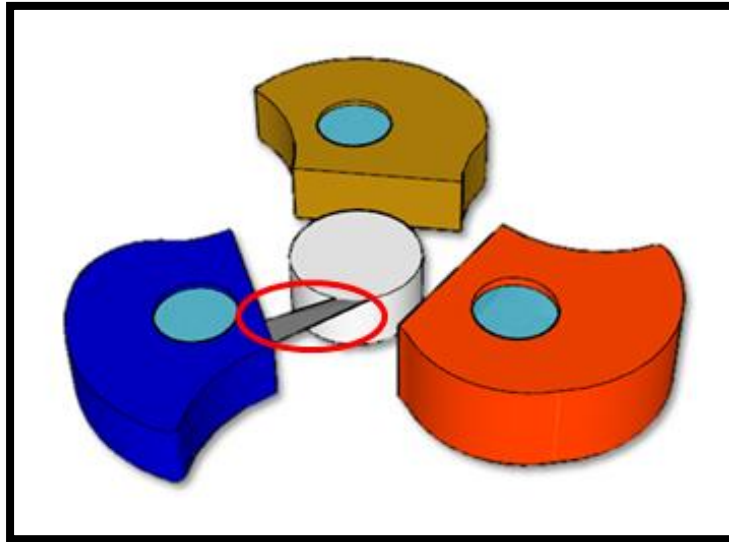
Étape 03 :

On a créé un mouvement dynamique circulaire pour faciliter la circulation piétonne, dynamiser le projet.



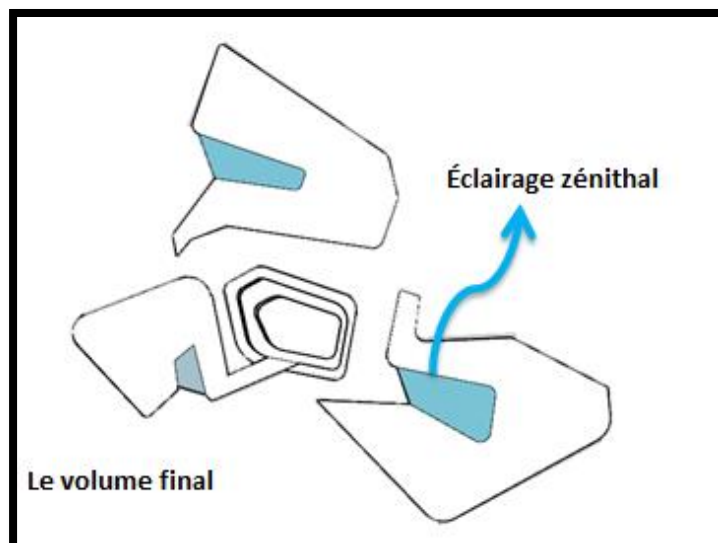
Étape 04:

On ajouté une articulation en forme rectangulaire qui relie les deux unités pour avoir une composition harmonieuse.

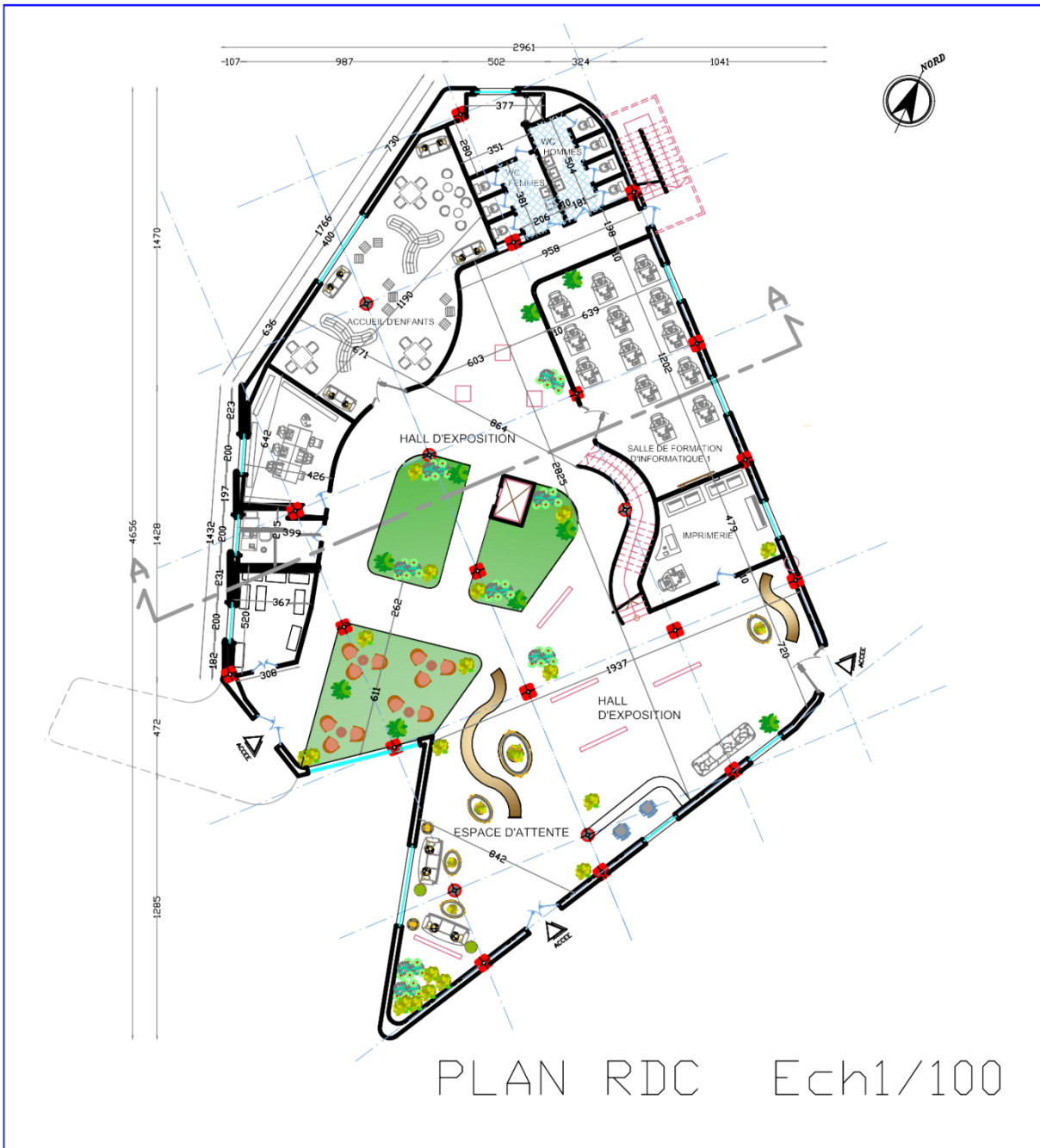


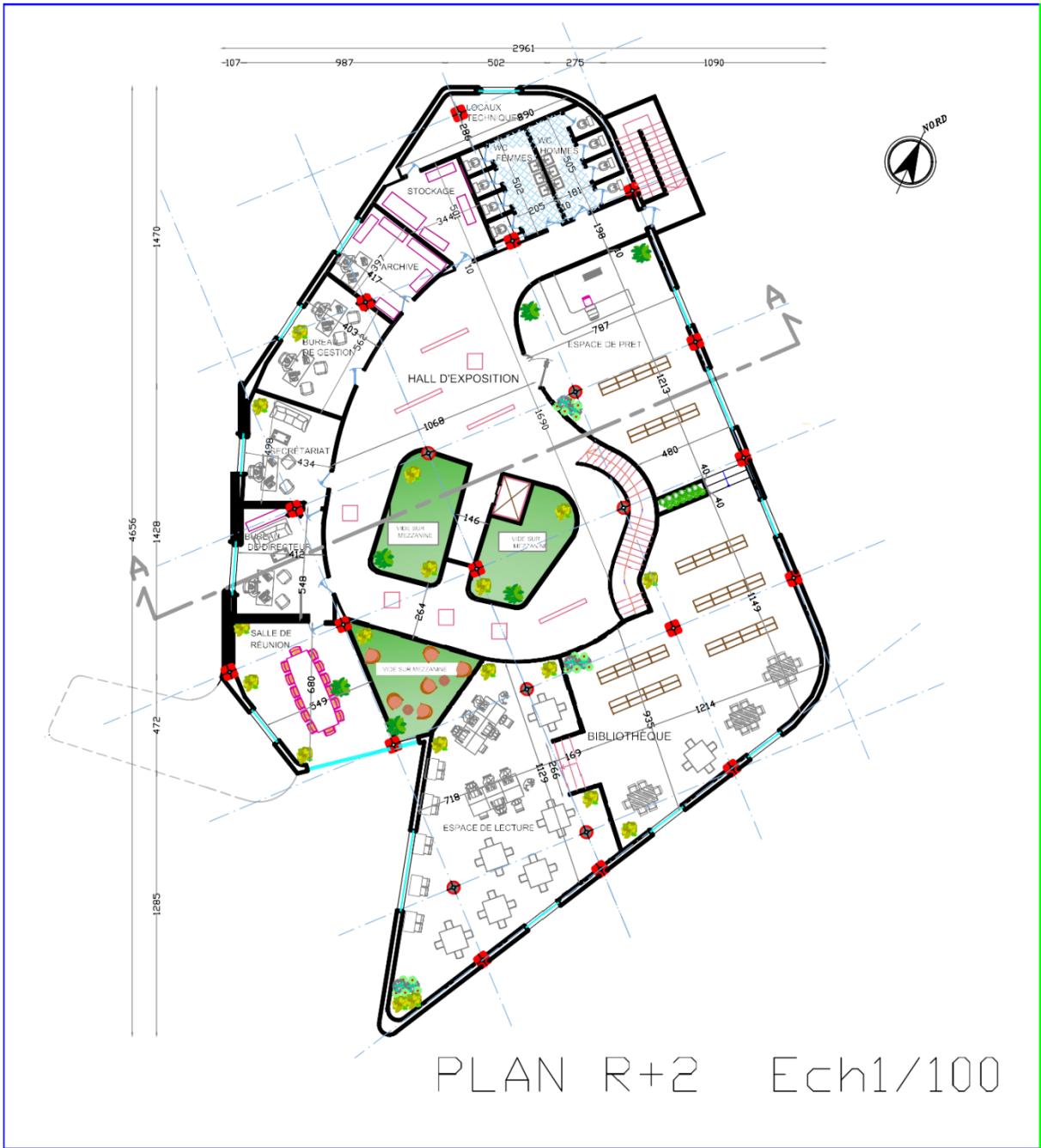
 tape 05:

Mettre un éclairage zénithal dans chaque volume pour profiter de la lumière du jour et créer un circuit sous forme d'une spirale au niveau de volume central pour indiquer le sens de rotation à partir de l'articulation qui relie entre le volume bleu et le noyau central.



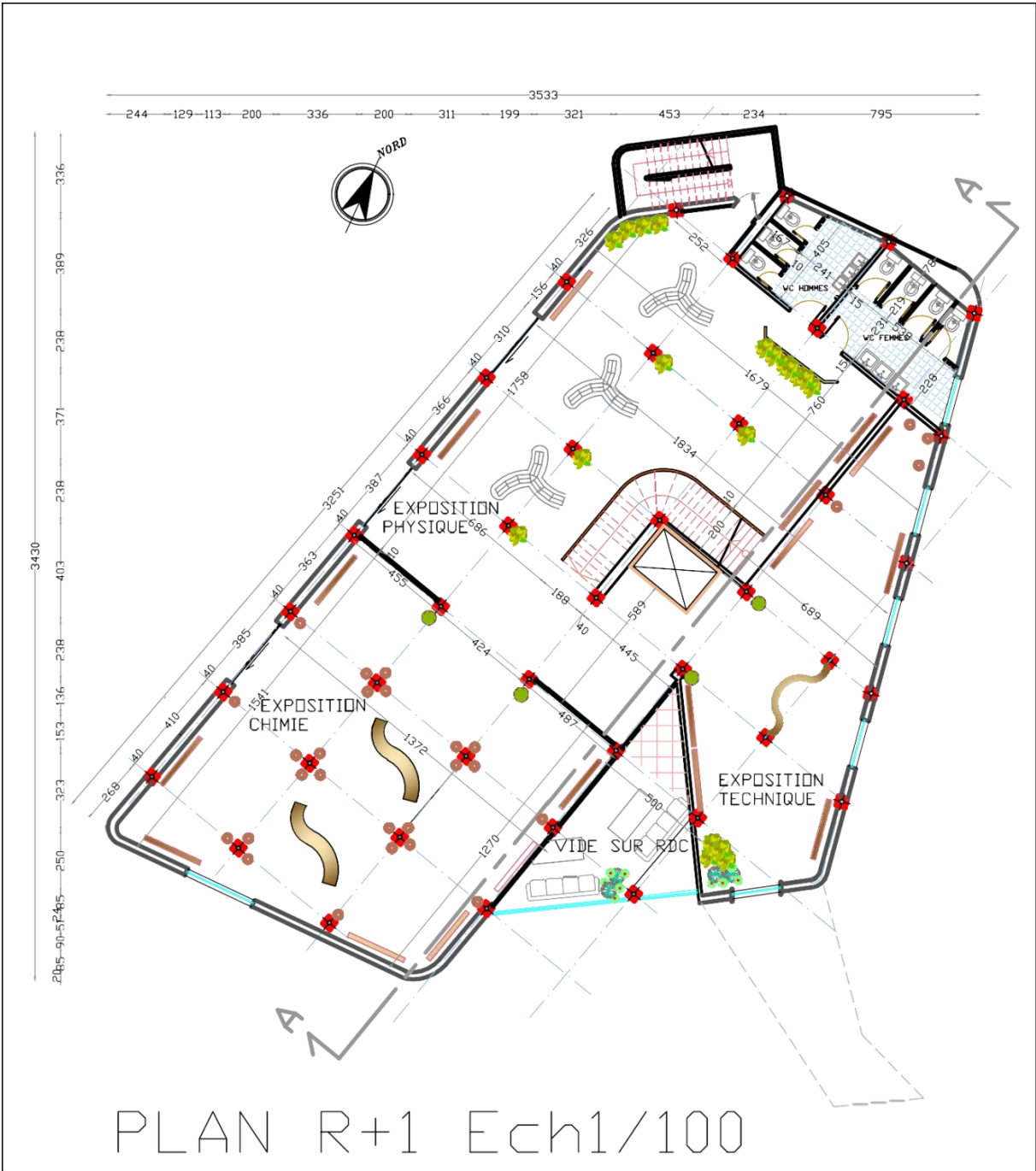
9. les plans de Bibliothèque :

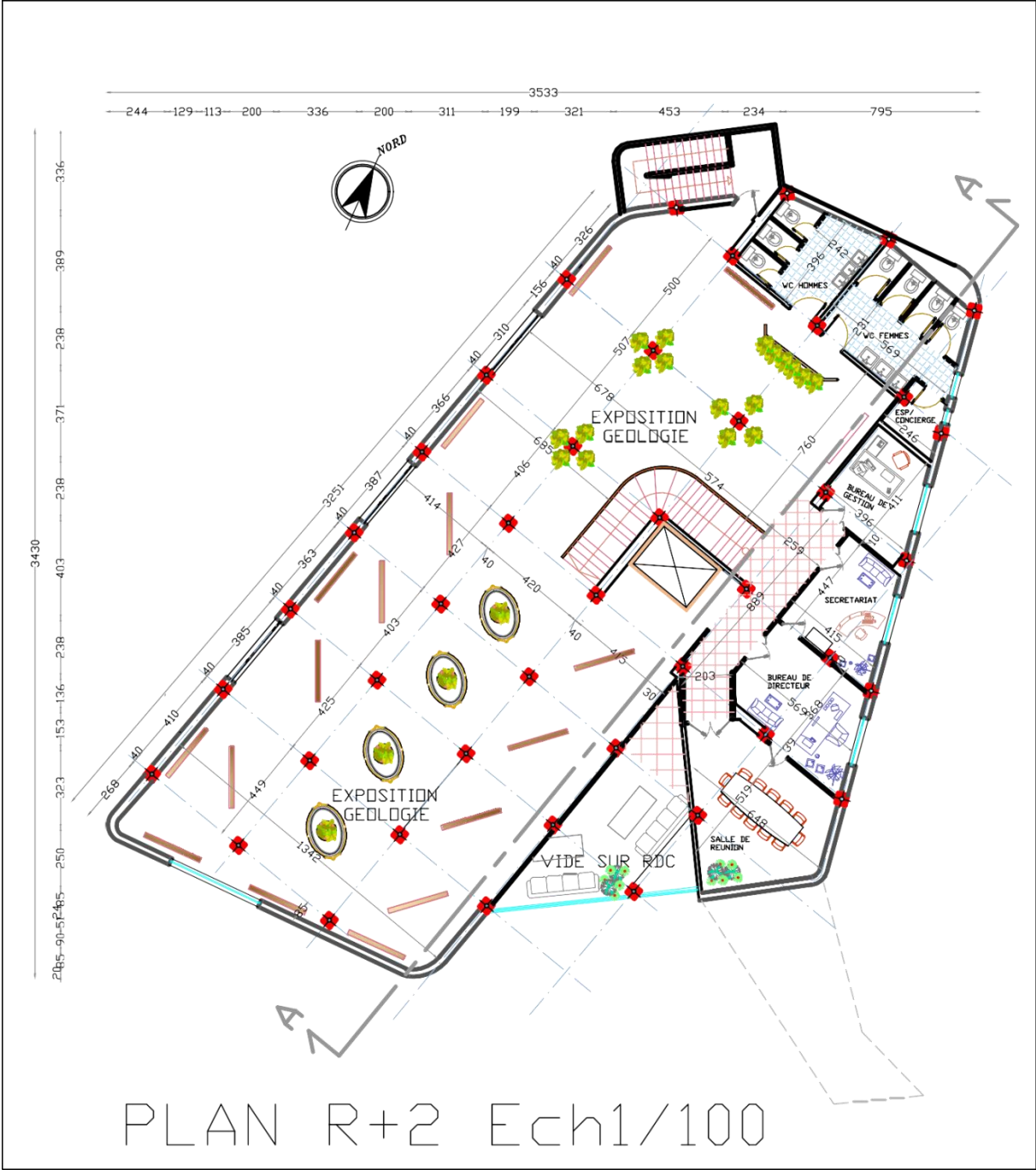




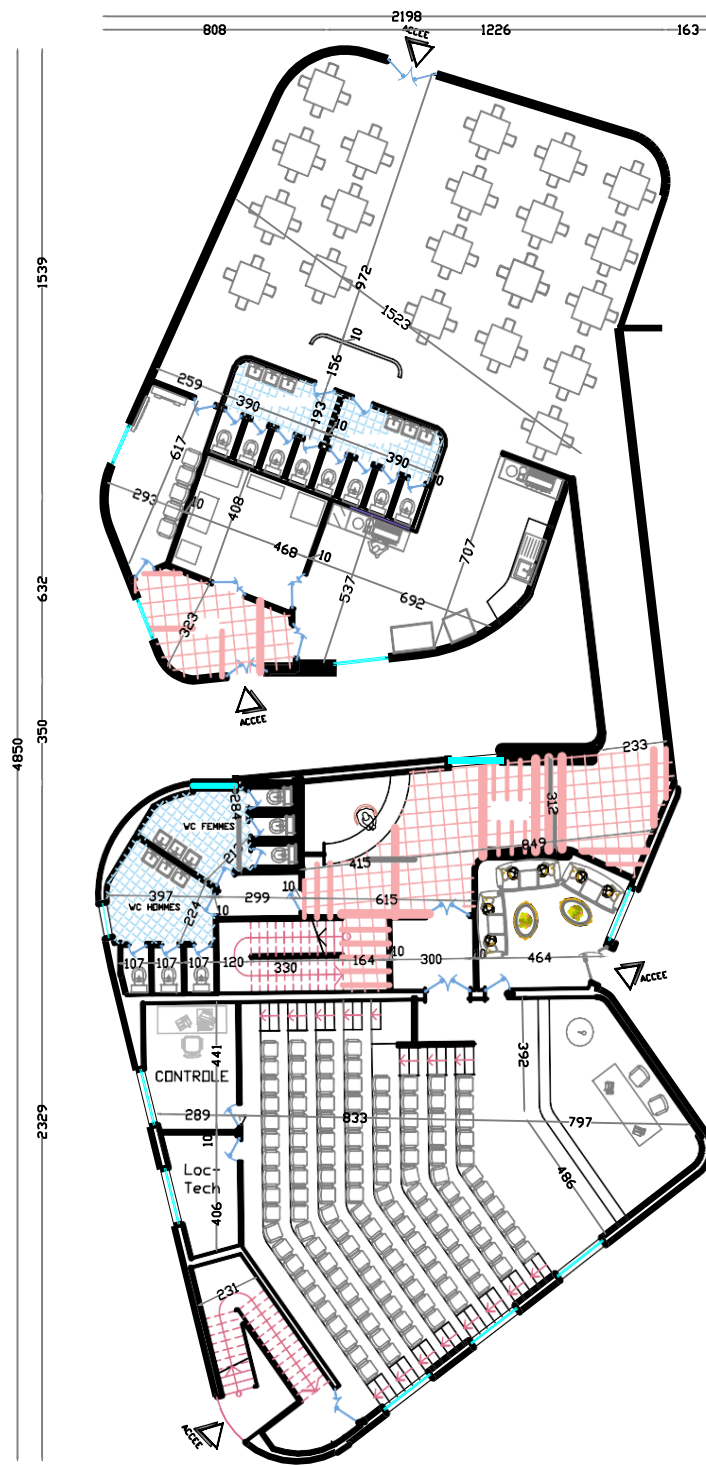
10. Les plans de Musée :



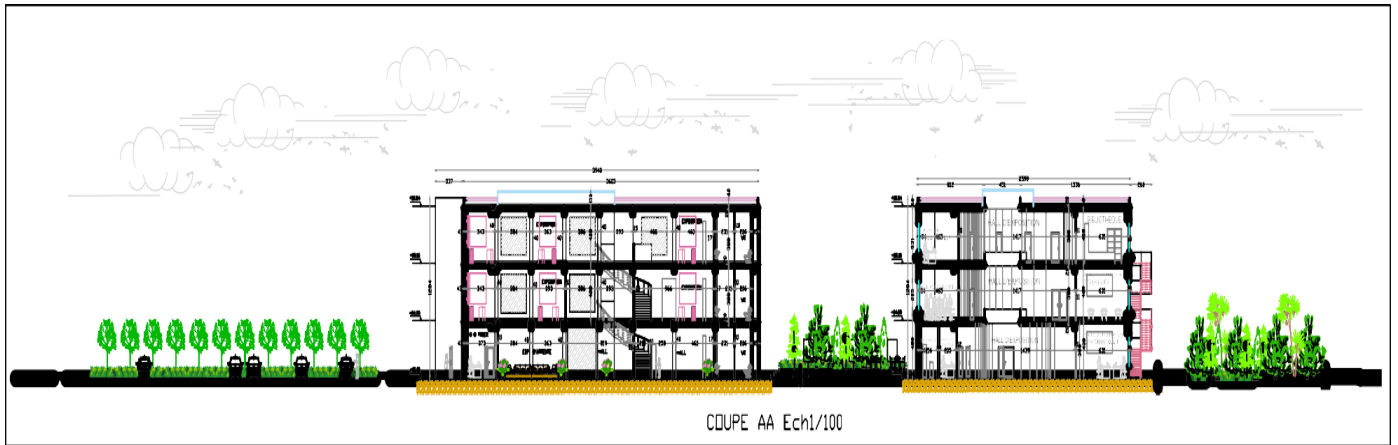




11. plan de l'Auditorium et Service :



PLAN RDC Ech1/100



Coupe urbaine.

Source : Autocad 2017.

12. Les vues en 3D :







Chapitre VI :
Approche écologique

1. Les techniques écologiques :

1.1 Le système invelox :

Un nouveau concept d'exploitation de l'énergie éolienne est décrit qui surpasse de manière significative les éoliennes traditionnelles de même diamètre et de mêmes caractéristiques aérodynamiques dans les mêmes conditions de vent et il offre un rendement nettement plus élevé, à un coût réduit. Sa première innovation est l'élimination des turbines sur tour. Ces grandes turbines mécaniquement complexes et les énormes tours utilisées pour les hisser dans le ciel sont la marque de fabrique de l'industrie éolienne d'aujourd'hui. Ils sont également coûteux, encombrants, inefficaces et dangereux pour les personnes et la faune. La deuxième caractéristique innovante d'INVELOX est qu'il capture le flux de vent à travers une prise d'air omnidirectionnelle et qu'il n'y a donc pas besoin d'un contrôle de lacet passif ou actif. Troisièmement, il accélère le flux dans une section *Venturi* enveloppée qui est ensuite dilatée et libérée dans l'environnement ambiant à travers un diffuseur. De plus, INVELOX fournit des solutions à tous les problèmes majeurs qui ont jusqu'à présent miné l'industrie éolienne, tels que la faible fiabilité des turbines, l'intermittence les problèmes et l'impact négatif sur l'environnement et les radars. La simulation des performances de ce système de distribution éolienne est assez difficile en raison de la complexité du système de distribution éolienne et de son interaction avec le vent à l'avant et avec une turbine à l'arrière. Les objectifs du présent travail sont de modéliser et de comprendre le champ d'écoulement à l'intérieur de l'INVELOX où se trouve l'éolienne réelle ainsi que le champ d'écoulement externe qui non seulement fournit le débit d'admission mais doit également correspondre au débit d'échappement du système.

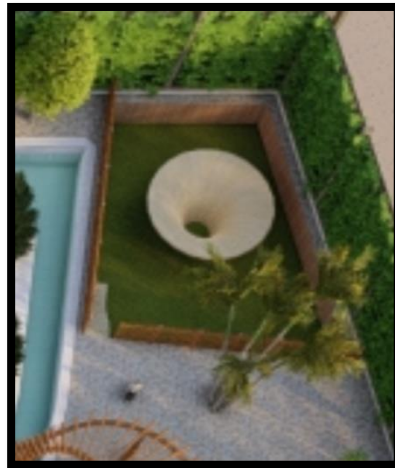


Figure 59 : photo de l'invelox.

Auteur (Sketchup 2020).

1.2 Les sphères solaires Rawlemon :

L'ingénieur allemand André Broessel a conçu, sous la forme d'une sphère solaire, un appareil à produire de l'énergie solaire dont les performances sont largement supérieures aux panneaux photovoltaïques qui sont utilisés aujourd'hui. Bien que pas encore entrée en production industrielle, la sphère solaire pourrait bien bousculer le secteur et donner un coup de pouce à la croissance du solaire dans le monde.

La sphère affiche de bien meilleures performances dans l'utilisation et la conversion de l'énergie solaire. Elle serait 35 % plus efficace que des panneaux photovoltaïques traditionnels. Les premiers tests montrent qu'elle convertit 70 % d'énergie solaire en électricité en plus que les panneaux solaires.

La sphère solaire fonctionne également de nuit, elle se convertit en lampadaires LED pour participer à l'éclairage public.

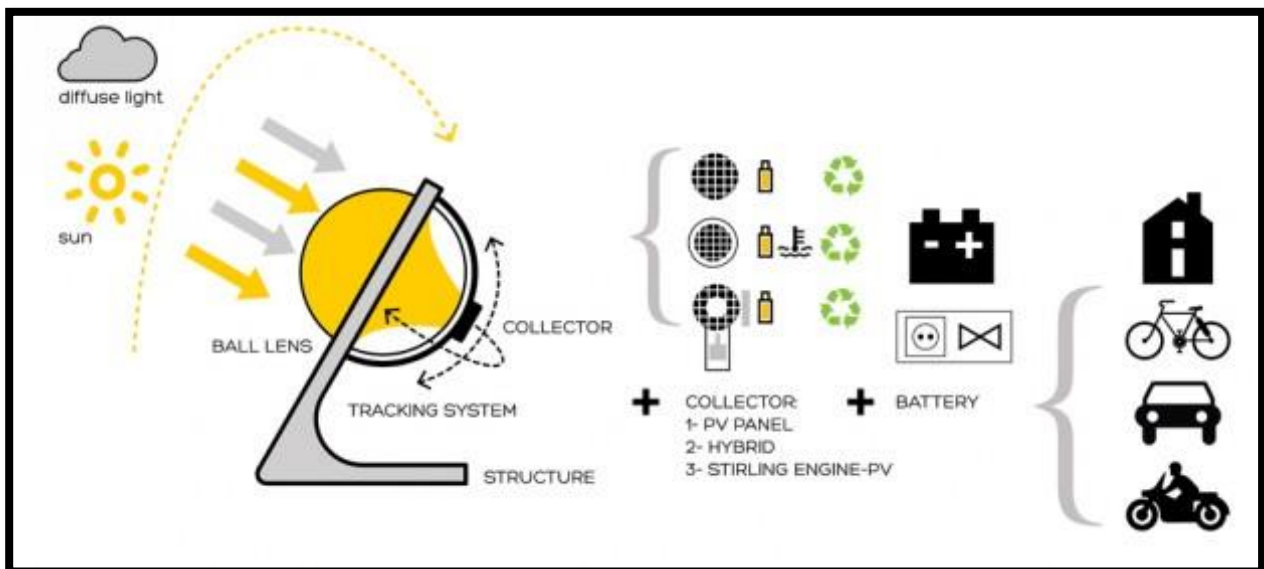


Figure 60 : Rawlemon le générateur d'énergie solaire par André Broessel.

(<https://www.techniques-ingenieur.fr/actualite/wp-content/uploads/2015/12/rawlemon-concept.jpg>).



Figure 61 : photo de sphères solaires.

Auteur (sketchup2020).

2. Les concepts écologiques :

- Orientation et forme du bâtiment.
- Facilité d'accessibilité grâce à l'existence de la Route Nationale N11 et la ligne de tramway.
- Optimisation du parcours, chaque volume est près de l'autre et possède son propre accès.
- Diminuer la densité par la végétation qui permet de rafraîchir le projet.



Figure 62 : Plan de masse du projet.

Auteur (sketchup2020).

3. Matériaux utilisés :

- Le béton blanc.
- Mur végétalisé.
- Vitre réfléchissant.



Figure 63 : La façade de musée.

Auteur (sketchup2020).

Conclusion générale :

Le but recherché par ce type de projet « centre culturel » c'est de présenter de façon plurielle les savoirs et les arts, créer une relation fécondante entre les cultures et la population de la ville de Mostaganem ainsi de développer le rôle social de la culture et créer un lieu où peut s'inventer un possible monde commun.

Le projet de notre mémoire présente le résultat d'une étude et d'un travail approfondi et n'est qu'une réponse à une problématique déjà posée sur la culture. Le projet que nous avons présenté c'est le fruit d'un parcours universitaire marqué par différentes expériences pratiques ou théoriques pendant laquelle j'ai découvert l'acquisition de savoir et de savoir-faire et de savoir penser spécifiquement de concevoir et de matérialiser une démarche globalisante et une vision de synthèse lors de l'élaboration de notre projet en favorisant la créativité et la compétence technique.

Dont l'objectif est la recherche d'un monde durable centré sur une finalité humaine qui fait de l'architecture un art majeur, porteur de sens, de dignité et de qualité de vie de haute technologie et Ce que nous souhaitons par ce projet . i

Nous avons essayé d'enrichir la ville de Mostaganem et de donner un nouveau souffle à la culture dans cette ville , nous avons élaboré notre projet conformément à la problématique et les recherches thématiques que nous avons traité afin d'obtenir un projet avec moins de fautes espéré que nous avons répondu aux maximum des objectifs tracées, ainsi que nous avons essayé de synthétiser et de matérialiser les différents données acquis durant l'élaboration de ce mémoire (recherche thématiques, programmations, recherche techniques....), Il est évident que l'effort que nous proposons de fusionner un projet culturel ne saurait être parachevé s'il n'était pas bien documenté et bien renforcé par des différentes recherches.

Bibliographie :

1. **Arnaud, R. (1977a). Atlas Ecologique des Sols du Monde. Geoderma , 17 (2), 167-168. [https://doi.org/10.1016/0016-7061\(77\)90047-7](https://doi.org/10.1016/0016-7061(77)90047-7).**
2. **Arizpe, L. (2013). Comment parvenir à un consensus. De la Commission sur la culture et le développement à la Convention de 2003. Gradhiva , 18 , 146-165. <https://doi.org/10.4000/gradhiva.2738>.**
3. **Argouse, A. (2011). Marie-Claude Marandet, Violence(s) de la Préhistoire à nos jours. Les sources et leur interprétation. Lectures. Published. <https://doi.org/10.4000/lectures.6749>.**
4. **Bigger, B. (2013). (12 mars 2021). BuildYourOwnAutonomous NERF Blaster: ProgrammingMayhemwithProcessing and Arduino (1st ed.). McGraw-Hill Education TAB.**
5. **Boutaric, F. (2003). Environnement et santé publique : production d'un enjeu politique. Écologie &Politique, N°27 (1), 161. <https://doi.org/10.3917/ecopo.027.0161>.**
6. **Berg, L. R., Hassenzahl, D. M., Raven, P. H., Colace, M., Hancock, A., &Lempérière, G. (2009). Environnement (2009) (Biologie) (French Edition) (1st ed.). DE BOECK SUP.**
7. **Bernié-Boissard, C., Crozat, D., Chastagner, C., & Fournier, L. (2011). Développement culturel et territoires (Conférences universitaires de Nîmes) (French Edition) (HARMATTAN ed.). L'HARMATTAN.**
8. **C. (2020). Le Petit Robert de la Langue Française 2021 (PR1) (French Edition). Le Robert - Educa Books.**
9. **C. (2015). Annales de Géographie n° 705 (5/2015) Varia: Varia (French Edition). ARMAND COLIN.**
10. **CentlivresP.,La notion de culture dans l'anthropologie française: avatars et banalisation,inBenkirane R. &Deuber Ziegler E. (dir.), Culture et cultures, Musée d'ethnographie de Genève ,2007,p 46.**
11. **Commenges, H. (2021). Wikipédia à tous les étages. Usages de l'encyclopédie pour l'enseignement en géographie. EchoGéo, 56. <https://doi.org/10.4000/echogeo.21453>.**

12. Daigle, G., & Rocher, G. (1995). Daigle Gérard, sous la direction de, avec la collaboration de Guy Rocher, Le Québec en jeu : comprendre les grands défis. *Relations Industrielles*, 50(1), 243. <https://doi.org/10.7202/051009ar>.

13. Delbard, O. (2011). Dictionnaire de l'environnement et du développement durable (BILINGUES t. 12768) (French Edition) (édition revue et augmentée ed.). 12–21.

14. Documents de données Cybergegeo. (2018). Cybergéo . Publié. <https://doi.org/10.4000/cybergegeo.29110>.

15. FRIED , G (2007) <https://journals.openedition.org/crau/544>.

16. Ibid.

17. Intzessiloglou, N. (1987). Essai d'élaboration d'un programme de recherche scientifique interdisciplinaire pour l'étude du phénomène juridique. *Revue Interdisciplinaire d'études Juridiques*, 19(2), 43. <https://doi.org/10.3917/riej.019.0043>.

18. Gaillard, C. (2021). De la loi bioclimatique à la conception bioclimatique en architecture. *La Météorologie*, 113, 041. <https://doi.org/10.37053/lameteorologie-2021-0043>.

19. Gauzin-Müller, D. (2001). L'architecture écologique: 29 exemples européens (Hors collection). MONITEUR.

20. <http://alphasociologie.blogspot.com/2010/08/definition-et-caracteristiques-de-la.html>Publié par Popylen.

21. Hwang, B. G., & Tan, J. S. (2010). Green building project management: obstacles and solutions for sustainable development. *Sustainable Development*, 20(5), 335–349. <https://doi.org/10.1002/sd.492>.

22. Journet, N. (2007). La Culture-De l'universel au particulier (Ouvrage de synthèse) (French Edition) (Ouvrages de synthèse (Les) ed.). SCIENCES HUMAIN.

23. Ketterer, C. (1981). L'aménagement de la ville de Genève. *Le Globe. Revue Genevoise de Géographie* , 121 (1), 87-104. <https://doi.org/10.3406/globe.1981.7455>.

24. Latouche, D., & Augustin, J. (1998). Lieux culturels et contextes de villes (Publications de la MSHA) . Maison des sciences de l'homme d'Aquitaine.

25. La Rédaction De Mondes En Développement. (2020). Hervé Bourges et Mondes en Développement. *Mondes En Développement*, n°190(2), 135. <https://doi.org/10.3917/med.190.0135>.
26. La conférence intergouvernementale de l'UNESCO sur les politiques culturelles en Afrique (Africacult). (1976). *Présence Africaine*, 98(2), 267. <https://doi.org/10.3917/presa.098.0267>.
27. Larousse, P. (2018). *Nouveau Larousse Illustré: Dictionnaire Universel Encyclopédique; Supplément (Classic Reprint) (French Edition)*. Forgotten Books.
28. Matagne, P. (1999). *Aux origines de l'écologie: Les naturalistes en France de 1800 à 1914 (Histoire des sciences et des techniques) (French Edition) (0 ed.)*. Editions du CTHS.
29. MINISTÈRE DE L'ÉNERGIE. (2019, 10 12). Récupéré sur MINISTÈRE DE L'ÉNERGIE: <https://www.energy.gov.dz/>.
30. M. BENAMRA (Mostefa Lamine) : *Intégration des systèmes solaires photovoltaïques dans le bâtiment : Approche architecturale*, Université de BISKRA, 2013.
31. Mr MAZRI-BENARIOUA Mouna, *La Culture en tant que fait urbain. Lecture sur des indicateurs de développement culturel*, université mentouri Constantine, année 2003/2007, page19.
32. Oullion, A. (2016). Emmanuel Henry, Claude Gilbert, Jean-Noël Jouzel, Pascal Marichalar, 2015, *Dictionnaire critique de l'expertise. Santé, travail, environnement*, Paris, Les presses de Sciences Po, 376 pages. *Développement Durable et Territoires*, Vol. 7, n°3. <https://doi.org/10.4000/developpementdurable.11494>.
33. Pellecuer, B. (2017). *Drônes et agriculture (FA.ENV.AGRICOLE) (édition française)*. FRANCE AGRICOLE.
34. Peer-Firozjahi, M. (2021). https://jbpe.sums.ac.ir/article_47495.html. *Journal of Biomedical Physics and Engineering*, 11(3). <https://doi.org/10.31661/jbpe.v0i0.2101-1256>.
35. PhD, W. M., & Tate, K. (2018). *Out There: A Scientific Guide to Alien Life, Antimatter, and HumanSpaceTravel (For the CosmicallyCurious) (Illustrateded.)*. Grand Central Publishing.

36. René Maheu, Directeur général de l'UNESCO, intervention dans conférence intergouvernementale sur les aspects administratifs et financiers des politiques culturelles, Venise 1970 .
37. Sartori, I., & Hestnes, A. G. (2007). Energy use in the life cycle of conventional and low-energy buildings: A review article [An article from: Energy & Buildings]. Elsevier.
38. Schwob, C., & Julien, L. (2010). Le laser : principe de fonctionnement. Reflets de La Physique, 21, 12–16. <https://doi.org/10.1051/refdp/20102112>.
39. Thèse de Biao Wang : Les impacts de la morphologie urbaine sur le vent : performance d'énergie éolienne à l'échelle de quartier).
40. Wight ,D . Analyse du secteur de la production d'énergie à partir de la biomasse au Canada selon l'approche TIMES PDF.
41. Wright, D., Cook, J., Bazan, P., & Andrejko, D. A. (1981). Soleil, nature, architecture. Paranthèses.