

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



Université Aboubakr Belkaïd – Tlemcen –

Faculté de TECHNOLOGIE

DÉPARTEMENT D'ARCHITECTURE

MÉMOIRE DE MASTER EN ARCHITECTURE

OPTION : Architecture et Technologie

**Thématique : Conception Bioclimatique, performance énergétique
et environnement**

**Projet : un complexe aquatique : EDEN ENTRE TERRE ET MER
(AQUA PARADIS) à El B'hira, Tlemcen.**

Soutenu le Samedi 01 Juillet 2017 devant les membres du jury :

Président:	Mr. HADJOUI F	MA (A)	UABT Tlemcen
Examineur :	Mr. LOBYED A	MA (B)	UABT Tlemcen
Examineur :	Mme. CHARAF N	MA (A)	UABT Tlemcen
Encadreur :	Mme. GHAF FOUR W	MA (A)	UABT Tlemcen
Co -Encadreur :	Mme. BOUTIBA F Z	A	UABT Tlemcen

Présenté par :

-Mlle : BELGHITRI Samira (15154-T-12)

-Mlle : NAIT ZERRAD Amina (15037-T-12)

Année académique : 2016-2017

Remerciements

Nous tenons tout d'abord à remercier dieu tout Puissant qui nous a donné le courage, la force et la volonté pour réaliser ce modeste travail.

Nous tenons vivement à remercier :

Madame GHAF FOUR.W en sa qualité d'encadreur pour ses conseils et orientations.

Madame BOUTIBA.F.Z Co-encadreur pour ses conseils et orientations.

Aux membres de jury qui nous ont honoré pour l'intérêt qu'ils ont porté à l'examen de ce travail.

A toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à l'élaboration et à l'aboutissement de ce projet et en particulier :

Monsieur NAIT-ZERRAD Tayeb - nos amis – nos collègues- et toute l'équipe du département d'architecture de Tlemcen.

Dédicaces

A toute nos familles et particulièrement nos parents pour leurs précieuses aides et leur patience toute au long de ce travail.

A nos frères et sœurs.

A toutes les personnes que nous aimons, qui ont toujours cru en nous et ont su nous le monter à travers leurs encouragements, leurs générosités en informations et sacrifices.

A nos amis et nos collègues de l'association A.S.P.E.W.I.T

A tous ceux qui nous sont chers.

Résumé

Le tourisme est un phénomène moderne complexe qui tend à devenir l'une des activités humaines les plus importantes. Sur le plan environnemental, le tourisme peut avoir à la fois des effets positifs et négatifs qu'on doit prendre en considération.

Actuellement, le tourisme vit plus que toute autre activité, cela peut prédire que l'Algérie doit développer le secteur touristique afin d'améliorer la situation économique. Cette stratégie est fondée sur les principes du développement durable d'où nous nous sommes basées sur les principes de conception bioclimatiques en cherchant à réduire les besoins énergétiques et en préservant le milieu naturel du site.

Notre travail se focalise sur le tourisme loisir-sport dans la région de la plage de sel dans la wilaya de Tlemcen. Cette plage est sublime par son paysage pouvant la qualifier très importante du point de vue touristique.

Afin de rentabiliser le projet, nous avons conçu un projet efficace énergétiquement qui attire autant de touristes pendant l'été que l'hiver par un aménagement original tout en limitant les impacts négatifs notamment la pollution et la dégradation du milieu naturel.

Mots clés :

***Le tourisme / développement durable/ conception bioclimatiques
préservation / milieu naturel / efficacité énergétique.***

ملخص

السياحة هي ظاهرة حديثة معقدة, أصبحت واحدة من الأنشطة البشرية الأكثر أهمية. على الجانب البيئي، يمكن للسياحة أن يكون لها آثار إيجابية وسلبية على حد سواء و التي يجب أخذها بعين الاعتبار.

حاليا، السياحة تعيش أكثر من أي نشاط آخر، ويمكن توقع أن الجزائر بحاجة لتطوير قطاعها السياحي و إلى تحسين الوضع الاقتصادي. وتقوم هذه الاستراتيجية على مبادئ التنمية المستدامة, إذ اعتمدنا على مبادئ التصميم المناخية البيولوجية من أجل السعي للحد من احتياجات الطاقة والحفاظ على البيئة الطبيعية للموقع. يركز عملنا على السياحة الترفيهية الرياضية في منطقة شاطئ البحيرة في ولاية تلمسان . هذا الشاطئ رائع بمناظره الطبيعية التي تستطيع تأهيله ليكون مهما جدا من وجهة نظر السياحة.

و الذي يجذب الكثير , لجعل المشروع مربحا، قمنا بتصميم مشروع ذات كفاءة في الطاقة أصلية مع التقليل من الآثار السلبية مثل بتصاميم,من السياح خلال فصل الصيف والشتاء التلوث والتدهور البيئي.

Summary

Tourism is a complex modern phenomenon that tends to become one of the most important human activities. On the environmental front, tourism can have both positive and negative effects that need to be considered.

Currently, tourism lives more than any other activity, this can predict that Algeria must develop the tourism sector in order to improve the economic situation. This strategy is based on the principles of sustainable development from which we have based our bioclimatic design principles, seeking to reduce energy requirements and preserve the natural environment of the site.

Our work focuses on leisure-sport tourism in the salt beach area in the wilaya of Tlemcen. This beach is sublime by its landscape which can qualify it very important from the point of view of tourism.

In order to make the project profitable, we have designed an energy efficient project that attracts as many tourists during the summer as the winter through an original development while limiting the negative impacts including pollution and degradation of the natural environment.

Sommaire :**INTRODUCTION GENERALE**

Introduction générale.....	1
Problématique.....	2
L'objectif	2
L'hypothèse.....	2
Méthodologie.....	3

CHAPTRE I :CHAPITRE THEORIQUE

Introduction.....	4
1. Définition de l'architecture bioclimatique.....	4
2. Le but de l'architecture bioclimatique.....	4
3. Les principes de l'architecture bioclimatique.....	5
3.1 la localisation	5
3.2 l'orientation.....	6
3.3 les ouvertures des façades	6
3.4 la forme du bâti	6
3.5 le vent	7
3.6 le choix raisonné des matériaux.....	8
4. les stratégies bioclimatiques.....	9
5. définition des concepts liées à l'architecture bioclimatique.....	10
5.1 le confort thermique	10
5.1.1 la définition du confort	10
5.1.2 les types de confort	10
5.1.3 le confort thermique	11
5.1.4 les paramètres du confort	11
5.2 La performance énergétique	11
5.3 L'efficacité énergétique	11
5.4 Le climat et le micro climat.....	11
5.5 L'ilot de chaleur urbain.....	11
5.5.1 les impacts de l'ilot de chaleur sur la santé de l'homme	11
5.6 L'effet de serre	12
5.7 Le système passif.....	12
6. les labels énergétiques.....	13
6.1 la démarche HQE.....	13
6.2 bâtiment a base consommation BBC.....	13
6.3 habitat passif	14
6.4 bâtiment a énergie positive BEPOS	14
6.5 Haut performance énergétique HPE.....	14
6.6 La gestion technique de bâtiment GTB	14
7. Les énergies renouvelables.....	15

8. L'analyse des exemples	17
9. Les techniques de l'architecture bioclimatique.....	25
9.1 la serre bioclimatique.....	25
9.2 la gestion d'eau.....	25
9.3 les pompes à chaleur.....	26
9.4 la ventilation naturelle.....	26
9.5 la ventilation mécanique contrôlée.....	27
9.6 la toiture végétalisée.....	28
9.7 la façade double peau.....	28
9.8 le mur trombe (mur capteur).....	29
9.9 tour à vent.....	30
9.10 le mur végétalisé.....	30
9.11 l'inertie des matériaux.....	30
9.12 les éoliennes.....	31
9.13 les panneaux photovoltaïques.....	32
9.14 les turbines.....	32
Conclusion.....	33
CHAPTRE II : APPROCHE THEMATIQUE.....	34
Introduction.....	45
1. les dimensions du tourisme.....	35
1.1 la définition du tourisme.....	35
1.2 la classification de type de tourisme.....	25
1.3 la définition du tourisme sportif, de loisir et balnéaire.....	36
1.3.1 définition de loisir.....	37
1.3.2 définition de sport.....	37
1.3.3 définition du tourisme de loisir sportif aquatique.....	41
1.4 L'impact du tourisme.....	41
1.4.1 l'impact positif du tourisme.....	41
1.4.2 l'impact négatif du tourisme.....	42
1.4.3 le développement durable du tourisme.....	43
2. analyse thématique.....	43
3. tableau comparatif entre les exemples thématique.....	61
Conclusion.....	63
4. recommandation de conception.....	64
5. le programme de base.....	65
6. l'organigramme fonctionnel.....	65
CHAPITRE III : APPROCHE PROGRAMATIQUE.....	66
Introduction.....	67
1. Les utilisateurs du centre.....	67

2. l'identification des différentes fonctions	68
3. Organigramme fonctionnel	68
4. programme qualitatif	69
5. programme spécifique	74
CHAPITRE IV : APPROCHE ARCHITECTURALE.....	77
1. le choix du site.....	78
1.1 qu'est-ce qu'une ZET.....	78
1.2 les critères de la ZET	78
1.3 les différentes ZETs de Tlemcen	79
1.4 présentation du périmètre d'étude	80
a- situation géographique	80
b- accessibilité.....	81
c- la diversité du paysage.....	81
2. choix du site.....	81
2.1 l'état de fait	83
2.2 l'analyse physique du site.....	84
3. L'analyse bioclimatique de la région	85
3.1 Outil d'analyse bioclimatique : Diagramme de GIVONI.....	85
3.1.1 Analyse climatique de la région.....	86
3.2 Le diagramme solaire.....	87
3.2.1 Les coordonnées angulaires du soleil.....	87
3.2.2 Repères sur le diagramme solaire.....	89
3.2.4 L'orientation de la façade.....	90
3.2.5 Les masques lointains.....	90
3.2.5 Les masques proches.....	91
3.2.6 La superposition des masques.....	91
Conclusion.....	91
4 La genèse du projet	92
a- Présentation du projet.....	92
b- Les actions préparatoires.....	92
c- La cours solaire.....	93
d- Le schéma de principes.....	93
d.1 l'accessibilité.....	93
d.2 le principe d'implantation.....	93
e- L'organisation Spatiale Du Terrain	94
f- Le Principe Du Zonage	95
g- Les principes bioclimatiques	95
h- L'évolution formelle	95

h-1 l'évolution en 2D.....	91
h -2 l'évolution en 3D.....	92
Description Des Plans.....	108
CHAPITRE V : APPROCHE THECHNIQUE.....	114
Introduction.....	115
1. Les gros œuvres.....	115
a- Le choix du type de structure	115
b- L'infrastructure.....	116
c- La superstructure.....	116
2. Les seconds œuvres.....	119
a- Les cloisons.....	119
b- Les plafonds.....	121
c- Le revêtement de sol	122
d- Le type de la tête des bassins.....	123
e- Les brises soleil.....	123
3. Les techniques énergétiques du projet.....	124
3.1 la production de l'électricité.....	124
3.1.1 l'arbre à vent.....	124
3.1.2 les panneaux photovoltaïques.....	125
3.2 la ventilation et la climatisation.....	126
3.2.1 la ventilation naturelle	126
3.2.2 la ventilation mécanique contrôlée.....	127
3.2.3 les puits canadiens.....	127
3.2.4 la façade double peaux	128
3.3 chaufferie er refroidissement	128
3.3.1 chauffe-eau solaire.....	128
3.3.2 semi enterrement du projet	129
4. Les Techniques Bioclimatique.....	130
4.1 les matériaux	130
4.1.1 LE béton de terre stabilisée	130
4.1.2 L'isolation.....	130
4.1.3 La peinture	131
4.2 LE Syst7me Hydraulique	132
4.3 La piste cyclable.....	133
4.4 L'utilisation de la végétation.....	133
Conclusion	133
Conclusion Générale.....	124

Table des illustrations

Figures :

Figure 1: la disposition d'un bâtiment par rapport au soleil.	6
Figure 2 : conception d'une maison bioclimatique.....	6
Figure 3: Les différentes formes de bâtis.....	6
Figure 4 : les zones irriguées et les zones déventées à la ventilation naturelle.....	7
Figure 5 : Laine minérales.....	8
Figure 6 :	8
Figure 7 : Le polystyrène.....	8
Figure 8 : Laine de verre.....	8
Figure 9 : Liège expansé.....	8
Figure10 : La chauve.....	8
Figure11: fonctionnement d'un bâtiment bioclimatique été.....	9
Figure12 : fonctionnement d'un bâtiment bioclimatique en hiver.....	10
Figure13 : ilots de chaleurs	11
Figure 14: schéma de l'effet de serre.....	12
Figure15: le système passif.....	13
Figure16: bâtiment actif	13
Figure17: Les éoliennes.....	15
Figure18: panneaux solaire.....	15
Figure19: la biomasse.....	16
Figure20: l'énergie hydraulique.....	16
Figure21: la géothermie.....	16
Figure22: vue d'ensemble de l'Académie de la science de Californie	17
Figure23: vue de dessus de l'Académie de la science de Californie.....	17
Figure24: les hublots.....	17
Figure25: schéma de système de rétention des eaux pluviales.....	17
Figure26: les ouvertures automatiques.....	17
Figure27: les dénivelés.....	17
Figure28: vue d'ensemble du projet Eden parc	18

Figure29: Le biodôme .Eden parc.....	18
Figure30: la toiture végétalisée .Eden parc.....	18
Figure31: l'acier galvanisé Eden parc	18
Figure32: les nœuds tridimensionnels .Eden parc.....	18
Figure33: les membranes Eden parc de papier.....	18
Figure34: vue d'ensemble de Masdar cité.....	19
Figure35: les wagons. Masdar cité.....	19
Figure36: la tour à vent . Masdar cité.....	19
Figure37 : rue du projet Masdar cité.....	19
Figure38 : l'utilisation du bois .Masdar cité.....	19
Figure39: les parasols .Masdar cité.....	19
Figure40: vue d'ensemble de la Maison écologiques en Suisse.....	21
Figure41: Panneaux photovoltaïque Maison écologiques en Suisse.....	21
Figure42: schéma du captage de l'eau de pluie Maison écologiques en Suisse.....	21
Figure43: schéma de principe de la ventilation Maison écologiques en Suisse.....	21
Figure44: les serres énergétiques Maison écologiques en Suisse.....	21
Figure45: Schéma d'organisation Le centre aquatique de châteaubriant.....	21
Figure46: vue d'ensemble du projet.....	21
Figure47: vue extérieure	22
Figure48 : La récupération des eaux.....	22
Figure49 : La toiture courbée en bois.....	22
Figure50 : vue d'ensemble du projet Centre aquatique écologique de Montreuil....	22
Figure51 : filtre à eau Centre aquatique écologique de Montreuil.....	23
Figure52 : schéma explicatif des éoliennes .Centre aquatique écologique de Montreuil.....	23
Figure53 : chauffage au bois Centre aquatique écologique de Montreuil.....	23
Figure54 : plage végétalisée. Centre aquatique écologique de Montreuil.....	23
Figure55: la résille .Centre aquatique écologique de Montreuil.....	23
Figure56 : La tour Hyper green.....	24
Figure57: Eoliennes La tour Hyper green.....	24
Figure58 : serre tempérée La tour Hyper green.....	24.

Figure59 : schéma de principe d'une serre bioclimatique.....	25
Figure60 : installation de récupération d'eau de pluie.....	25
Figure61 : le principe pompe à chaleur vertical	26
Figure62 : le principe pompe à chaleur Horizontal	26
Figure63 : le principe d'une ventilation naturelle	26
Figure64 : direction incorrecte de la ventilation naturelle	26
Figure65 : direction incorrecte de la ventilation naturelle.....	26
Figure66 : schéma de principe VMC entrées d'air.....	27
Figure67 : schéma de principe VMC simple flux.....	27
Figure68 : schéma de principe VMC double flux source.....	27
Figure69 : coupe d'un toi végétalisé	28
Figure70 : Façade double peau.....	28
Figure71: coupe d'un mur trombe.....	29
Figure72 : schéma de principe d'un mur comble en hiver.....	29
Figure73 : schéma de principe d'un en été.....	29
Figure74 : Tour à vent.....	30
Figure75 : Composition d'un mur végétal sur nappe horticole.....	30
Figure76 : l'inertie des matériaux.....	31
Figure79 : schéma explicatif des éoliennes.....	32
Figure80 : schéma de principe des panneaux Photovoltaïques.....	32
Figure81 : chauffe –eau solaire.....	32
Figure82 : schéma de principe de l'énergie hydraulique.....	32
Figure83 : schéma de principe de la biomasse.....	38
Figure84 : L'apnée.....	38
Figure85 : Aquagym.....	38
Figure86 : Hockey subaquatique.....	38
Figure87 : Nage avec palmes.....	40
Figure88 : La natation.....	40
Figure89 : La natation synchronisée	40
Figure90 : La natation synchronisée	40

Figure91 : La plongée	40
Figure92 : Le tir subaquatique.....	40
Figure93 : Le waterpolo.....	40
Figure94 : La plongée sous-marine.....	40
Figure95 : Aviron.....	40
Figure96 : Canoë kayak.....	40
Figure97 : Le ski nautique.....	40
Figure98 : La planche à voile.....	41
Figure99 : Le kit surf.....	41
Figure100 : Fly nautique.....	41
Figure101 Surf.....	41
Figure102 : Vue intérieur de l'aqua boulevard.....	44
Figure103: Plan de situation.....	44
Figure104: Plan d'accessibilité.....	44
Figure105 : Vue aérienne d'aqua boulevard.....	44
Figure106: Plan d'une partie du parc.....	45
Figure107: Plan de la deuxième partie du parc.....	45
Figure108 : Schémas d'assemblage de niveau -1 d'aqua boulevard.....	45
Figure109 : Schémas d'assemblage de niveau 0 d'aqua boulevard.....	46
Figure110: Schémas d'assemblage de niveau +1 d'aqua boulevard.....	46
Figure111: Schémas d'assemblage de niveau 2 d'aqua boulevard.....	46
Figure112: Schémas d'assemblage de niveau 3 d'aqua boulevard.....	47
Figure113: Vue intérieure d'aqua boulevard.....	48
Figure114: Vue d'ensemble du parc.....	48
Figure115: Plan de situation de parc jean drapeau.....	49
Figure116: Plan d'accessibilité de parc jean drapeau.....	49
Figure117 Pont du Concord.....	49
Figure118: Pont de jaques cartier.....	52
Figure119: Plan de masse du parc.....	52
Figure120: Schéma de l'île saint –Hélène.....	52

Figure121: Vue extérieur du centre aquatique des grandes combes	52
Figure122 : Plan de situation du centre aquatique des grandes combes.....	52
Figure123 : Plan d'accessibilité	52
Figure124 : Vue extérieur des grandes combes.....	52
Figure125 : Plan niveau -1.....	53
Figure126 : Plan niveau 1.....	53
Figure127 : Plan niveau 2.....	53
Figure128 : Schéma d'assemblage du complexe et les projets futurs.....	54
Figure129 : Les ouvertures du centre.....	54
Figure130 : Les façades du centre.....	55
Figure131 : Vue intérieur du centre.....	56
Figure132 : Plan de situation.....	57
Figure133 : Plan d'accessibilité du camping du bois.....	57
Figure134 : Vue d'ensemble du camping.....	58
Figure135 : Schémas d'organisation du camping.....	58
Figure136 : Structure du camping.....	60
Figure137 : Traitement des façades du camping.....	60
Figure138 : Toiture incliné en tuile du camping.....	60
Figure139 : Hall d'accueil.....	69
Figure140 : Exposition minéraux et fossiles.....	69
Figure141 : Bassin à vague.....	69
Figure142 : Rivière contre-courant.....	69
Figure143 : Pataugeoire pour handicapés.....	70
Figure144 : Espace escalade.....	70
Figure145 : Plan vestiaire.....	70
Figure146 : Plan vestiaire handicapés.....	70
Figure147: Douche pour handicapés.....	70
Figure148 : W.C pour handicapés.....	70
Figure149 : Bassin d'apprentissage.....	70
Figure150 : dimensions Bassin d'apprentissage.....	70

Figure151 : Salle de squash.....	70
Figure152 : dimensions Salle de squash.....	71
Figure153 : Bassin de plongeon.....	71
Figure154 : Plan d'un Bassin de plongeon.....	71
Figure155 : La fosse de longée.....	71
Figure156 : Bassin de plongé.....	71
Figure157 : La pente de bassin.....	71
Figure15 8: Bassin avec rampe.....	72
Figure159: Composantes d'une potence.....	72
Figure160 : Potence hydraulique.....	72
Figure161 : La main courante.....	72
Figure162 : Flautarium.....	72
Figure163 : Jacuzzi.....	72
Figure164 : Coupe jacuzzi.....	72
Figure165 : Plan sauna.....	72
Figure166 : plan salle de massage.....	72
Figure167 : Plan restaurant.....	72
Figure168 : Restaurant.....	73
Figure169 : Salle de conférence.....	73
Figure170 : Plan administration.....	73
Figure171 : Salle de regroupement.....	73
Figure172 : Bureau.....	73
Figure173 : Administration open space.....	73
Figure174 : Plan chalet.....	73
Figure175 : les ZETs de Tlemcen.....	79
Figure176: Carte situation de la ZET de Sidi Lahcen.....	80
Figure177 : Carte d'accessibilité.....	82
Figure178 : Une vue d'ensemble de la plage du sel	82
Figure179 : Situation du premier site.....	82
Figure180: Situation du deuxi7me site.....	82

Figure181 : Plan d'ensemble du périmètre D'étude.....	83
Figure182 : Carte des équipements existants.....	84
Figure183 : Direction des dérivées du site.....	84
Figure184 : Schémas des dérivées du site.....	85
Figure185 : Diagramme bioclimatique	85
Figure186 : Diagramme bioclimatique de la région.....	86
Figure187 : Carte synthèse des actions préparatoires.....	92
Figure188 : carte représente la cours solaire et vent dominant.....	93
Figure189 : Carte accessibilité.....	93
Figure190 : Carte des axes.....	94
Figure191 : Carte de principes de séparation du terrain	94
Figure192 : Carte zoning.....	95
Figure193 : Schémas des principes bioclimatiques.....	95
Figure194 : structure du projet.....	115
Figure195 : semelle filante	116
Figure196 : poteau tubulaire	116
Figure197 : poteau tubulaire.....	116
Figure198 : Poutre à âme ajourée.....	117
Figure199 : détail de la pause du Plancher collaborant.....	117
Figure200 : plan de ferrailage du radier du bassin.....	117
Figure201 : la représentation des joint dans le projet.....	117
Figure202 : filtration biologique des eaux d'aquarium.....	118
Figure203: ossature aquarium.....	118
Figure204 : système de filtration des eaux.....	119
Figure205 : système de filtration des eaux.....	119
Figure206: cloison Placoplatre	120
Figure207 :l'emplacement des cloisons Placoplatre dans notre projet.....	120
Figure208 : cloison amovible	120
Figure209 : cloison à plâtre hydrofugé.....	121
Figure210 : plaque de ciment.....	121

Figure211 : les faux plafonds en aluminium	121
Figure212 : les faux plafonds en acier inoxydable.....	121
Figure213 : céramique résistante à la glissance.....	122
Figure214 : carreaux de grès émaillés.....	122
Figure215 : tête de bassin finlandais.....	116
Figure216 : Fonctionnement Des Arbres à vent dans notre projet.....	125
Figure217 : principe de fonctionnement d'un panneau photovoltaïque.....	125
Figure218 : fonctionnement des panneaux photovoltaïques dans notre projet	126
Figure219 : la ventilation naturelle dans notre projet.....	126
Figure220 : la ventilation naturelle.....	126
Figure221 : Le fonctionnement de la VMCM dans notre projet.....	127
Figure222 : le principe de la VMC.....	127
Figure223: le fonctionnement t des puits canadiens dans notre projet.....	127
Figure224: schémas explicatif e principe des puits canadiens.....	127
Figure225: les façades doubles peaux dans notre projet	128
Figure226: façade double peau.....	128
Figure227: fonctionnement de pompe à chaleur dans notre projet.....	129
Figure228 : pompe à chaleur.....	128
Figure229 : schéma d'un chauffe 'eau piscine.....	129
Figure230 : coupe schématique de la partie semi enterrement.....	130
Figure231 : Les polyuréthanes.....	131
Figure232 : Plants de chanvre	131
Figure233: Laine de chanvre.....	131
Figure234: peinture minérale.....	132
Figure235 : l'acier résistante d'amorce.....	132
Figure236 : récupération des eaux de pluie.....	132
Figure237 : le principe de la récupération d'eau dans notre projet.....	133
Figure238 : la piste cyclable dans terrain.....	133
Figure237 : la végétation dans notre projet	134
Figure238 : la végétation saisonnière au nord et la végétation persistante au sud.	13

TABEAUX

Tableau 1. Les cibles HQE	14
Tableau2. Typologie de la toiture végétalisées.....	28
Tableau 3. Technique bioclimatique passif	31
Tableau4. L'orientation des panneaux solaire	32
Tableau5. Techniques bioclimatique actives.....	33
Tableau6. Différents sport nautique.....	40
Figure 7. Fiche technique aqua boulevard.....	44
Tableau8. Programme du centre aquatique.....	48
Tableau9. Programme du parc Jean drapeau.....	52
Tableau10. Fiche technique du projet.....	52
Tableau11. Programme du centre aquatique Courchevel.....	56
Tableau 12. Fiche technique du projet.....	57
Tableau13. Programme du camping le bois de valmarie.....	59
Tableau14. Analyse comparative des exemples.....	61
Tableau15. Recommandation de conception du projet.....	64
Tableau16. Programme de base.....	65
Tableau17. Les différents utilisateurs de notre projet	68
Tableau18.le programme qualitatif	73
Tableau19. Le programme spécifique.....	76
Tableau20. Les ZET De Tlemcen.....	79
Tableau21. Forces et faiblesses du premier site	82
Tableau22. Forces et faiblesses du premier site	83
Tableau23. Relevé des données climatologiques de la zone.....	86

PLANCHES

Planche1. Plan de masse.....	98
Planche2.paln d'assemblage.....	99
Planche3.plan de rez de chaussé.....	100
Planche4.plan du premier étage.....	101

Planche5.plan du deuxième étage.....	102
Planche6.plan de sous-sol.....	103
Planche7.plan de toiture.....	104
Planche8.plan de fondation	105
Planche9.les façades ; la façade nord /la façade sud	106
Planche10.deux coupes	107

CHAPITRE I : APPROCHE INTRODUCTIVE

❖ Introduction générale :

La construction bioclimatique pourrait se définir comme une symbiose entre le bâtiment (site, forme, matériaux, mise en œuvre,...), le bien être de son occupant, et le respect de l'environnement. Ce type d'architecture permet au bâtiment de consommer moins d'énergie, que ce soit pour le chauffage en période froide, le rafraîchissement en période chaude, la ventilation, l'éclairage du bâtiment... Il est donc bénéfique pour la qualité de vie de son occupant, pour réaliser des économies et surtout pour l'environnement.

Le tourisme est un phénomène moderne qui tend à devenir l'une des activités humaines et économiques les plus importantes dans le monde.

Parallèlement, la mise en tourisme peut présenter une menace majeure pour l'environnement .en effet les activités touristiques ont inévitablement un gros impact sur de différents secteurs, elles polluent et consomment une part non négligeable des ressources naturelles, la surexploitation de cette dernières, porte atteinte à la faune, à la flore et à leurs habitats pose non seulement des problèmes de la biodiversité et la pollution mais aussi des problèmes sociaux et culturels.

A l'inverse, les plages les massifs montagneux, les cours d'eau , les forêts et la diversité biologique font l'environnement ,les beautés de la nature ainsi que l'hospitalité des habitants dans les pays d'accueil dictent que le tourisme vit plus que toute autre activité économique seulement si ce dernier est inscrit dans le principe de l'architecture bioclimatique et le développement durable , en développant justement une compétitivité économique à long terme associant justice sociale qualité de vie et d'environnement et la préservation des ressources naturelles.

Dans ce cadre, le développement du tourisme doit être planifié et géré de façon beaucoup plus intégrée qu'il ne l'a été jusqu'à aujourd'hui en impliquant dès le départ les personnes, les parties concernées ainsi que les aspects sociaux culturels, économiques et environnementaux de façon beaucoup plus ciblée

En Algérie, nous assistons actuellement à une reprise du développement du tourisme interne de manière que la population locale peut passer les vacances dans des différentes contrées du pays

Ce nouveau contexte de grain d'intérêt pour le tourisme national nécessite au préalable un aménagement, un réaménagement, une animation et une protection des milieux naturels ; avec la variété des paysages et les franges littéraires qui dépassent les 1200 Km de côté constituent de grandes potentialités à mettre en valeur et à protéger

Les villes côtières d'Algérie ou affluent des estivants surtout pendant l'été ; Tlemcen en est l'exemple avec ses cotes merveilleuses plus particulièrement la plage du sel qui recèle des potentialités importantes pour le développement du tourisme.

Problématique :

Le bâtiment, l'énergie fossile et les activités anthropiques ont leur lot de responsabilité par le rejet du CO₂ dans l'atmosphère. Amenant une dégradation de la santé de l'homme et son milieu naturel.

On assiste à une crise économique du fait que notre économie repose sur le pétrole en majorité. Pour conter à ce phénomène généré dans nos villes, la conception n'associe pas les exigences climatiques, fonctionnelles et économiques.

Tlemcen ville aux vergers, riche par ses potentialités naturelles: pleines source d'eau, forêt et plages qui offrent une opportunité vers un tourisme durable

La cote balnéaire de la ville de Tlemcen comporte des structures de tourisme et d'hébergement à forte résonance nationale et qui malgré cela reste en retrait sur le plan de rentabilité économique et attractif avec les deux pays limitrophes

- **Comment pouvons-nous renforcer nos structure balnéaire afin d'attirer la clientèle étrangère ?**
- **Comment ouvrir les espaces naturels du site devant le flux des estivants sans mettre en péril ses paysages naturels?**

L'hypothèse :

L'aménagement d'une infrastructure touristique dans la plage de sel en reliant le loisir aquatique, sportif et de plaisance en tirant profit de l'énergie solaire, éolienne et hydraulique du site pour créer une compétitivité, attractivité et durabilité du littoral.

L'objectif :

- La valorisation du site a travers la projection des infrastructures attractives inscrites dans le cadre du développement durable gardant l'aspect majeur du site
- Offrir un aménagement adéquat à la spécificité naturelle et de la région qui pourra participer dans son développement tout en respectant l'aspect écologique et la richesse naturelle du site
- L'intégration de nouvelles activités touristiques aptes à rendre la région attractive et dynamique durant toute l'année.

La participation du projet dans la rentabilité et le développement économique et l'offre d'emploi.

Méthodologie :

Afin de répondre à la problématique posée, on impose une démarche méthodologique, globalement le travail est divisé en deux phases à savoir, une phase de recherche théorique suivie par une deuxième phase d'analyse et d'investigation

Phase de recherche théorique :

La première partie intitulée : l'architecture bioclimatique et le tourisme en relation avec l'environnement

Chapitre1 : Définit les concepts de l'architecture bioclimatique d'une base documentaire relative à ce dernier, l'essentiel de cette étape de recherche sera consacré à la lecture d'un corpus de document portants sur le même thème dont on a déjà parlé : ouvrage, menace, article ...etc.

Ce chapitre définit également le tourisme qui doit être fondé sur un développement durable qui répond aux besoins de la population et le respect de l'environnement naturel.

Chapitre 2 : à travers ce chapitre nous allons faire une analyse thématique par l'analyse de différents exemples, où nous avons essayé de définir ce que l'éco tourisme balnéaire en général et ce qu'il domine comme notions importantes, qui contribueront à la progression de notre mémoire.

Chapitre 3 : d'après les analyses précédentes nous avons construit un programme qualitatif pour initialiser la deuxième phase.

La phase architecturale :

Traite le cas de la plage de sel de la wilaya de Tlemcen, en référence au contenu et aux préconisations consignées dans la première partie, et en rapport avec ses potentialités naturelles et touristiques, à travers une bonne lecture et analyse.

Chapitre 4 : porte sur l'étude et l'analyse de la plage de sel qui Présente de grandes potentialités qui méritent d'être valorisées : une richesse naturelle inestimable.

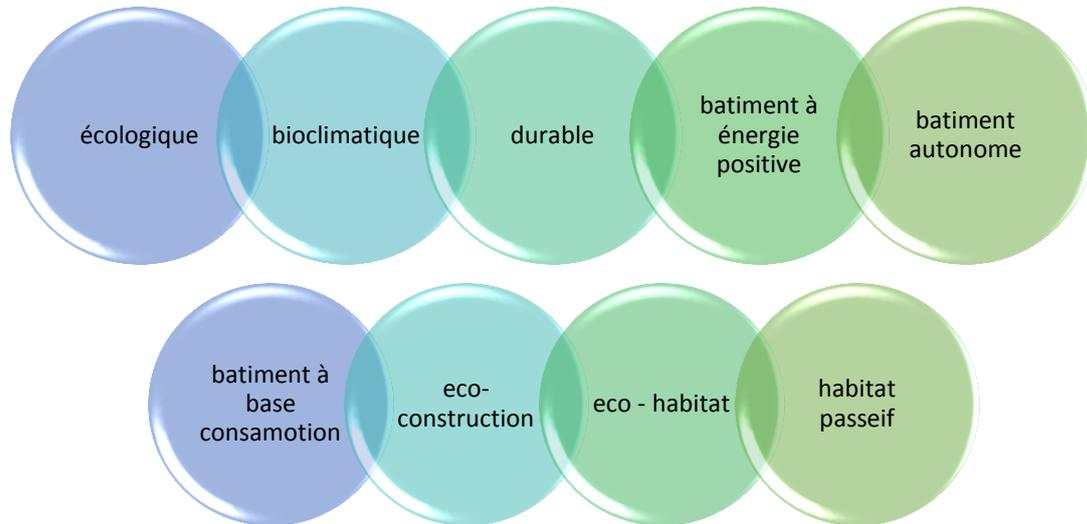
Une grande partie de ce projet est consacrée au projet qui : EDEN ENTRE TREE ET MER (AQUA PARADIS) contenant ainsi le programme du projet, la méthode par laquelle le projet a pris sa forme, et les différentes représentations graphiques.

Chapitre 5 : Dédié Aux Différentes techniques utilisées dans le projet (gros œuvres et seconds œuvres) Les Techniques Energétiques du projet et Les Techniques Bioclimatiques.

Introduction :

Un bâtis peut répondre à des exigences de confort mais aussi intégrer l'environnement tout au long de son cycle de vie c'est-à-dire la construction jusqu'à à la démolition.

Quand on parle de l'architecture plusieurs termes, notions et thèmes peuvent être évoqués. Parmi eux nous avons sélectionné :



1. Définition de l'architecture bioclimatique :¹

L'architecture bioclimatique est l'art et le savoir-faire de bâtir en alliant le respect de l'environnement et le confort de l'habitant. En tirant profit des conditions d'un site et de son environnement.

2. Le but primordial de l'architecture bioclimatique :

Est l'efficacité énergétique de la totalité du cycle de vie du bâtiment .les architectes utilisent de nombreuse techniques différentes pour réduire les besoins énergétiques de bâtiments tout en augmentant leur capacité à capter ou générer leur propre énergie

- efficacité économique
- la conservation de la biodiversité, protection des milieux et des ressources

¹ www.futura-sciences.com

3. Les principes de l'architecture bioclimatique : ²

Dans le cadre de la conception bioclimatique, les six éléments clés à prendre en compte sur le bâti sont :

Trouver les bons compromis entre la luminosité naturelle, l'éblouissement et le confort thermique en hiver comme en été.

Laisser à l'occupant la possibilité de reprendre la main sur la lumière artificielle.

Assurer le confort d'été en évitant les climatisations puissantes.

Trouver des solutions de protection solaire permettant d'éviter les surchauffes d'été tout en laissant pénétrer la lumière dans le bâtiment et en favorisant les apports gratuits en hiver.

Assurer l'étanchéité à l'air.

Optimiser l'inertie thermique à l'aide d'outils de simulation thermique dynamique.

Concernant la mise en œuvre, six éléments clés sont également à prendre en compte :

- Emission : elle doit rester maîtrisable par l'utilisateur.
- Production : veiller à la compatibilité avec le niveau de température des émetteurs : faire attention au surdimensionnement.
- Régulation : anticiper les surchauffes, envisager systématiquement la régulation terminale qui seule prend en compte les apports internes. Sa manipulation doit rester compréhensible par tous.
- Ventilation : évaluer attentivement les gains par rapport aux pertes (coûts de maintenance, conjonction avec le chauffage, etc.).
- Consommation des auxiliaires : le CCTP doit être précis et accompagné d'un effort pédagogique sur le chantier.
- ENR : être vigilant sur la complexité des schémas.

3.1 La localisation :

La nature du projet a un lien direct avec la localisation du terrain, Il faut donc choisir le meilleur endroit possible pour s'installer

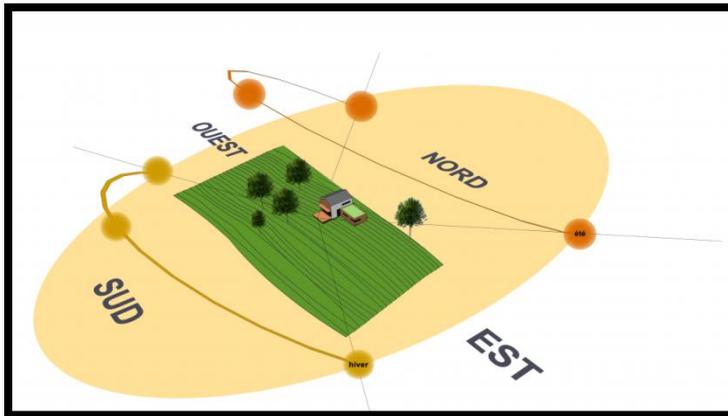
- les activités avoisinantes peuvent engendrer des nuisances sonores, olfactives ou porter atteinte à la santé et à la tranquillité
- prendre connaissance des projets futurs à proximité du terrain
- renseigner sur les services susceptibles de faciliter la vie quotidienne

² Traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatique, Alain Lié bard, André De Herder.

3.2 L'orientation :

Le terrain doit permettre d'orienter le bâtiment de façon optimale pour qu'il puisse profiter des apports solaires.

- L'importance primordiale de la vue et de l'éclairage naturel
- Prévoir des protections contre l'éblouissement
- Favoriser l'utilisation des rayonnements solaires le matin en mi- saison
- Réduire l'inertie thermique



Le soleil intervient pour dispenser lumière et chaleur.

Une orientation adaptée permet de réduire les consommations de chauffage et d'éclairage.

Figure1 : la disposition d'un bâtiment par rapport au soleil. Source : www.plusarchitectes.fr

3.3 Les ouvertures des façades :

En exposant et ouvrant au maximum les bâtis au sud. On profitera des apports calorifiques du soleil de la lumière (déborder la toiture afin d'éviter la surchauffe)

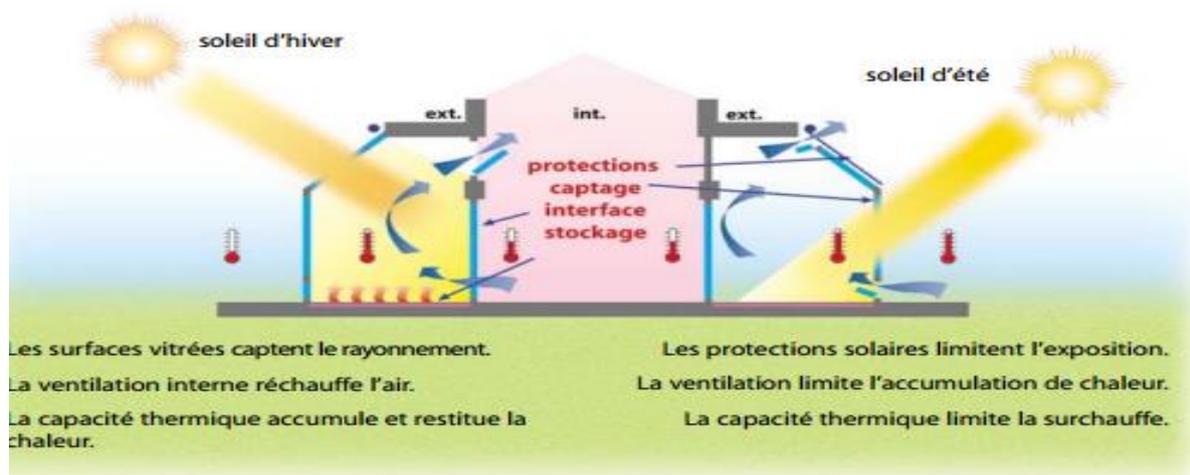


Figure2 : conception d'une maison bioclimatique. Source site web www.plusarchitectes.fr

3.4 La forme du bâti :

Un bâtiment compact est plus performant, plus les bâtiments est éclaté plus la consommation énergétique sera élevée, le coefficient de forme (cf.) est le rapport entre la surface extérieure et le volume d'un bâtiment $cf. = S/F$



Figure3 : Les différentes formes de bâtis. Source site web <http://objectifecoquartiers.org>

3.5 Le vent les bâtiments seront implantés de préférence dans des zones à bonne potentialités potentialité de ventilation naturelle par exemple :

Au vent. Au voisinage du sommet d'un même

Entre deux obstacles en créant un effet venturi

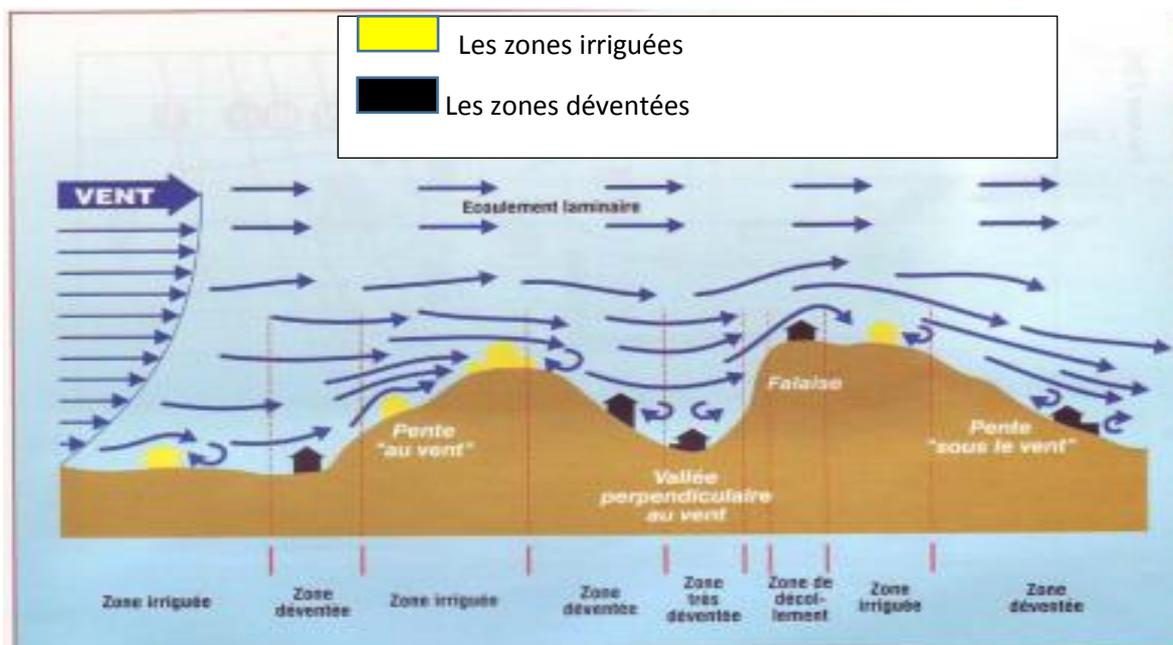


Figure 4: les zones favorables irriguées et les zones déventées défavorable à la ventilation naturelle due au vent en fonction de la topographie du site .source : CSTBI France

3.6 Le choix raisonné des matériaux :³

Le choix des matériaux est un élément capital de la conception bioclimatique .les matériaux composant le bâtiment vont directement impacter sur :

- **Le confort de l'occupant** : en captant la chaleur ou en préservant la fraîcheur et en évitant les sensations de « parois froides
- **Les économies d'énergies** : grâce à leur capacité d'isolation, d'inertie etc...
- **Le bilan écologique global du bâtiment** : puisque la conception bioclimatique vise à minimiser l'impact du bâtiment sur son environnement .Il est important d'utiliser des matériaux à faible impact sur leur environnement tant au niveau de leur fabrication que de leur destruction.
- ✓ **Les matériaux naturels** : présentant un intérêt écologique, permettent d'évoluer dans un environnement intérieur sain et confortable .prêter attention au cycle de vie du matériau depuis l'extraction des matières premières jusqu'à sa fin de vie, limite l'impact de la construction sur l'environnement

Les matériaux de gros œuvres : la terre _ la pierre_ le bois...etc.

Les matériaux d'isolation : Les isolants synthétiques _ Les matériaux minéraux et les matériaux végétaux



Figure5 : Laine minérales



figure 6: Le polystyrène

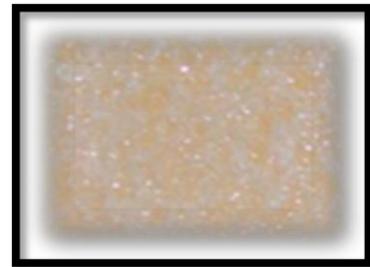


figure 7: Le polystyrène

Source Imprimis Communication



Figure8 : Laine de verre



figure9 : Liège expansé



figure10: La chaux

Source Saint Gobain-ISOVE

³ Guide de l'architecture bioclimatique- Éd. Systèmes solaires – 6 volumes, de 1996 à 2004.

4. Les stratégies bioclimatiques : ⁴

Capter la chaleur :

Les aménagements qui récupèrent la chaleur sont de différents types. Les systèmes Actifs sont les panneaux solaires qui transfèrent la chaleur à une réserve d'eau par l'intermédiaire d'un fluide caloporteur. Les systèmes passifs sont des ouvertures vitrées comme les fenêtres, vérandas ou encore serres qui récupèrent la chaleur en laissant pénétrer le rayonnement solaire.

Se protéger du soleil :

Pour exploiter la chaleur du soleil en hiver tout en évitant les surchauffes en été, des Masques et des protections solaires sont indispensables. Ces derniers augmentent le pouvoir isolant des fenêtres et contrôlent l'éblouissement. Ils peuvent être fixes, comme les porches et auvents, ou amovibles comme les stores et persiennes. La végétation à feuilles caduques fournit des zones d'ombrage et forme un écran face au vent. Les protections solaires fixes ont des coûts non négligeables. C'est pour cette raison qu'il est nécessaire de calculer leurs dimensions en fonction de leur utilisation. Par exemple, un auvent orienté au sud doit laisser passer les rayons du soleil en hiver et les bloquer en été pour éviter les surchauffes.

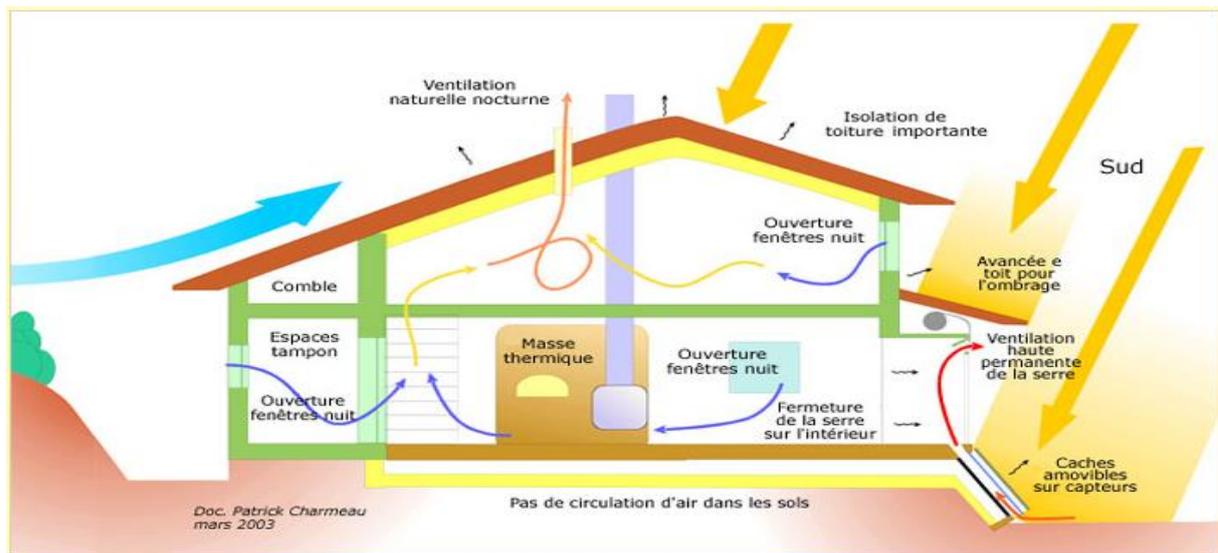


Figure11 : fonctionnement d'un bâtiment bioclimatique été. Source site web www.onpeutlefaire.com

⁴ <http://plusarchitectes.fr>

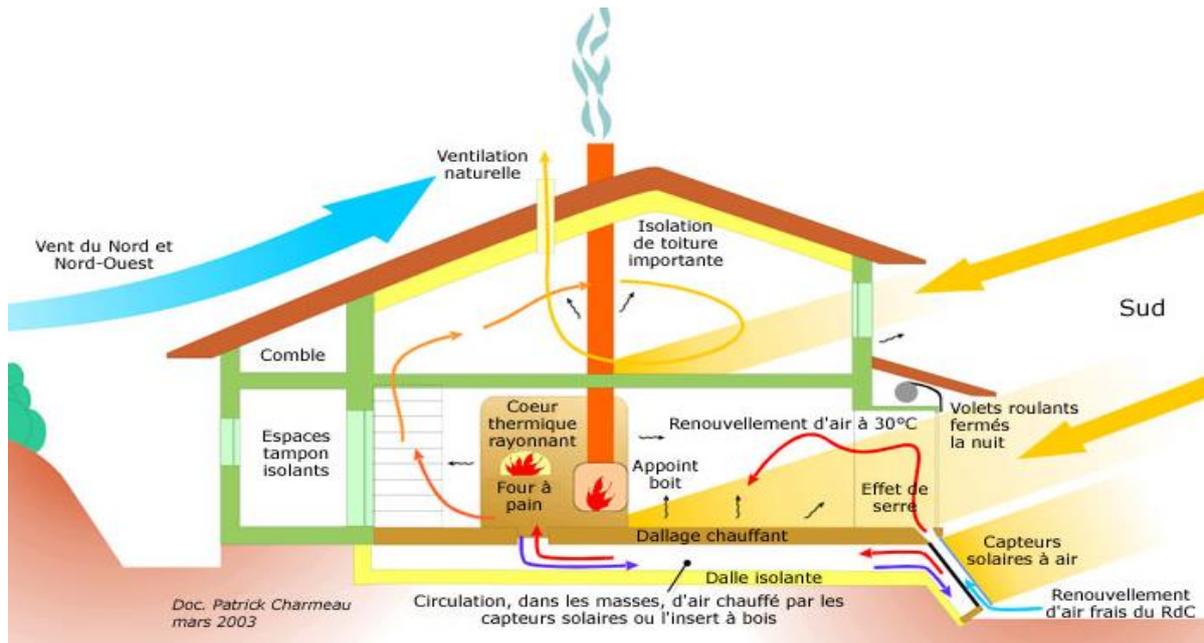


Figure12 : fonctionnement d'un bâtiment bioclimatique en hiver .source : site web www.onpeutlefaire.com

5. Définition des concepts liés à l'architecture bioclimatique

5.1 Le confort thermique :⁵

5.1.1 : la définition du confort :

Ensemble des commodités, des agréments qui produit le bien-être matériel ; bien-être en résultant : Hôtel qui a tout le confort.

Bien-être, aisance qu'apportent un vêtement, une pièce de mobilier, un véhicule, etc. : Apprécier le confort d'un manteau de laine.

Tranquillité psychologique, intellectuelle, morale obtenue par le rejet de toute préoccupation.

5.1.2 Les types de de confort

Le confort psychosociologique :

Visuel : perception de l'espace, contact avec l'extérieur, visibilité

Non visuel : déroulement des activités, intimité.

Le confort physiologique :

Thermique _ Sonore _ Olfactif

⁵ Traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatique, Alain Liébard, André De Herde.

5.1.3 Le confort thermique :

Le confort d'un bâtiment est un des aspects de son architecture. L'architecte doit en garder la maîtrise, une sculpture peut être inconfortable pas un bâtiment : il est utile de répéter que le rôle premier d'un bâtiment est de protéger ses occupants des rigueurs du climat extérieur, et assurer à ses habitants un climat intérieur agréable et peu dépendant des conditions extérieures, notamment météorologique et acoustique.

5.1.4 Les paramètres du confort :

Le métabolisme – l'habillement – la température ambiante de l'air- la température moyenne des parois – l'humidité relative de l'air – la vitesse de l'air.

Les conditions propres à l'individu, qui sont son métabolisme, son activité, son habillement et sa santé jouent un rôle primordial sur la protection que cette personne aura de son confort. Il convient donc de le reconnaître, même si l'architecte n'a aucune influence sur ses paramètres d'autre part, les paramètres suivants, sur lesquels l'architecte peut avoir de l'influence dans le confort.

5.2/ La performance énergétique :

La performance énergétique d'un bâtiment correspond à la qualité d'énergie consommée ou estimée dans le cadre d'une utilisation normale du bâtiment, elle inclut notamment l'énergie utilisée pour le chauffage, l'eau chaude sanitaire, le refroidissement (éventuellement), la ventilation et l'éclairage, plus la quantité d'énergie nécessaire est faible, meilleure est la performance énergétique de votre bâtis.

5.3 L'efficacité énergétique : L'efficacité énergétique est le rapport entre l'énergie directement utilisées (dite énergie utile) et l'énergie consommée (en général supérieure du fait des pertes).

✓ **Les objectifs de l'efficacité énergétique :**

- Réduire les pertes des parois.
- Réduire les pertes par la ventilation et les infiltrations.
- Rechercher et gérer les rapports gratuits.

5.4/ Le climat et le micro climat : ⁶

A/ Le climat : l'ensemble des phénomènes météorologiques qui caractérisent l'état moyenne de l'atmosphère en un lieu donné.

B/ Le micro climat : climat à échelle de l'individu : climat d'un terrier, d'une falaise sous la pierre.

L'ensemble des conditions climatiques d'un espace homogène très restreint et isolé de son environnement général.

⁶ Dictionnaire de français Larousse

5.5/ Ilot de chaleur urbain :⁷

Les îlots de chaleur urbains sont des élévations localisées et enregistrées en milieu urbain par rapport aux zones rurales ou forestières voisines. C'est le microclimat artificiel provoqué par les activités humaines (centrales énergétique, échangeur de chaleur...) et l'urbanisme (surface sombre qui absorbes la chaleur, comme le goudron).

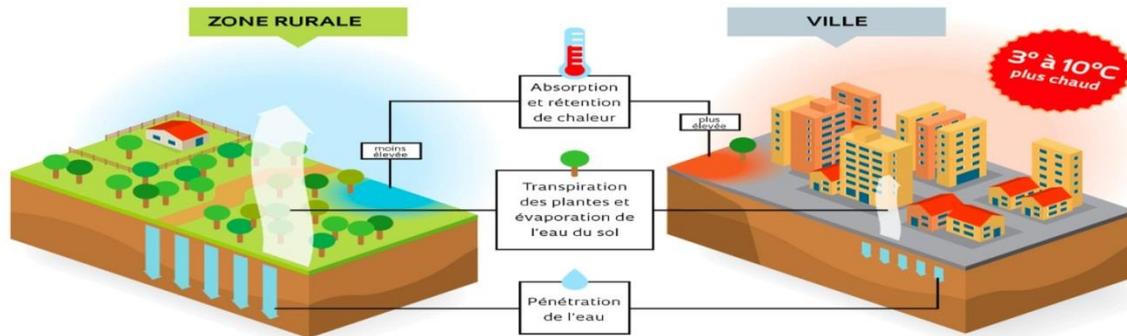
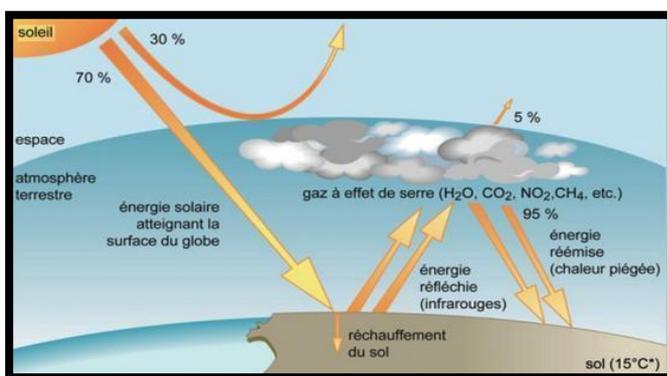


Figure13: ilot de chaleur .source :www.bybeton.fr

5.5.1 ses impacts sur la santé et l'environnement⁸

Les Îlots de Chaleur Urbains ont des impacts négatifs sur la santé des citoyens en particulier l'été. Le confort thermique se dégrade avec des températures plus élevées la nuit, entraînant un risque sanitaire pour les personnes âgées. L'augmentation de la température aggrave également la pollution atmosphérique et les problèmes respiratoires pour les personnes vulnérables. Le besoin de rafraîchissement génère enfin la mise en marche des climatisations, qui a un impact global sur l'environnement et la demande en énergie.

5.6 L'effet de serre :



L'effet de serre est un processus naturel résultant de l'influence de l'atmosphère sur les différents flux thermique contribuant au à la température au sol de la planète. L'atmosphère d'une planète absorbée réfléchit une partie de ces rayonnements modifiant ainsi l'équilibre thermique

Figure14 : schéma de l'effet de serre .source site web www.ecobase21.net

⁷ www.notre-planete.info/terre/climatologie_meteo/ilot-chaleur-urbain

⁸ <http://bybeton.fr>

5.8 Le système passif –actif :

- **le passif** : se dit d'un principe de captage, stockage et distribution capable de fonctionner seuls, sans apports d'énergie extérieure et qui implique des techniques simples sans appareillage.
- **l'actif**: se dit d'un principe de captage, stockage et distribution nécessitant, pour son fonctionnement, l'apport d'une énergie extérieure qui implique des technologies assez lourdes.

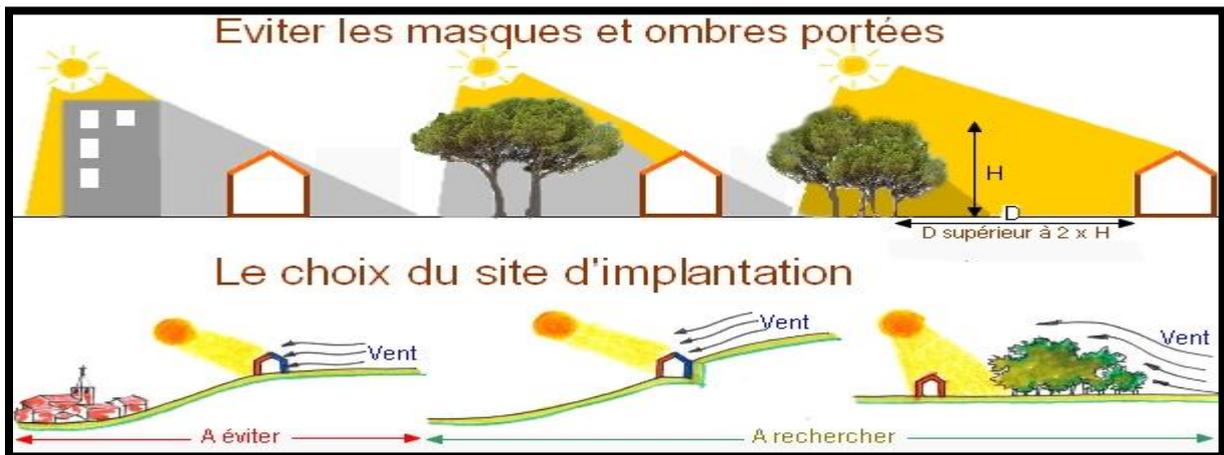


Figure15 : le système passif source : www.bybeton.fr



Figure16 : bâtiment actif .source : www.objetconnecte.com

6. Les labels énergétiques :

La démarche HQE : la démarche de haute qualité environnementale est une approche globale portant sur le management du projet de construction ou

de rénovation visant à minimiser l'impact d'un bâtiment sur son environnement durant l'ensemble de son cycle de vie. Elle porte sur 14 cibles

Eco-construction	Eco-gestion	Confort	santé
1_ relation harmonieuse du bâtiment avec son environnement immédiat. 2_choix intégré des procédés et produits de construction. 3_chantiers à faible nuisances	1- Gestion de l'énergie 2- Gestion de l'eau 3- Gestion des déchets d'activités 4- Entretien et maintenance	1- Confort hygrothermique 2- Confort visuel 3- Confort olfactif	1_Conditions sanitaires. 2_ qualité de l'air 3_ qualité de l'eau

Tableau 1: les cibles HQE⁹

Bâtiment a base consommation ou BBC : est un bâtiment qui a une consommation d'énergie réduite pour le chauffage. Le rafraîchissement, l'eau chaude sanitaire et l'éclairage. Le label bas consommation d'énergie apporte des avantages de diminution de taxes foncières, d'extension de COS, coefficient d'occupation des sols.

Habitat passif : la maison passive est aussi appelé maison à énergie zéro. C'est une construction dite passive. C'est à dire qui ne consomme pas une énergie extérieure (ou très peu) et qui se suffit à elle-même sur le plan énergétique.

Un bâtiment a énergie positive BEPOS : est un bâtiment qui produit plus d'énergie (électricité, chaleur) qu'il n'en consomme pour son fonctionnement. Cette différence de consommation est généralement considérée sur une période lissée d'un plan. si la période est très courte, on parle plutôt de bâtiment autonome.

Haute performance énergétique HPE : la haute performance énergétique est un ensemble de labels officiels qui rend compte des performances énergétique, sanitaires et environnementales d'un bâtiment au niveau de sa conception et son entretien

La gestion technique de bâtiment GTB : est un système informatique généralement installé dans de grands bâtiments ou dans des installations industrielles afin de superviser l'ensemble des équipements qui y sont installés.

⁹ old-environnement.com

7. Les énergies renouvelables :¹⁰

Les énergies renouvelables sont des énergies disponibles, propres et inépuisables qui limitent les impacts environnementaux notamment l'effet de serre. Leurs développements technologiques actuels fournissent diverses solutions pour la production d'énergie.

L'éolienne :



la conversion de la force des vents en énergie mécanique, énergie électrique ou énergie cinétique. C'est une énergie renouvelable car sa source est inépuisable

Figure17 : l'éolienne source : site web : www.energie renouvelable.org

L'énergie solaire :



- **C'est** l'énergie que dispose le soleil par son rayonnement, directement de la manière diffuse à travers l'atmosphère

Figure18 : panneaux solaire : site web : www.energie renouvelable.org

la biomasse

- masse vivante considérée du point de vue de l'énergie que l'on peut en obtenir par combustion ou fermentation (gaz de broussaille, gaz de fumier, feu de bois)

¹⁰ www.2020energy.eu

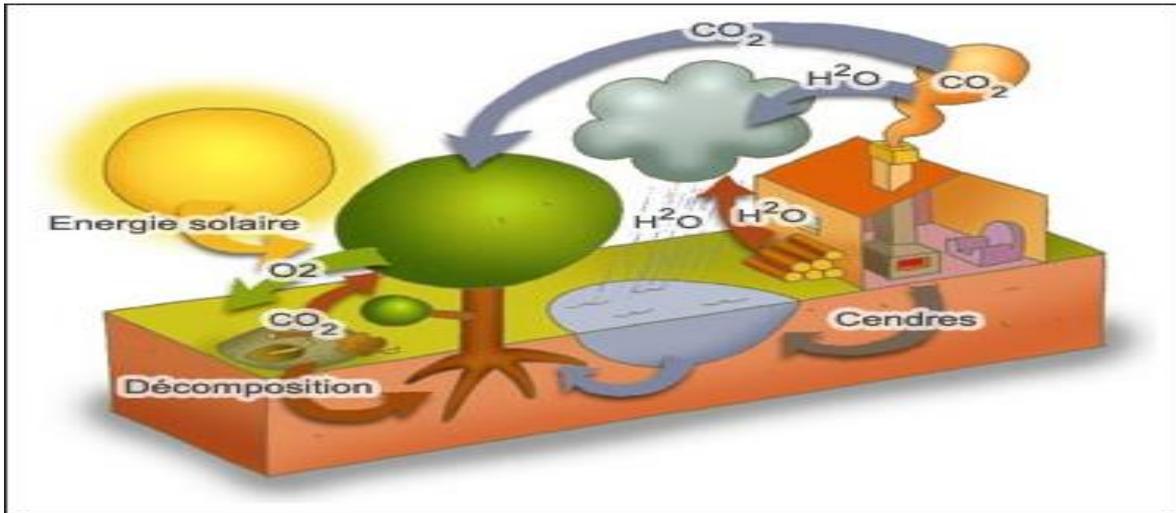


Figure 19 : la biomasse. Source : www.pm22100.net

L'énergie de l'eau :

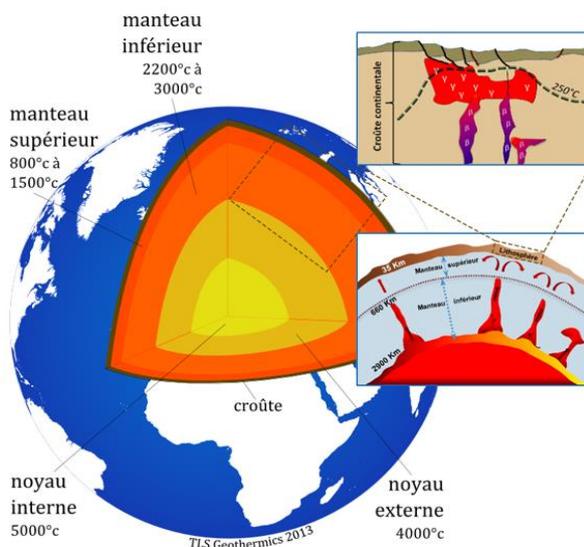


- énergie exploite les mouvements de l'eau actionnés par le soleil et la gravité à travers le cycle de l'eau, les marées et les courants marins

Figure20: l'énergie hydraulique.

Source : site web www.planete-energies.com

La géothermie:

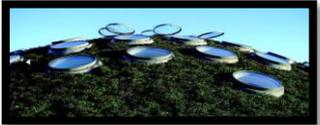
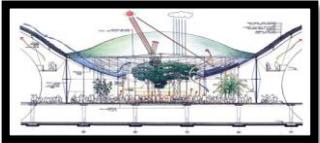


un phénomène thermique interne du globe terrestre ;la géothermie est à une température modérée Cette ressource est exploitée pour de la production de chaleur distribuée par un réseau de chaleur

Figure 21 : la géothermie source :www.tls-geothermics.fr

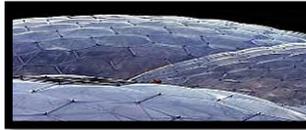
8. L'analyse des exemples :

Exemple n°1 : l'Académie de la science de Californie ¹¹

<p>L'exemple 1</p>	<p>L'académie des sciences de Californie à San Francisco Renzo Piano</p>	 <p>Figure22 : vue d'ensemble du projet</p>
<p>Dispositifs technologiques (L'actif)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Panneaux solaire photovoltaïques (génèrent 50% de l'énergie nécessaire à la production d'eau chaude pour l'ensemble du site). ▪ Toiture végétalisée (les plantes créent aussi une couche d'isolation thermique : l'humidité accumulée dans la couche de terre de la couverture, associée à la ventilation générée par les hublots diminue les températures intérieures et permet de se passer de climatisation dans la plupart des espaces du musée) ▪ Un système de rétention des eaux pluviales 	 <p>Figure23 : vue de dessus</p>  <p>Figure24: les hublots</p>  <p>Figure25 : schéma de système de rétention des eaux pluviales</p>
<p>Dispositifs Architecturaux (le passif)</p>	<p>Des puits de lumière à ouvertures automatiques offrent de la lumière naturelle à la forêt tropical autour de laquelle le bâtiment se développe Les différents dénivelés dans le toit favorisent ainsi le rôle de ventilation naturelle, prévue pour diriger l'air frais sur les points chauds en journée</p>	 <p>Figure 26: les ouvertures automatiques</p>  <p>Figure27 : les dénivelés</p>

¹¹ Site web wikiarquitectura.com

Exemple n°2 : Eden parc : le centre du paradis Angleterre Nicholas Grimshaw Partner ¹²

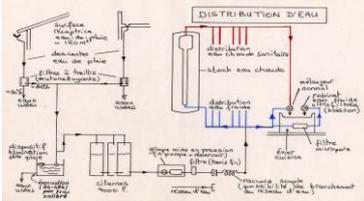
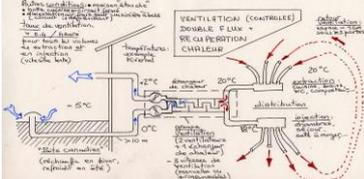
<p>L'exemple 2</p>	<p>Eden parc : le centre du paradis Angleterre. Nicholas Grimshaw partenaires</p>	 <p>Figure28 : vue d'ensemble du projet</p>
<p>Dispositifs technologiques</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Le biodôme humide »serre tropicale « la serre tropicale est la plus vaste au monde, maintien 90% humidité le biodôme chaud « serre tempérée » reçoit le maximum de soleil permet de conserver plus de chaleur • L'utilisation de la toiture végétalisée dans la partie qui relie entre les biodômes 	 <p>Figure29 : Le biodôme</p>  <p>Figure 30: la toiture végétalisée</p>
<p>Dispositifs architecturaux</p>	<p>Les matériaux ont une source renouvelable et sont recyclables et produisent de l'énergie : l'acier galvanisé-les nœuds tridimensionnels- des membranes de papier (ETHYLENETETRAFLUORO ETHYLENE)</p>	 <p>Figure31 : l'acier galvanisé</p>  <p>Figure32 : les nœuds tridimensionnels</p>  <p>Figure33 : les membranes de papier</p>

¹² www/Eden project.com

Exemple n°3 : Masdar city à Abu Dhabi : 13

<p>L'exemple 3</p>	<p>le projet de Norman Foster n'est pas un mirage</p>	 <p>Figure34 :vue d'ensemble du projet</p>
<p>Dispositifs technologiques</p>	<p>Un système de transport a été mis en place (des wagons pouvant accueillir de 1 à 10 personnes et fonctionnant à l'énergie solaire se déplacent dans la ville)</p> <p>Les eaux usées sont retraitées et 100% recyclées</p>	 <p>Figure35 : les wagons</p>
<p>Dispositifs architecturaux</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Une tour à vent qui permet de créer des courants d'air naturels • • L'utilisation des principes de la ville arabe traditionnelle • Les rues sont généralement étroites et les murs épais pour plus d'ombre et de fraîcheur • On se sert du vent pour rafraichir la ville par des couloirs pour les circulations de l'air Très dense pour limiter les transports et déperdition d'énergie, peu d'ouvertures et des fenêtres utilisant le principe des moucharabiehs <ul style="list-style-type: none"> ▪ L'utilisation des parasols géants qui se déploient e jour pour protéger du soleil et se replient la nuit <p>L'utilisation des matériaux écologiques : du bois provenant de sources durables, de l'aluminium recyclé et l'acier 100% recyclé</p>	 <p>Figure36 :la tour à vent</p>  <p>figure 37 : rue du projet</p>  <p>Figure 38 l'utilisation du bois</p>  <p>Figure39 : les parasols</p>

Exemple n°4 : **Maison écologiques en Suisse**¹⁴

<p>L'exemple 4</p>	<p>Maison écologiques d'Olivier Guison en Suisse</p>	 <p>Figure 40 : vue d'ensemble du projet</p>
<p>Dispositifs technologiques</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Capteurs solaires pour l'eau chaude (sanitaire et chauffage), • Panneaux photovoltaïques pour la production électrique solaire, • Captage et stockage de l'eau de pluie pour tous usages, • Toilettes à compost (sans eau), retraitement des eaux usées (filtre à sable, étang, etc.) 	 <p>Figure 41: Panneaux photovoltaïques</p>  <p>Figure 42: schéma du captage de l'eau de pluie</p>  <p>Figure 43: schéma de principe de la ventilation</p>
<p>Dispositifs architecturaux</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Deux serres pour l'énergie solaire passive, <p>Recours à des matériaux naturels et non toxiques (bois, pierre, terre séchée, etc.),</p>	 <p>Figure 44 : les serres énergétiques</p>

¹⁴ <http://declics.romande-energie.ch/>

Exemple n°5 : Le centre aquatique de châteaubriant¹⁵

L'espace aquatique est accessible par l'ouest (rue de la Galissonnière côté hippodrome) et est doté sur ses façades sud et est d'une série de baies vitrées afin d'offrir une vue sur le bassin sportif extérieur, les plongeoirs, le pentagloss, et également les étangs de Choisel et l'agglomération de Châteaubriant.

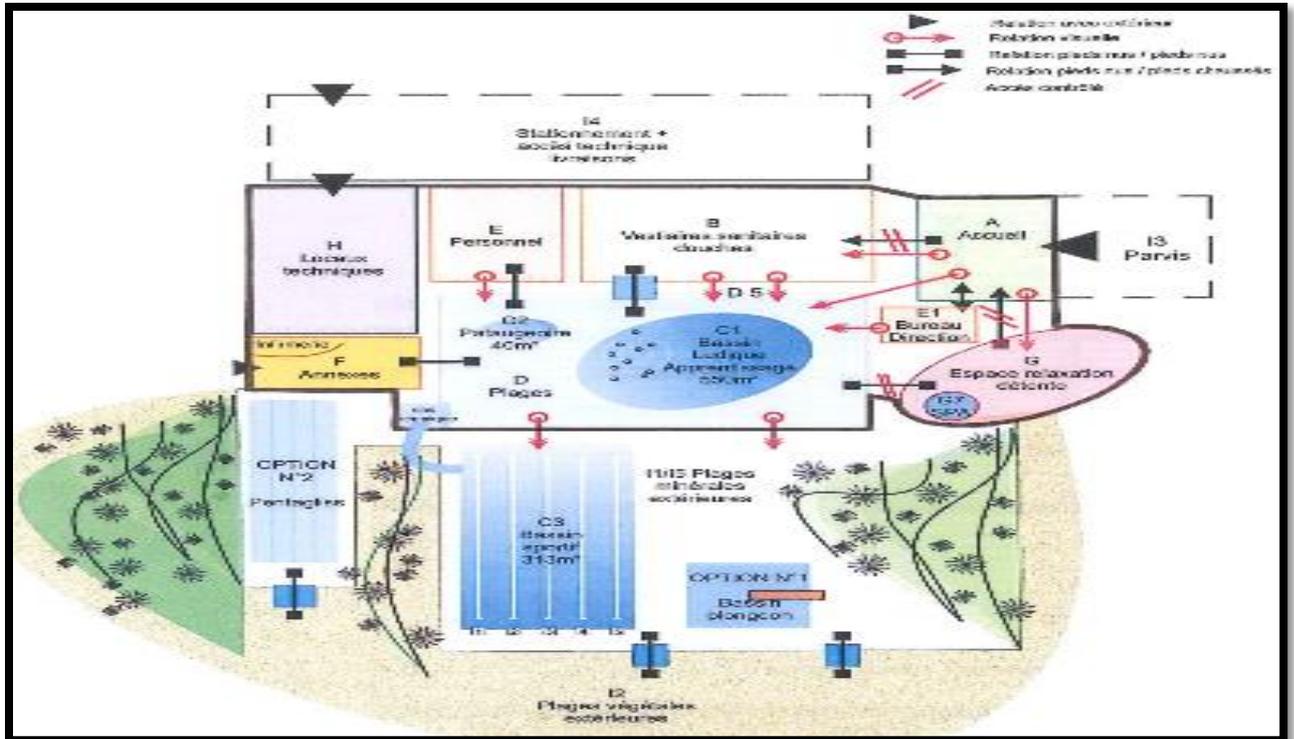


Figure 45 : Schéma d'organisation

Cet espace aquatique a enfin pour objectif d'être économe en coût de fonctionnement. Sa conception devra conduire à une réduction de 15 % des consommations d'énergie pour un équipement analogue. A titre d'exemple, les consommations classiques sont les suivantes : gaz ou fioul : 2 800 kWh/m² de bassin, électricité : 1 300 kWh/m² de bassin.

<p>L'exemple 5</p>	<p>Le centre aquatique de châteaubriant Le cabinet BVL, animé par 3 architectes associés, Arnaud Bouët, Jean Pierre Vidal, et Patrick Laroudie</p>	 <p>Figure46 : vue d'ensemble du projet</p>
---------------------------	---	--

¹⁵ Site web www.pays-chateaubriant.fr

<p>Dispositifs technologiques</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Le bâtiment est raccordé au réseau de chaleur bois énergie de la ville de châteaubriant. La production d'eau chaude est envisagée notamment par 100 capteurs solaires thermiques en toiture. Une couverture solaire sera étudiée également pour le préchauffage du bassin extérieur • Un dispositif de récupération d'eau de pluie pour les sanitaires et l'arrosage extérieur sera installé. Les circuits de filtration des bassins seront équipés de générateurs pour réduire le renouvellement de l'eau. • Les eaux usées des douches seront canalisées et récupérées 	 <p>Figure 47 :vue extérieure</p>  <p>Figure 48 : La récupération des eaux</p>
<p>Dispositifs architecturaux</p>	<p>La toiture est constituée d'un ensemble courbé en bois surélevé afin de laisser passer la lumière naturelle sur ses bords, et de terrasses végétalisées sur les parties techniques et les vestiaires.</p>	 <p>Figure 49 :La toiture courbée en bois</p>

Exemple n° 6: Le centre aquatique écologique de Montreuil¹⁶

<p>L'exemple 6</p>	<p>Le centre aquatique écologique de Montreuil Coste Architecture</p>	 <p>Figure 50: vue d'ensemble du projet</p>
---------------------------	---	--

Dispositifs technologiques

Un filtre à eau 100% naturel, sans chlore et sans produits chimiques, "Ce sont des pierres de granit installées dans un bac qui récupèrent toutes les impuretés » et c'est aussi à l'aide des plantes aquatiques. Des éoliennes approvisionneront les pompes de circulation d'eau et l'empreinte-Carbone du projet sera très réduite. Un chauffage au bois: le système principal de chauffage s'articule autour d'une chaudière à granulés de bois. Ce choix favorise des coûts énergétiques moindres, renforce la filière du recyclage et permet une capacité de chauffe du bassin extérieur laissant entrevoir une extension de l'ouverture à la baignade extérieure si la météo est favorable.

1. Raccord pour la livraison des granulés 2. Silo de stockage 3. Vis sans fin d'alimentation 4. Brûleur à granulés 5. Foyer bûches 6. Foyer granulés 7. Bac à cendres 8. Circuit eau chaude et chauffage central 9. Cheminée 10. Armoire de régulation



Figure51: filtre à eau

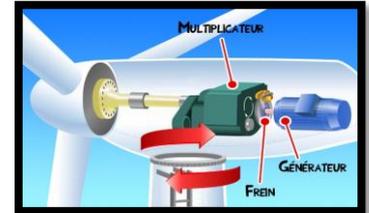


Figure52 :schéma explicatif des éoliennes utilisées

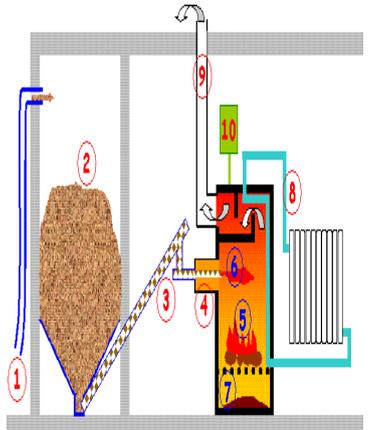


Figure53 : schéma explicatif du chauffage au bois

Dispositifs architecturaux

des plages végétalisées pour se détendre, bronzer et même pique-niquer. _ bâti à partir de matériaux naturels : La structure en bois aura permis de compenser 20% des émissions de CO2. _ Résille bioclimatique qui permet le passage de la lumière naturelle.

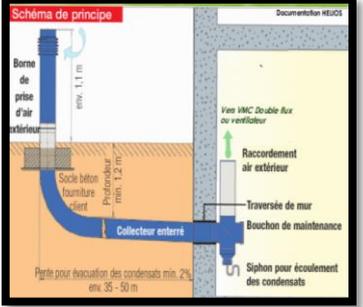


Figure54 : plage végétalisée



Figure55: la résille

Exemple n° 7: La tour Hyper green¹⁷

<p>L'exemple 7</p>	<p>La tour Hypergreen France Jacques ferrier</p>	 <p>Figure56: La tour Hypergreen</p>
<p>Dispositifs technologiques</p>	<p>Eoliennes : Placées au sommet de la tour, les turbines à vent produisent de l'électricité à partir de l'énergie éolienne,</p> <p>Panneaux photovoltaïques : 3.000m² de cellules photovoltaïques soutenues par la résille produisent de l'électricité à partir de l'énergie solaire</p> <p>Eaux de pluies réutilisées : Après filtration, les eaux de pluie sont réutilisées pour les installations sanitaires et les jardins. La résille en Ductal soutient les collecteurs d'eaux pluviales, captées par des petits canaux situés dans la résille.</p> <p>Puits canadiens</p> <p>Pompes à chaleur géothermique</p> <p>:</p>	 <p>Figure57 :éoliennes</p>  <p>Schéma de principe</p> <p>Borne de prise d'air extérieur env. 1,1 m</p> <p>Socle béton fourrure aléatoire Profondeur env. 1,2 m</p> <p>Collecteur enterré</p> <p>Pente pour évacuation des condensats min. 2‰ env. 35 - 50 m</p> <p>Vue VMC Double flux ou ventilateur</p> <p>Raccordement air extérieur</p> <p>Traverse de mur</p> <p>Bouchon de maintenance</p> <p>Siphon pour écoulement des condensats</p> <p>Documentaire H&O</p>
<p>Dispositifs architecturaux</p>	<p>Matériaux recyclés : Les matériaux utilisés dans le projet privilégient les produits Lafarge recyclés ou facilement recyclables.</p> <p>Serres tempérées : Par leur effet d'espace tampon, elles créent un microclimat tempéré pendant toute l'année. La végétation assure une protection solaire des façades exposées et rafraîchit la serre</p> <p>Résille ajourée : pour optimiser le passage de la lumière naturelle vers l'immeuble. Son rôle de double peau tempère le climat intérieur et permet de limiter les besoins en chauffage et en rafraîchissement</p>	 <p>Figure58 : une serre tempérée</p>

¹⁷ www.pinterest.com

9. Les techniques de l'architecture bioclimatique¹⁸

Suite à cette analyse thématique, on déduit de différentes techniques de l'architecture bioclimatique

la technique	Définition
<div data-bbox="137 445 703 768" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="129 790 804 853">Figure 59: schéma de principe d'une serre bioclimatique. Source :site web www.agrithermic.fr</p> <p data-bbox="129 896 804 958">En hiver : les vitrages verticaux permettent la captation du soleil.</p> <p data-bbox="129 1001 804 1131">En été : la réflexion des vitrages permet une protection du soleil (pour mieux se prémunir du soleil en été, il faut éviter les vitrages inclinés ou en toiture).</p>	<p data-bbox="826 405 1225 436">9.1 Serre bioclimatique :¹⁹</p> <p data-bbox="826 443 1490 658">La serre bioclimatique, dite serre solaire passive, stocke l'énergie solaire (1) durant la journée (2). Elle la restitue la nuit ou lors de séquences nuageuses (3). Elle est isolée Pour réduire les pertes thermiques (4). Elle ne nécessite aucun panneau solaire.</p> <p data-bbox="826 665 1490 763">La serre bioclimatique doit être orientée au sud La période de production est allongée. + 1 mois de précocité.</p> <p data-bbox="826 770 1490 833">La production de légumes feuille est possible en hiver.</p> <p data-bbox="826 840 1490 902">Les serres bioclimatiques respectent la charte d'agriculture biologique.</p> <p data-bbox="826 909 1398 940">qui réglemente le chauffage des serres.</p> <p data-bbox="826 947 1490 1010">Les plantes aromatiques, légumes et fleurs sont protégées du gel.</p>
<div data-bbox="132 1308 788 1666" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="129 1686 746 1718">Figure60 : installation de récupération d'eau de pluie</p>	<p data-bbox="826 1267 1139 1299">9.2 La gestion d'eau</p> <p data-bbox="826 1413 1490 1666">Le récupérateur d'eau de pluie L'eau de pluie est canalisée du toit vers la cuve ; On pompe dans la cuve l'eau nécessaire est l'activité qui consiste à planifier, développer, distribuer et gérer l'utilisation optimale des ressources en eau, des points de vue qualitatif et quantitatif</p>

¹⁸ Concevoir des bâtiments bioclimatiques, fondements et méthodes, édition le moniteur ,Pierre Fernandez ,Pierre Lavigne

¹⁹ veranda.ooreka.fr/infos/serre-bioclimatique

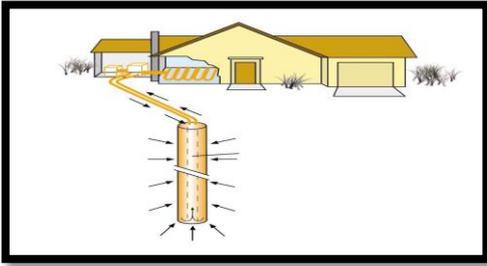


Figure 61: le principe pompe à chaleur vertical

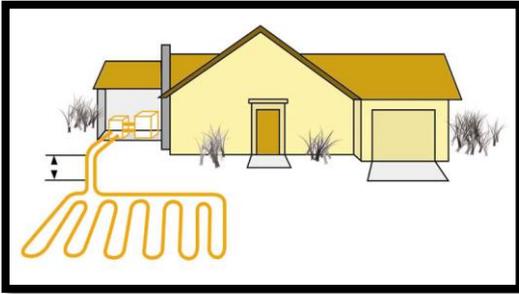


figure 62 le principe pompe à chaleur Horizontal

9.3 Les pompes à chaleur

Une pompe à chaleur est un dispositif thermodynamique qui transfère la chaleur du milieu extérieur (sol, nappe, air) au milieu intérieur

Les capteurs verticaux sont constitués, la plupart du temps, de deux tubes en polyéthylène formant. Le fluide y circule en circuit fermé et capte la chaleur du sous-sol par conduction. Il transfère cette énergie en surface à l'évaporateur de la pompe à chaleur pour assurer les besoins en chauffage

Les capteurs horizontaux sont disposés horizontalement à l'extérieur de préférence orientés au sud pour profiter des apports solaires qui réchauffent le sol. Avec ce type de capteurs, c'est la capacité d'emmagasinement de la chaleur solaire par les terrains qui est exploitée.

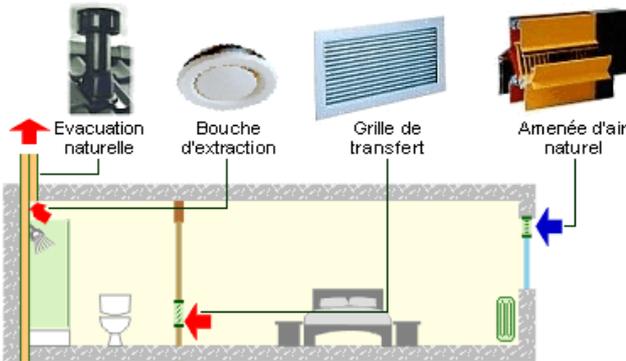


Figure 63 : le principe d'une ventilation naturelle

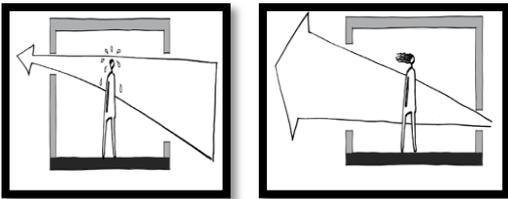


Figure 64: direction incorrecte de la ventilation naturelle

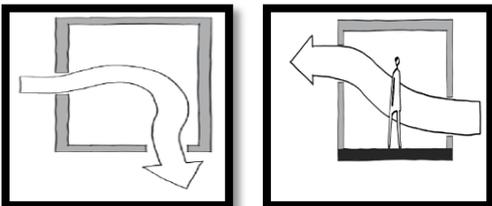


Figure 65 : la direction correcte de la ventilation naturelle

9.4 ventilation naturelle²⁰

Elle s'effectue par le biais de grilles d'aération basses et hautes, les évacuations naturelles, les bouches d'extraction et les amenées d'air naturelles Favoriser la ventilation naturelle par la création de courants d'air favorables.

La ventilation entièrement naturelle ne demande aucune consommation électrique, le moteur du déplacement d'air étant la pression du vent et les différences de température. Elle est en ce sens économique et réduit l'impact du bâtiment sur l'environnement.

En outre, les éléments de ventilation naturelle demandent généralement très peu d'entretien et ne comprennent pas de ventilateurs bruyants.

²⁰ <http://www.energieplus-lesite.be>

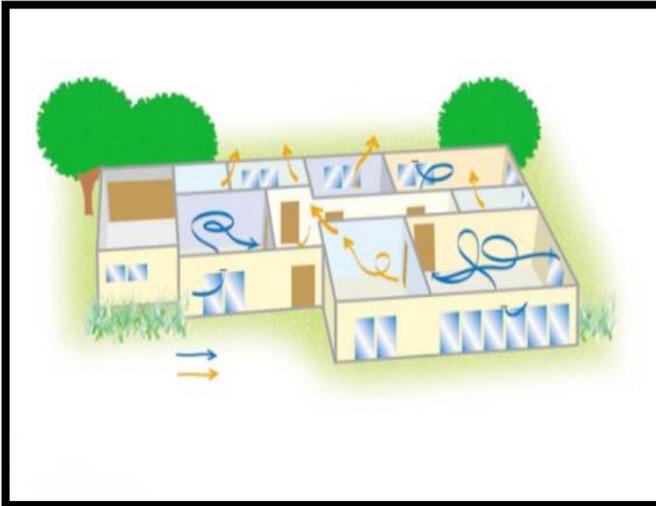


Figure66: schéma de principe VMC entrées d'air
Source ADEME Graphies

L'air suit un circuit logique

Il entre dans la maison au niveau des pièces de vie balaie toute la maison grâce à des espaces laissés sous les portes L'air vicié est évacué des pièces de services

L'air entre (et sort) librement grâce à la propreté des entrées d'air, des bouches d'extraction et des conduits

L'air frais est pris à l'extérieur

au niveau d'entrées d'air, éloignées du sol,

sur les façades ou les fenêtres des pièces principales (chambre, salon, séjour,...) L'air vicié est évacué des pièces de services par des bouches d'extraction situées près du plafond

L'air balaie toute la maison grâce à des espaces laissés sous les portes (détalonnage) que l'on veillera à laisser libre, au moment de la pose d'une moquette par exemple

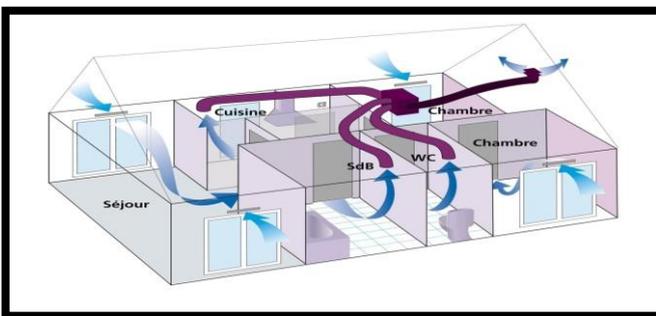


Figure67 : schéma de principe VMC simple flux

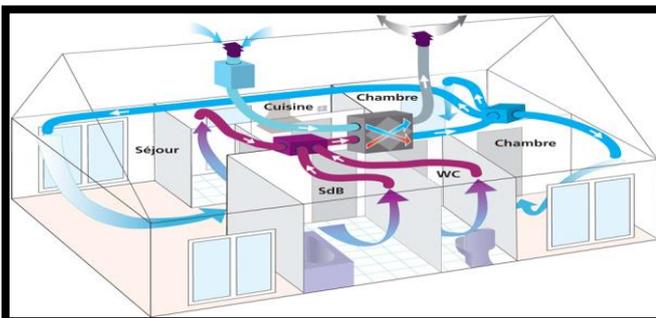


Figure68: schéma de principe VMC double flux
source : www.energieplus-lesite.be

9.5 La ventilation mécanique contrôlée : ²¹

Une VMC simple flux met en dépression certaines pièces humides, par un ventilateur

La dépression ainsi créée assure que l'air humide ou chargé d'odeurs ne circule pas dans le reste de la construction. Cette mise en dépression force également l'air extérieur à entrer dans la construction par des ouïes disposées dans les pièces non humides. La circulation de l'air est ainsi à sens unique.

Une VMC double flux fonctionne sur le même principe, mais adjoint un échangeur thermique.

Les flux d'airs entrant et sortant échangent des calories au niveau de cet échangeur. En hiver, ce système permet de préchauffer l'air (froid) entrant à l'aide de l'air (chaud) sortant,

²¹ pieuvres-equinoxe.com

	Extensif	Semi-intensif	Intensif
Épaisseur	3-12 cm	12-30 cm	> 30 cm
Portance	30-150 kg/m ²	150-350 kg/m ²	> 350 kg/m ²
Végétation	Sédums 	Sédums, graminées, vivaces 	Herbacées, arbustes, arbres 
Entretien	2 fois/an pas d'arrosage au Nord de la Loire	4 fois/an arrosage conseillé en été	type jardin classique

Tableau2: la typologie des toitures végétalisées

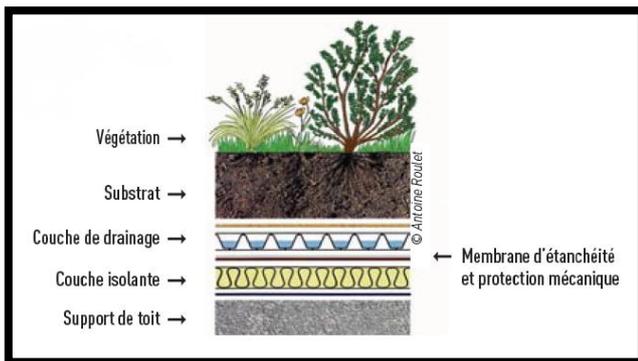


Figure69 : coupe d'un toit source : site web www.caue-martinique.com

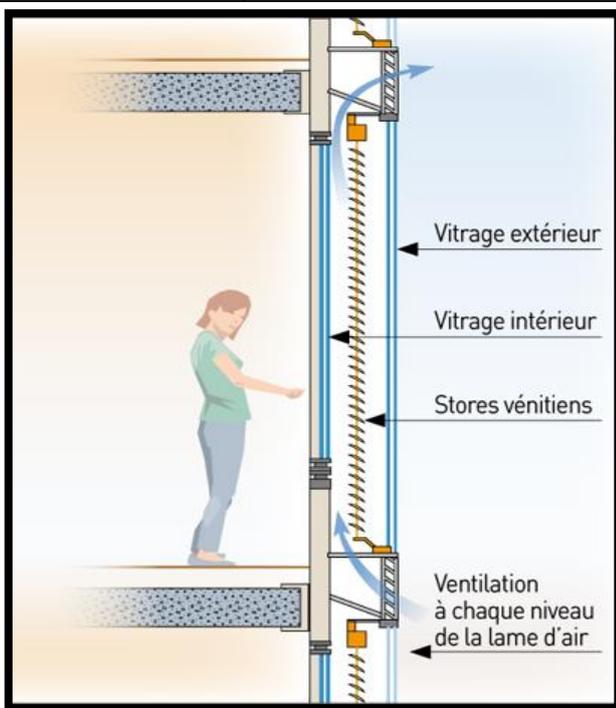


Figure70 : façade double peau source : www.cobse.fr

tandis que l'été, il permet de rafraîchir l'air (chaud) entrant avec l'air (relativement plus frais) sortant.

9.6 Toiture végétalisée :

Typologie et structure des toitures végétalisées :

On distingue classiquement trois types de toitures végétales en fonction de leur épaisseur : les toits extensifs semi-intensifs et intensifs.

Les toitures de type extensif représentent, à l'heure actuelle, la majorité des toitures végétalisées construites, principalement en raison de leur faible coût, de leur légèreté et du faible entretien, ce qui les rend adaptables à de nombreux bâtiments existants.

9.7 La façade double peau :

Une façade double peau est une façade simple traditionnelle doublée à l'extérieur par une façade vitrée simple vitrage.

- La gestion de la lame d'air entre les deux peaux et celle des protections solaires est de fait le vrai facteur différenciant entre les systèmes
- Les différences de température entre les faces interne et externe de la peau extérieure génèrent des phénomènes de condensation

La lame d'air doit être ventilée :

- Façon naturelle, grâce à des vanelles placées en parties basse et haute de la façade
- Ventilation forcée, reliée au système de ventilation du bâtiment
- Diminution des déperditions thermiques
- Stockage de la chaleur par effet de serre à l'intérieur de la double peau
- Isolation phonique

- Préchauffage des amenées d'air
- Utilisation de l'éclairage naturel

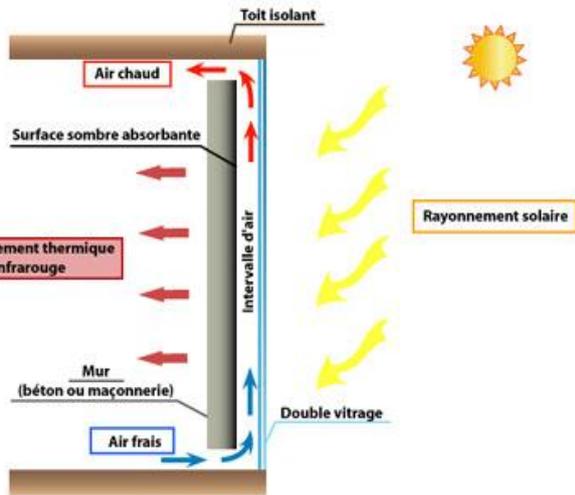


Figure 71: coupe d'un mur trombe source : site web www.cobse.fr

9.8 Le mur trombe (mur capteur) :²²

Le mur trombe est un système de chauffage solaire dit « passif ». Ce dispositif tire parti; par effet de serre de l'énergie gratuite du soleil .

Le mur trombe accumule le rayonnement solaire du jour et le restitue pendant la nuit. Devant cette paroi orientée sud, une vitre chauffe le mur par un effet de serre. Le mur capteur comporte des ouvertures qui permettent un échange entre l'air de la pièce et l'air contenu entre le vitrage et le mur. Ainsi, quand le soleil donne sur le mur trombe, l'air froid intérieur se réchauffe en circulant entre le mur et le vitrage. On peut améliorer ce mur capteur, en augmentant l'absorption du mur stockeur, par exemple en le peignant de couleur sombre

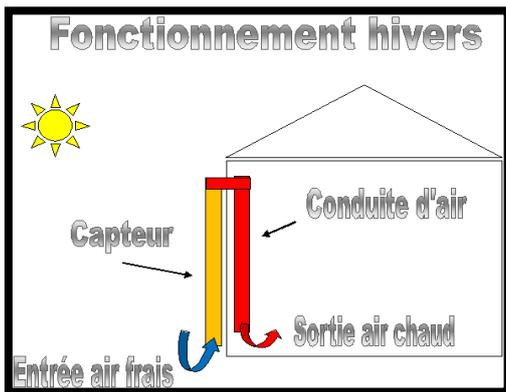


Figure72 : schéma de principe d'un mur comble en hiver

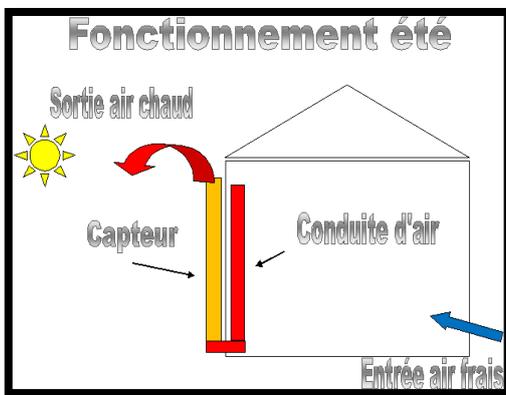


figure73 : schéma de principe d'un mur trombe en été

- la diminution de la facture d'électricité et surtout
- l'action pour la sauvegarde de l'environnement

²² <http://www.caue54.com>

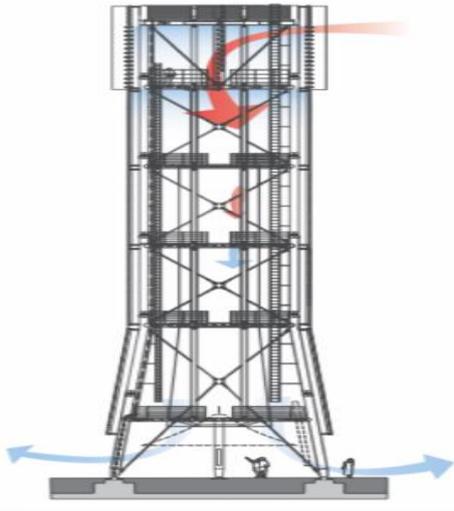


Figure74 : Tour à vent source : site web
matconstruction.e-monsite.com

9.9 tour à vent

Un badgir ou « tour du vent » est un élément traditionnel d'architecture persane utilisé depuis des siècles pour créer une ventilation naturelle dans les bâtiments.

Principe de la Tour des vents (flèches rouges: air chaud, flèches bleues: air frais)

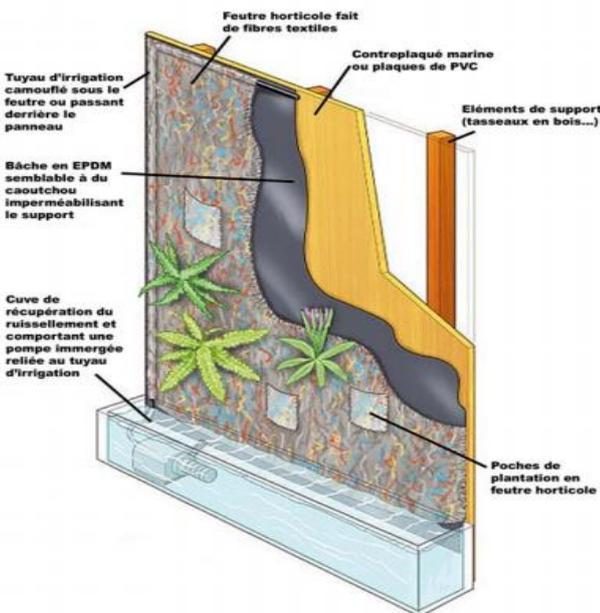


Figure75 Composition d'un mur végétal sur nappe horticoles. Source site web : www.la-cambuse.fr

9.10 Le mur végétalisé :

Les concepts de mur vivant, mur végétalisé et mur végétal décrivent des jardins ou écosystèmes verticaux, plus ou moins artificiels, conçus tantôt comme éléments esthétiques de décor, dans le cadre de ce que l'on appelle le jardinage urbain, tantôt comme œuvres d'art utilisant le végétal, ou encore comme éléments d'écologie urbaine.

Principe du mur végétal sur nappe horticoles
Le support est imperméabilisé par une bâche comme celle que l'on utilise pour les bassins et l'irrigation est assurée via une pompe immergée dans la réserve située en bas. C'est dans celle-ci que reviennent les eaux de ruissellement après leur trajet sur le mur.

9.11 L'inertie des matériaux

Lorsqu'un matériau se trouve à l'équilibre thermique, sa température est fixe et les échanges de chaleur (échange par conduction, convection, rayonnement) qu'il a avec son environnement sont équilibrés (autant de chaleur reçue de son environnement que de chaleur cédée à cet environnement).

si le matériau a une très « bonne » (valeur faible) diffusivité thermique, il atteindra cet équilibre au bout d'un temps long ;

	sec	hum.	
Matériaux isolants	0,028		polyuréthane
	0,040		laine minérale, liège
	0,058		vermiculite
	0,065		perlite
Bois et dérivés	0,17	0,19	feuillus durs
	0,12	0,13	résineux
Maçonneries	0,27	0,41	briques 700-1000 kg/m ³
	0,54	0,75	briques 1000-1600 kg/m ³
	0,90	1,1	briques 1600-2100 kg/m ³
Verre	1,0	1,0	
Béton armé	1,7	2,2	
Pierres naturelles	1,40	1,69	tuft, pierre tendre
	2,91	3,49	granit, marbres
Métaux		45	acier
		203	aluminium
		384	cuivre



si le matériau a une très « mauvaise » (valeur élevée) diffusivité thermique, il atteindra cet équilibre au bout d'un temps bref. Le temps caractéristique en question dépend de la diffusivité thermique du matériau mais aussi de l'écart entre les deux températures d'équilibre. La notion d'inertie thermique est utilisée en particulier dans le bâtiment, dans le cadre de la conception des parois opaques extérieures dont les températures intérieures et surtout extérieures varient fréquemment, qui subissent les impacts thermiques du rayonnement solaire et dont les matériaux constitutifs participent à la stabilité de la température intérieure.

Figure76 : l'inertie des matériaux

Tableau3 : des techniques bioclimatiques passives

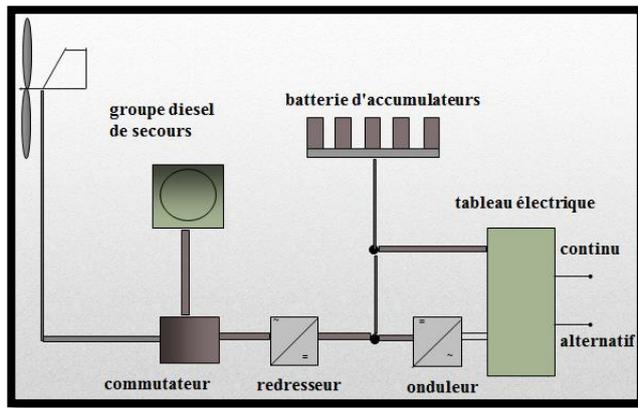


Figure77: schéma explicatif des éoliennes

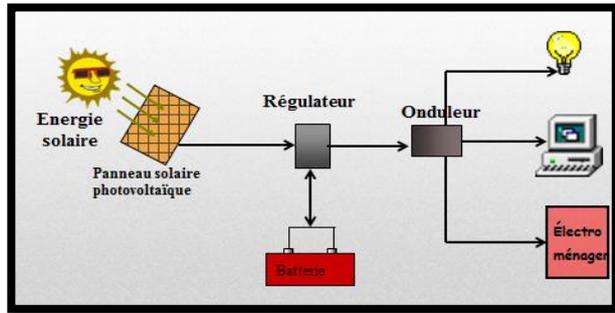


Figure78 : schéma de principe des panneaux Photovoltaïques

9.12 Les éoliennes :

- Une éolienne fonctionne sur le même principe qu'une dynamo
- Le vent entraîne la rotation des pales. L'énergie mécanique produite est convertie en énergie électrique via un alternateur
- L'électricité produite peut être réinjectée dans le réseau ou stockée dans des batteries pour être restituée selon les besoins

9.13 Les panneaux photovoltaïques :

Qu'ils soient indépendants ou Incorporés, les panneaux doivent Etre orientés au sud selon une inclinaison de 30° pour obtenir un rendement maximal. La production d'électricité à partir de l'énergie solaire s'effectue par l'intermédiaire de Capteurs équipés de cellules Photovoltaïques à base de silicium. Elle varie en fonction de l'orientation des panneaux, De l'ensoleillement, de l'heure De la journée et de la période. La mise en place d'un Chauffe-Eau Solaire Individuel (CESI) permet de produire de l'eau

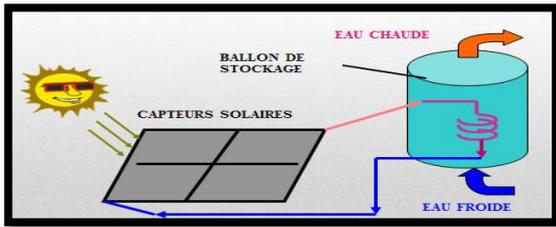


Figure79 : chauffe –eau solaire

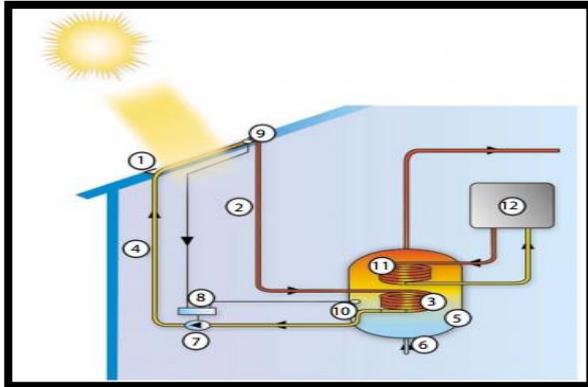


figure 80 : schéma de principe d'un chauffe-eau solaire .source ADEME graphique

Chaude sanitaire gratuitement Une partie de l'année

- 1 Capteur solaire
 - 2 Départ de fluide solaire (chaud)
 - 3 Echangeur solaire
 - 4 Retour de fluide solaire (froid)
 - 5 Préparateur d'eau chaude sanitaire
 - 6 Arrivée d'eau froide
 - 7 Circulateur
 - 8 Régulation
 - 9 Sonde de température du fluide solaire
 - 10 Sonde de température du préparateur
- tableau 3: d'orientation des panneaux solaires

SUD	93%	100%	91%	68%
SUD-EST	93%	96%	88%	66%
EST OUEST	93%	90%	78%	55%

TABLEAU4.l'orientation des panneaux solaires

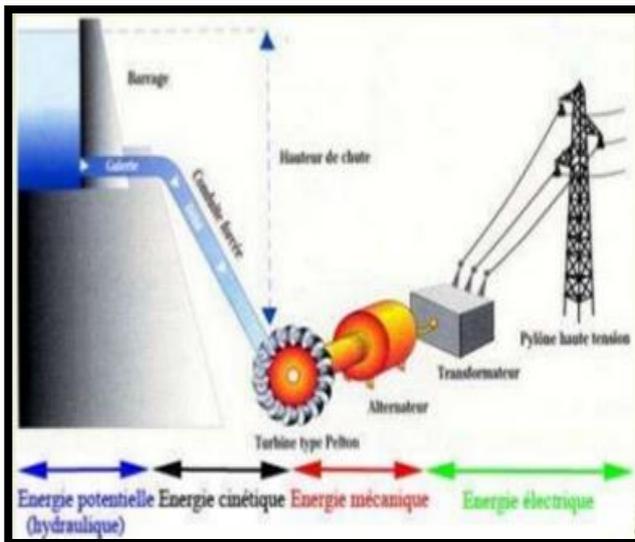


Figure81: schéma de principe de l'énergie hydraulique

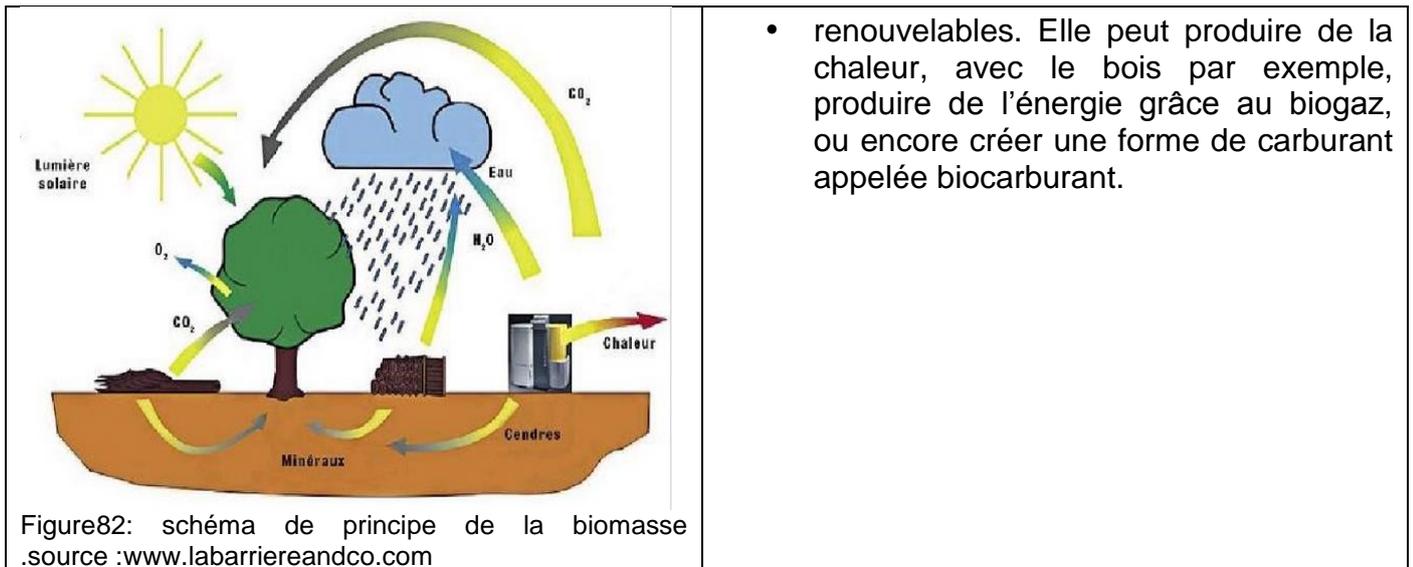
9.13 Les turbines

L'énergie hydraulique est l'énergie engendrée soit par Une chute d'eau entre deux Niveaux soit par le mouvement De masses d'eau coulant le long De pentes naturelles.

- L'eau actionne une turbine reliée à un alternateur qui génère l'électricité un fonctionnement similaire à l'éolienne
- La puissance produite dépend de la hauteur de chute et du débit de l'eau

La biomasse :

- La biomasse est la 2ème énergie renouvelable dans le monde. Elle permet de produire de l'électricité, de la chaleur via la combustion de déchets et de résidus de matières organiques végétales ou animales.
- La biomasse est l'une des grandes sources de production d'énergies



- renouvelables. Elle peut produire de la chaleur, avec le bois par exemple, produire de l'énergie grâce au biogaz, ou encore créer une forme de carburant appelée biocarburant.

Tableau5 : des techniques bioclimatiques actives

Conclusion

L'architecture bioclimatique est un concept qui se développe à une période où de plus en plus de personnes ont conscience des menaces environnementales, c'est donc ce type d'architecture qui est le moyen le plus efficace de lutter contre ça tout en préservant l'environnement et faisant des économies sur le long terme en respectant les principes majeurs de l'architecture bioclimatique, en effet cette dernière est un moyen arguant mais elle représente bien plus qu'un simple moyen d'économie de l'énergie, c'est un véritable mode de vie qui témoigne l'engagement des occupants à protéger leur environnement.

CHAPITRE II : APPROCHE THEMATIQUE

Introduction :

Il est indéniable, que le tourisme représente aujourd'hui l'une des activités économiques les plus énumératrices et les plus créatrices d'emplois dans le monde.

Formidable moyen de rapprochement entre les peuples, le tourisme devient également un instrument de civilisation et de développement, qui permet de préserver l'environnement pour les générations futur.

Un phénomène de société mondial est ainsi à constater en cette fin de siècle : le tourisme devient une activité profondément ancrée dans les habitudes

1/ Dimension du tourisme :

• 1.1 La définition du tourisme :

« Action de voyager pour son plaisir, ensemble des questions d'ordre technique, financier ou culturel que soulève dans chaque pays ou chaque région, l'importance du nombre de touristes »²³

« Le tourisme est l'expression d'une mobilité humaine et sociale fondée sur un excédent budgétaire susceptible d'être consacré au temps libre passé à l'extérieur de la résidence principale, il implique au moins un découché »²⁴

« Les activités des personnes qui se déplacent dans un lieu situé en dehors de leur lieu d'environnement habituel pour une durée inférieure à une limite donnée et dont le motif principale est autre que celui d'exercer une activité rémunérée dans le lieu visité »²⁵

• 1.2 Classification et types du tourisme :

Le changement des lieux et des statuts des vacances, ainsi que l'augmentation des revenus qui tendent de plus en plus à être considérés comme une nécessité ont provoqué une diversification des types de tourisme qui se classent comme suit:

✓ Selon l'activité :

- **Tourisme culturel** : Le tourisme culturel est une forme de tourisme qui a pour but de découvrir le patrimoine culturel d'une région et, par extension, le mode de vie de ses habitants.²⁶
- **Tourisme religieux** : Le tourisme religieux, appelé aussi tourisme de la foi, est le fait d'appréhender dans le contexte du tourisme les lieux saints et la visite que les touristes de

²³Dictionnaire Larousse

²⁴Encyclopédie Universalise 9 Eme édition

²⁵Organisation Mondiale du Tourisme (OMT)

²⁶ www.culturalamontreal.com

diverses convictions religieuses effectuent dans ces lieux dans un but de pèlerinage, de rassemblements religieux ou à des fins de loisirs.

- **Tourisme de santé** : Le tourisme médical ou tourisme de santé ou encore tourisme hospitalier¹ consiste à se faire soigner dans un pays autre que celui où l'on réside, par économie ou pour bénéficier des soins et des prix qui ne sont disponibles qu'à l'étranger.
- **Tourisme de loisirs**
- **Tourisme d'affaires** : de manière générale, représente tout ce qui est lié aux déplacements à but professionnel

✓ **Selon la clientèle :**

Tourisme de masse / Tourisme sélectif

✓ **Selon le lieu :**

- **Tourisme montagnard** : ou autrement appelé tourisme montagnard est le tourisme dans les massifs montagneux
- **Tourisme urbain** : est un phénomène mondial où la ville est prise dans sa globalité : ses atouts historiques en termes de patrimoine, de paysage, d'histoire, mais aussi son écosystème culturel, scientifique
- **Tourisme rurale** : une forme de tourisme situé en milieu rural
- **Tourisme balnéaire**
- **Tourisme fluviale** : le tourisme fluvial désigne la navigation de plaisance, croisières et promenades à bord de bateaux à moteur.
- **Tourisme saharien** : le tourisme saharien est fondé en particulier sur les valeurs du nomadisme que le voyageur occidental tente de retrouver le temps d'une randonnée chamelière ou d'une visite d'un campement.

• **1.3 Définition du tourisme : sportif, de loisir et balnéaire :**

✓ **Tourisme balnéaire :**

qui constitue le type le plus répandu dans le monde. Il est lié à la mer et c'est le type le plus populaire et le plus accessible.

✓ **Tourisme de loisirs** : qui prend de plus en plus place dans l'activité touristique, grâce notamment au nouveau concept des parcs à thèmes où les équipements d'hébergement, de distraction, de détente et de sport, sont intégrés dans un vaste parc paysager et de loisirs.

✓ **Tourisme sportif** : s'organise périodiquement dans des zones qui offrent une infrastructure adéquate et/ ou un environnement naturel permettant aux amateurs de pratiquer un sport selon leurs choix et en fonction de la spécificité de la région :

1.3.1 Définition de loisir : Le loisir est l'activité que l'on effectue durant le temps libre dont on peut disposer, ce temps libre s'oppose au temps prescrit c'est-à-dire contraint par les occupations habituelles (emploi , activités domestiques , éducation des enfants ...) ou les servitudes qu'elles imposent (transport , par exemple) afin de remplir le temps libre et de profiter de la vie .

➤ **les fonctions majeures de loisir :**

- Délasserment pour délivrer l'homme de la fatigue : loisir de repos , de silence , de l'oisiveté , des occupations sans but défini ,sans objectif impératif
- Divertissement: pour délivrer l'homme de l'ennui : loisir d'évasion , de dépassement à se stade C.NSHULTZ dit : aujourd'hui l'homme vit avec ces êtres dans son esprit et lorsqu'il désire vivre il abandonne la ville afin d'exprimer les mystères du paysage
- Développement : pour délivrer l'homme de l'automatisme de la pensée et du conformisme de l'action quotidienne loisir de culture du corps et de l'esprit épanouissement de la personnalité

➤ **classification et types de loisir :**

Selon l'activité : Sportives et fitness _ Bien-être et détente _ Ludique jeux _ commercial _ Culturelles.

Selon le milieu : Activités sèches /Activités aquatiques

Selon le groupe : Media et communication _ distraction_ associatif_ Sport et passe-temps

1.3.2 Définition de sport: Activité physique visant à améliorer sa condition physique. Ensemble des exercices physiques se présentant SOUS forme de jeux individuels ou collectifs, donnant généralement lieu à compétition, pratiqués en observant certaines règles précises.²⁷

➤ **Les avantages du sport**

- Permet d'avoir une bonne condition physique.
- Protège contre la survenue de plusieurs maladies (cardiovasculaires, certains cancers, diabète).

²⁷ Dictionnaire français Larousse

- Facilite la stabilité de la pression artérielle.
- Améliore le sommeil.
- Lutte efficacement contre le stress, la dépression, l'anxiété.
- Améliore le processus de vieillissement et protège contre la perte d'autonomie.

➤ **Les types de sport aquatique²⁸**

Sport	Définition	Illustration
Apnée	désigne l'arrêt de la respiration. On parle aussi d'arrêt respiratoire ou d'arrêt ventilatoire.	 Figure83: L'apnée
Aquagym	une forme de gymnastique qui se pratique dans l'eau, le plus souvent en piscine.	 Figure84 : Aquagym
Hockey subaquatique	C'est un sport d'équipe qui se pratique en apnée sur le fond d'une piscine.	 Figure85 : Hockey subaquatique

Nage avec Palmes	La progression sur et sous l'eau nageur avec palmes n'utilisant que force musculaire.	 Figure86 : Nage avec palmes
-------------------------	---	--

²⁸ www.noomba-sport.com

<p>La natation</p>	<p>La natation est la méthode qui permet à l'Homme de se mouvoir dans l'eau sans autre force propulsive que sa propre énergie.</p>	 <p>Figure87 : La natation</p>
<p>La natation synchronisée</p>	<p>Mélange de gymnastique, de danse et de natation qui se pratique en piscine, comportant un certain nombre de figures notées.</p>	 <p>Figure88 : La natation synchronisée</p>
<p>Le plongeon</p>	<p>Sport consistant à se lancer d'un plongoir en effectuant diverses figures. Cette discipline est issue de gymnastique.</p>	 <p>Figure89: Le plongeon</p>
<p>Le tir subaquatique</p>	<p>Le tir subaquatique sont effectués verticalement à partir de la surface vers le fond, à des profondeurs de 10 à 15 mètres.</p>	 <p>Figure90 : Le tir subaquatique²</p>
<p>Le water polo</p>	<p>Le water-polo est un sport collectif aquatique relativement peu médiatisé.</p>	 <p>Figure91 : Le water polo</p>
<p>La plongée sous-marine</p>	<p>La plongée sous-marine consiste à explorer le monde sous-marin.</p>	 <p>Figure92: La plongée sous-ma</p>

²⁹ www.noomba-sport.com

<p>La pêche sous-marine</p>	<p>La pêche sous-marine consiste à chasser les poissons et les crustacés à l'apnée</p>	 <p>Figure93 : La pêche sous-marine</p>
<p>Aviron</p>	<p>Sport de canotage pratiqué à bord d'embarcations spécialement construites, souvent sur des plans d'eau aménagés.</p>	 <p>Figure94 : Aviron</p>
<p>Canoë-Kayak</p>	<p>Le canoë et le kayak sont deux pratiques similaires mais distinctes : elles diffèrent par la pagaie et par la position dans le bateau. Pagaie simple et position à genoux pour le canoéiste, pagaie double et position assise pour le kayakiste.</p>	 <p>Figure 95: Canoë-Kayak</p>
<p>Le ski nautique</p>	<p>Le ski nautique se pratique sur des plans d'eaux naturelles ou artificielles. Il nécessite la présence d'un bateau ou de façon moins classique un télésiège nautique.</p>	 <p>Figure96 : Le ski nautique</p>
<p>La planche à voile</p>	<p>La planche à voile ou windsurf est un engin flottant constitué d'un flotteur propulsé par une voile libre.</p>	 <p>Figure97 : La planche à voile</p>

Le kit surf	La glisse aérotractée est en fait le plus récent des sports de glisse. Il se décline sur plusieurs surfaces (eau, terre, neige) et utilise de multiples supports : cerf-volant, surf, snowboard ou buggy, rollers, skis ou patins à glace.	 <p>Figure98 : Le kit surf</p>
Flyboard	nouvelle activité nautique, La propulsion est assurée par des jets d'eau, raccordés à la turbine d'un jet-ski, qui permettent de s'élever jusqu'à sept mètres.	 <p>Figure99: Flyboard</p>
Ski nautique	Le ski nautique est un sport nautique consistant à se faire traîner par un bateau à moteur.	 <p>Figure100 : Ski nautique</p>
Surf	Le surf est un sport qui consiste à glisser sur les vagues, debout sur une planche.	 <p>Figure101 : Surf</p>

Tableau 6: Les différents sports nautiques

1.3.3 Définition du tourisme de loisir sportif aquatique : C'est des sports nautiques qui se pratiquent sur ou dans l'eau mais avec la notion du plaisir et de non compétitivité.

• 1.4 L'impact du tourisme

1.4.1 L'impact positif du tourisme ³⁰:

A/ L'impact du tourisme sur le plan social et culturel :

- L'ouverture aux autres cultures
- L'apprentissage de nouvelles langues
- Les manifestations artistiques et sportives
- Le développement de l'esprit de tolérance

³⁰ INDUSTRIE DU TOURISME, Encyclopédie Microsoft Encarta 1999

- La conservation et préservation des sites touristique
- Accès à une information
- Moins de discrimination
- Amélioration de la gouvernance

B / L'impact du tourisme Sur le plan économique :

- L'accroissement des revenus
- L'amélioration du niveau de vie, des services de base (sécurité alimentaire, accès À des soins de santé)
- Une répartition équitable au sein des ménages, des communautés (en terme de travail et de revenus).

1.4.2 L'impact négatif du tourisme :

A/ Sur le plan social et culturel :

- Confiscation de terre et déplacement de population pour la construction d'infrastructure touristique ou l'accès à des aires protégées
- Perturbation des modes de vie locaux
- Priorité ou exclusivité donnée aux touristes dans l'accès à divers espaces ou services
- Le pillage du bien culturel
- Les propagations des maladies
- Fluctuation des prix des produits locaux

B/ Sur le plan économique :

- La répartition inégale des flux et recettes au niveau international
- La fuite des devises et de revenus des pays émetteurs
- Le faible retour du revenu touristique dans le pays d'accueil
- Les emplois créés sont non qualifiés

C/ Sur le plan environnemental :

- Pollution des sols par les déchets solides et les détritiques (un touriste produit en moyenne un kilogramme environ de déchets par jour);
- Contamination de l'eau douce par les eaux usées;
- Contamination des eaux marines et des zones côtières à cause des écoulements de sédiments, de la pollution venant des hôtels construits sur le littoral et des marinas, des déchets et détritiques générés par les sports nautiques et les croisières.
- Contamination de l'air par les moyens de transport utilisés pour les touristes au niveau local et au niveau mondial, compte tenu de l'impact des émissions de dioxyde de carbone (CO₂) liées, entre autres, à la consommation d'énergie dans les

transports, à la climatisation et au chauffage des installations touristiques; Bruit dû au transport terrestre et aérien.

➤ **Pas de tourisme ou tourisme différent ?!**

1.4.3. Le développement durable du tourisme ³¹:

selon l'OMT (l'Organisation Mondiale du Tourisme), «répondre aux besoins des touristes et à ceux des communautés d'accueil tout en protégeant l'environnement et en développant des opportunités pour le futur ».

Différentes formes du tourisme durable :

- **Ecotourisme** : Ensemble des activités touristiques pratiquées en milieu naturel dans le respect de l'environnement, et contribuant au développement de l'économie locale.
- Tourisme Equitable
- Tourisme Communautaire
- Tourisme Solidaire
- Tourisme Soutenable
- Tourisme Ethique
- Tourisme en Faveur des Pauvres (Pro-Poor Tourisme)
- Tourisme Social
- Tourisme Responsable

2. Analyse thématique

Cette analyse a pour but d'élaborer une base de données pour notre projet et de déterminer les exigences et les principes de conceptions, notre choix c'est porté sur les exemples Suivants :

1. Aqua-Boulevard
2. Parc Jean Drapeau
3. centre aquatique des Grandes Combes à Courchevel
4. Le camping le bois de Valmarie

Nous allons les analysés suivant la démarche suivante :

- Présentation
- Situation
- Accessibilité
- Forme et compacité
- Analyse des plans
- Programme
- Partie architecturale et matériaux
- Les techniques bioclimatiques
-

³¹ www.passionterre-durable.com

Exemple 1 : Aqua boulevard³²



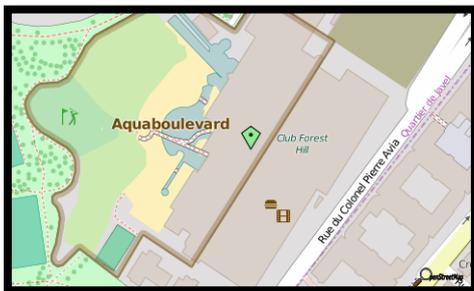
1. Présentation

Aquaboulevard est l'un des plus grands complexe d'attractions et de loisirs aquatique d'Europe.

Figure102 : Vue intérieur du centre

Situation	le 15 ^{ème} arrondissement de paris en France
Surface	6 hectares
Date d'inauguration	1989
Echelle d'appartenance	A l'échelle internationale

Tableau7 : Fiche technique du projet



2. Situation

Aqua- boulevard : est un complexe de loisir situé le 15^{ème} arrondissement de paris en France

Figure103 : Plan de situation

Source : Googlemap

3. Accessibilité



L'ouvrage donne sur deux voies mécaniques permettant l'accès d'une part au piéton sur les deux rues et au véhicules sur un seul axe donnant sur le parking RDC et sous-sol

Figure104: plan d'accessibilité

Source : Google earth, traité par l'auteur

4. Forme et compacité



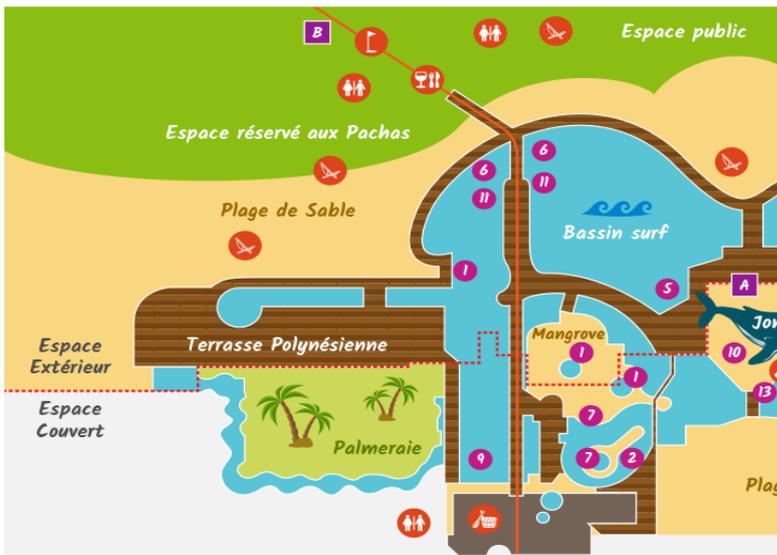
La géométrie de l'ouvrage est simple dans son ensemble faisant apparaître des formes pyramidales dans la partie est et cubiques dans le versant Ouest ayant pour particularité la compacité et l'éclatement au lieu de l'élévation.

Figure105 : Vue aérienne du projet

Source : Google earth

³² www.aquaboulevard.fr

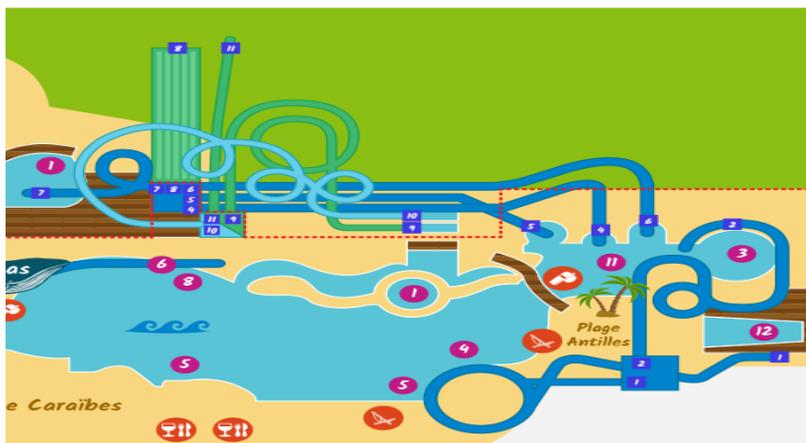
4. Analyse des plans



JEUX D'EAU

- 1 Spas ou jacuzzis
- 2 Rivière à contre-courant
- 3 Bassin tourbillon
- 4 Geysers
- 5 Canons à eau
- 6 Mur d'eau
- 7 Bains chauds
- 8 Cascade
- 9 Bassin d'Aquagym
- 10 Canoë - Tapis
- 11 Champignon d'eau
- 12 Wake Box
- 13 Liane de Tarzan

Figure 106: Plan d'une partie du parc LES TOBOGGANS



- 1 Aquarium
- 2 Aquaglisse (avec bouée)
- 3 Aquajonas
- 4 Aquaplouf
- 5 Aquaturbo
- 6 Aquasplash
- 7 Aqualooping
- 8 Aquapiste
- 9 Aquaraffing (avec bouée)
- 10 Aquatube (avec bouée)
- 11 Aquamikaze

Figure 107: Plan de la deuxième partie du parc

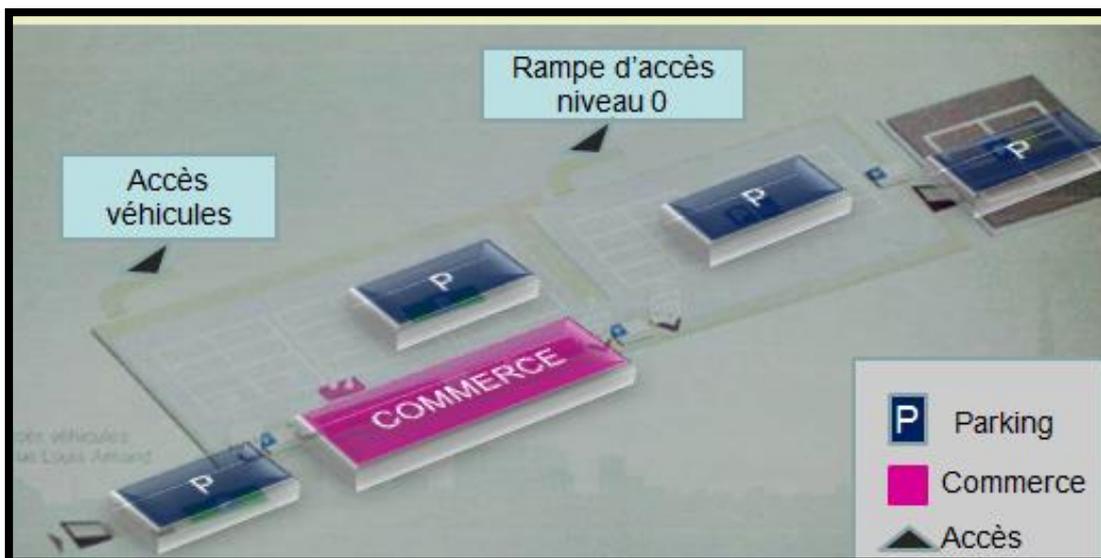


Figure 108 : Schéma d'assemblage du niveau -1

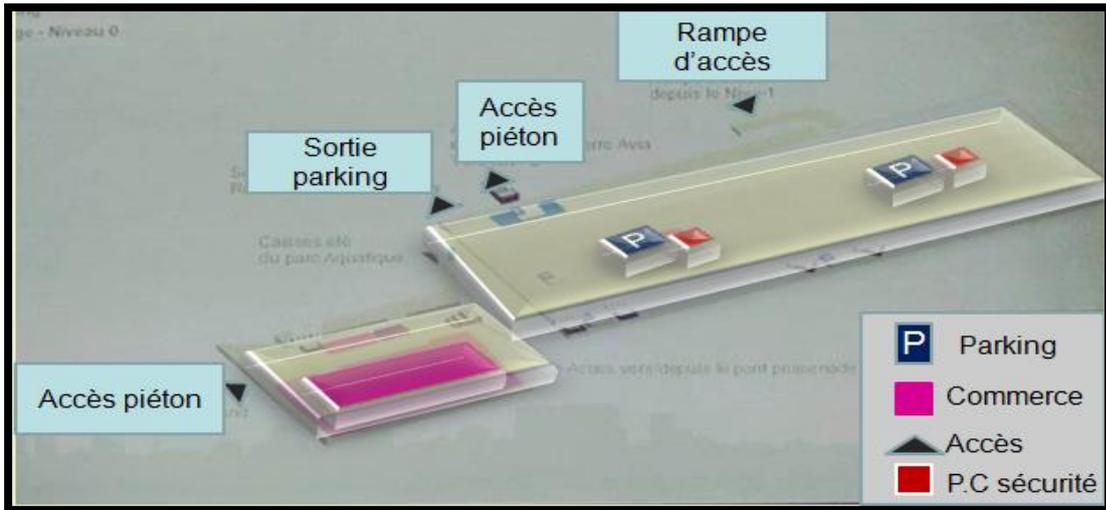


Figure109: Schéma d'assemblage du niveau 0

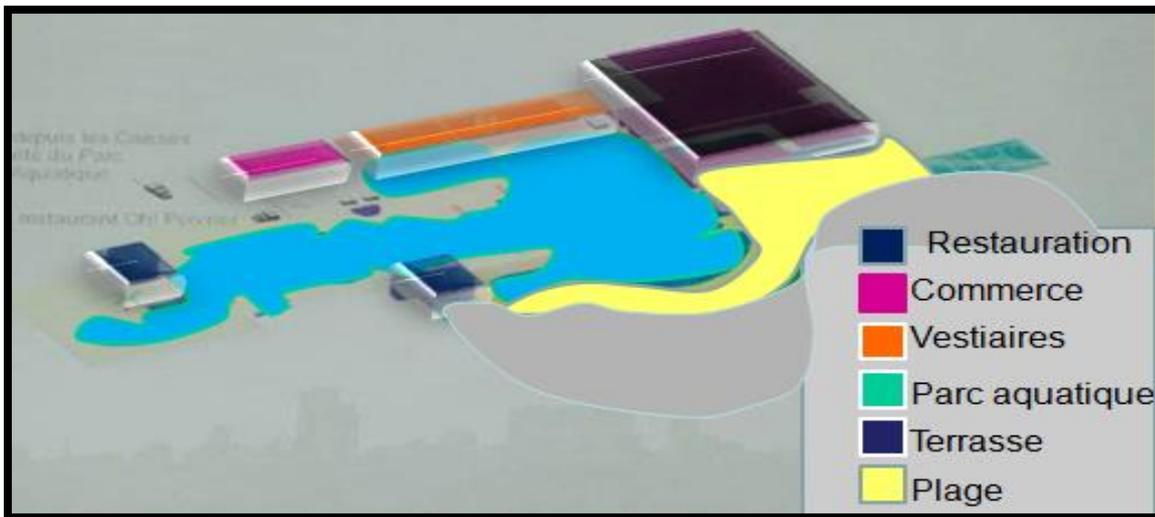


Figure110 : Schéma d'assemblage du niveau +1

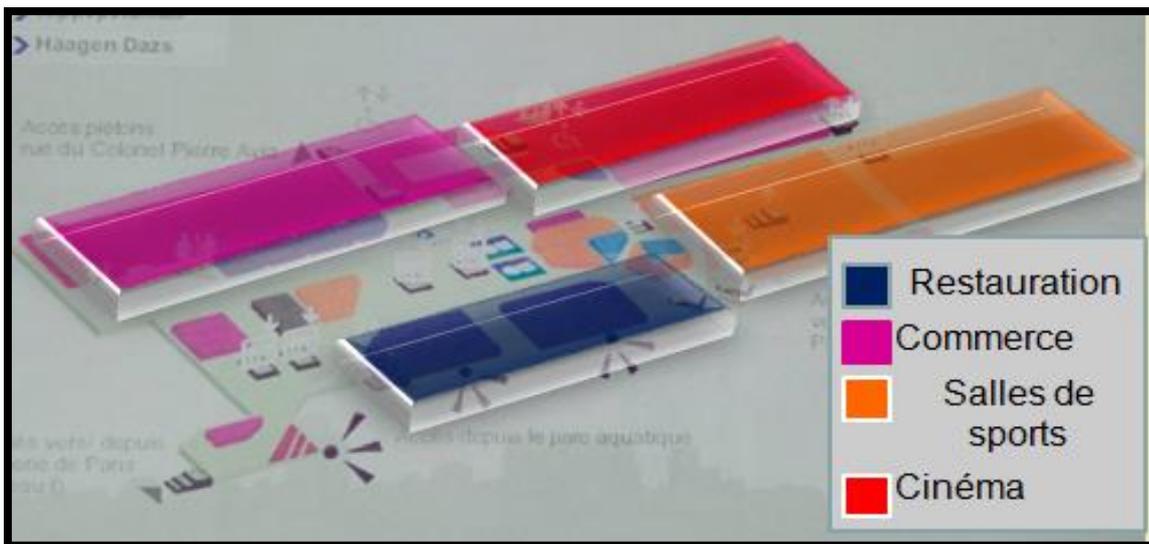


Figure111 : Schéma d'assemblage du niveau +2

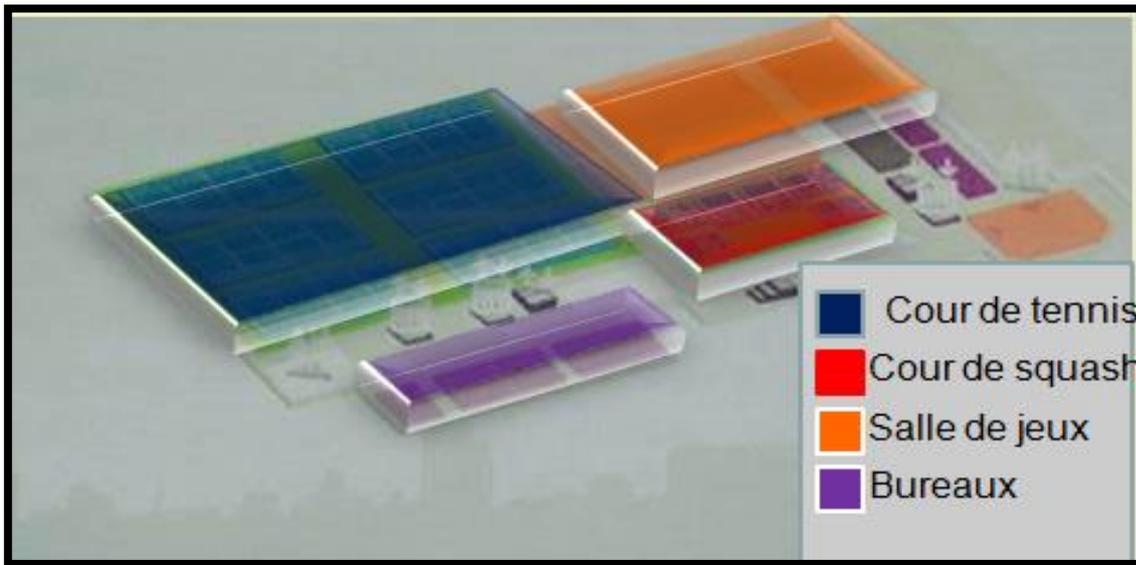


Figure112 : Schéma d'assemblage du niveau +3

5. Programme

Fonction	Espace	Illustration
<p>Aquatique (Un parc aquatique superficie 7 000 m²)</p> <p>d'une de</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Bassin intérieur à vagues -Des rivières à contre-courant -Des toboggans géants (7 intérieurs et extérieurs) -Une plage artificielle : Bassin extérieur à vagues avec 4000 m² de sable fin pour une vraie plage de bord de mer 	
<p>Sportive</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Sept cours de tennis dont une qui se trouve à l'extérieur -Six cours de squash -Une salle de musculation 	
<p>Loisir</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Une salle de jeux -Jacuzzi -Sauna 	

<p>Commerce</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Boutiques -Lavage -Snack -Restaurant -Bar 	
<p>Culturelle</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Cinéma 	
<p>Administrative</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Bureaux de gestion -Bureaux de réunions 	

Tableau8 : Programme du centre aquatique

6. Partie architecturale et matériaux

✓ **La structure du projet**



Figure113 : Vue intérieure du projet

✓ **La façade**

Le traitement de façades est simple avec un vitrage en totalité.

La charpente en bois lamellé collé a pour avantage l'utilisation d'un produit naturel tout en ayant une grande résistance mécanique qui ne se déforme pas dans le temps en plus de la résistance au feu, chaleur et humidité



Figure114 : Vue extérieure du projet

Exemple 2 : Parc Jean Drapeau³³



Figure115 : Vue d'ensemble du parc

1. Présentation

L'unique parc Jean-Drapeau, reconnu pour sa programmation culturelle et sportive diversifiée, est l'endroit rêvé pour des escapades à 5 minutes du centre-ville de Montréal.



Figure116 : Plan de situation
Source : Google earth

2. Situation

Le parc Jean-Drapeau est un grand parc de Montréal situé en plein centre du fleuve Saint-Laurent. Il est composé de deux îles, l'île Sainte-Hélène et l'île Notre-Dame.

3. Accessibilité



Figure117 : Plan d'accessibilité

Etant situé sur 2 îles, le parc est accessible grâce à 2 ponts (pont de la Concorde et pont de Jacques Cartier) de 3 différents cotés.

³³ www.parcjeandrapeau.com



Figure118 : Pont de la concorde



Figure119 : Pont de jacques cartier

4. Analyse des plans

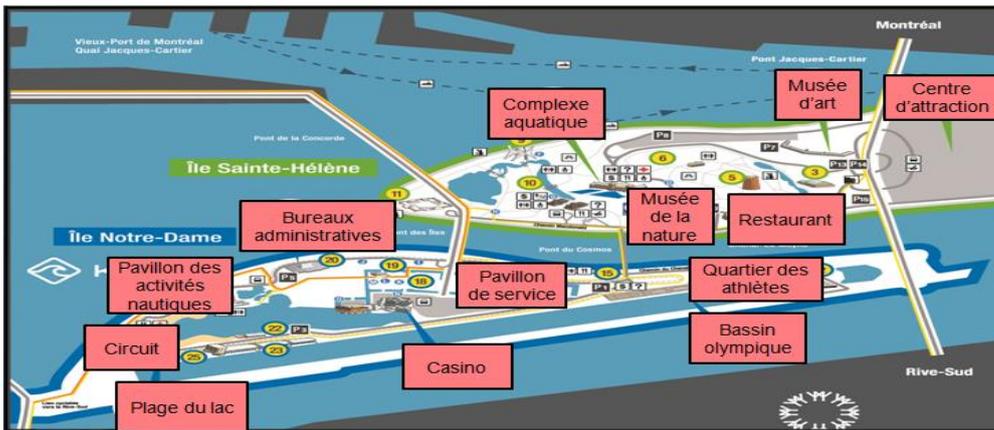


Figure120 : Plan de masse du parc



Figure121 : Schéma de l'Île Sainte-Hélène

- | | |
|-------------------|------------------------------------|
| 1 La ronde | 7 Biosphère |
| 2 Musée Stewart | 8 Complexe aquatique |
| 3 La poudrière | 9 L'homme |
| 4 Restaurant | 10 Parterre de l'île Sainte-Hélène |
| 5 Tour de Lévis | 11 Place des nations |
| 6 Plaine des jeux | |



- | | | |
|---------------------------------|--|-------------------------------------|
| 12 Pavillon des services | 18 Jardins des Florales | 24 Pavillon des activités nautiques |
| 13 Quartier des athlètes | 19 Pavillon de la Jamaïque | 25 Circuit Gilles-Villeneuve |
| 14 Bassin olympique | 20 La Toundra | 26 Plage et chalet |
| 15 Pavillon de la Tunisie | 21 Pavillon du Canada Bureaux administratifs du parc | |
| 16 Parterre de l'île Notre-Dame | 22 Terrasse du lac | |
| 17 Casino de Montréal | 23 Garage du grand prix | |

Figure122: schéma de l'Île Notre-Dame

5. Programme

Fonction	Espace	Illustration
Aquatique	<p>-Plage du lac de l'Île Notre-Dame (accessible par auto, métro et vélo, regroupe plusieurs activités nautiques comme les pédalos, les canots et les kayaks).</p> <p>-Bassin olympique (des groupes sportifs d'aviron, canoë-kayak et bateaux-dragons en plus de championnats et compétitions haut niveau. Le Bassin olympique s'étend sur 2,2 km de longueur, 110 m de largeur et 2,5 m de profondeur)</p>	 
	<p>-Complexe aquatique de Montréal (Un des plus beaux complexes de piscines extérieures au Canada. Bain libre, plongeon, entraînement et compétitions sportives).</p>	
Divertissement	<ul style="list-style-type: none"> - Le Casino de Montréal, est reconnu pour la qualité de ses aires de jeu, son architecture et son prestige. - Le circuit Gilles-Villeneuve mesurant 4,361 km - La Ronde (Le plus grand parc d'attractions du Québec. Avec plus de 40 manèges et attractions, ce lieu de divertissement familial est une destination de choix en saison estivale) - Jardins des Floralies (réunissent des milliers de fleurs, de multiples espèces) 	   

<p>Education</p>	<p>-Le Musée Stewart (un musée d'histoire privé, Il possède une importante collection d'artéfacts ayant trait à l'histoire du Québec et du Canada.) -La biosphère (La Biosphère est un musée de l'environnement)</p>	 
-------------------------	---	---

Tableau 9: Programme du parc Jean Drapeau

Exemple 3: centre aquatique des Grandes Combes à Courcheve³⁴



1. Présentation

C'est le plus grand centre aquatique d'Europe, une parenthèse de détente combinant des activités multiple.

Figure123 : Vue extérieure du centre

Situation	a Courchevel en France, au milieu des Alpes françaises
Surface	10500 m ²
Echelle d'appartenance	International

Tableau10 : Fiche technique du projet

2. Situation



Aqua- boulevard : est un complexe de loisir situé le 15 ème arrondissement de paris en France

Figure124 : Plan de situation Source : Google earth

³⁴ www.centreaquatique.mairie-courchevel.fr

3. Accessibilité

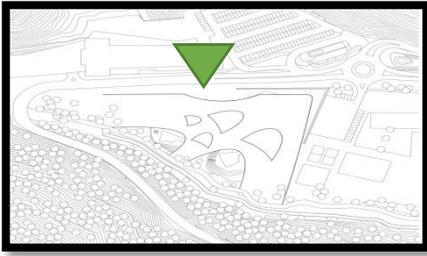


Figure125 : plan d'accessibilité

Le plan est accessible d'un seul coté

▼ Accès principal



Figure126 : vue extérieure di projet

4. La forme

Le toit du projet est guidé par la topographie et les hausses afin d'adapter la forme d'une manière semi-souterraine. Notre choix de séparer les deux domaines principaux, l'amusement et la détente, sur deux planchers, renforce l'idée de la transparence et de fluidité

Analyse des plans

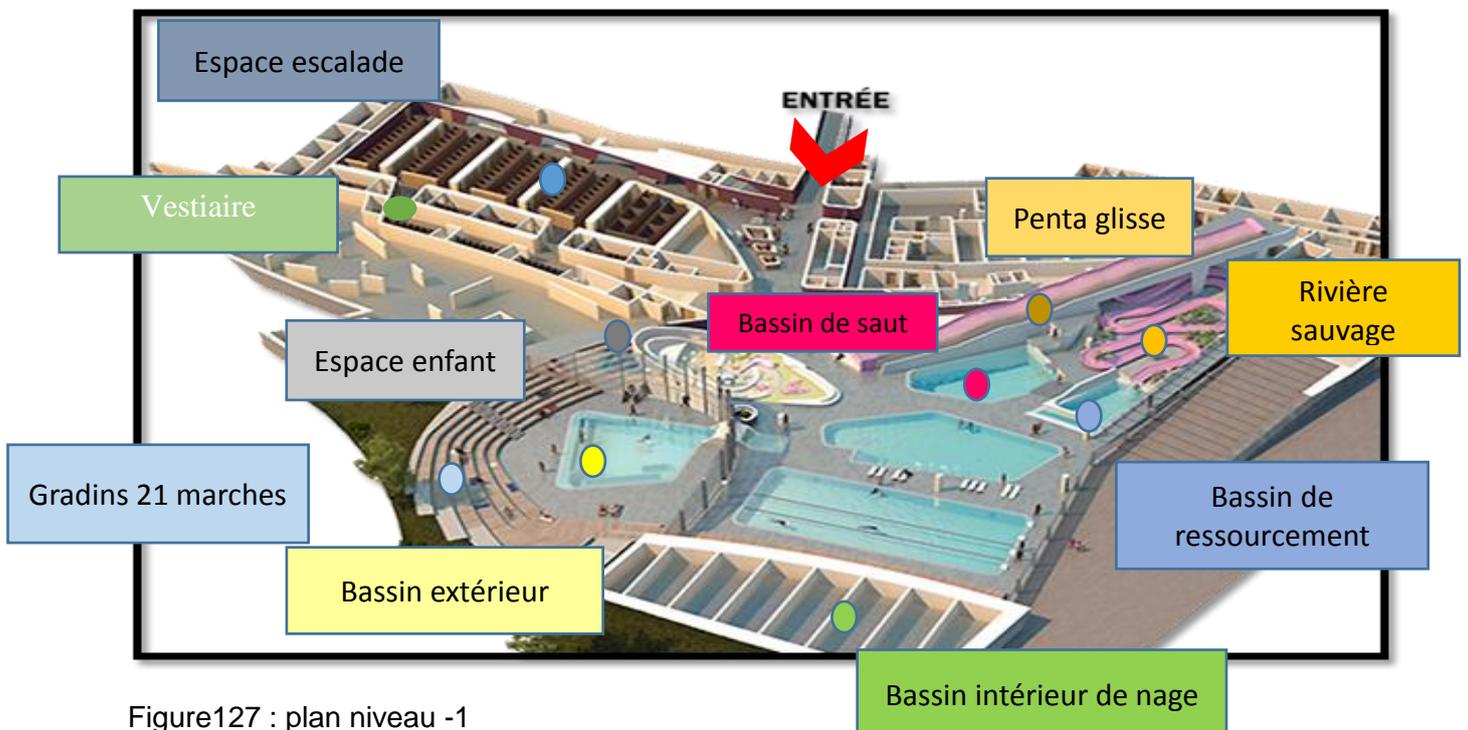


Figure127 : plan niveau -1

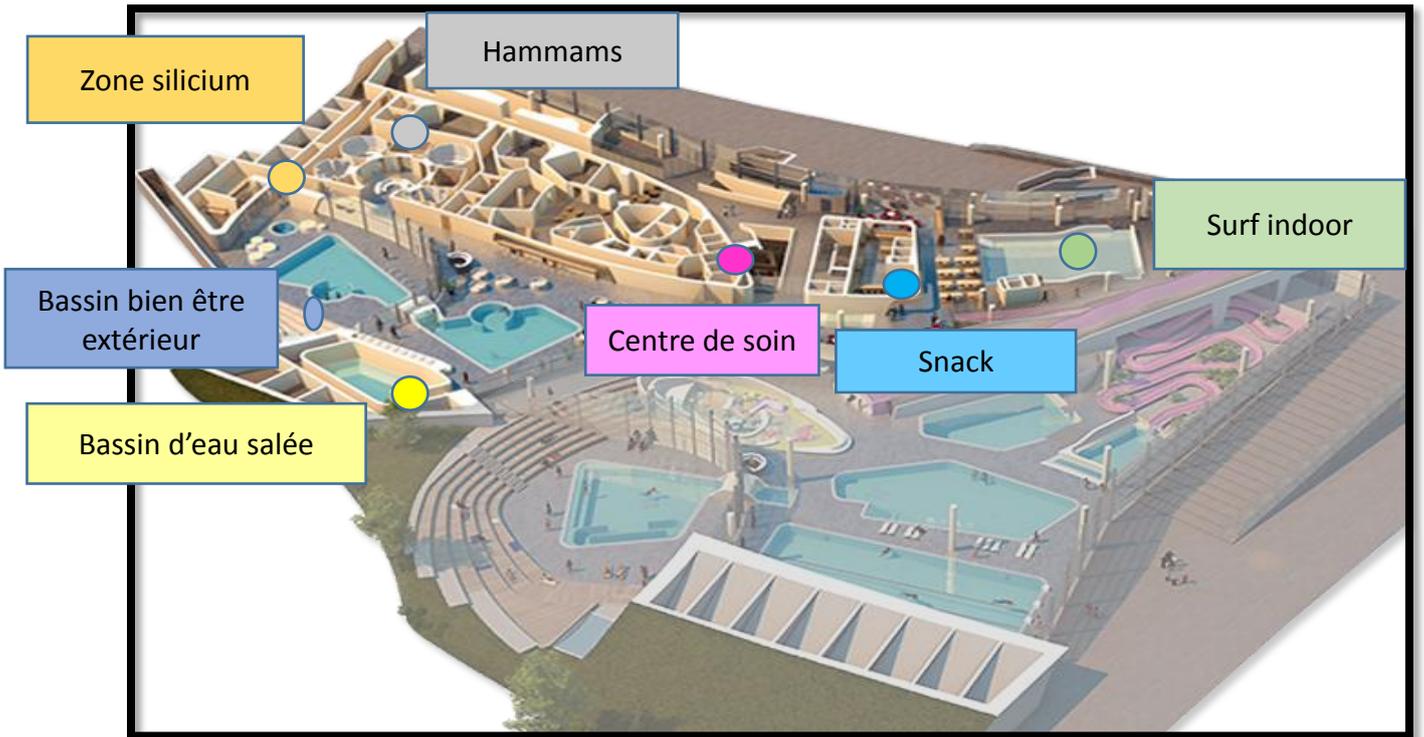


Figure128 : plan niveau 1

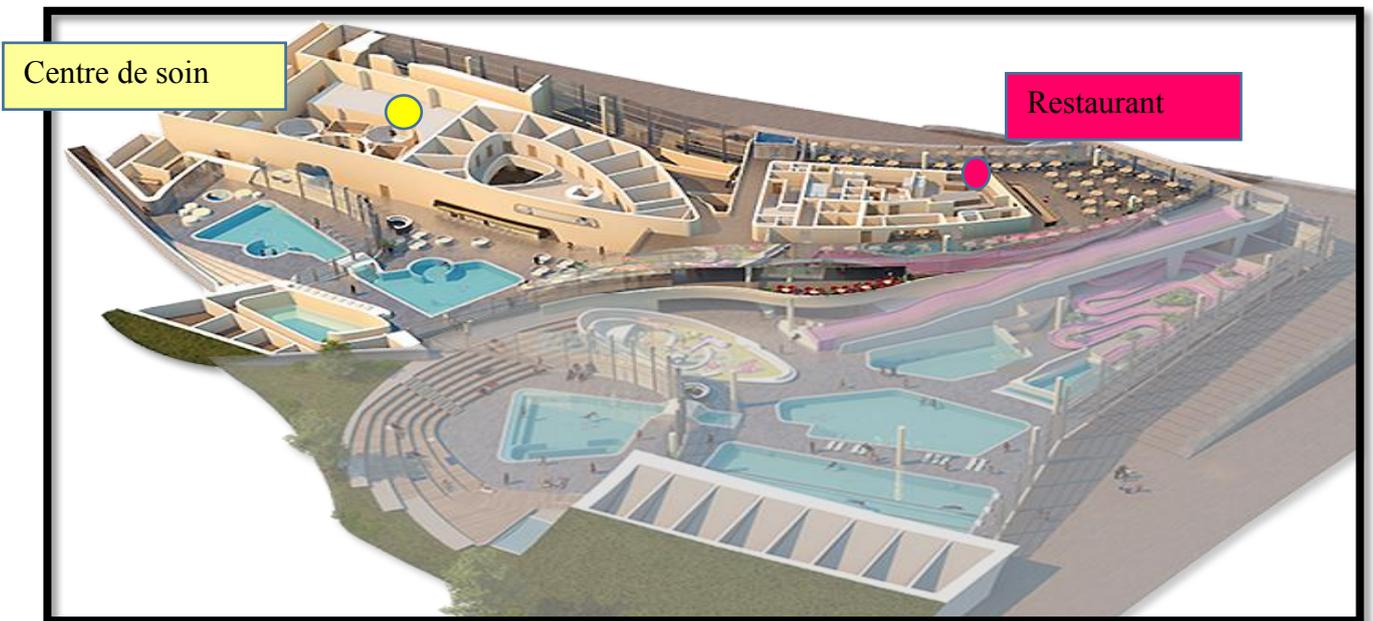
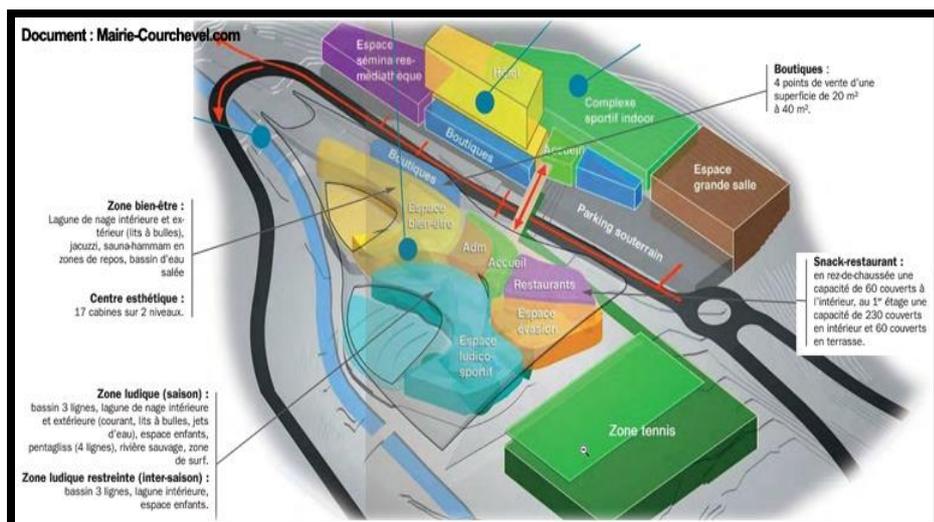


Figure 129:plan niveau 2



Un complexe hôtelier, des parkings souterrains, une salle de spectacle et une salle de sports sont également planifiés. Le centre aquatique de Courchevel sera donc un véritable lieu de vie, été comme hiver.

Figure130 : Schéma d'assemblage du complexe et les projets futurs

6. Programme :

Fonction	Espace	Illustration
ludique-sportif	<ul style="list-style-type: none"> -Un bassin de natation. -Un bassin de surf indoor. -Un mur d'escalade. -Une pente à glisses de 35m de long. - Un bassin de saut et de plongeon de 4m de profondeur. -Une rivière sauvage de 110m de long. - Un lagon extérieur. - Un lagon intérieur 	
bien-être	<ul style="list-style-type: none"> -Un bassin d'eau salée. -Un bassin à jets animés extérieur-intérieur. - Un jacuzzi extérieur. - 3 saunas finlandais intérieur et extérieur. -Un caldarium. -Des hammams 	
soin esthétique	<ul style="list-style-type: none"> -Un espace Balnéo composé de 19 cabines de soins 	

Commerce	-Restaurant	
----------	-------------	--

Tableau 11: Programme du centre aquatique de Courchevel

7. Partie architecturale et matériaux

La structure porteuse est en charpente métallique et l'élément de couverture est constitué en bois massif étanche.

L'élévation du toit permet à la construction de s'ouvrir et de communiquer avec l'environnement

Les façades vitrées permettent le passage de la lumière naturelle.³⁵



Des ouvertures supplémentaires dans le toit, de bois et de verre, orientées au sud pour éclairer d'avantage l'intérieur avec la lumière naturelle.

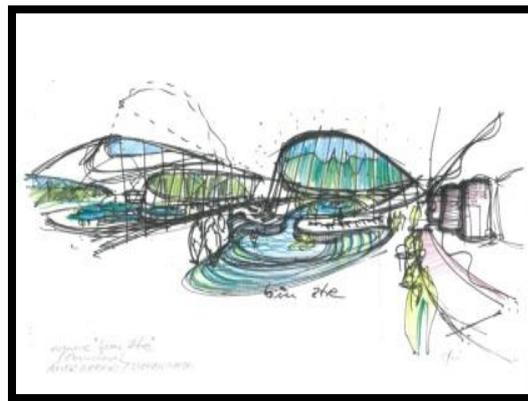


Figure 131: des ouvertures
Figure132: Les façades

La façade vers la route est animée par le mur d'escalade

7. Les techniques :

Un projet respectueux de son environnement

- **Intégration au milieu** : Le projet est conçu pour s'intégrer de manière optimale dans le site notamment avec sa toiture végétalisée comme "sortie" du sol.
- **Traitement de l'eau** : Les choix techniques de filtration (diatomées) permettent de réduire de 40 à 50 % la consommation d'eau des bassins.
- **Les énergies** : L'énergie nécessaire est assurée à hauteur de 1120 KW par une chaufferie bois et 700 KW par des pompes à chaleur.
- **Exemple 4 : Le camping le bois de Valmarie**³⁶

³⁵ www.centreaquatique.mairie-courchevel.fr

³⁶ www.camping-boisdevalmarie.fr



1. Présentation

Le camping est installé sur l'un des points les plus hauts, au sein d'une colline et dont le sommet pointe à une dizaine de mètres au-dessus du niveau de la mer

Figure133 : Vue intérieur du centre

Situation	sur les hauteurs d'Argelès sur Mer en France
Echelle d'appartenance	International

Tableau 12: Fiche technique du projet



2. Situation :

Le camping se situe sur les hauteurs d'Argelès sur Mer en France, à seulement 50 m de la plage du Racou (la mer méditerranée)

Figure132 : Plan de situation
Source : Google earth

3. Accessibilité :

Le camping est accessible par deux accès de proximité



Accès piéton



Accès mécanique

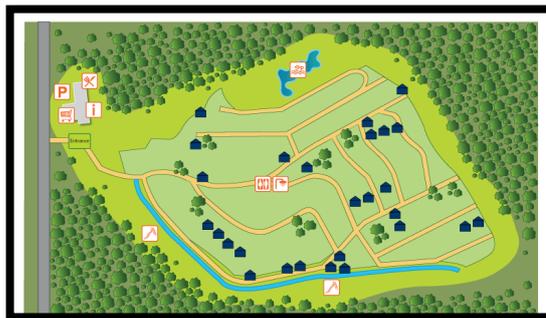


Figure133: plan d'accessibilité

4. La forme :



Une forme éclatée avec des hauteurs réduites pour les espaces bâtis (hébergement, restauration...)

Figure134: Vue d'ensemble du projet

5.L'analyse des plans :

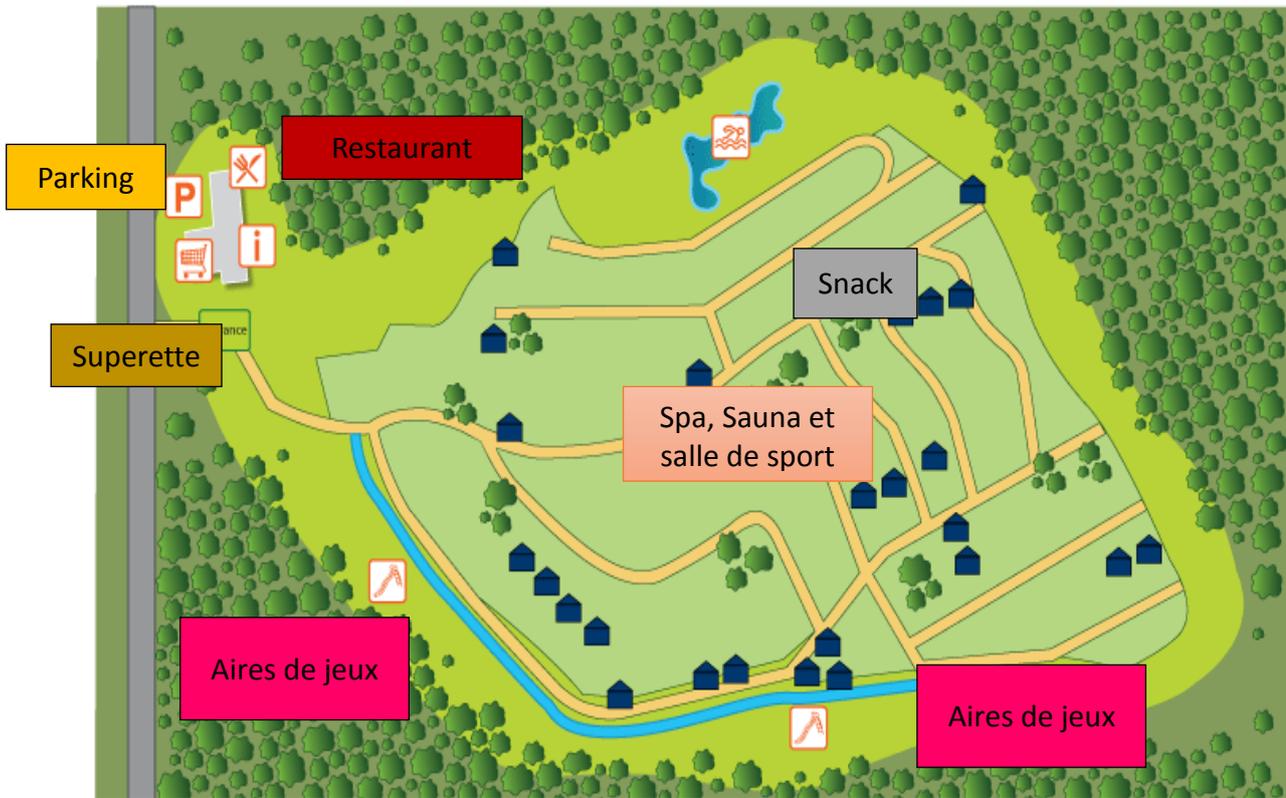


Figure 135: Schéma d'organisation du camping

Les différents plans des mobil-homes existant dans le camping :



1 chambre

Le plus petit des hébergements



2 chambres

Surface: 33 m²



3 chambres

Surface: 37 m²

6. Programme :

Fonction	Espace	Illustration
Aquatique	<ul style="list-style-type: none"> -Un parc aquatique S'étend sur une superficie de plus de 400 m² Un espace baignade composé de deux grands bassins chauffés dotés d'une superficie respective de 80 et 100 m² -Un espace ludique pour les plus jeunes, avec une pataugeoire de 53 m² équipée de mini-toboggans, une piscine chauffée de 126 m² pour que les enfants puissent s'y amuser -Un espace glisse comprenant 5 toboggans aquatiques 	
bien-être	<ul style="list-style-type: none"> -Salle de sport -Salle de jeux -Sauna 	
Hébergement	-Mobil homes	
Commerce et services	<ul style="list-style-type: none"> - Une supérette -Un restaurant -Un snack et un glacier 	
Activités animations (pour enfants) et les	<ul style="list-style-type: none"> - Activités artistiques - Aires de jeux en plein air 	

Tableau13: Programme du camping le bois de Valmarie

7. Partie architecturale et matériaux :

La **structure** de la partie bâtie du camping est en bois (utilisation du matériau local)



Figure136: la structure du camping

Un **traitement de façade** simple avec des ouvertures rectangulaires :



Figure137: le traitement des façades du camping



Figure138: Les toitures inclinée en tuile

L'utilisation de la toiture inclinée pour une meilleure évacuation des eaux et pour avoir une certaine harmonie avec le site.

³⁸ IDEM que la référence précédente

3. Tableau comparatif

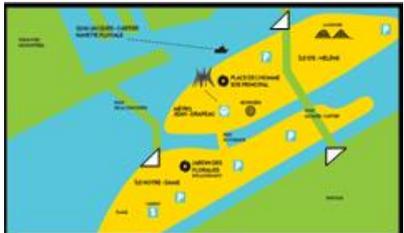
Analyse des exemples		
L'exemple		
	Aqua-Boulevard	Parc Jean Drapeau
Présentation	Situation : Paris, France Date : Mai 1989 Superficie : 6 hectares	Situation : centre du fleuve Saint-Laurent, Canada
Echelle d'appartenance	International	International
Forme et compacité	Eclaté et compacte	Eclaté
Façade	Traitement de façades simple (vitrage en totalité)	/
Plan de masse	L'ouvrage donne sur deux voies mécaniques permettant l'accès d'une part au piéton sur les deux rues et au véhicules sur un seul axe donnant sur le parking RDC et sous-sol 	Etant situé sur 2 îles, le parc est accessible grâce à 2 ponts (pont de la concorde et pont de Jacques Cartier) de 3 différents cotés. 
Programme	<ul style="list-style-type: none"> -Un parc aquatique -Bassin intérieur à vagues -Des rivières à contre-courant -Toboggans géants (7 intérieurs et 4 extérieurs) -Une plage artificielle -Sept cours de tennis dont une qui se trouve à l'extérieur -Six cours de squash -Une salle de musculation -Une salle de jeux -Complexe de cinéma -Des salles de réunion -Des boutiques 	<ul style="list-style-type: none"> - La plage du lac -Le bassin -Complexe aquatique - Les piscine du complexe - Casino -Un circuit de course -Un parc d'attraction -Des jardins -Musée d'environnement -Musée d'art
Structure et matériaux	La charpente en bois lamellé collé	L'utilisation des différentes structures et matériaux selon la période.

Tableau14 : Analyse comparative des exemples

L'exemple	 <p>Centre aquatique des Grandes Combes à Courchevel</p>	 <p>Le camping le bois de Valmarie</p>
Présentation	<p>Situation : Courchevel, France Date : entre Courchevel 1650 et Courchevel 1850 Superficie : 10500 m²</p>	<p>Situation : sur les hauteurs d'Argelès sur Mer en France Date : Superficie :</p>
Echelle d'appartenance	International	International
Forme et comptabilité	Le volume s'intègre avec la topographie du terrain d'une manière semi-souterraine.	Une forme éclatée avec des hauteurs réduites pour les espaces bâtis.
Façade	La façade vers la route est animée par le mur d'escalade	Simple avec des ouvertures rectangulaires
Plan de masse	Le plan est accessible d'un seul côté	Le camping est accessible par deux accès de proximité accès piéton, accès mécanique.
Programme	<ul style="list-style-type: none"> • Espace ludico-sportif <ul style="list-style-type: none"> -Un bassin de natation. -Un bassin de surf indoor. -Un mur d'escalade. -Une pente à glisses de 35m de long. - Un bassin de saut et de plongeon de 4m de profondeur. -Une rivière sauvage de 110m de long. - Un lagon extérieur. - Un lagon intérieur • Espace Bien-être <ul style="list-style-type: none"> -Un bassin d'eau salée. -Un bassin à jets animés extérieur-intérieur. - Un jacuzzi extérieur. - 3 saunas finlandais intérieur et extérieur. -Un caldarium. -Des hammams • Espace soin esthétique <ul style="list-style-type: none"> -Un espace Bal néo composé de 19 cabines de soins • Commerce <ul style="list-style-type: none"> Restaurant 	<ul style="list-style-type: none"> - Deux grands bassins -Parc aquatique du camping - Espace glisse du camping -Espace ludique du camping -Espace de bien être : sauna, salle de sport, spa - Commerce et services : une supérette, un restaurant, Un snack et un glacier - Activités et animations : (pour les enfants) activités artistiques, aires de jeux en plein air

Structure et matériaux	charpente métallique et l'élément de couverture est constitué en bois massif étanche.	La structure de la partie bâtie du camping est en bois (utilisation du matériau local)
Techniques bioclimatiques	<p>-Intégration au milieu : Le projet est conçu pour s'intégrer de manière optimale dans le site notamment avec sa toiture végétalisée comme "sortie" du sol.</p> <p>-Traitement de l'eau : Les choix techniques de filtration (diatomées) permettent de réduire de 40 à 50 % la consommation d'eau des bassins.</p> <p>-Les énergies : L'énergie nécessaire est assurée à hauteur de 1120 KW par une chaufferie bois et 700 KW par des pompes à chaleur.</p>	

Tableau 14: Analyse comparative des exemples

Conclusion

le tourisme durable constitue le nouveau moteur de la croissance Il est l'un des premiers facteurs structurants des espaces à vocation récréative, de sports et de loisirs, il est aussi le vecteur de sensibilisation et de diffusion pédagogique des principes liés à l'environnement ,il s'oppose à toute forme d'exploitation des ressources pouvant constituer une menace pour l'équilibre des écosystèmes. Autrement dit, La mise en œuvre du développement durable dans le domaine du tourisme vise à conforter ses bienfaits sociaux (à travers la découverte d'autres cultures, la pratique d'activités de loisirs, ...) et économiques (maintien et développement des emplois) tout en s'efforçant de diminuer , les nuisances environnementales qu'il peut occasionner et parvenir à une utilisation économe des ressources, notamment des plus rares. Ace titre, nous proposons pour avoir un développement durable du tourisme d'intégrer un équipement qui pourra offrir des nouvelles activités aquatique sportives et de loisir afin de valoriser la région d'un point de vue touristique s'inscrivant dans le cadre bioclimatique.

4. Recommandation de conception :

Situation	Se situe généralement a la périphérie de la ville.
Accessibilité	- Bien desservi par le réseau routier, et les moyens de transport.
Fonctions	-réparti en 3 grands pôles : ludique sportif et bien être
Plan de masse	Intégration en harmonie au site avec des formes fluides et organiques Occupation du sol : mise en valeur de l'espace nature -Intégration du projet à la naturel.
Forme	Implantation éclaté avec des hauteurs réduites afin de respecter l'échelle humaine.
Fonctionnement	-Les activités aquatiques se situent au niveau du rez de chaussée, et ont une très grande relation avec l'extérieur. - Les niveaux supérieurs sont réservés aux autres fonctions (secondaires). - Une organisation spatiale claire avec une hiérarchisation des espaces (séparation des différentes fonctions). -Le parking se trouve généralement au sous-sol.
Matériaux techniques bioclimatiques et	-L'utilisation de la charpente pour assurer les grandes portées. - Traitement de façades par le vitrage pour tirer profit de l'éclairage naturel et avoir un aspect de visibilité et de transparence. -L'utilisation des matériaux écologiques. -Recours aux performances énergétiques bioclimatiques.

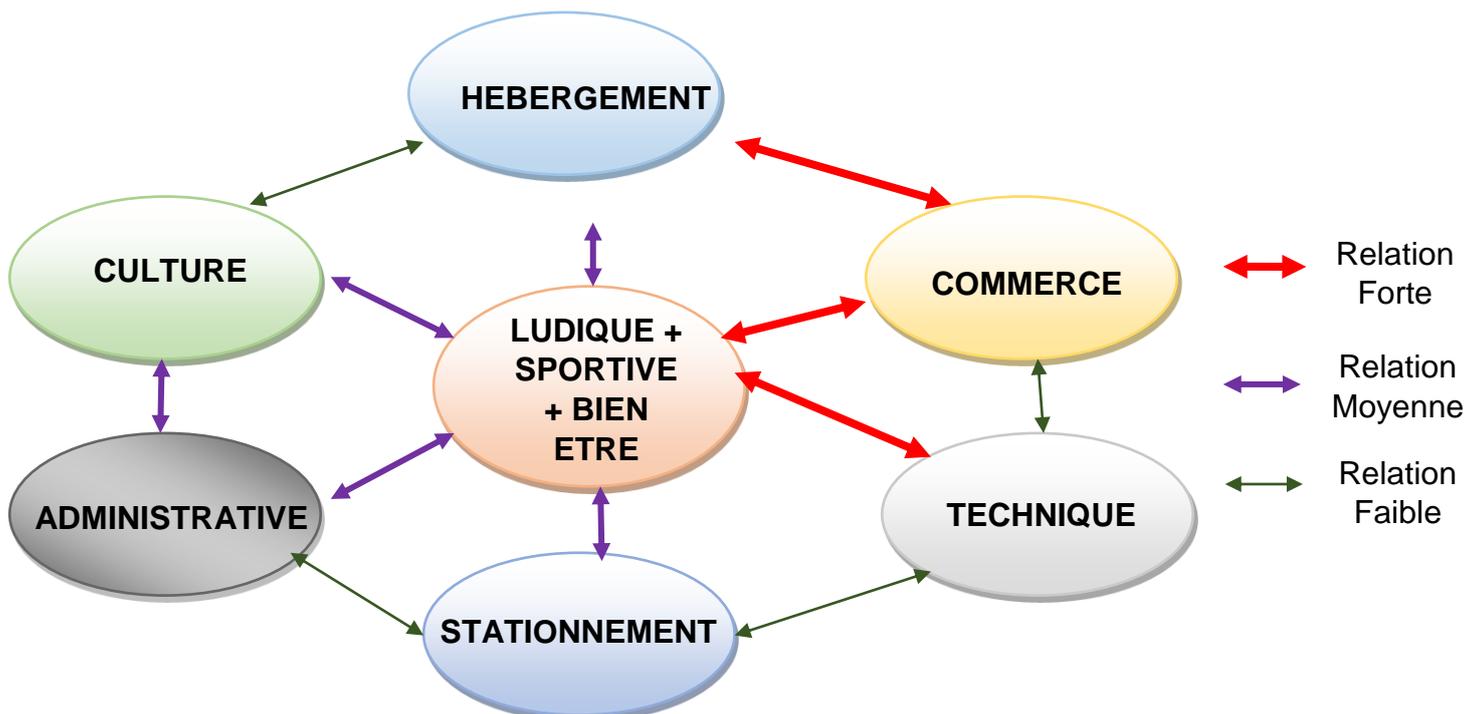
Tableau15 : Recommandation de conception du projet

5. Programme de base :

FONCTIONS PRIMAIRES	FONCTION	ESPACE	POURCENTAGE
	LUDIQUE	_ Bassins Ludiques _ Lagunes de jeux _ pataugeoire _ Salle de jeux	23%
	SPORTIVE	_ Bassins sportifs _ salles de musculation et fitness _ Cour de squash	17%
	BIEN-ÊTRE	Bassin de détente _ Zone soin et beauté Hamman, Sauna, jacuzzi	15%
	CULTURELLE	_ bibliothèque -Salle conférence	5%
	HEBERGEMENT	-chalets	7%
	COMMERCIALE	Boutiques _ Espace Restauration et cafétéria	10%
	La gestion	-administration	5%
	TECHNIQUE	-Locaux techniques	10%
	Stationnement	-Parking	8%

Tableau16 : Programme de base

6. Organigramme fonctionnel



CHAPITRE III : APPROCHE PROGRAMMATIQUE

Introduction :

La programmation est présentée à la fois comme un outil et une manière d'aborder les problèmes, d'appréhender et de contrôler son futur environnement

L'élaboration du programme est la réponse aux questions très importantes qui doivent être posées aux préalables dès le début du travail de la programmation.

- ✓ Définir les activités de base qui vont permettre le déroulement de ces grandes fonctions, exposition, détente et loisirs.
- ✓ Identifier les différents intervenants qui vont faire usage de l'équipement, personnel spécialisé, chercheur, animateurs culturels, maîtres-nageurs, le grand public.

1. Les utilisateurs du centre :

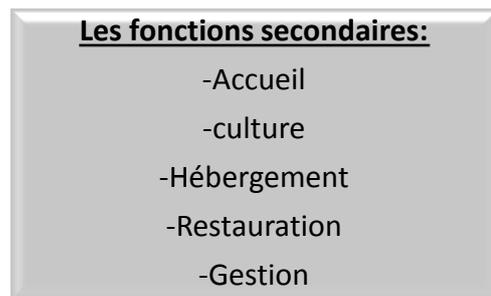
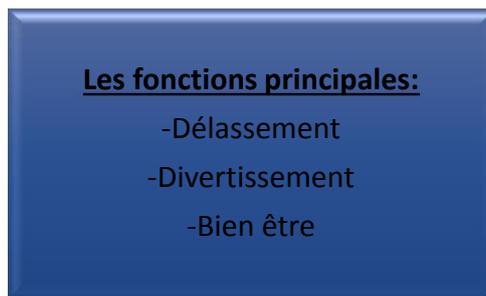
Utilisateurs	Activité	Besoin
Le public individuel et familial	Se divertir, Se loger, se former, pratiquer du sport, se nourrir, stationner	Exposition, loisir, sport, Restaurant, cafétéria, commerce
Les touristes	Visiter, se loger, se nourrir, acheter, se divertir, découvrir, stationner	Exposition, loisir, sport, Restaurant, cafétéria, commerce
Utilisateurs sportifs	pratiquer du sport, se nourrir, stationner	Restaurant, cafétéria, commerce
Le personnel administratif	Travailler, Administrer, consommer, stationner	Bureaux, Parking, Restaurant, cafétéria
Représentants et employés des bureaux	Travailler, réunir, consommer, stationner	Bureaux, parking, restaurants, cafeteria
Vendeurs	Acheter, vendre, stocker/Préparer, consommer, stationner	Boutiques, local de stockage/préparation, Parking, Restaurant, cafétéria
Formateurs /chercheurs	former, enseigner, se nourrir, stationner	Sport, conférence, Parking, Restaurant, Cafétéria.
Les hôtes	Visiter, se loger, se nourrir, acheter, se divertir, découvrir, stationner	Exposition, conférence, loisir, Restaurant, cafétéria, commerce
Les supporteurs	Supporter, se divertir, se nourrir, acheter, stationner.	Sport, exposition, loisir, Restaurant, cafétéria, commerce
Agent de	Sécuriser le bâtiment, surveiller les	Salle de surveillance, des

sécurité	vidéos des caméras de surveillance, garder les affaires oubliées, faire des rapports, stationner	coins aménagés, Parking, Restaurant, cafétéria
Le personnel technique	Réparer, entretenir, se nourrir, stationner	Locaux technique, Locaux rangement, Parking, Restaurant, cafétéria
Femme de ménage	Nettoyer, Changer ses vêtements, prendre une douche.	Local de rangement, Vestiaires, Douches, Restaurant
Guide visiteur	Guider les visiteurs, Changer ses vêtements, stationner	Vestiaires, Parking, Restaurant, cafétéria

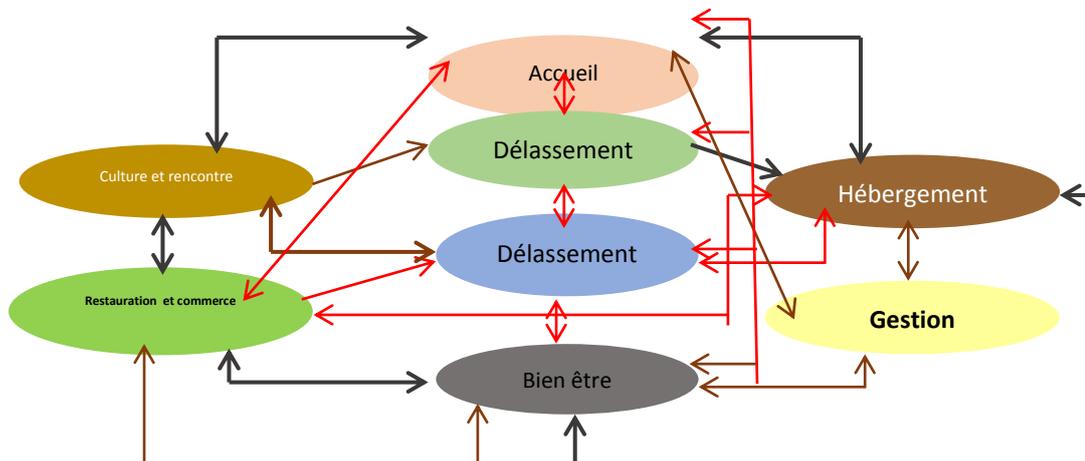
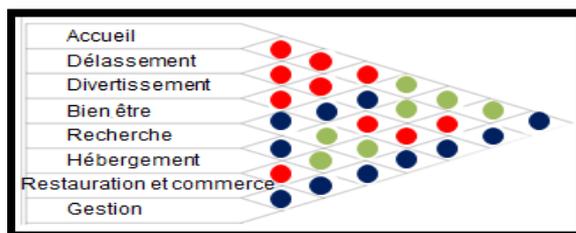
Tableau 17 : les différents utilisateurs du centre

2. Identification des différentes fonctions :

D'après l'analyse des différents exemples, il s'agit de 08 fonctions dont 03 fonctions principales et 05 autres fonctions secondaires comme l'indique cette organisation en face.

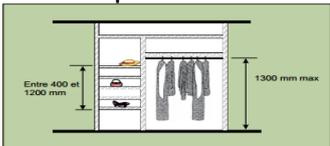
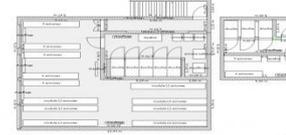
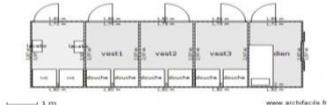
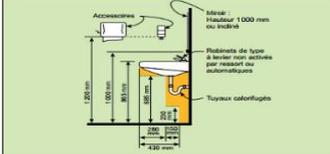
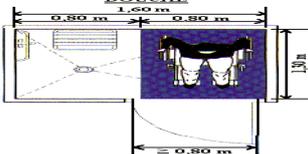
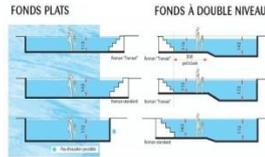


3. Organigramme fonctionnel :



4. Programmation qualitatif :

<p>Entité d'accueil C'est l'espace de contact avec les visiteurs, il assure la relation entre l'extérieur et l'intérieur, c'est le point de départ à partir duquel tous les annexes sont desservies.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • lisible, flexible, ouvert, animé, vitrines, pour bien répondre aux fonctions qui lui sont attribuées. • Doit assurer la liaison verticale • Un bon éclairage général. • Aérer naturellement. • Hauteur libre. • Espace qui assure la réception et l'orientation nécessaire pour le public. 	 <p>Figure 139 : hall d'accueil. Source : www.louvre-lens.fr</p>
<p>Entité de délasserment Activité d'animation, de distraction, de publication et de découverte des différents domaines culturels.</p>	<p>une circulation définie, Le parcours selon le besoin et le type de l'exposition</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Eclairage en parallèle : Dont la lumière vient de plusieurs cotés définis ✓ -Eclairage orienté: la lumière vient d'une seule source avec un rayonnement parallèle et l'apparition des ombres 	 <p>figure 140 : exposition .source : leda-mphine.com</p>
<p>Entité de divertissement: création d'une ambiance d'un univers propre à l'espace créant une identité propre et reconnaissable aux yeux de toute une visibilité optimale. Les entrées et sorties sont essentielles pour garantir la sécurité et la fiabilité des événements organisés.</p>		
<p>Basin à vague Ces bassins, couverts ou en plein air, sont très appréciés. Les vagues ont un pouvoir d'animation et d'incitation remarquable</p>	<p>Les vagues sont créées à l'extrémité du bassin, dans des "chambres" en liaison directe avec le bassin, de façon mécanique (par le mouvement alternatif d'un élément immergé) ou pneumatique (par la Variation périodique de la pression de l'air au-dessus de l'eau).</p>	 <p>Figure 141 : bassin à vague .source www.yelp.fr</p>
<p>Les rivières contre-courant</p>	<p>ce sont souvent des portions d'eaux vives, aménagées pour la pratique des sports d'eau vive (canoë, kayak, nage en eau libre, rafting, tubing, hot dog...)</p>	 <p>Figure 142: rivière contre-courant artificielle .source : com-ping.leschouans.com</p>

<p><u>Pataugeoire</u> Bassin de piscine peu profond pour les enfants.</p>	<p><u>Pataugeoire pour les handicapés :</u> Il s'agit d'un système de jets sur un sol presque plat permettant aisément à un enfant en fauteuil roulant de circuler. Le sol drainant l'eau, ce système permet par ailleurs de s'affranchir de la surveillance d'un maître-nageur.</p>	 <p>Figure143 : pataugeoire pour les handicapés. Source : www.certu.fr</p>
<p><u>Espace escalade:</u></p>	<p>Salle ou espace escalade Hauteur : 11m Linéaire au sol : 36 m Nombre d'utilisateur Enseignement : 24 Compétition : 12</p>	 <p>Figure 144:salle d'escalade. Source : www.climb-up.fr</p>
<p><u>Vestiaire</u></p>	<p>Les espaces vestiaires devront être accessibles aux personnes à mobilité réduite et aux personnes handicapées</p>  <p>figure145 : vestiaire pour les handicapés. Source : www.certu.fr</p>	 <p>Figure146 : plan vestiaire .source :IDEM la référence précédente</p>
<p><u>Douche</u></p>  <p>Figure147: plan douche.source : :IDEM la référence précédente</p>	  <p>Figure 148: douche pour handicapés. Source : :IDEM la référence précédente</p>	 <p>Figure 149: WC handicapés .source :IDEM la référence précédente</p>
<p><u>Bassin d'apprentissage</u></p>  <p>Figure150 : bassin d'apprentissage. Source : http://www.ikonet.com</p>	<p>ces bassins comportent, en visa- vis, deux parois verticales parallèles de 10 à 20 m de longueur et distantes de 12,50 m généralement (5 lignes). On y accède par un escalier situé sur l'une des deux autres parois. La profondeur est comprise entre 0,60 m et 1,72 m.</p>	 <p>Figure151 : dimension d'un bassin d'apprentissage. Source : :IDEM la référence précédente</p>

Le squash



Figure152 : salle de squash
source :
<http://www.planetloisirs.com>

Longueur : 9,75 m
Largeur : 6,40 m
Diagonale : 11,665 m
Hauteur de la plaque sonore : 48 cm avec la ligne rouge (43 cm sur le circuit professionnel)
Hauteur libre minimum : 5,64 m
Largeur des lignes : 5 cm

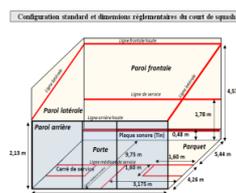


Figure153 : Dimension d'une salle de squash.
Source : IDEM la référence précédente

Bassin plongeon :

Bassin permettant de se familiariser avec la pratique de la plongée

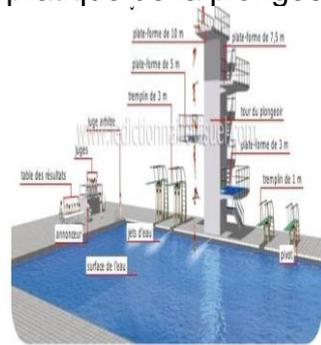


Figure154 : bassin de plongeon.
Source :
www.atlantico.fr

D'une dimension de 25m X 15m X 4,5 et ayant une profondeur de 5 à 10m avec les installations nécessaires :

- o Tremplin, 1 x 1m: Duramaxiflex avec revêtement original.
- o Tremplin, 2 x 3m: Duramaxiflex avec revêtement original.
- o Plate-forme, 1 x 10m: avec surface supérieure antidérapante.
- o Plate-forme, 1 x 7.5m: avec surface supérieure antidérapante.
- o Plate-forme, 1 x 5m: avec surface supérieure antidérapante.
- o Le bassin peut servir pour la danse synchronisée

Remarque :

Distance entre le bassin de natation et celui de plongeon : Si les bassins se trouvent dans la même zone, la distance minimum doit être de 5,0 m.

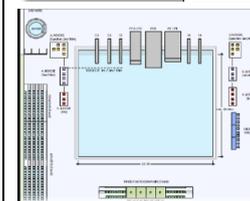
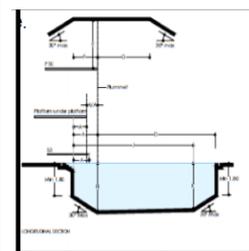


Figure155 : bassin de plongeon.
Source : IDEM la référence précédente

bassin de plongée



Figure156 : la fosse de plongée. Source IDEM la référence précédente

Certains sports sous-marins peuvent être pratiqués dans des piscines traditionnelles sous réserve de répondre à des caractéristiques particulières (profondeur) ou disposer d'aménagements particuliers : la plongée (qui peut se pratiquer dans certaines fosses à plongeon), le hockey subaquatique, la nage avec palmes.

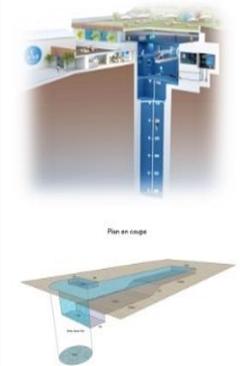


Figure157 : bassin de plongée. Source IDEM la référence précédente

bassin pour les personnes à mobilités réduite



Figure 158 : pente de bassin. source : www.certu.fr



Figure 161 : les composants d'un potence. source : IDEM la référence précédente

La rampe³⁹ : pour un accès autonome

Facile à intégrer lors de la conception d'un bassin ludique, la rampe autorise un accès en autonomie, bien que la remontée puisse être difficile avec un fauteuil compte-tenu de la force exercée par l'eau.



Figure 159 : rampe pour les handicapés. Source : IDEM la référence précédente

Lorsque le bassin ne dispose pas de rampe d'accès, il est possible de recourir à des systèmes de mise à l'eau semi-mobiles ou mobiles (potences) pour permettre aux utilisateurs de fauteuil roulant d'entrer dans l'eau

Pour sécuriser la descente ou la remontée du bassin, il est recommandé de munir les rampes et escaliers de mains-courantes. Il est conseillé de les installer de manière à permettre une utilisation par la gauche et par la droite selon les difficultés motrices



Figure 160 : bassin avec rampe. Source : IDEM la référence précédente



Figure 162 : potences. Source : IDEM la référence précédente



Figure 163 : la main courante. Source : IDEM la référence précédente

Le flotarium

un bassin rempli d'eau chaude très concentrée en sel, pour permettre au corps de flotter sans effort. Ainsi, comme si vous étiez dans la Mer Morte. Dans les spas, le flotarium peut être associé à la chromothérapie, à la musicothérapie ou encore à l'aromathérapie, pour une détente complète.



Figure 164 : flotarium .source : www.naturelien.fr

Jacuzzi

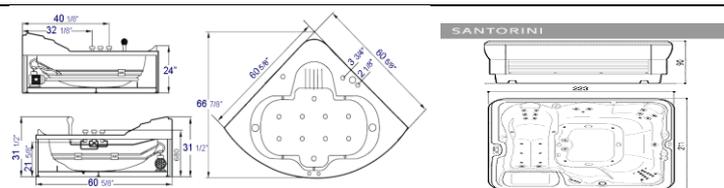


Figure 165: jacuzzi. Source neufert 10 ème édition

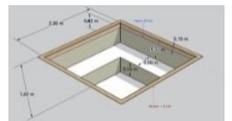


Figure 166 : coupe d'un jacuzzi. Source :neufert 10 ème édition

Sauna

Le sauna se pratique dans une petite cabane en bois ou une pièce dans laquelle on prend un bain de chaleur sèche

la température varie entre 70 C° et 100 C°. Le chauffage de la pièce peut être induit par un poêle à bois ou électrique, qui chauffe des pierres sur lesquelles on verse de l'eau pour créer de la vapeur et augmenter la température.

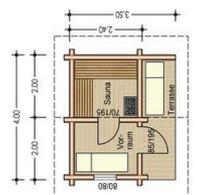


Figure 167: plan sauna.

³⁹ : www.certu.fr

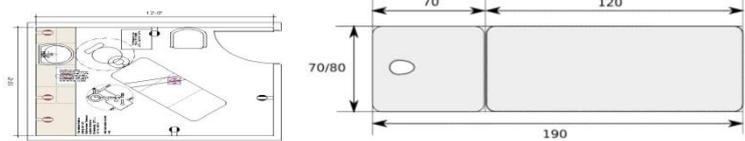
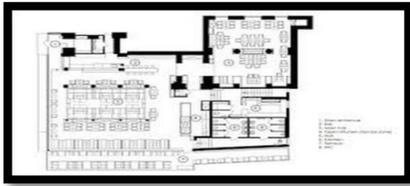
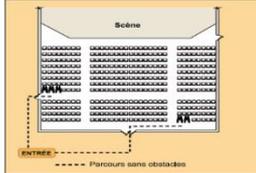
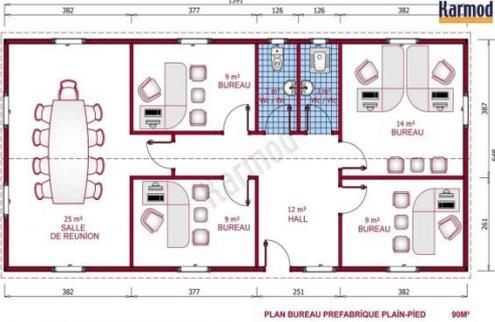
		:neufert
<p>Salle de massage</p>	 <p>Figure168 : plan salle de massage. Source</p>	
<p>Restaurant</p>	 <p>figure169 : plan d'un restaurant. Source :www.penntreset.com</p>	 <p>Figure170 : restaurant. Source</p>
<p>Salle de projection</p>	<p>Les places destinées aux fauteuils roulants doivent:</p> <ul style="list-style-type: none"> être des surfaces horizontales dégagées ou horizontales avec sièges amovibles ; b) mesurer au moins 900 mm de largeur sur 1 525 mm de longueur si l'accès doit se faire latéralement ou au moins 1 220 mm de longueur s'il doit se faire par l'avant ou par l'arrière ; c) être disposées de façon à ce qu'au moins 2 d'entre elles soient côte à côte ; d) être situées à côté d'un parcours sans obstacles sans empiéter sur l'accès à une rangée de sièges ou à une allée ; e) offrir un choix d'emplacements parmi les places prévues ainsi qu'une vue dégagée sur l'événement présenté. 	 <p>Figure171 :plan d'une salle de conférence :</p>
<p>Administration</p>	 <p>Figure172 :plan d'administration. Source :neufert</p>	 <p>Figure173: salle de réunion : www.bnjrgaspersie.com</p>
<p>Chalet</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Respect de l'environnement (Eco-construction) • Béton de terre stabilisé • Qualité du cadre de vie (ambiance chaleureuse et naturelle) 	 <p>Figure174 : plan d'un chalet. Source : dreamgreenhom.com</p>

TABLEAU 18 : le programme qualitatif.

5- Le programme quantitatif

Fonction	espace	Sous espace	Surface unitaire	nombre	Surface totale
ACCUEIL	hall d'accueil et ses annexes	<ul style="list-style-type: none"> • Hall public • Sanitaire 	400 40	1 1	440
EXPOSITION	exposition	<ul style="list-style-type: none"> • salle d'exposition de fossiles et de coraux 	300	1	500
	<ul style="list-style-type: none"> • Exposition permanente 	<ul style="list-style-type: none"> • Espace Aquarium 	200	1	
LOISIR	<ul style="list-style-type: none"> • Jardin aquatique 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Partie couverte : • Bassin avec toboggans avec rivière contre-courant • Bassin à vague • Pataugeoire • Bassin de compensation • Espace escalade • Vestiaire • Sanitaire 	400 500 150 150 400 60 50	1 1 1 1 2 1 2 2	1970
SPORT	<ul style="list-style-type: none"> • Club d'apprentissage • Club des sports nautiques • Club de chasse sous-marine et de pêche 	<ul style="list-style-type: none"> • Bassin d'apprentissage • Bassin de plongeon • Bassin pour les personnes à mobilité réduite • Bassin de plongée • Bureaux maitre-nageur • Salle de conférence • Salon des hôtes • Gradins • Salle de réglage le sens • Salle de réglage de lumière • snacks • box pour TV et radio • Salle de squash • Salles de musculation • Salle de fitness • Sanitaire • Douche • Vestiaires 	240 300 240 200 165 10 100 16 300 15 20 30 20 60 200 200 20 20 20	1 1 1 1 1 2 2 1 1 2 2 2 3 4 1 1 4 5 5	2790
BIEN ÊTRE	Soin Thérapeutique	<ul style="list-style-type: none"> • Bassin d'eau salée • Jacuzzi • Sauna • salle de massage 	150 08 10 10	1 4 4 4	640

		<ul style="list-style-type: none"> • kiné • espace beauté • solarium • Vestiaire 	20 150 150 30	1 1 1 2	
CONFÉRENCE ET CULTURE	Bibliothèque	<ul style="list-style-type: none"> • salle de consultation • Bureau personnel 	200 10	1 1	1000
	Salle polyvalente	<ul style="list-style-type: none"> • Salle polyvalente 	150	1	
	Salle de conférence	<ul style="list-style-type: none"> • Salle de contrôle • Scène • Espace accueillant les spectateurs • salon des conférenciers • Sanitaires 	20 100 400 50 20	2 1 1 1 2	
COMMERC E	Boutiques	<ul style="list-style-type: none"> • -Boutique souvenir • -Vente d'aquariums • -Articles de sport nautique • -Article de pêche et de chasse sous-marine 	20 20 30 30	1 1 1 1	100
RESTAURATION	Restaurant	<ul style="list-style-type: none"> • Cuisine • -Espace de consommation • 	60 300	1 1	700
	Cafeteria	<ul style="list-style-type: none"> • Comptoir • -Salle de consommation 	40 300	1 1	
HEBERGEMENT	Chalets	Type F2 Type F3	40 60	10 10	920
GESTION	Administration	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bureau du directeur. ▪ Bureau secrétaire ▪ Bureau archives ▪ Bureaux (open space) ▪ Salle de réunion. ▪ Salle de regroupement ▪ Sanitaires. 	30 30 30 130 100 100 20	1 1 1 6 1 3 2	1050
	Locaux techniques	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ateliers de maintenance ▪ Climatisation ▪ Chaufferie. ▪ Groupe électrogène ▪ Dépôt. ▪ Bâche à eau ▪ Conversion de l'énergie de vent vers l'électricité ▪ Conversion de l'énergie solaire vers l'électricité ▪ bassins de compensations 	30 30 30 30 30 150 100 100 30	1 1 1 1 1 1 1 1 3	
CIRCULATION	Surface bâtie *20% =10110*20% =2022m ²				
Partie non bâtie					
LOISIR	Jardin aquatique	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Partie ouverte: ▪ Bassin avec toboggans 	400	1	2320

		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pataugeoire ▪ Solarium végétale ▪ Douches ▪ Sanitaire 	300 1000 260 30 20	1 1 2 2 2	
STATIONNEMENT	parking	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Stationnement véhicules ▪ Places de stationnement pour les personnes à mobilité réduite ▪ Places pour deux roues 	12,5 15 3	160 10 50	2300

Tableau19 : programme spécifique

CHAPITRE VI : APPROCHE ARCHITECTURALE

Introduction :

Nous rappelons que les richesses paysagères de la wilaya sont incomparables et sans équivalent à l'échelle national, qui donnent à la région son plus bel atout :

Une grande variété de paysages et d'écosystèmes qui sont encore enrichis par la variété de la faune et de la flore

1. Choix du site d'implantation:

Compte tenu de notre désir de travailler aux environs de Tlemcen, tout en restant sur la cote, nous nous sommes orienté vers l'ensemble des ZET de Tlemcen, qui offrent diverses potentialités (touristiques, naturelles, culturelles,etc.).

1.1 Qu'est-ce qu'une ZET ?

Le décret n° 66.85 du 04 avril 1966 définit les Z.E.T comme suit :

« Peut être déclarée Z.E.T toute région ou étude de territoire jouissant de qualités ou de particularités naturelles, culturelles, ou humaines, à créativité propices au tourisme se prétend à l'implantation ou au développement d'une infrastructure touristique et pouvant être exploitée pour le développement d'au moins sinon, plusieurs formes rentables de tourisme ».

1.2 Le choix de la Z.E.T doit répondre à des critères qui sont :

- La beauté du site.

- Les potentialités naturelles permettant l'implantation d'une infrastructure en fonction de :

*la climatologie.

*le relief.

*L'hydrologie.

*La valeur technique des plages.

-Accessibilité à partir de RN, routes secondaires et pistes à l'intérieur de la ZET.

-Animation recherchée par la création de commerces, espaces de loisirs. Etc.

-Ses limites : A –la mer.

B – la ville, la forêt ou les terrains agricoles.

-Son organisation :

Elle se fait soit : A – en bandes parallèles à la mer.

B – en alternance : perpendiculaires à la mer.

En se référant aux critères de ces ZET et en prenant en considération l'existence de plusieurs complexes touristiques dans ces dernières, il serait intéressant d'implanter des équipements de ce genre dans une zone ou il en manque.

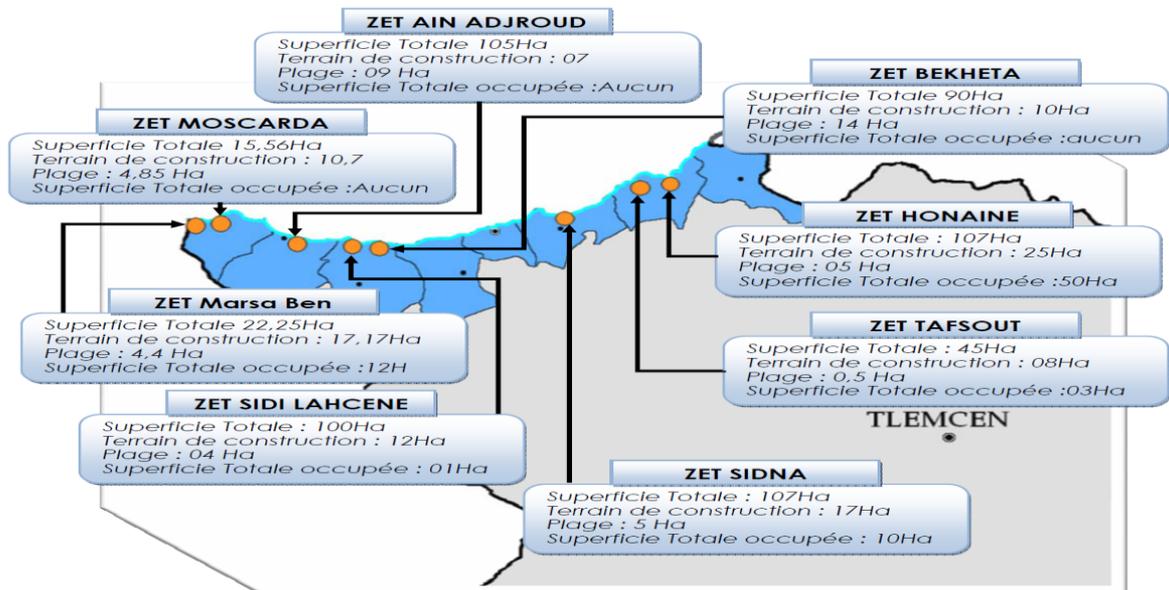


Figure175: les ZET de Tlemcen

1.3 Les différentes ZET de Tlemcen :

ZET MARSA BEN M'HIDI	ZET MOSCARDA	ZET AIN ADJROUD	ZET SIDI LAHCENE
Superficie totale: 22.25Ha Terrain de construction: 17.17 ha Plage: 4.4 Ha Superficie totale occupée: 12 Ha	Superficie totale: 15.56Ha Terrain de construction: 10.7 ha Plage: 4.85 Ha Superficie totale occupée: Aucun	Superficie totale: 105Ha Terrain de construction: 7ha Plage:09 Ha Superficie totale occupée: Aucun	Superficie totale: 100Ha Terrain de construction: 12ha Plage:04 Ha Superficie totale occupée: 01 Ha
ZET BEKHATA	ZET SIDNA YOUCHAA	ZET TAFSOUT	ZET HONAINA
Superficie totale: 90Ha Terrain de construction: 10Ha Plage:14 Ha Superficie totale occupée: Aucun	Superficie totale: 107Ha Terrain de construction: 17Ha Plage:05Ha Superficie totale occupée: 10 Ha	Superficie totale: 45 Ha Terrain de construction: 08Ha Plage:05 Ha Superficie totale occupée: 03 Ha	Superficie totale: 107Ha Terrain de construction: 25Ha Plage:05 Ha Superficie totale occupée: 50 Ha

Tableau20: les ZET de Tlemcen

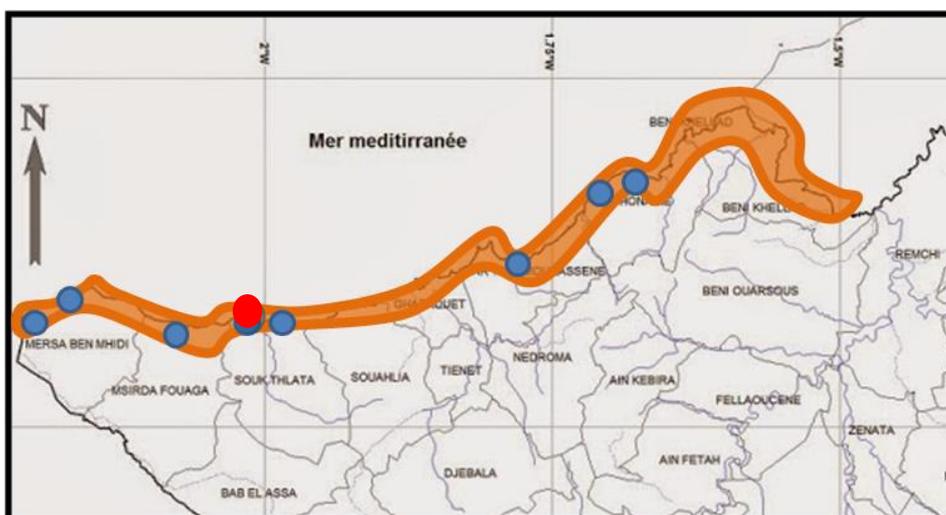
Notre choix s'est porté sur la ZET de **SIDI LAHCEN** qui est caractérisée par :

- La beauté du paysage.
- Ses potentialités naturelles.
- Ses potentialités touristiques.
- Une façade maritime de 5 km environ.
- Absence de pollution.



1.4. Présentation du périmètre d'étude :

✓ a- Situation géographique :



-  La cote maritime de la wilaya de Tlemcen
-  Les ZETs

Figure176: carte Situation de la ZET de SIDI LAHCEN source : PDAU SOUK THLATHA

La ZET de SIDI LAHCEN est située au Nord-Ouest de la wilaya de Tlemcen

-Elle est limitée :

- Au nord : par la mer méditerranée.
- Au sud : par l'agglomération de Ouled benayed.
- A l'est : par la plage de Bkhata.
- A l'ouest : par la plage de Beider.

-La zone d'expansion touristique (ZET) est d'une superficie de 100 Ha.

-C'est une bande littorale non exploitée actuellement.

✓ b- Accessibilité :



Figure177: carte d'accessibilité. Source IDEM la référence précédente

La ZET est structurée autour d'un axe sur lequel s'articulent les différents tissus urbains et par le biais duquel est assurée leur liaison avec le contexte environnant.

- ✓ Cet axe qui est le chemin de wilaya n° 108, assure la liaison de la commune avec les communes limitrophes.



Figure178 : une vue d'ensemble de la plage

✓ C- Diversité du paysage :

La ZET de SIDI LAHCEN se caractérise par un ensemble de paysages où nous pouvons distinguer plusieurs interactions entre les roches, l'eau, l'air et la végétation, Eléments indispensables à toute étude relative à l'environnement pour son développement durable. Elle permet de mettre en évidence les potentialités et les richesses de la zone étudiée.

2. Choix du site

Notre intérêt s'est porté sur deux sites que nous avons jugé intéressant de les étudier tout en essayant de faire ressortir les forces et les faiblesses de chacun d'eux pour arriver à un choix convaincant



Figure179 : Situation du premier site

Forces	Faiblesses
<ul style="list-style-type: none"> -Situé a l'entrée de la ZET (Visible de l'agglomération comme de la mer). -Accès direct par le chemin de wilaya n° 108. -Une vue panoramique et dégagée sur l'horizon. -L'implantation du site satisfait aux recommandations bioclimatiques. 	<ul style="list-style-type: none"> -La proximité de la station de dessalement. - Une surface limitée de 2 Ha.

Tableau21 : forces et faiblesse du premier site



Figure180 : Situation du deuxième site.

Forces	Faiblesses
<ul style="list-style-type: none"> - Apparent de la mer. - Accès directe par le chemin de wilaya n° 108. - Une vue panoramique et dégagée sur l'horizon. - Une surface importante de 5Ha. - L'implantation du site satisfait aux recommandations bioclimatiques. 	<ul style="list-style-type: none"> - Situé au centre de l'agglomération.

Tableau22: forces et faiblesse du deuxième site

D'où l'intérêt d'étudier le deuxième site qui pour nous offre plus de possibilité

2.1 L'état De Fait:

Accessibilité et limite du site

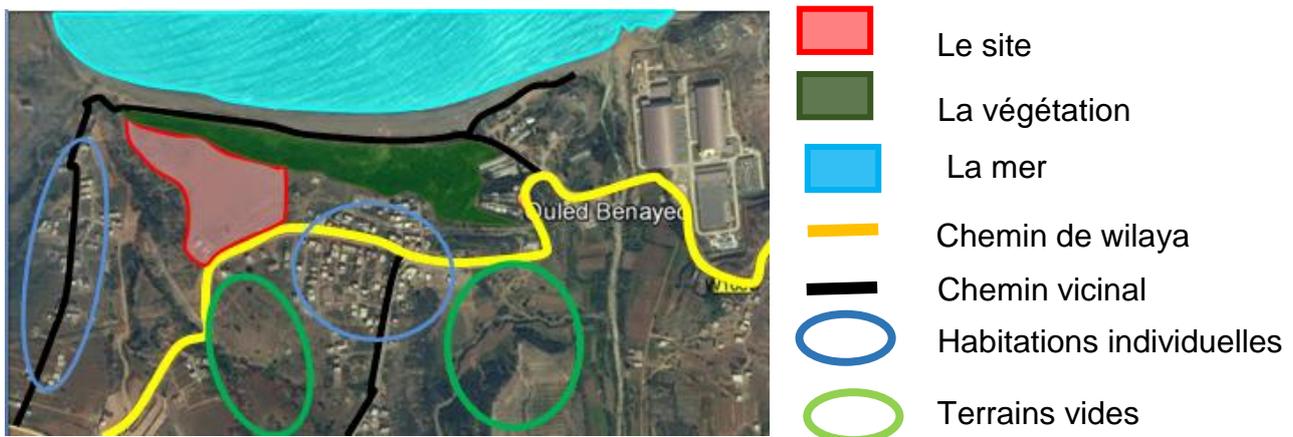


Figure181 : Plan d'ensemble du périmètre d'étude .Source : IDEM la référence précédente



Figure182: carte des 'équipement existant .source : IDEM la référence précédente

2.2 Analyse physique :

Le relief :

Le long de la côte d'Est en Ouest, s'étend une petite plaine, où s'étale notre zone d'étude. L'altitude moyenne avoisine 120 m.



Figure183 : Direction des dénivelés du site. Source : IDEM la référence précédente

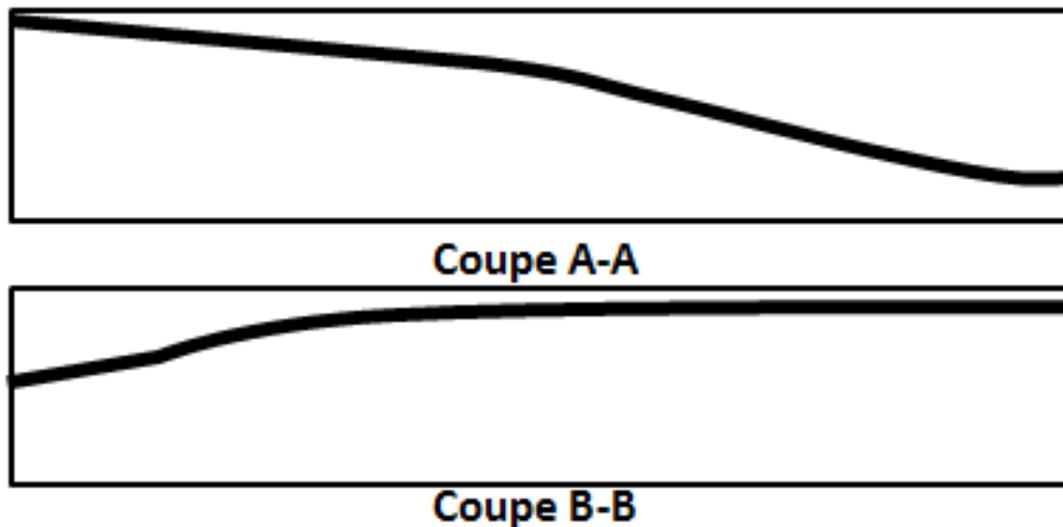


Figure 184: Schéma des dénivelés du site. Traitée par l'auteur

Le profil du terrain dans le sens A-A est plus important que celui du sens B-B dont il faut tenir compte lors de l'implantation des cotes projets (plateformes).

3. Analyse bioclimatique de la région:

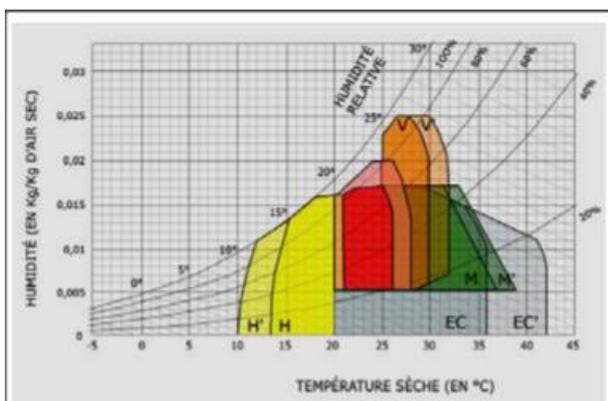
3.1 Outil d'analyse bioclimatique : Diagramme de GIVONI

Définition :

Le diagramme bioclimatique du bâtiment est un outil d'aide à la décision globale du projet bioclimatique permettant d'établir le degré de nécessité de mise en œuvre de grandes options telles que l'inertie thermique, la ventilation généralisée, le refroidissement évaporatif, puis le chauffage ou la climatisation.⁴⁰

Le but :

Afin de pouvoir maîtriser le confort physiologique de l'homme, nous nous baserons sur les travaux de M Givoni, qui dans sa méthode d'analyse utilise plusieurs intervenants : à savoir le diagramme psychométrique : ce dernier permet de dégager différentes zones :



HH' : la zone de non chauffage par la conception solaire passive

La Zone de Confort

VV' : la zone d'influence de la ventilation à 0,5m/s

MM' : la zone de l'inertie thermique

EC EC' : la zone d'influence du refroidissement évaporatif

Figure 185 : Diagramme Bioclimatique .traité par l'auteur

⁴⁰Baruch GIVONI, « L'homme, le climat et l'Architecture », traduction Jean-Louis

IZARD ; Editions du Moniteur, Paris, 1978.

3.1.1 Analyse climatique de la région

La zone est régie par un climat méditerranéen, caractérisé par la concomitance de deux saisons, un hiver assez froid et pluvieux et une saison estivale sèche et chaude.

Les vents dominants qui soufflent dans cette région ont une direction Nord-Ouest.

Mois	T max	T min	HR max	HR min
Hiver	15.6°C	4.2°C	68 %	74%
Printemps	22.8°C	12.3°C	50%	77%
été	33.8°C	22.4°C	35%	70%
Automne	25.2°C	12.4°C	31	53%

Tableau23 : Relevé des données climatologiques de la zone⁴¹

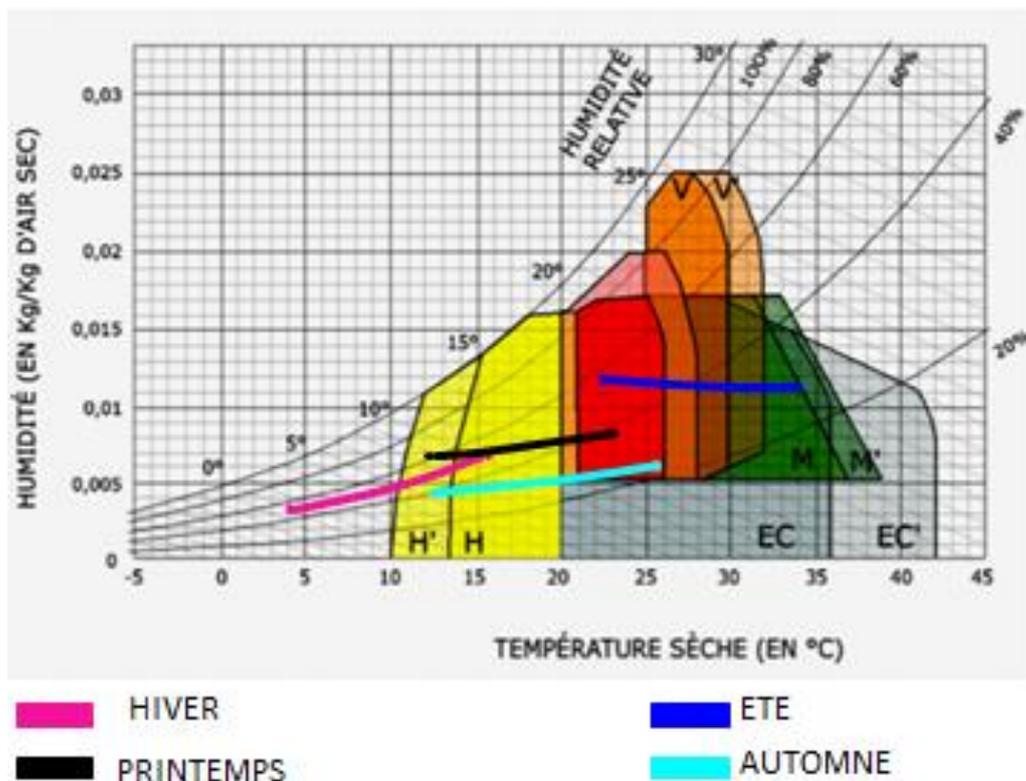


Figure 186: diagramme bioclimatique de la région. IDEM la référence précédente

⁴¹ www.infoclimat.fr

Formule de Calcul de la pression saturante

$$p_{sat}(\theta) = \exp\left(23,3265 - \frac{3802,7}{\theta + 273,18} - \left(\frac{472,68}{\theta + 273,18}\right)^2\right)$$

Formule de Calcul de l'humidité spécifique

$$HS = \frac{0,622 \times p_{sat}(\theta) \times HR}{101325 - p_{sat}(\theta) \times HR}$$

Hiver

On doit faire recours au captage solaire passif dans la partie de la courbe qui s'inscrit dans la zone HH' (zone froide). Comme il est nécessaire de chauffer dans l'autre partie franchissant les limites de la zone en optant pour un système de conditionnement thermique usuelle comme le chauffage au bois.

Printemps et Automne

Il n'est pas nécessaire de chauffer en printemps avec une conception bioclimatique et il en est de même en automne puisque une majeure partie des profils s'inscrit dans la zone HH'. Le captage solaire passif à lui seul, suffit.

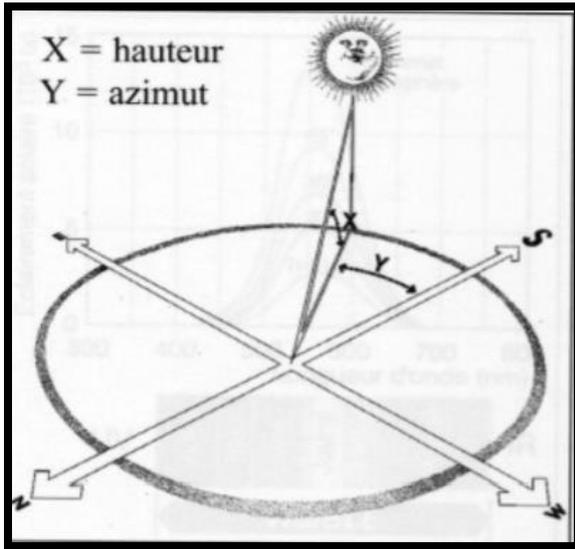
Été:

Il n'est pas nécessaire de climatiser en été avec la diminution de la température par l'utilisation de l'inertie thermique (choix des matériaux) puisque les limites de MM' ne sont pas franchies, et une protection solaire suffisantes ainsi qu'une ventilation purement naturelle car une partie de la courbe s'inscrit dans la zone VV'.

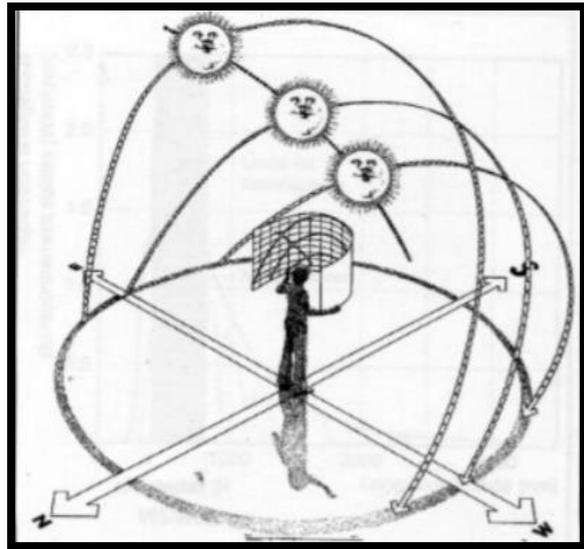
3.2 Le diagramme solaire :⁴²**3.2.1 Les coordonnées angulaires du soleil**

L'objectif de cet outil est de dessiner les masques d'ombres qui vont créer les différents obstacles qui se positionnent entre l'édifice et le soleil.

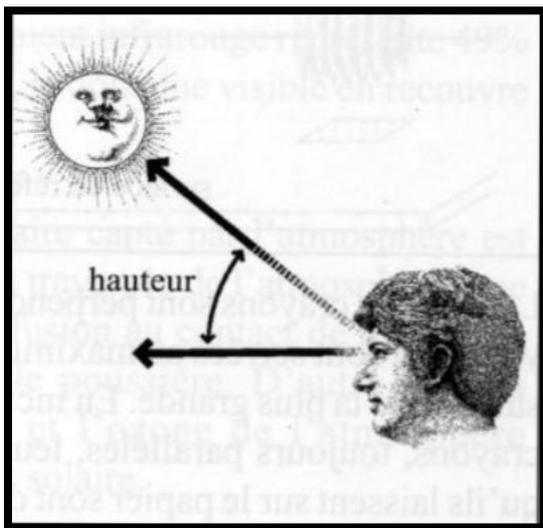
⁴² www.grenoble.archi.fr/cours-en-ligne/misse/diagramme-solaire.pdf



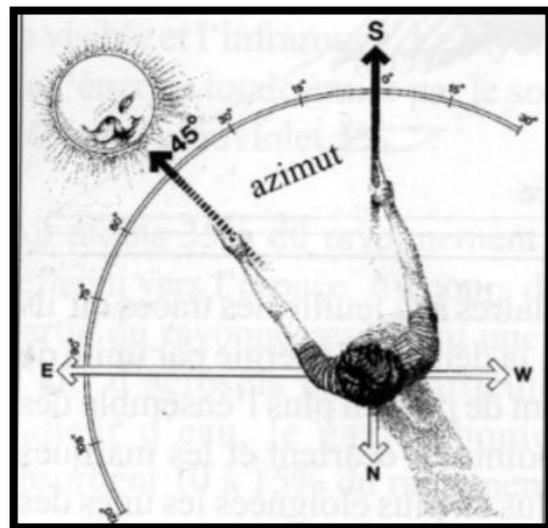
La position précise du soleil dans le ciel è un moment donné se détermine è l'aide de deux coordonnées: l'azimut et la hauteur.



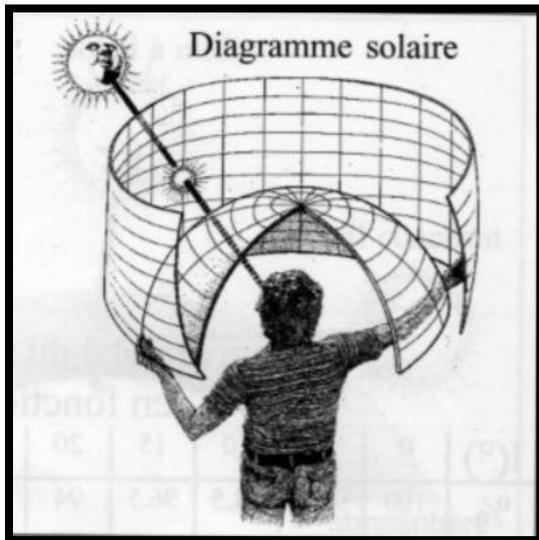
Le diagramme solaire est une représentation plane en coordonnées locales de la trajectoire du soleil perçue depuis un point de la surface terrestre



La hauteur est l'angle formé par le rayon solaire et le plan horizontal (entre 0° et 90°)



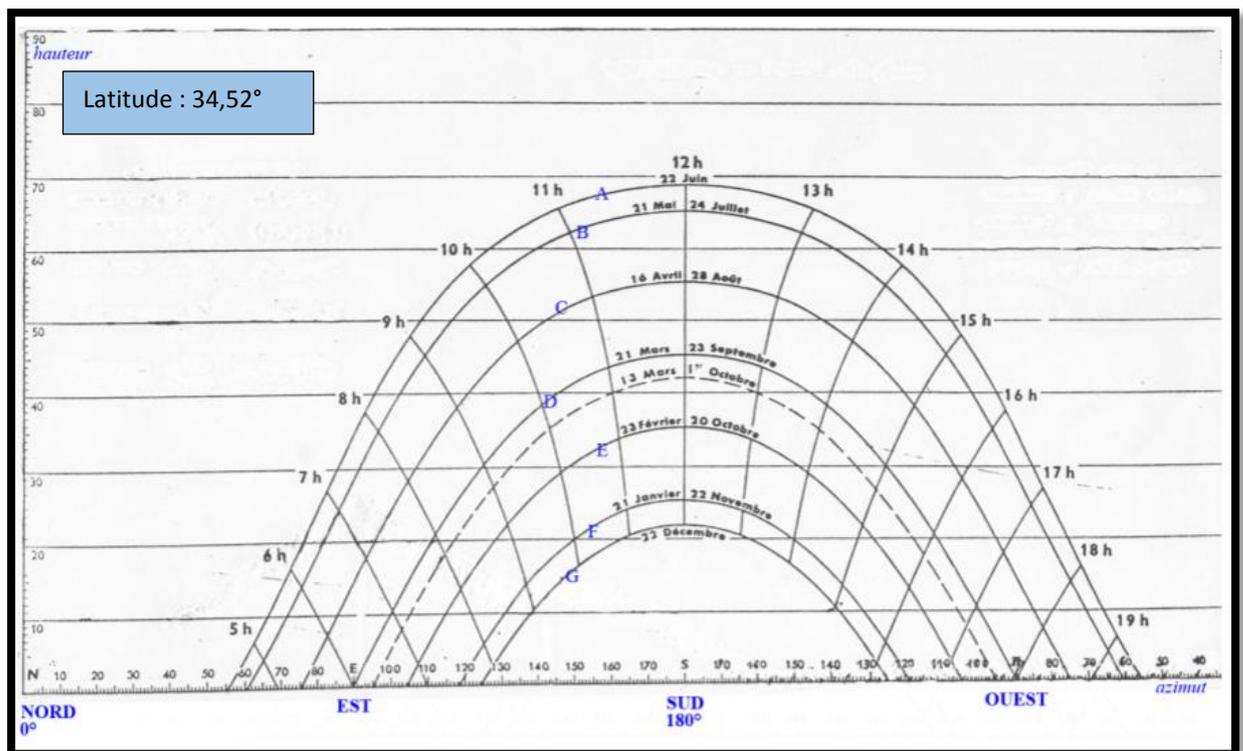
L'Azimut est l'angle formé par la trace du soleil sur le plan horizontal et la direction Nord (dans le sens des aiguilles d'une montre).



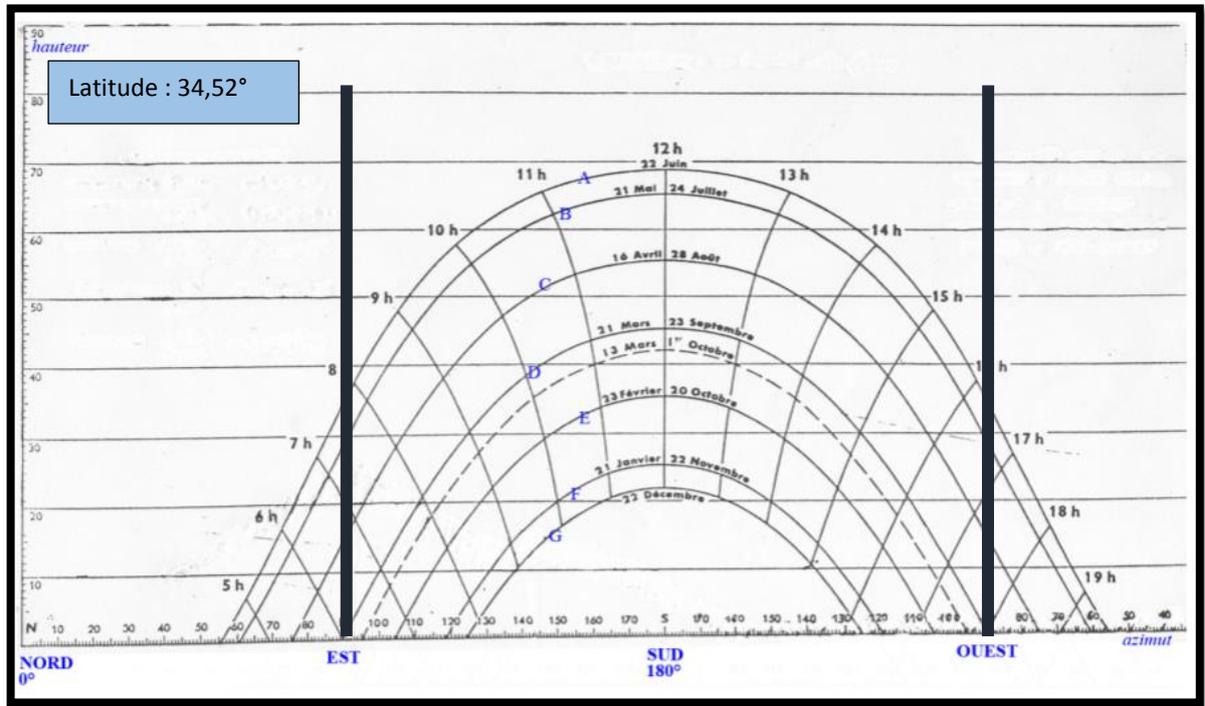
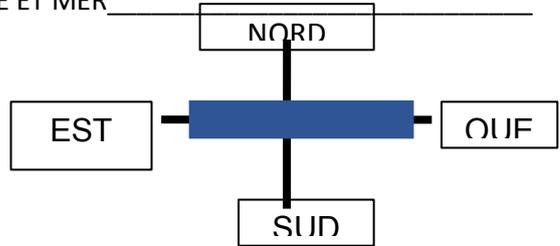
Le quadrillage du diagramme solaire représente les angles horizontaux et verticaux des points de la vouté céleste.

C'est comme si l'observateur repérait l'azimut et la hauteur du soleil sur un hémisphère transparent au-dessus de lui et qu'ensuite il déployait cette coupole sur un plan vertical.

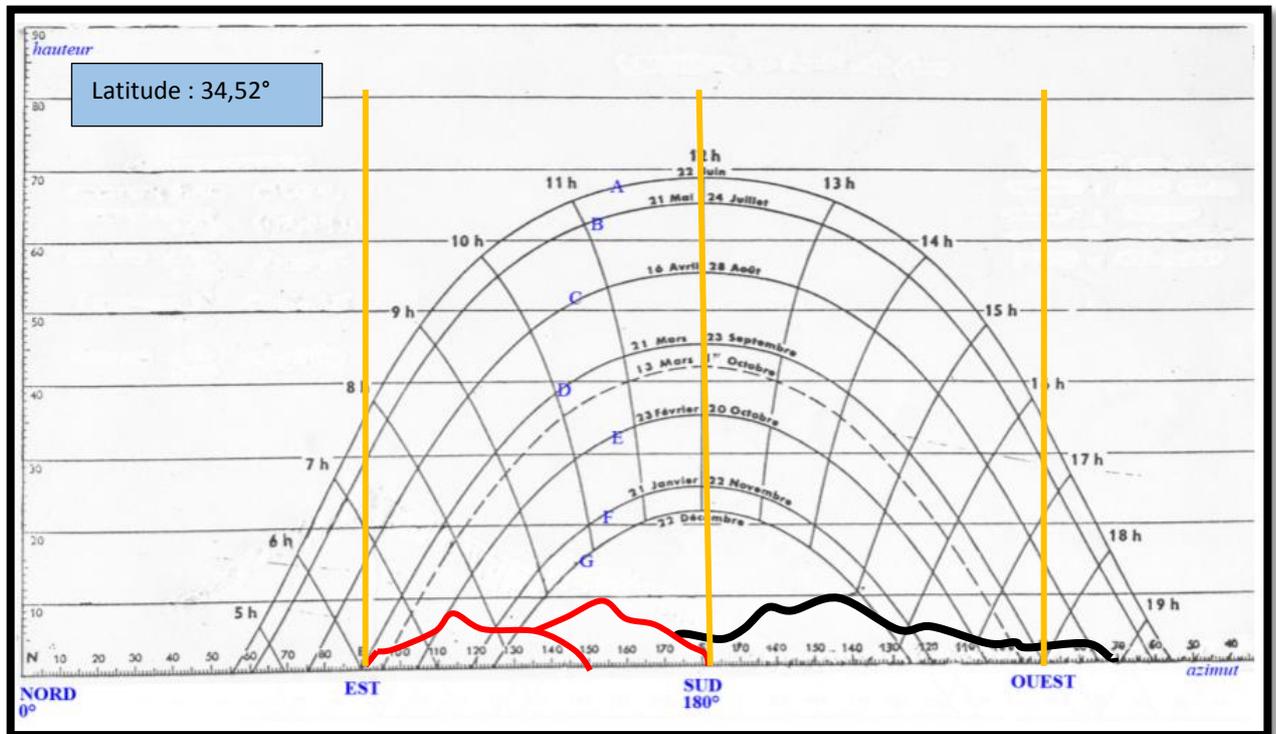
3.2.2 : Repères sur le diagramme solaire



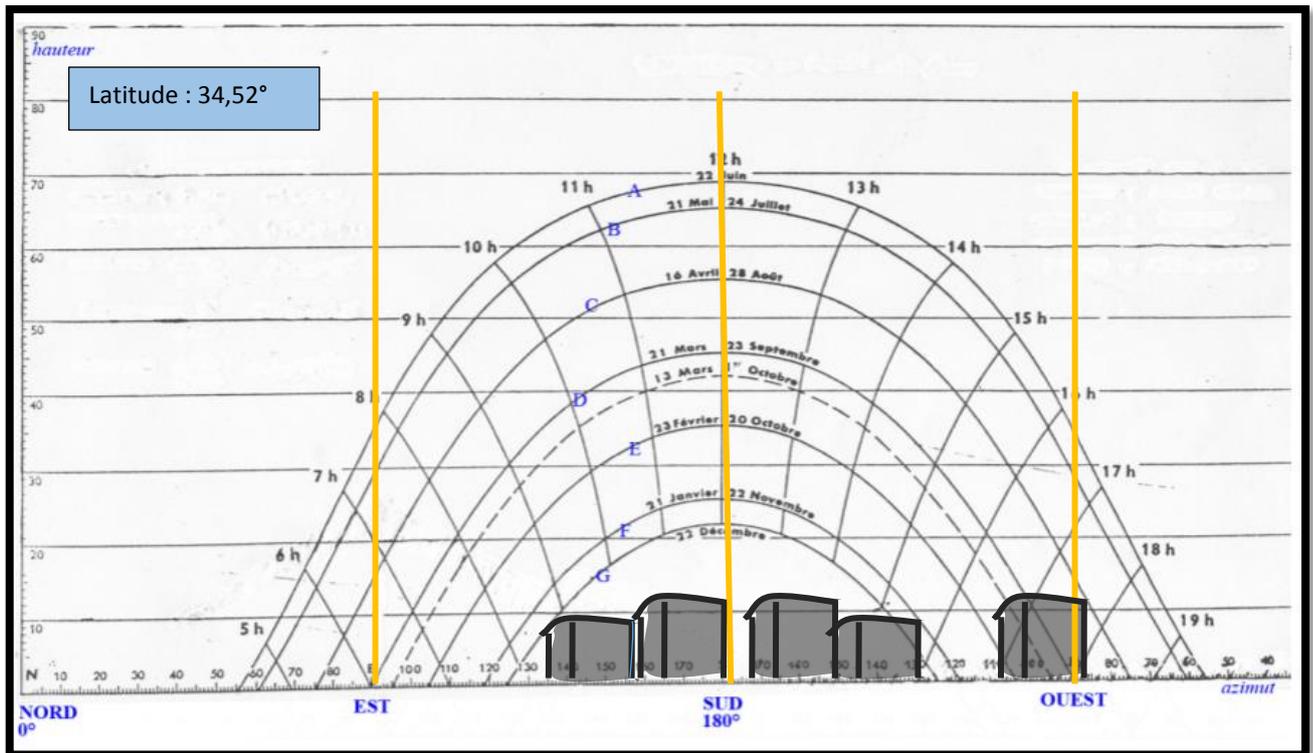
3.3.3L'orientation de la façade :



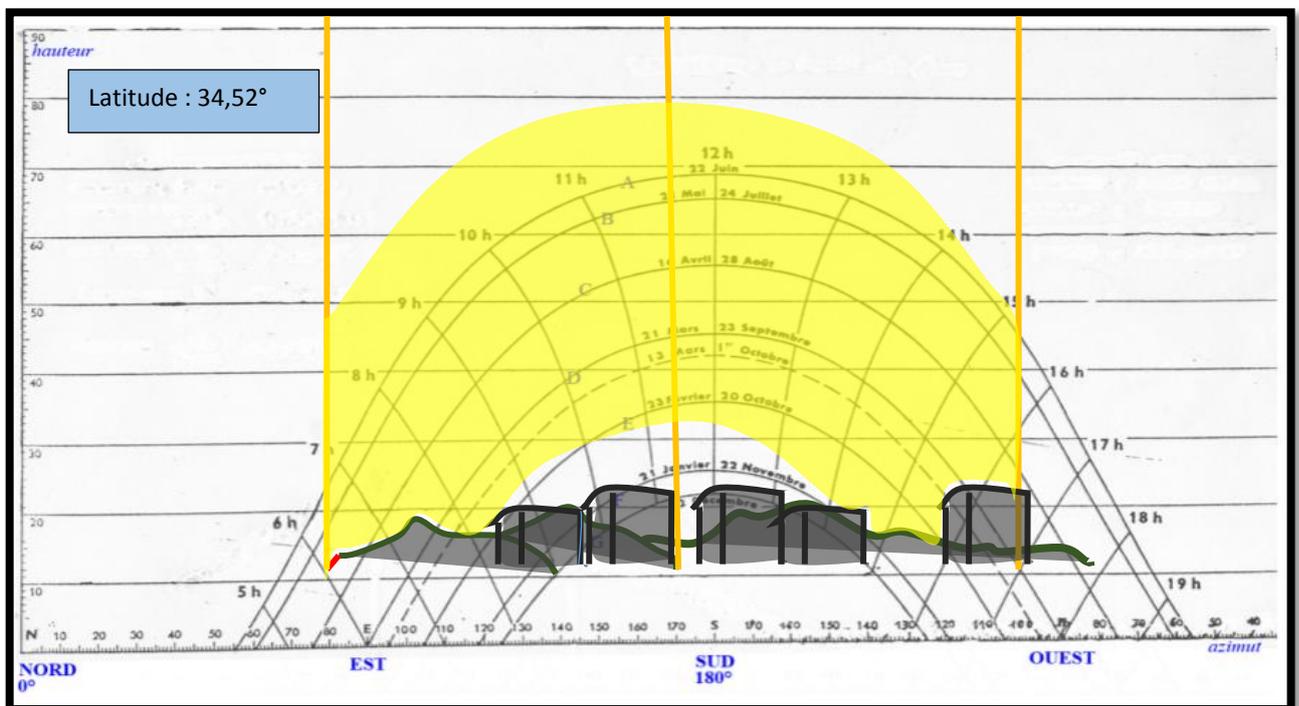
3.2.4: Les masques lointains



3.2.5 Les masques proches



3.2.6 La superposition des masques



Conclusion :

On constate que les différents masques qu'ils soient lointains ou proches sont d'une hauteur réduite et n'ont aucun impact d'ombrage sur l'ensoleillement de notre équipement.

4- La genèse du projet :

a. Présentation du projet :

EDEN ENTRE TERRE ET MER est une installation de loisirs de détente, de sport et de culture partiellement couverte et parsemée d'attractions aquatiques

Cet équipement participera à la valorisation de l'Oranie de la collectivité puisque le rayonnement attendu de l'équipement dépassera les limites administratives de la willaya.

A cet effet, le centre aquatique devra s'afficher comme :

- Un lieu attractif de fréquentation importante conçu dans l'optique d'une gestion dynamique,
- Un lieu accueillant de rencontre et de vie, d'ambiance chaleureuse et engageante pour les différentes clientèles,
- Un élément moteur d'attractivité pour le site où sera implanté cet équipement public.
- Un équipement garant des conditions de la conception bioclimatique

b. Les actions préparatoires :

D'après l'analyse du site qu'on a élaboré on remarque qu'il y a l'absence des équipements sanitaires, éducatifs, culturels ...etc. ainsi qu'une mauvaise structuration des ilots urbains, on propose donc les actions comme le montre la figure :

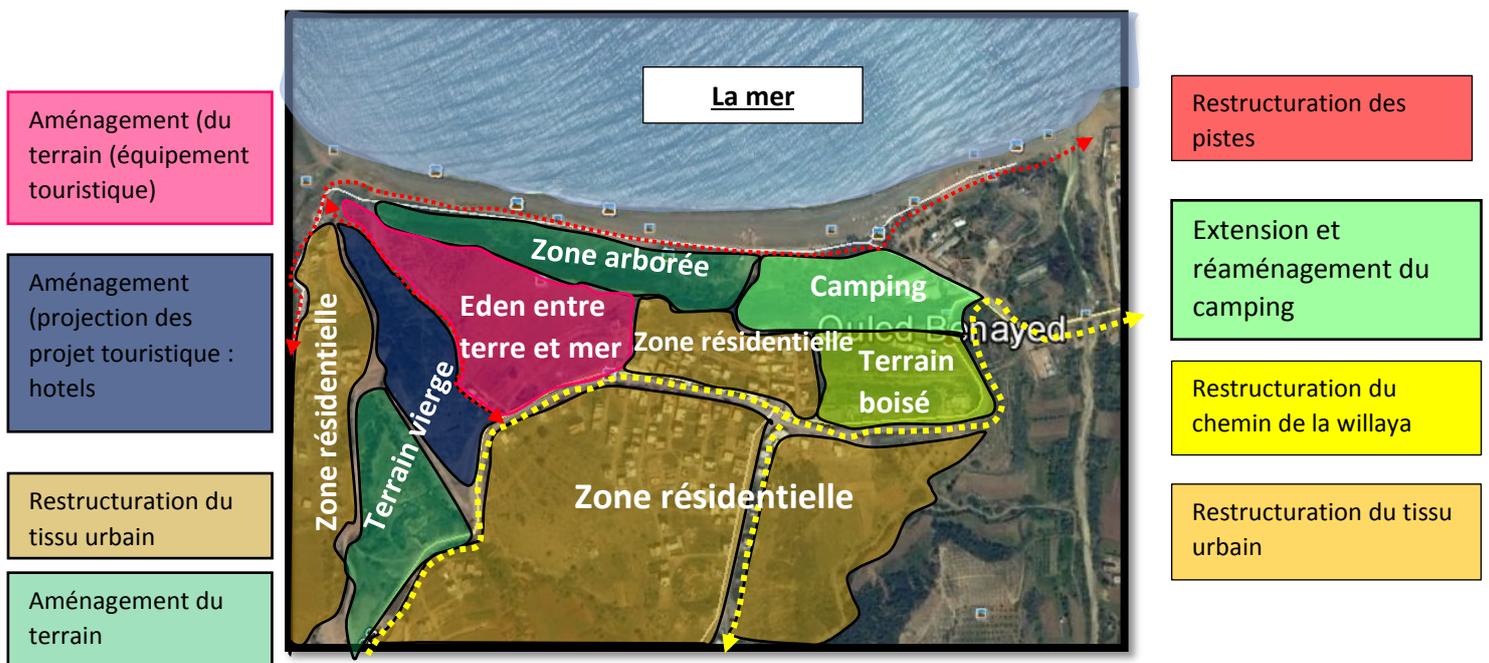


Figure 187: carte synthèse des actions préparatoire. Source : Google earth traité par l'auteur

C- La cours solaire

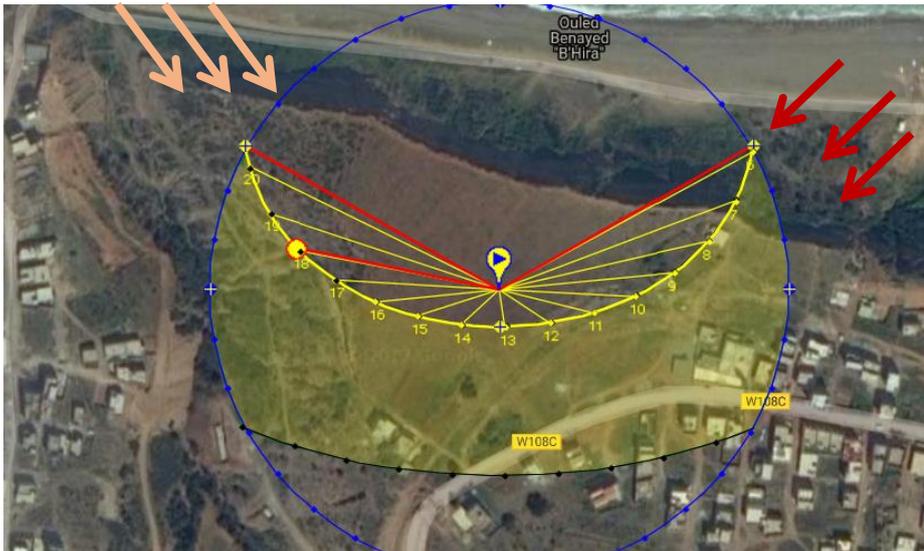
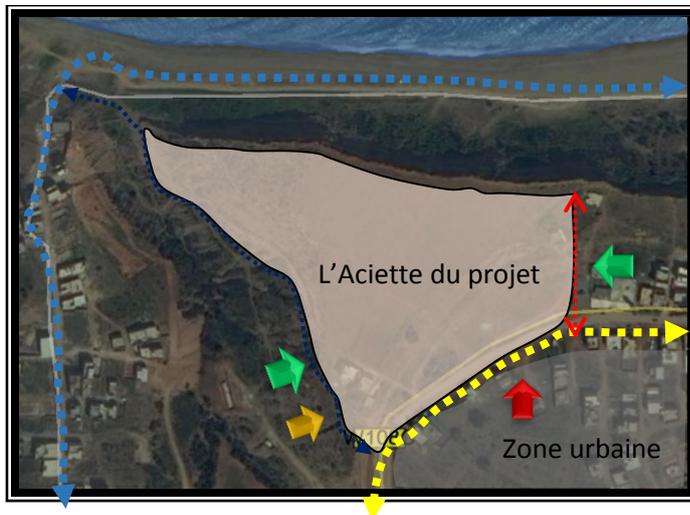


figure188 : carte représente la cours solaire et vent dominant

D- le schéma de principe :

D.1 L'accessibilité :

D'après la classification de voies qui limitent le terrain on propose les accès du projet comme le montre la figure.



L'accès principale piétonne: va se situer sur l'axe principale pour qu'il soit visible

L'accès mécanique 1 et le parking : sont placés sur la voie ouest qui se caractérise par faible flux mécanique.

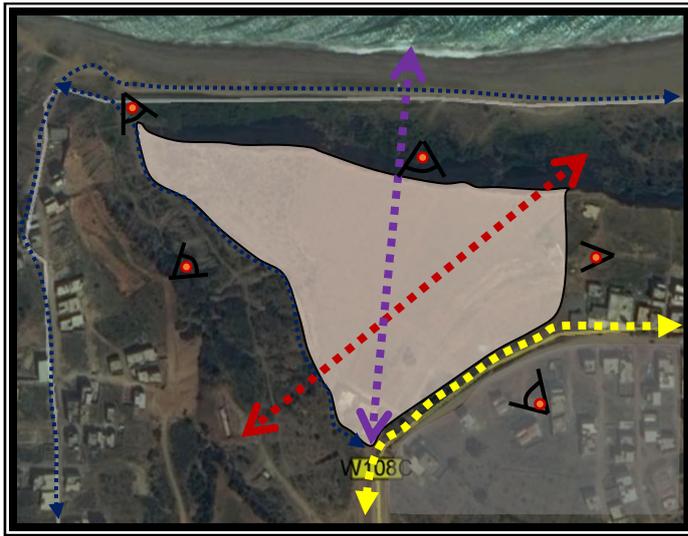
L'accès mécanique principal 2 : va se situer sur l'est (la création d'une voie secondaire

- ↔ Axe secondaire
- ↔ Axe principal
- Accès mécanique
- accès piéton
- ↔ voie projetée
- accès piéton Secondaire

Figure189 : carte d'accessibilité. Source :IDEM la référence précédente

D.2 principe d'implantation : détermination des axes :

Nous avons opté pour un axe structurant est/ouest qui traverse tout le projet, Qui divise le terrain en deux parties la partie nord proche du milieu calme (la mer) et partie sud proche du milieu urbain et social (lots et habitations).

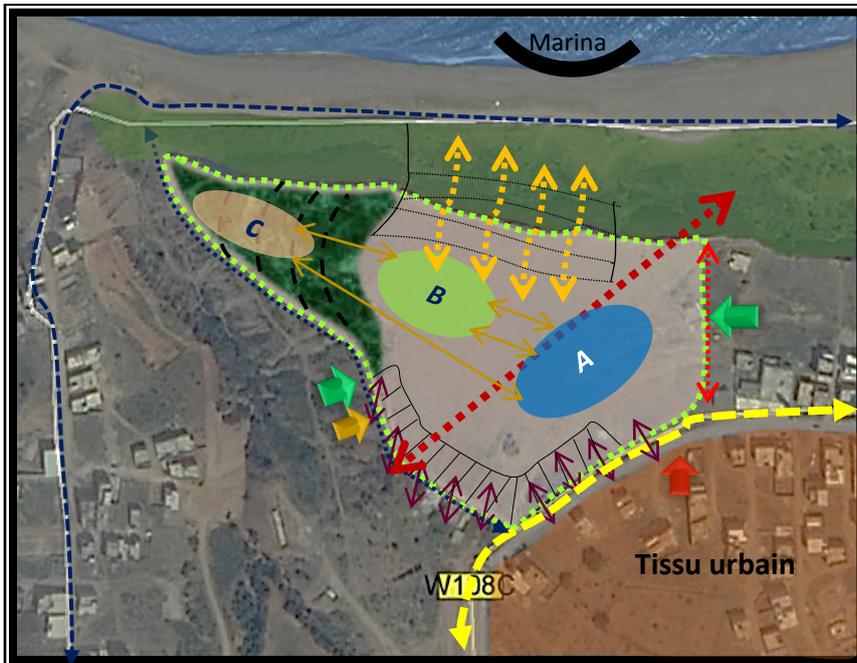


- 

 - **Axe structurant** : (est-ouest) pour une captation maximale des apports solaires au Sud en hiver
 - **Axe de visibilité** : parallèle à la mère duquel le projet sera visible
 - **Percées visuelles**
- 
- 

Figure 190 : carte des axes. Source : IDEM la référence précédente

e- L'organisation spatiale du terrain :



- 

 - Le recul pour matérialiser le projet, minimiser la propagation du bruit
- Le stationnement en plein air qui suit la forme du terrain
- 

 - Réaménagement de zone accidentée boisée avec un talutage suivant la pente
- 

 - La création d'une piste cyclable tout autour du terrain pour favoriser la circulation écologique
- 

 - Pénétration des passages de liaison entre projet et la plage sous forme des plates-formes
- 

 - Le réaménagement de partie inférieure du terrain

Figure 191: carte de principe de séparation du terrain ;

Source : IDEM la référence précédente

La partie bâtie:

A: La partie principale du projet

B: La partie réservée à l'hébergement

La partie non bâtie:

D: jardin aquatique extérieur

-Aménagement extérieur

-Parking, Marina (stationnement de l'embarcation marine)

f- Principe du zonage

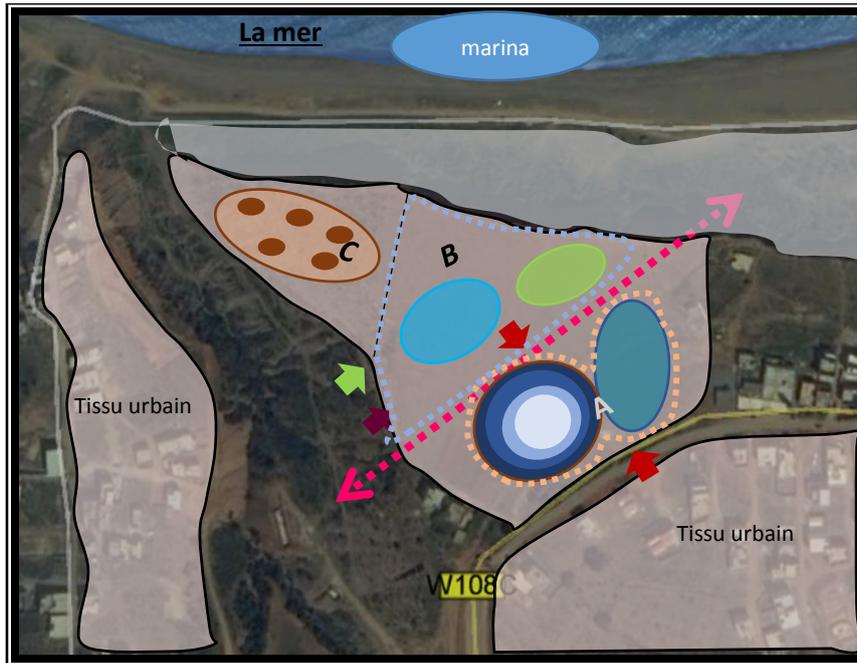


Figure 192: carte zoning. Source : IDEM la référence précédente

L'implantation du projet dans la partie au sud afin de bénéficier le maximum des apports solaires

La partie A:

Sous-sol: stationnement

RDC: Les fonctions d'accueil, de loisir et de sport

1er étage: Les fonctions de bien-être et de sport

2eme étage: Les fonctions culturelles, de gestions et de restaurations

La partie B:

Jardin aquatique extérieur

Solarium végétale

La partie C:

Les chalets.

g- Les principes bioclimatiques

Dans le cadre de l'architecture bioclimatique il est nécessaire d'appliquer ses principes de conceptions qu'on va les synthétiser comme suit :

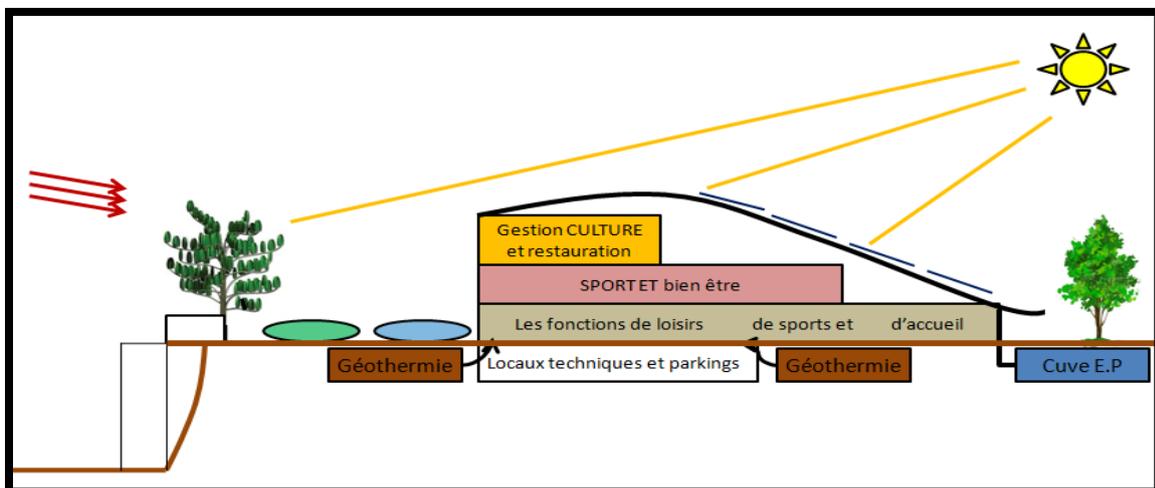
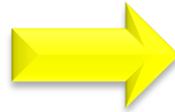


Figure 193: schéma principes bioclimatique. source : traité par l'auteur

h- Evolution formelle :

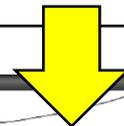
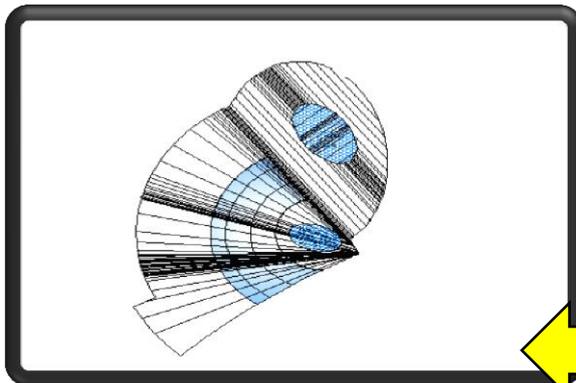
C'est l'émergence d'êtres marins (si riche en formes), tels que les coquilles, à la surface de la terre, qui se dessine la première image de notre projet, Dont l'objectif n'est autre que de renforcer le lien avec la mer.

h.1 Evolution 2D :



Projection du coquillage de telle façon il suit la forme du terrain ainsi que l'axe majeur de visibilité

L'imbrication d'une forme sphérique (la perle du coquillage) qui épouse la forme du terrain

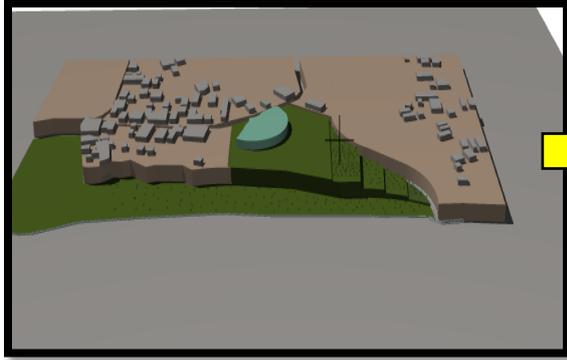


Tronquer les deux volumes pour avoir plus de surface exposés vers le sud

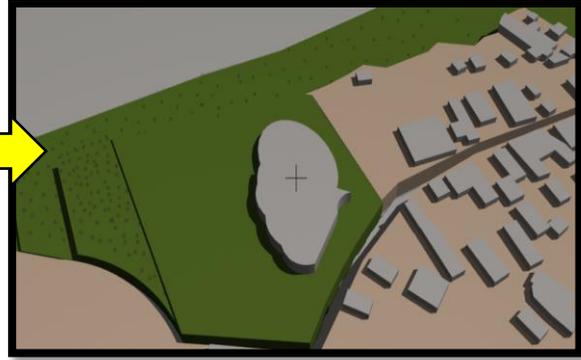
L'ajustement du volume

h.2 Evolution 3D :

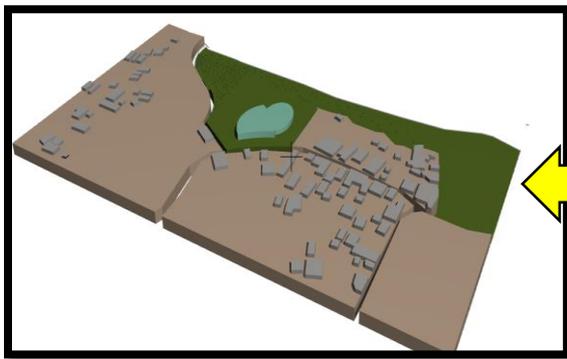
C'est la représentation des étapes précédentes en volumes (3D) :



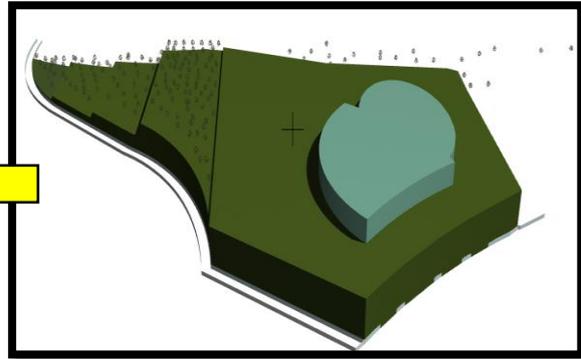
Projection du coquillage



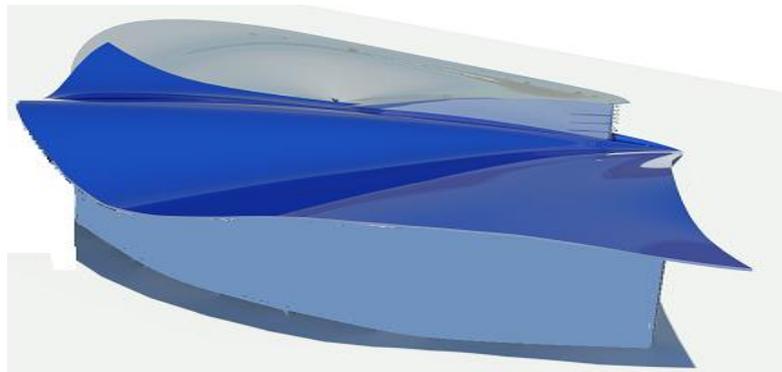
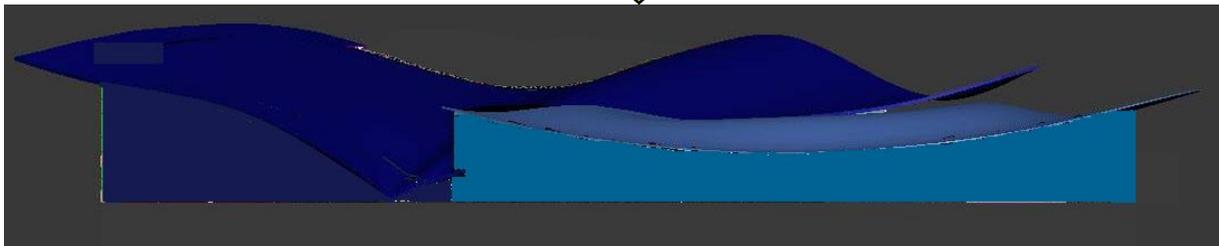
L'imbrication d'une forme sphérique



Tronquer les deux volumes



L'ajustement du volume



LA REPRESENTATION GRAPHIQUE

Description du projet :

L'organisation spatiale du projet en hauteur est faite suivant une hiérarchisation, du plus bruyant au plus calme

Plan de masse :

L'organisation est faite comme suit :

- La projection d'un recul à partir de la voie principale, (**une piste cyclable**) tout autour du terrain pour favoriser la circulation écologique.
- L'implantation du projet s'est faite à l'intersection des deux axes majeurs du terrain : l'axe structurant est-ouest à fin de profiter au maximum des apports solaires et l'axe de visibilité qui est perpendiculaire à la mer et qui relie notre projet à cette dernière.
- L'accès principal piéton du terrain sera projeté du côté Sud du terrain.
- Deux accès mécaniques principaux avec des aires de stationnement :
 - *à l'est un accès pour les activités sportives
 - *à l'ouest un accès pour les activités de loisirs et les activités culturelles
- Un jardin aquatique extérieur (des piscines tempérées) : une continuité de l'activité de loisir qui est à l'intérieur du projet
- Projection d'un solarium végétal et des snacks pour les services des visiteurs
- Un talutage sous forme de plates-formes aménagées du site vers la mer afin d'assurer la visibilité du projet ainsi que sa liaison et sa continuité avec la plage
- L'installation d'un champ des arbres à vent dans le point le plus haut et le plus dégagé du terrain.
- Pour la partie accidentée arborée : un talutage suivant les courbes de niveaux du terrain et la projection des chalets (consommation de 20% du terrain pour ne pas agresser l'espace naturel)
- L'aménagement la partie inférieure du site pour avoir une homogénéité entre tout le projet (bâti et non bâti).

Plan du sous-sol :

- Le sous-sol est réservé uniquement aux locaux techniques et le parking

Plan rez de chaussé :

- *On a deux entités, une est dédiée aux activités de loisir comme fonction majeure et l'autre dédiée aux activités aqua-sportives
- *La première entité de loisir est semi enterrée (de 1 m de profondeur) elle est accessible par des escaliers et des légères pentes de part et d'autre

-L'entrée principale donne l'accès sur un grand hall d'accueil et une réception pour l'orientation des visiteurs

-L'organisation spatiale est faite suivant une hiérarchisation du sec à l'humides, donc on a un espace d'escalade, une cafeteria et une salle de conférence qui est accessible directement de l'extérieur

-Un aquarium avec un tapis roulant à l'intérieur

-Pour le loisir, on a un bassin à vague qui est ceinturé en verre tempéré avec un écran végétale pour assurer la sécurité et le vis-à-vis

On a aussi une pataugeoire et un bassin avec toboggans ; ces espaces sont orientés vers le sud et sont accompagnés par des solariums ainsi que par des vestiaires et des douches.

Pour la circulation verticale on a prévu deux escalators au milieu du hall d'entrée et deux autres escaliers.

*Pour la deuxième entité qui est accessible par quatre accès, deux pour le public, un accès pour les hôtes et les journalistes et un autre accès pour les athlètes et les maîtres-nageurs, on a différents bassins sportifs tels qu'un bassin de plongeon, un bassin de plongée, un bassin d'apprentissage et ainsi qu'un bassin d'apprentissage pour les PMR. Pour l'espace sec on prévoit un salon des hôtes des bureaux pour les maîtres-nageurs une salle pour la conférence de presse, des vestiaires ? des escaliers avec des ascenseurs qui mènent aux gradins et des locaux techniques pour le réglage du son et de la lumière.

□ Plan 1 er étage :

Ce niveau est accessible par un escalator et un escalier avec ascenseur, il est occupé par :

- Le sports : quatre salles de squashes –une salle fitness – une salle de musculation, des vestiaires et des douches pour chaque type de sport

-l'espace de bien être : un hall d'accueil, quatre salles de sauna, espaces kiné, quatre salles de massage, un flotarium avec quatre jacuzzi et un solarium

-Espace esthétique

□ Plan 2 er étage :

Cet étage est également accessible par un escalator et un escalier avec ascenseur, il comporte les activités moins bruyantes :

-Un espace d'exposition des fossiles

-Une bibliothèque

-Une salle polyvalente

-Quatre magasins

-Un espace de consommation : une cafeteria et un restaurant qui donnent sur la plage intérieur (qui se trouve au RDC) .

□ **Plan de toiture :**

On a prévu des toitures à la fois inclinées et en vague, son inclinaison vers le sud pour profiter le maximum du soleil et sa fluidité pour donner un aspect naturel qui s'inspire des vagues de la mer et qui concrétise notre première idée de composition qui est le coquillage

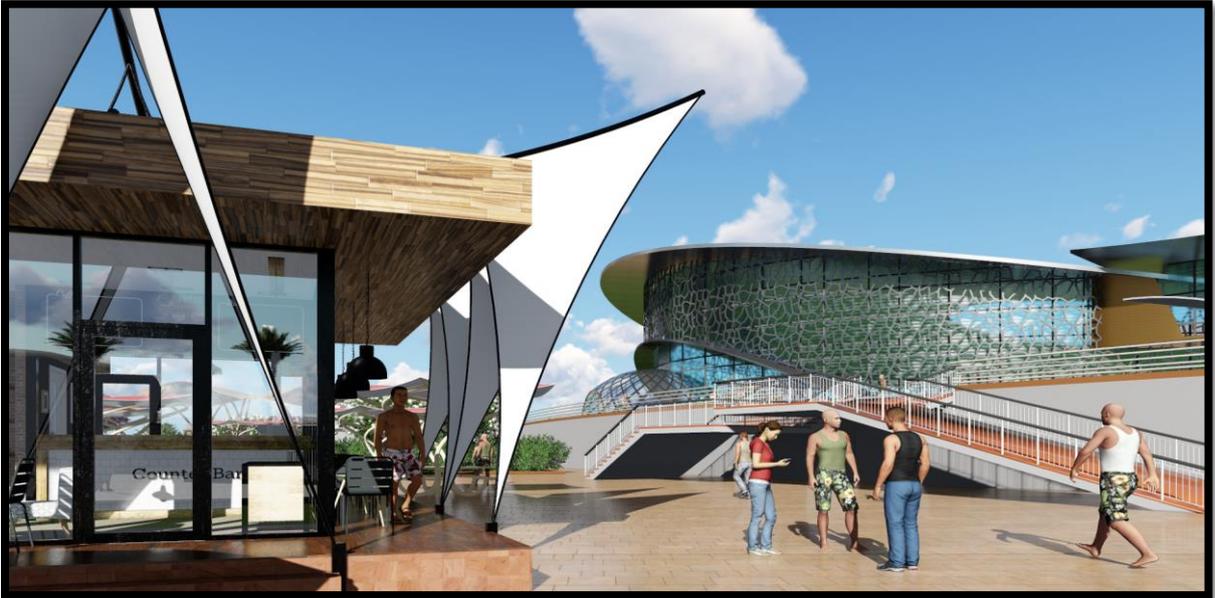
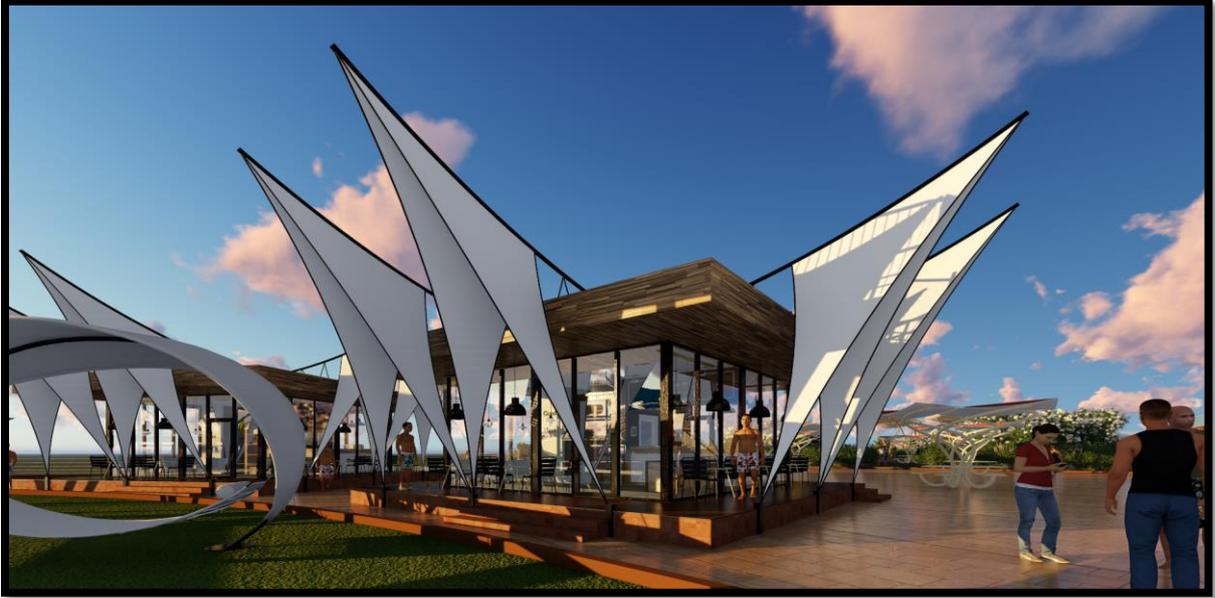
Description des façades :

On a des façades qui se caractérisent par leurs fluidités, des façades généralement ouvertes et transparentes

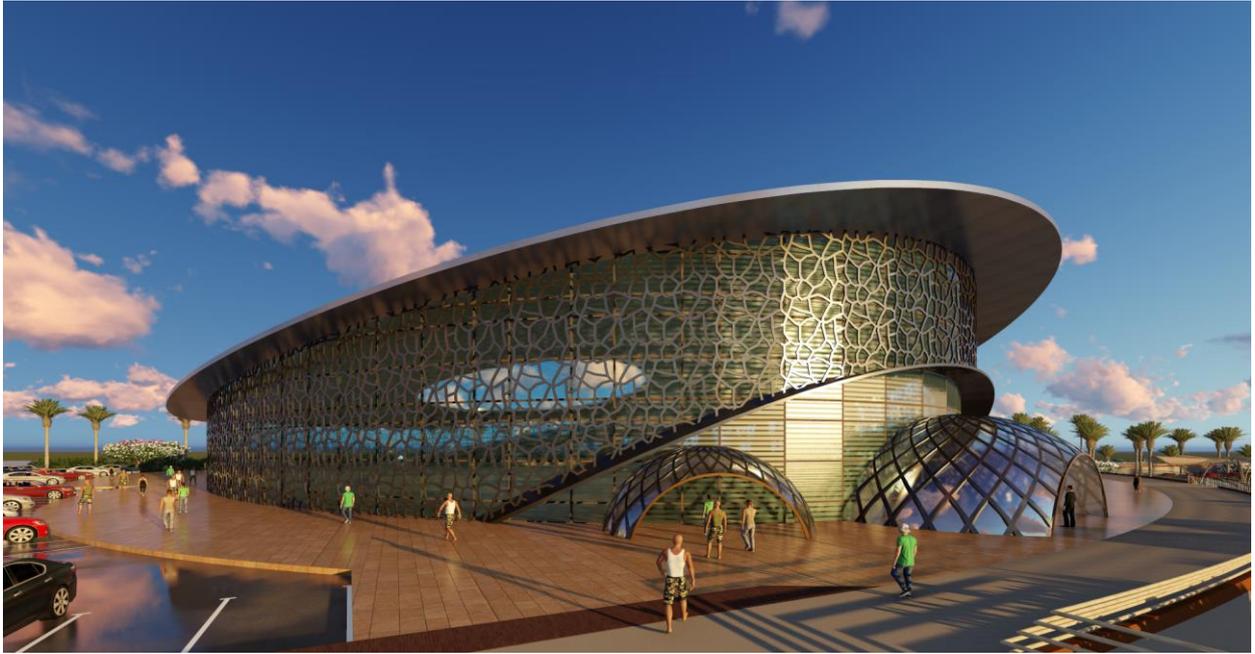
Notre projet est une imbrication entre deux volumes :

Le premier qui est la forme sphérique est couvert d'un habillage en acier galvanisé qui fait rappeler aux moucharabiehs c'est une couverture par laquelle nous pourrions distinguer la séparation des deux entités et qui joue un rôle de brise soleil

Dans le deuxième volume on a utilisé des brises soleil verticaux dans la façade sud et on a essayé de minimiser les ouvertures dans la façade nord.









Conclusion

Nous avons pu constater que la commune de el bhira en dépit de sa Beauté naturelle et son attrait irrésistible pour les touristes, celle-ci demeure presque vierge en matière d'infrastructures touristique ,le retour de la valorisation de la région , qui est un facteur encourageant , pour l'implantation des sites d'accueil ou pour le développement du tourisme balnéaire Il suffit pour cela qu'il y'ait une réflexion de fond sur les formules et les actions à mettre en place et de raisonner en termes qualitatifs en s'appuyant sur la diversité des activités touristiques

CHAPITRE V: APPROCHE TECHNIQUE

Introduction :

La conception du projet architectural exige la coordination entre la structure, la forme et la fonction, tout en assurant aux usagers la stabilité et la solidité de l'ouvrage.

L'objectif de cette étape est non seulement de faire tenir le projet structurellement mais aussi de lui donner les moyens d'assurer les fonctions qui lui sont assignées, de garantir sa longévité et d'assurer sa sécurité.

1- Les Gros Œuvres :

a- Choix de type de structure:

Le choix du type de structure s'est porté sur la charpente métallique

Matériau performant, l'acier propose un large éventail de produits qui peuvent prendre part à plusieurs parties d'ouvrages au sein d'une construction

la construction métallique se caractérise :

Les poutres treillis soudées allient grande portée, rigidité, solidité, esthétique et rapidité de montage.

- compatibilité avec tout support (PRS, treillis, béton, lamellé-collé...)

Installation de chantier réduite : diminution des coûts

Appuis ponctuels : liberté d'aménagement, allégement de la structure, fondations ponctuelles

Rapidité de montage : réduction des frais sur la durée de chantier

Aspect environnemental : gestion des déchets de chantier, modularité et redistribution des locaux, démolition - déconstruction

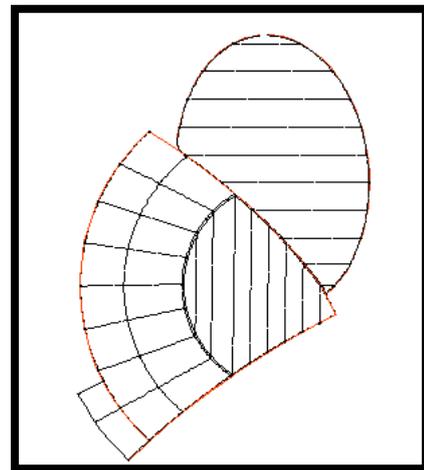
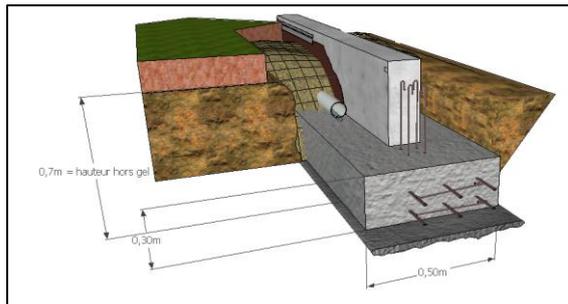


Figure194 : structure du projet



b- L'infrastructure :

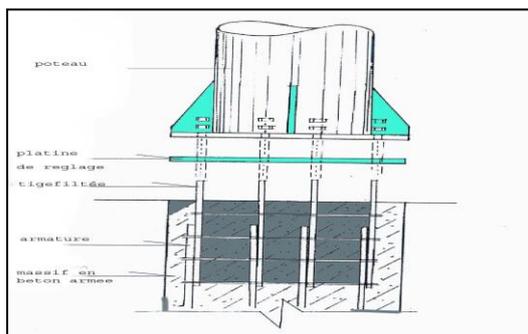


Le type de semelles utilisées : On a opté pour deux types

Semelles filantes pour la partie qui va supporter les voiles périphériques du sous-sol (transmission des efforts horizontaux des poussées)

Figure195 : semelle filante .source :www.rdmatal.ch

Jonction poteau en acier – massif en béton



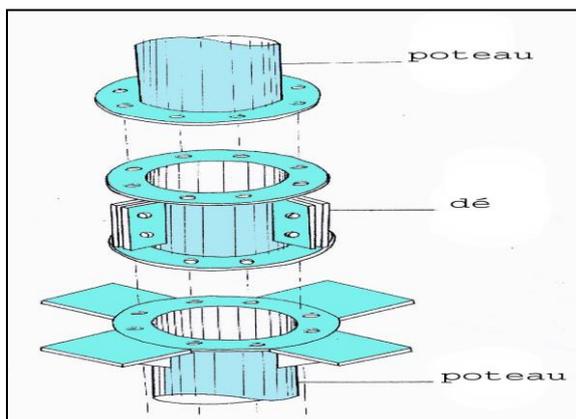
Massif en béton armé avec tige d'encrage pour le reste du projet qui va supporter les poteaux métalliques (transmission des efforts verticaux)

Figure 196 : poteau tubulaire. Source :IDEM la référence précédente

Jonction poteau en acier – massif en béton

c- LA Superstructure:⁴³

□ Les poteaux :



Nous avons opté pour l'utilisation des poteaux tubulaires ; ces poteaux sont

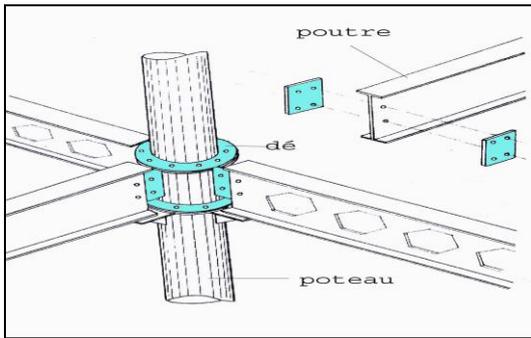
Traités contre la corrosion par une peinture spéciale, peinture antirouille « **ALUZINC** » (à base de zinc et de poudre d'aluminium).

- Un aspect esthétique mieux inséré dans les différents espaces.
- Un moment d'inertie égal dans les deux directions, ce qui contribue dans le contreventement du projet.

Figure 197 :poteau tubulaire. IDEM la référence précédente

⁴³ www.rdmatal.ch

❑ **Les poutres :**



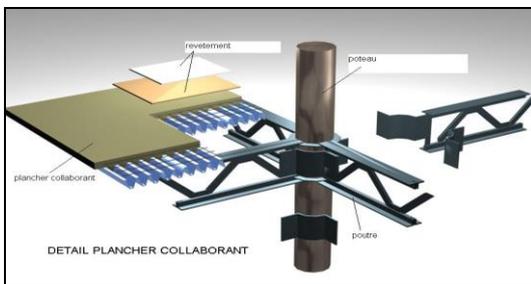
Un seul type de poutres est utilisé dans tous les le projet, ce sont les poutres à âme ajourée

Ces poutres sont fixées aux poteaux avec des boulons de haute résistance (HR).

Elles permettent le passage des gaines et câbles et sont protégées par un faux plafond contre toute adression telle le feu, corrosion...

Figure198 : poutre à âme ajourée. www.rdmatal.ch

❑ **Les planchers :**



Dans notre projet nous avons opté pour les planchers collaborant car ils répondent à tous nos besoins en étant des supports pour des éléments horizontaux, assurant le contreventement.

Figure199 : Détail de la pose du plancher collaborant sur la structure

Source. IDEM la référence précédente

❑ **Les bassins :**



Concernant les bassins, on a préconisé l'utilisation d'une cuve en béton armé désolidarisée de la structure, afin d'obtenir une meilleure répartition des charges. Les parois seront constituées de voiles en béton arme, le fond du bassin sera posé directement sur le bon sol qui est apte à le supporter.

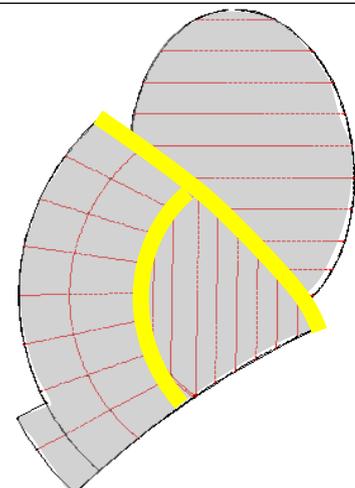
sauf la pataugeoire et le flotarium dont le poids et moins important.

Figure200 : Plan de ferrailage du radier d'un bassin

Source. IDEM la référence précédente

❑ **Les joints .⁴⁴**

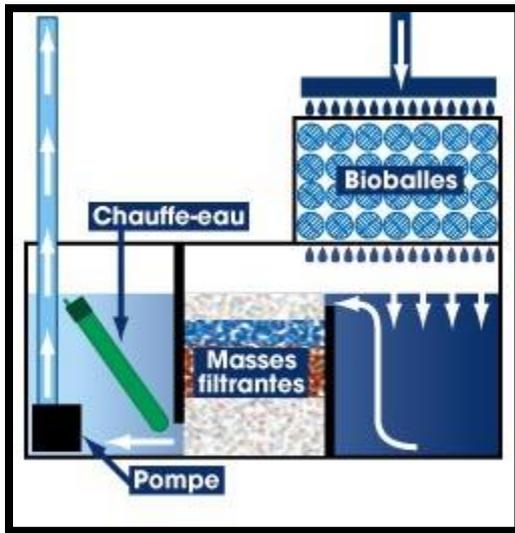
les joints de dilatation sont prévus dans notre projet pour d'absorber les variations de dimensions et les tassements différentiels. de minimiser les dégâts en cas d'incendie, de séisme ou d'effondrements accidentels,. On rencontre ces joints lorsque la distance est entre 30 et 60m ou on a un changement important de direction.



⁴⁴ Wwww.rdmatal.ch

□ L'aquarium :

Système de filtration des eaux d'aquarium⁴⁵

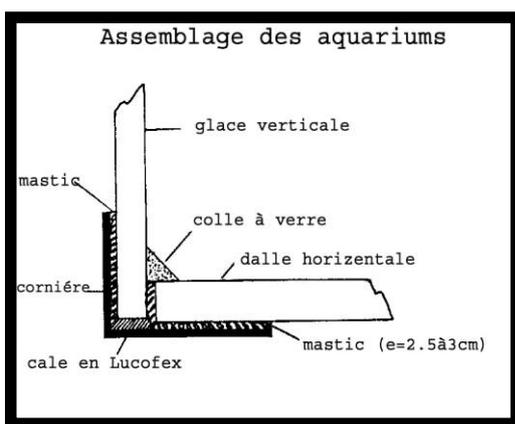


Le principe de cette filtration est relativement simple. Il s'agit de filtrer sur des matériaux qui ont la capacité de capter les éléments dissous dans l'eau provenant des matières organiques et de leur dégradation.

Figure202: filtration biologique des eaux d'aquarium. Source : www.aquariumplus.com

Matériaux :

- Le verre utilisé sera du verre acrylique, Pour bien apprécier les spécimens de poissons exposés ce vitrage ne doit pas produire de déformation optique.
- Pour les colles utilisées c'est les colles translucides aux silicones qui polymérisent à la température ambiante
- Le vitrage doublé est constitué d'un verre feuilleté trempé monté sur un châssis en bronze ou en laiton.



- L'aquarium aura un côté vitré et une paroi en béton armé, cette paroi va être protégé avec une peinture spéciale, à base de résine à l'oxyde.
- Le verre utilisé sera du verre acrylique, Pour bien apprécier les spécimens de poissons exposés. Ce vitrage doublé est constitué d'un

Figure203 : ossature aquarium .www.Forunconstructio,.com

⁴⁵ www.aquariumplus.com

❑ Le système de filtration des eaux⁴⁶

Bassins intérieurs sportif et ludique

Système de filtration biologique :

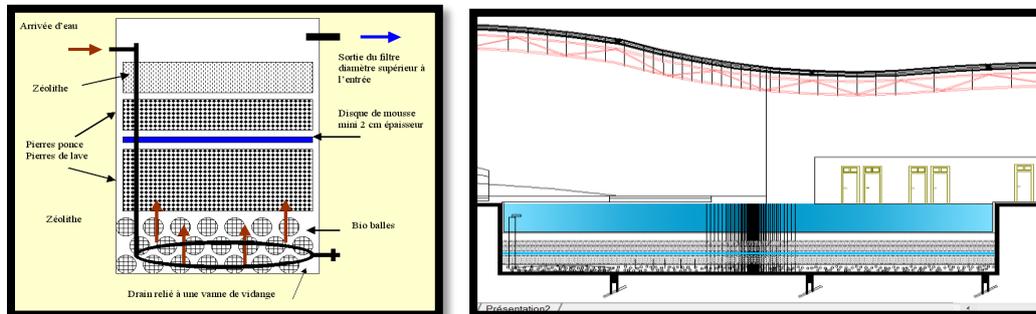


Figure204 : système de filtration des eaux. Source : information-piscine.com

Bassin extérieur

Un filtre à eau 100% naturel, sans chlore et sans produits chimiques, "Ce sont des pierres de granit installées dans un bac qui récupèrent toutes les impuretés » et c'est aussi à l'aide des plantes aquatiques.

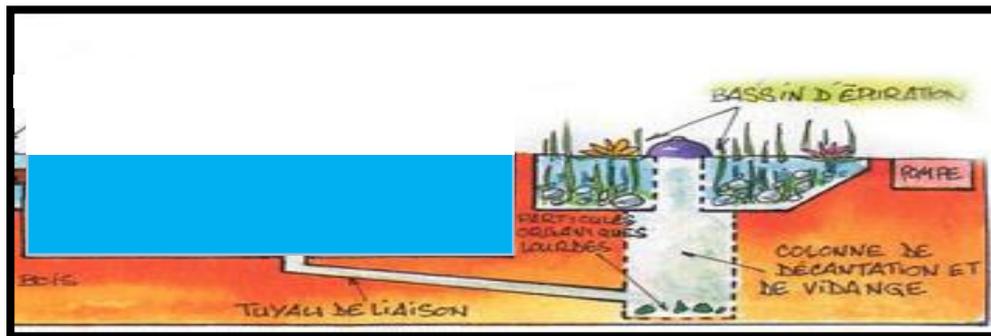


Figure205 : système de filtration des eaux .IDEM la référence précédente

2- Les seconds Œuvres :

a- Les cloisons :

Les espaces secs :

Cloisons à ossature métallique : cloison Placoplâtre (salles de sports, salle polyvalente, salle de conférence)

Construits de deux plaques de plâtre vissées sur un profilé d'acier galvanisé, les isolations acoustiques et thermiques peuvent être améliorées en plaçant un matériau absorbant entre les plaques

⁴⁶ www.information-piscine.com

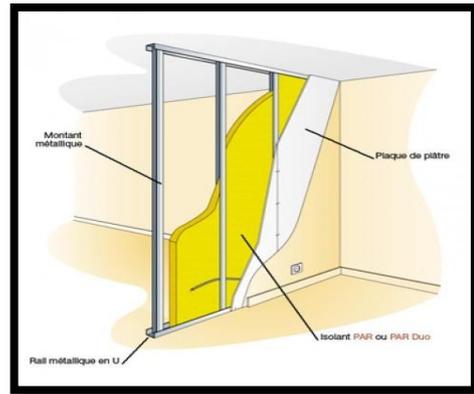
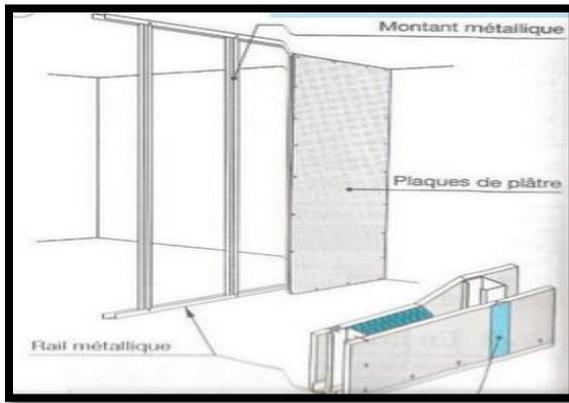


Figure206 : cloison Placoplatre. Source :www.placo.fr

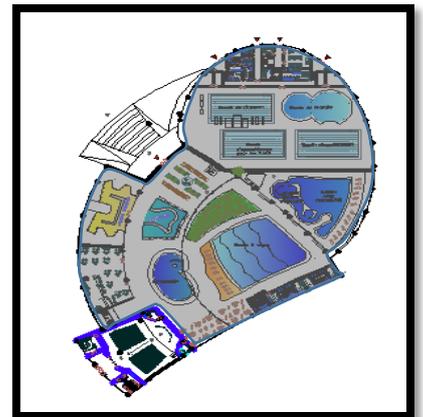
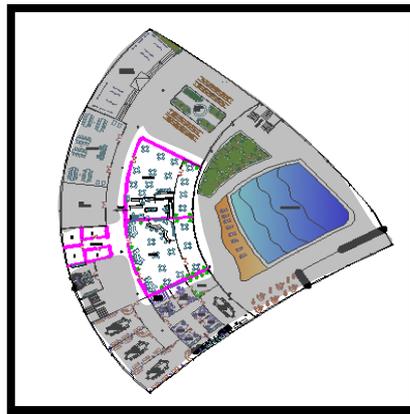
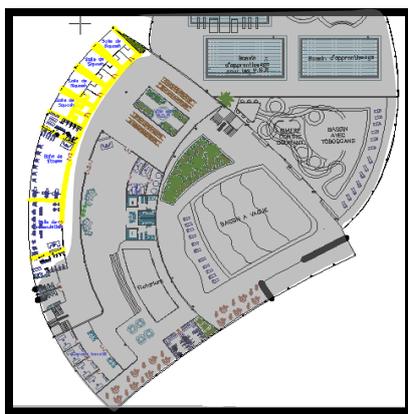


Figure 207: l'emplacement des cloisons Placoplatre. Traité par l'auteur

Cloisons amovibles:

Administration /restauration

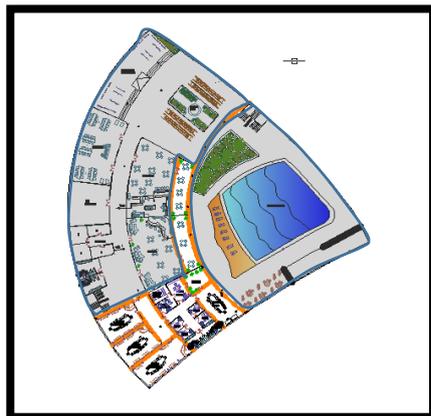


Figure 208: cloisons amovible .IDEM la référence précédente

Espaces humides :

Cloison à plâtre hydrofugé: es plaques de plâtre hydrofuges garantissent l'étanchéité des pièces humides. (sanitaires/vestiaires/espace esthétique)

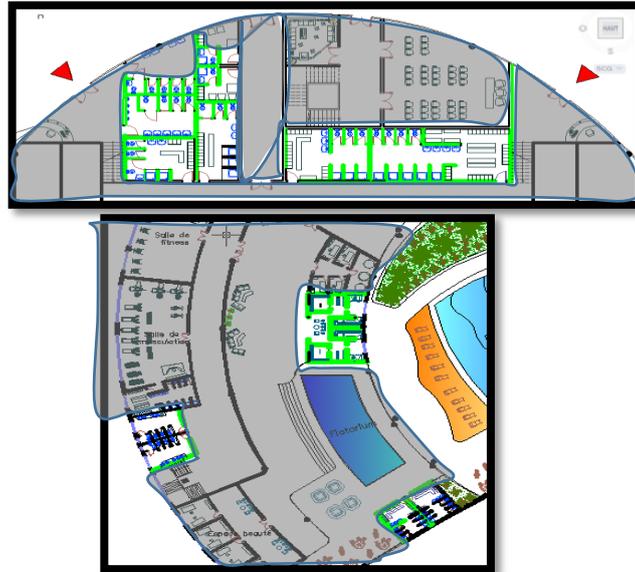
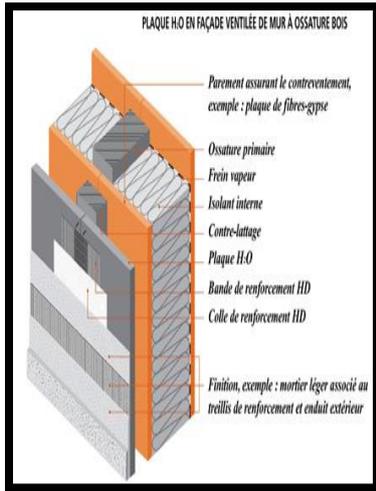


Figure209 : cloison à plâtre hydrofugé.

Source : <https://www.batirama.com>

Cloison à Plaque de ciment

Salles des bassins sportifs :

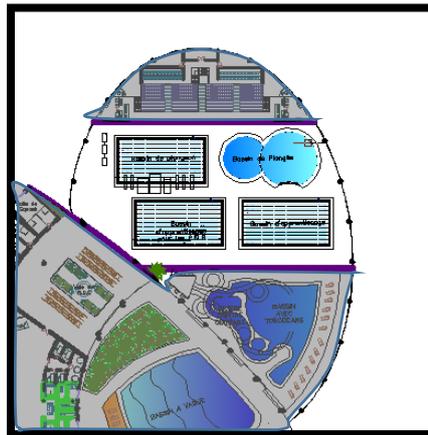
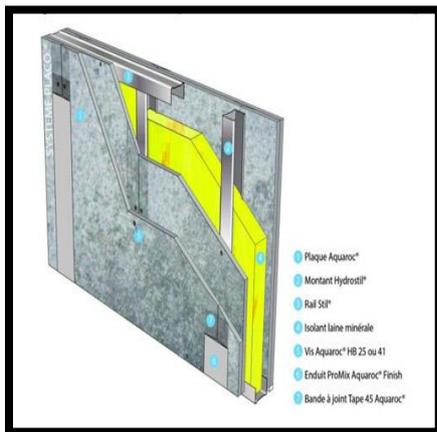


Figure210 : plaque de ciment. <http://www.placo.fr>

b- Les Plafonds



Figure211 : Les faux plafonds en aluminium.

Figure212 : Faux plafond en acier inoxydable

source IDEM la référence précédente

Faux plafond en acier inoxydable : Ces sont les faux-plafonds très modernes, solides et durables fabriqués en acier inoxydable, acier zingué ou en aluminium. Les panneaux peuvent

être installés sur les éléments d'une ossature traditionnelle – visible en partie, cachée en totalité ou en partie

c- Le revêtement de sols :

Céramiques résistant à la glissance:

Pataugeoires, bassin avec toboggan et bassin sportifs

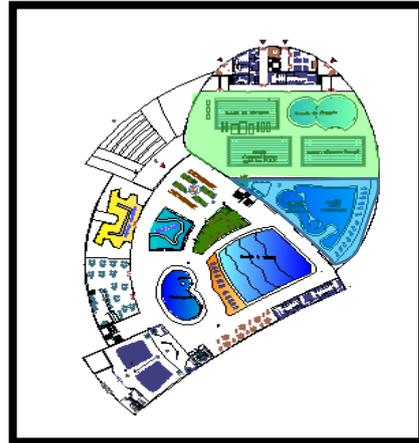


Figure213: Céramiques résistant à la glissance
SOURCE : <http://www.systemes-ceramiques.org>

Systèmes Céramiques :

Des carreaux de grès émaillé ou non pour la plage intérieure qui ont un caractère du sable.

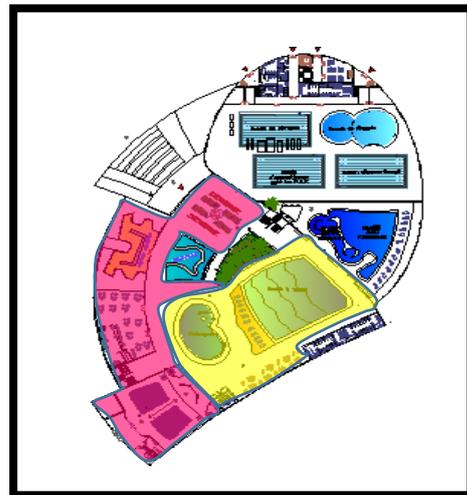
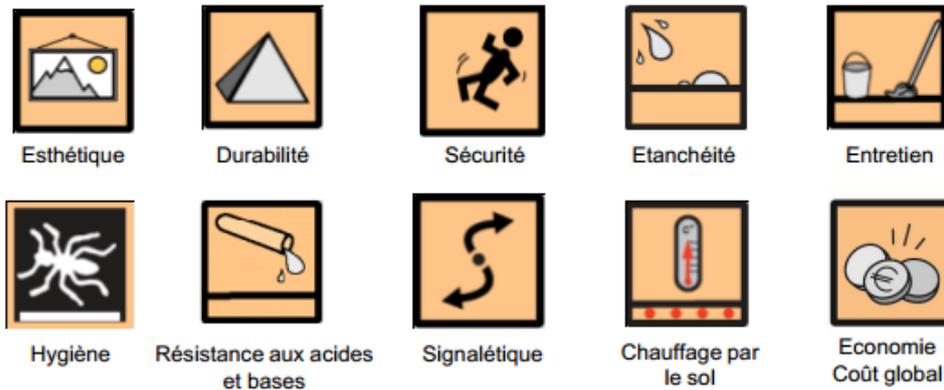


Figure 214: Des carreaux de grès émaillé :source IDEM la référence précédente

Les atouts de la céramique



D .Le type de têtes de bassins :

Système finlandais

Avec ce type de tête de bassin, plutôt que d'être répercutées, les vagues provoquées par les nageurs sont absorbées et s'écoulent

directement dans le caniveau. Par l'arrivée régulière en eau qu'il procure, ce procédé évite l'engorgement du caniveau

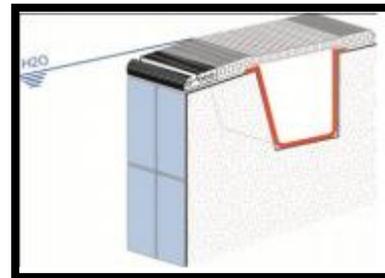
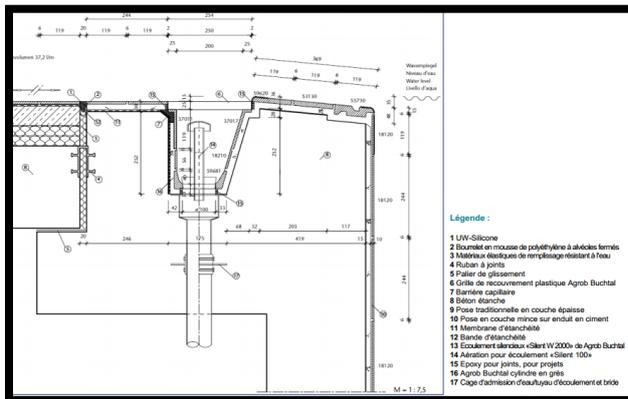
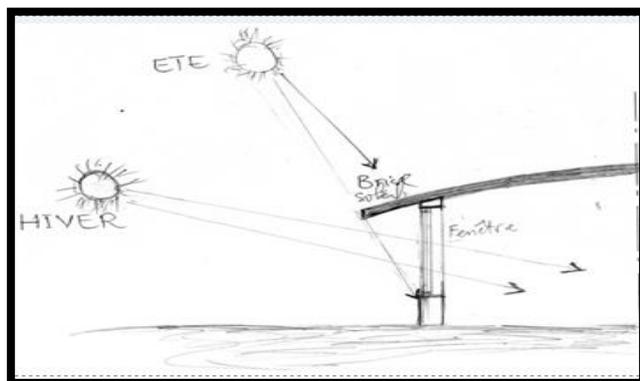


Figure215 :têtes de bassins finlandais

e . Les brises soleil

Afin d'éviter d'en faire un espace trop chaud en été la toiture déborde de façon à laisser le rayonnement solaire d'hiver pénétrer et empêcher le rayonnement solaire d'été d'entrer

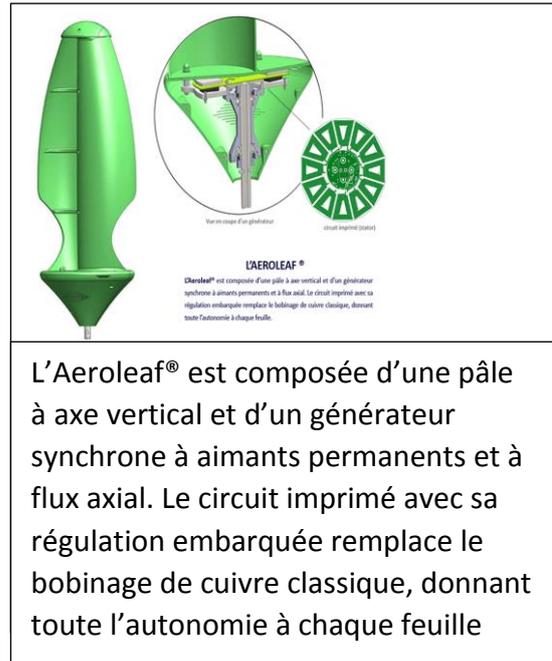
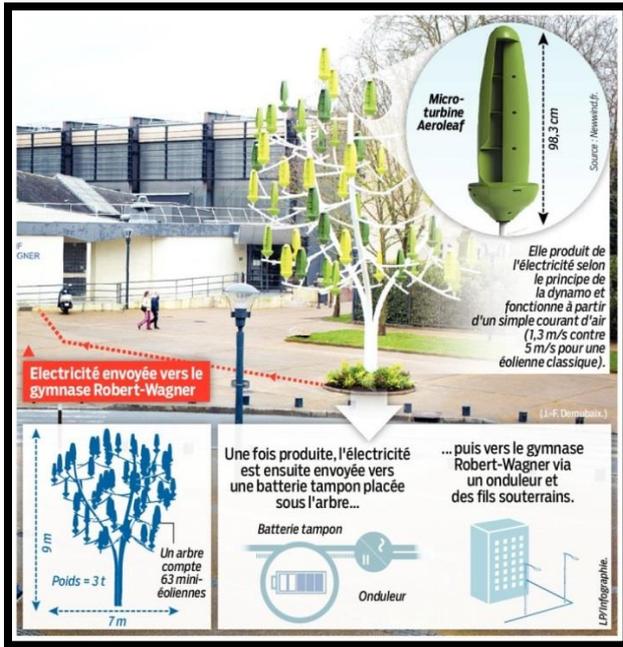


3- Les Technique Énergétique Du Projet :

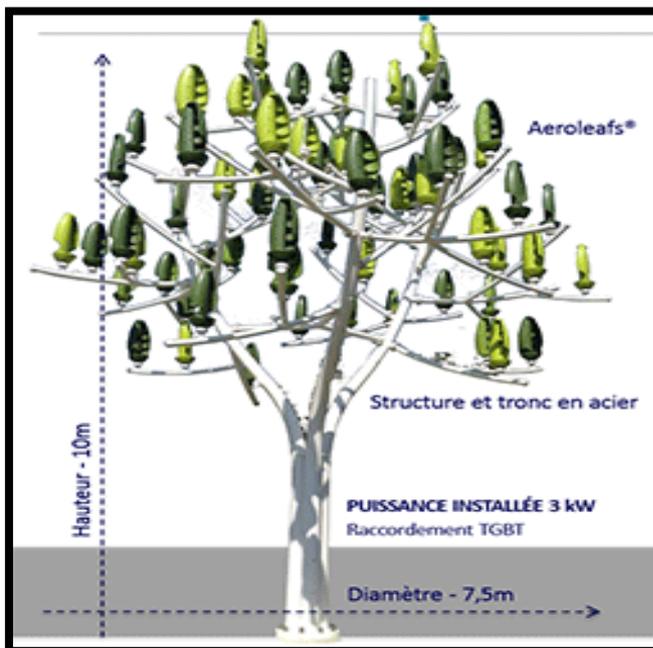
3.1 Production de l'électricité :

3.1.1 L'arbre à vent : a la forme d'un arbre stylisé, comportant un tronc, des branches et des feuilles. Ces dernières, mobiles, ont pour caractéristique de tourner autour de leur axe, appelé tige.

La micro électricité ainsi générée est multipliée par le nombre de feuilles que possède un arbre. Ainsi, les générateurs produisent un courant alternatif qui est ensuite transformé en courant continu à l'aide d'un pont de diode.

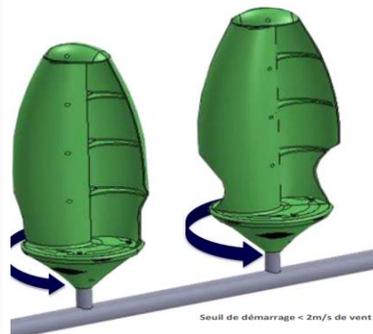


L'Aeroleaf® est composée d'une pale à axe vertical et d'un générateur synchrone à aimants permanents et à flux axial. Le circuit imprimé avec sa régulation embarquée remplace le bobinage de cuivre classique, donnant toute l'autonomie à chaque feuille



INNOVANTE : Alliance de la micro-électricité et de la pluralité de turbines, pour capter les plus petits vents et ajouter les puissances

MODULAIRE : S'adapte en nombre à tous les besoins, de 500 W à 3 kW



Les avantages de l'arbre à vent :

Adaptabilité. Le rendement est élevé grâce à la capacité de l'arbre à capter tous les types de vent (laminaires, plats ou de traîne), même les turbulences liées au déplacement des véhicules par exemple.

– Facilité de maintenance. Au vu de l'indépendance de fonctionnement des turbines, le risque de panne de l'arbre à vent est minime. Chaque « feuille » peut en effet être remplacée sans affecter l'activité de l'ensemble de l'arbre. Et surtout plus de feuilles mortes à ramasser à l'automne devant nos petits commerces.

– Esthétique et silencieux.

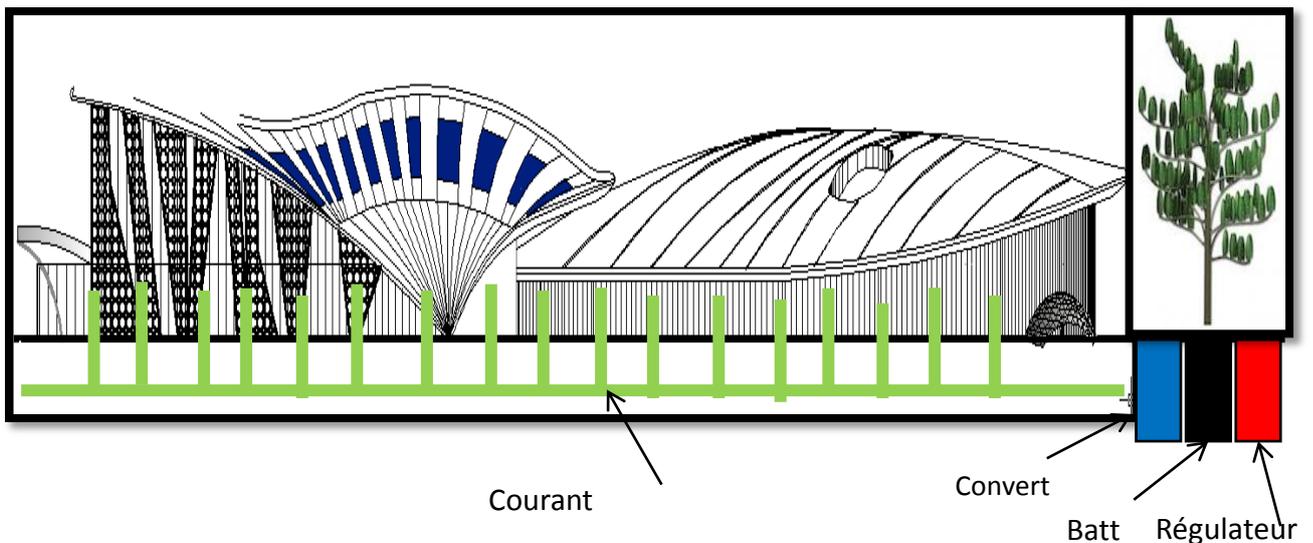


Figure216 : Fonctionnement Des Arbres 0 Vent Dans Notre Projet. Traité par l'auteur

3.1.2 Les panneaux solaires photovoltaïques :⁴⁷

Les panneaux solaires photovoltaïques contiennent des cellules de silicium qui ont la propriété de produire du courant électrique lorsqu'elles sont exposées à la lumière. Ces panneaux sont idéalement installés sur la toiture



Figure217 : principe de fonctionnement d'un panneau photovoltaïque

⁴⁷ <http://panneaux-solaires-photovoltaïques.evasol.fr>

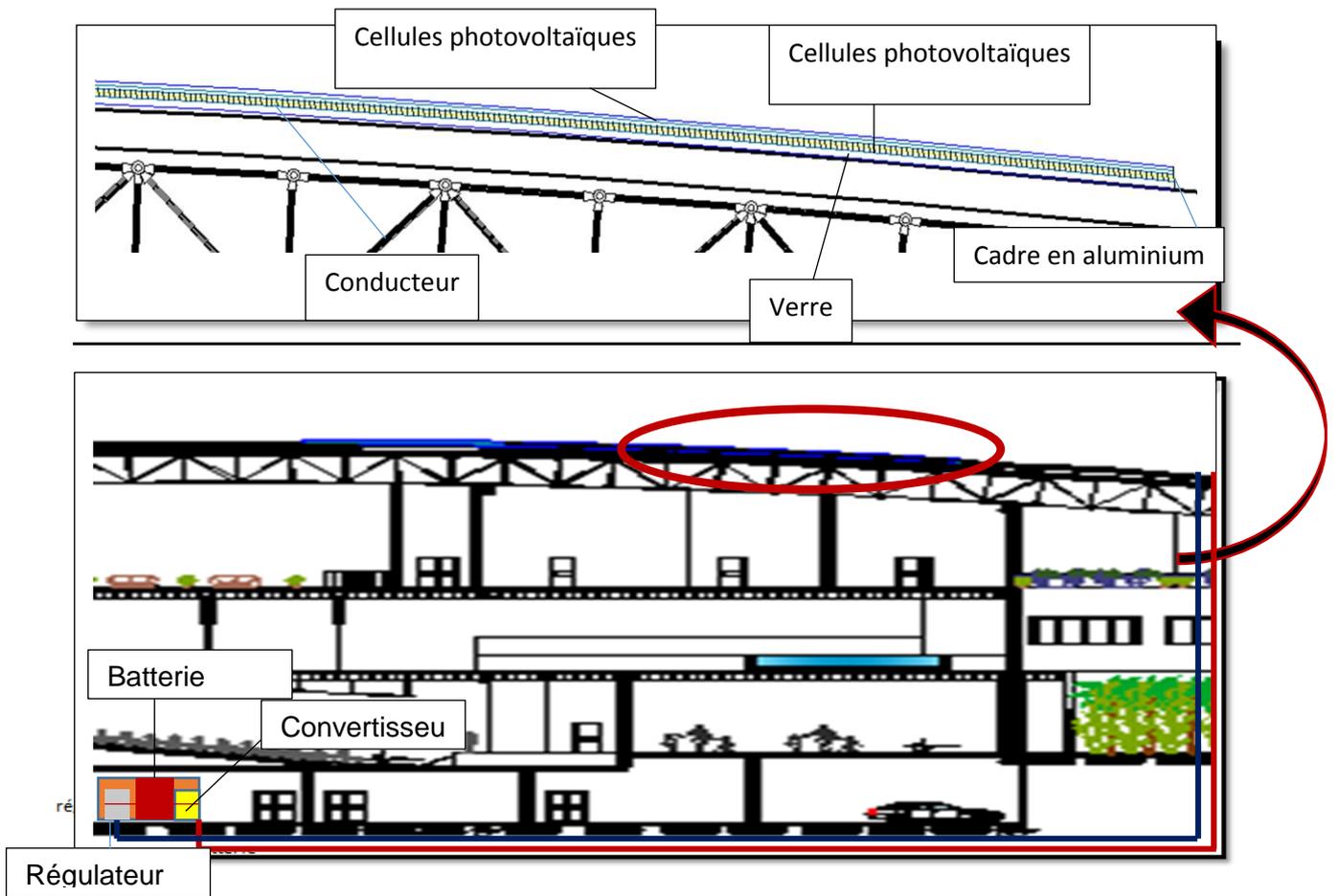


figure218 : fonctionnement des panneaux photovoltaïques dans notre projet .Traité par l'auteur

3.2 Ventilation et climatisation :

3.2.1 La ventilation naturelle

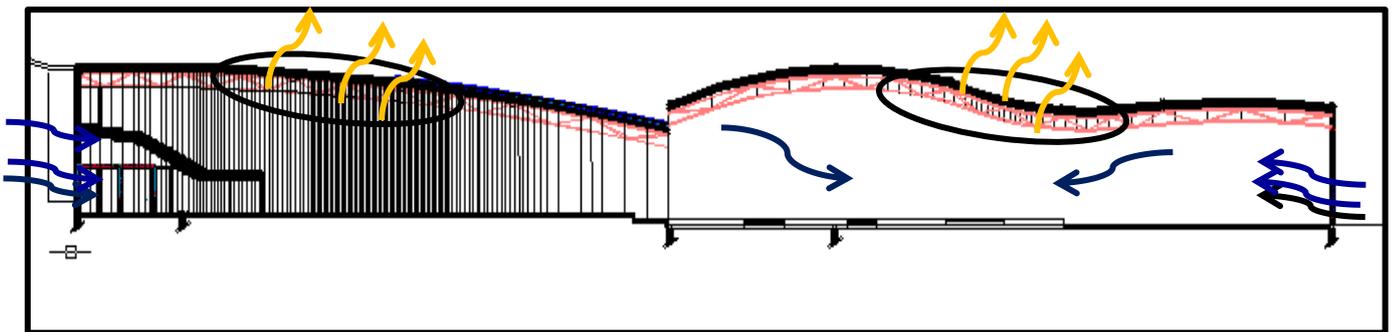


Figure 219 : la ventilation naturelle dans notre projet

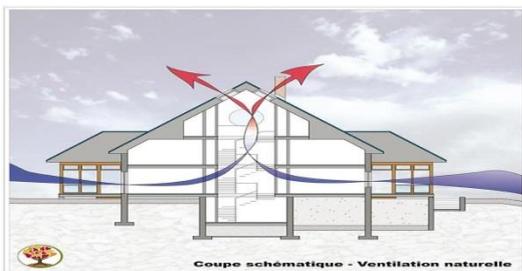


Figure220 : la ventilation naturelle

La ventilation de la maison va se faire selon les déplacements de l'air dans toutes les pièces, en suivant le principe de la convection avec des entrées d'air au ras du sol et les sorties placés en hauteurs.

3.2.2 La ventilation mécanique contrôlée

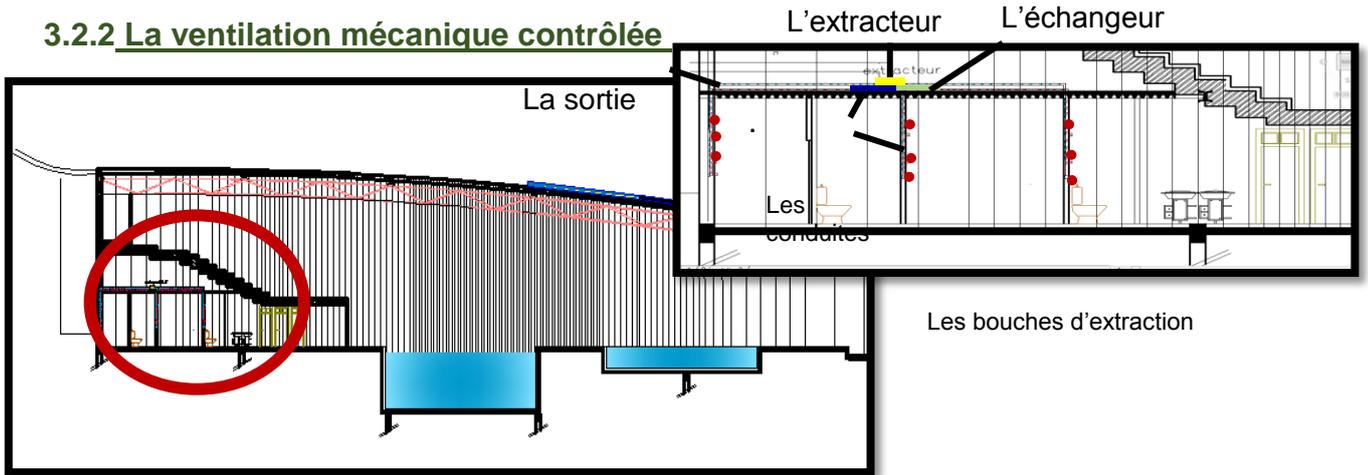
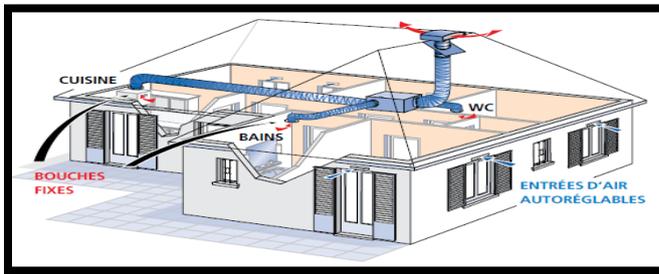


Figure221 :Le fonctionnement de la VMMC dans notre projet. Traité par l'auteur

Le fonctionnement de VMC :⁴⁸



L'air vicié est extrait des pièces humides par des bouches hygro-réglables qui s'ouvrent en fonction de l'humidité ambiante, ou par des bouches minutées. Les bouches sont reliées au groupe par des conduits isolés. L'air vicié est ensuite rejeté à l'extérieur. L'air neuf pénètre par des entrées d'air auto réglables

Figure222 : La VMC .source :www.blogclimmoinschere.com

3.2.3 Les puits canadiens :⁴⁹

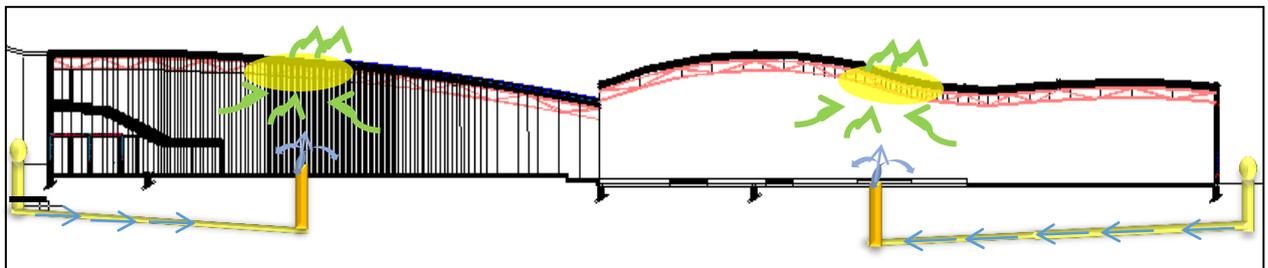


figure223 :le fonctionnement t des puits canadiens dans notre projet .traité par l'auteur



L'air puisé à l'extérieur passe dans des tuyaux enterrés entre 1 et 2 mètres de profondeur. A cette profondeur, la chaleur de la terre est constante toute l'année et se situe entre 13 et 17°

Figure 224: schémas des puits canadiens source : <http://www.herzog.nom.fr>

⁴⁸ <http://blogclimmoinschere.com>

⁴⁹ <http://www.herzog.nom.fr>

3.2.4 Façade double peau ⁵⁰:

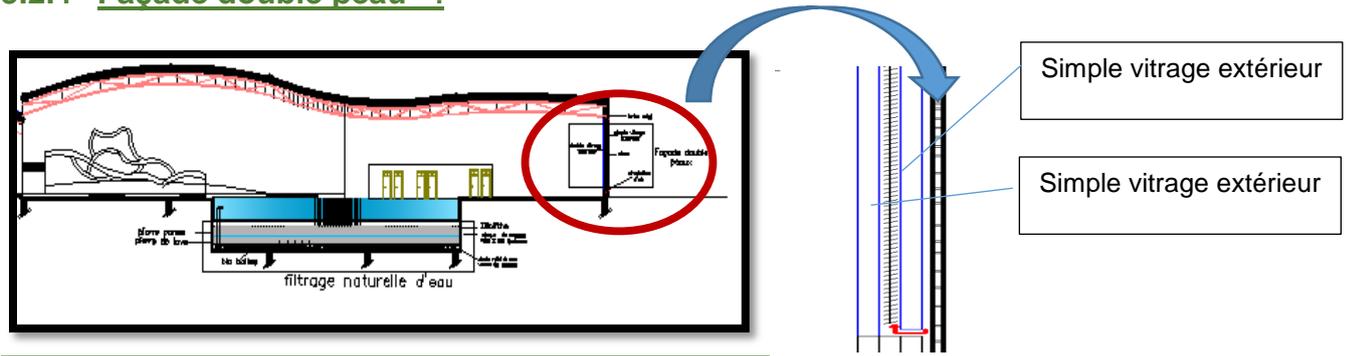


Figure225 :les façades doubles peaux

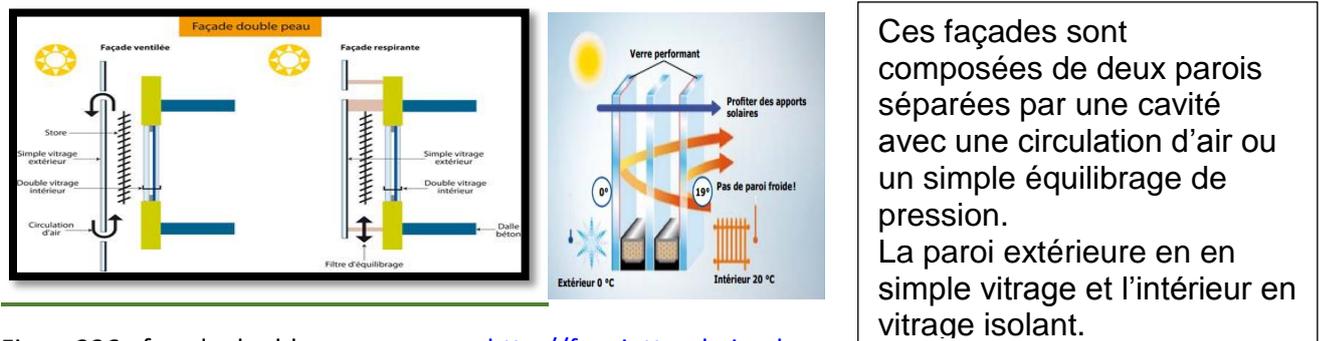


Figure226 : façade double peau.source : <http://fr.saintt-gobain-glass.com>

Ces façades sont composées de deux parois séparées par une cavité avec une circulation d'air ou un simple équilibrage de pression. La paroi extérieure en en simple vitrage et l'intérieur en vitrage isolant.

- Les caractéristiques solaires et thermiques des vitrages influencent significativement les performances énergétiques des façades. Ce comportement est matérialisé par le coefficient « BBIO » (Besoin Bioclimatique de la réglementation thermique : le chauffage, la climatisation, l'éclairage)
- Un double vitrage est performant lorsqu'un de ses verres est revêtu d'une couche peu émissive qui renvoie la chaleur. Un triple vitrage devient performant lorsque deux verres sont revêtus de cette même couche transparente. Celle-ci permet de retenir la chaleur à l'intérieur du logement tout en profitant des apports solaires (on parle d'efficacité énergétique et de double ou triple vitrage)

3.3 : la chaufferie et le refroidissement

3.3.1 Le système des pompes à chaleur :

La pompe à chaleur air-eau va utiliser les calories présentes dans l'air afin de réchauffer le circuit hydraulique de votre chauffage

Spécificités

La pompe à chaleur représente le chauffage des bassins intérieur au rendement calorifique le meilleur .

⁵⁰ <http://fr.saint-gobain-glass.com>

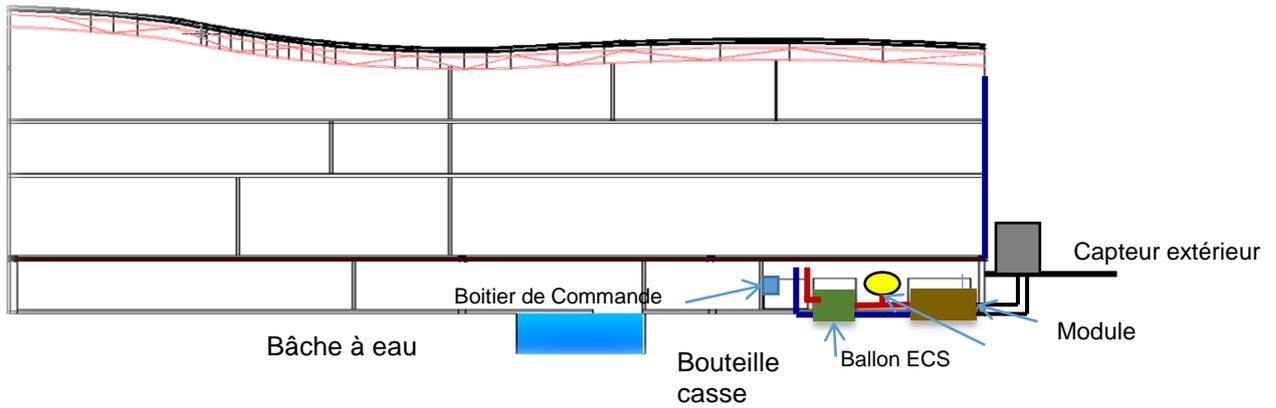


Figure 227 : fonctionnement de pompe à chaleur dans notre projet

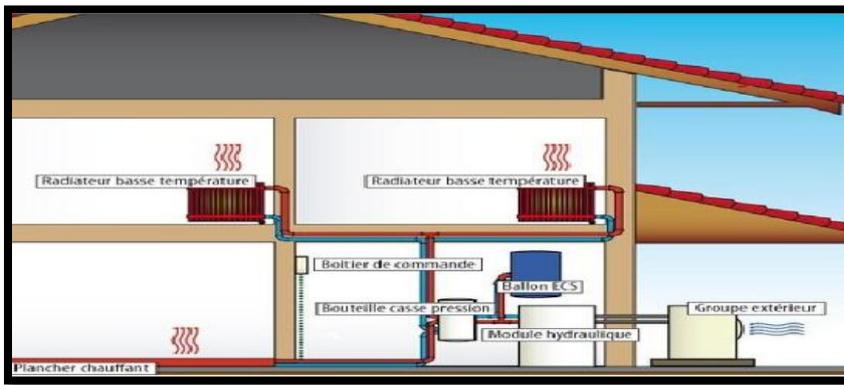


Figure 228 : pompe à chaleur/source : <http://www.bernasol-afrique.com>

3.3.2 Chauffe-eau solaire des bassins extérieurs :⁵¹

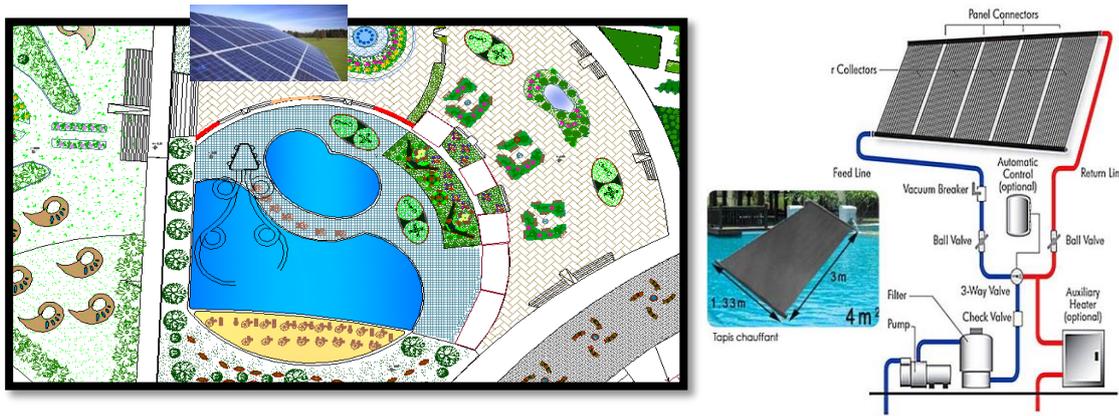


Figure 229 : schéma d'un chauffe 'eau piscine. Source : IDEM

La référence précédente

Le système se compose de tapis en EPDM (résistant à la chaleur et aux UV) que l'on expose au soleil. L'eau de la piscine y circule à travers de nombreux petits tubes qui

⁵¹ <http://www.bernasol-afrique.com>

favorisent l'échange de chaleur, et en ressort chaude. La piscine chauffe ainsi progressivement, et atteint sa nouvelle température en quelques jours.

La pompe de la piscine fait circuler l'eau dans les tapis : le système est raccordé en sortie de filtre, l'eau chauffe avant de retourner dans le bassin. Un jeu de 3 vannes permet de faire passer l'eau dans les tapis chauffant, ou de les by- passer lorsqu'on en a plus besoin. Il suffit de purger les tapis en fin de saison, des purges sont prévues aux points bas.

3.3.3 Semi enterrement du projet :

- Donner à l'équipement un aspect naturel : un projet qui sort de la terre
- Profiter de la température de la terre

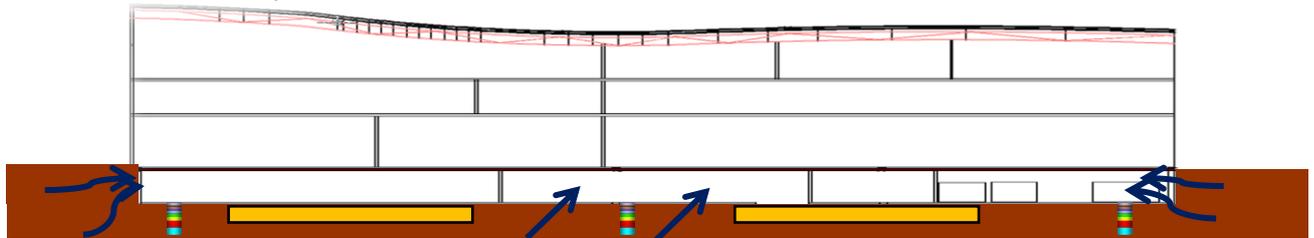


figure 230 :coupe schématique de la partie semi enterrement

4- Les techniques écologiques

4.1 Les matériaux non nocifs

4.1.1 Le béton de terre stabilisé

Le Béton de Terre Compressé et Stabilisé est un produit répondant parfaitement aux enjeux et contraintes actuels connus dans le monde du bâtiment. Par sa simplicité de mise en œuvre (maçonnerie classique), les BTS peuvent constituer une solution alternative aux habituels blocs de ciment creux et permettre ainsi de renforcer l'aspect environnemental de l'opération en utilisant un matériau peu cher, résistant aux contraintes de la majorité des projets, naturel en apportant des solutions sur le plan de la gestion de l'humidité et de la qualité de l'air intérieur et surtout durable puisque ne nécessitant que peu d'émissions de CO2 lors de sa fabrication et pouvant être produit partout où la terre se trouve

Aspect environnemental	Cible 2 : Choix intégrés des systèmes	Pas de dégagement de COV (mur en contact avec l'intérieur).	✓
	Cible 3 : Chantier à faible impact environnemental	Réutilisation sur site de la terre d'excavation.	✓
	Cible 4 : Gestion de l'énergie	Réduction des débits d'air grâce à la perméabilité à la vapeur d'eau et au non-dégagement de COV et formaldéhydes.	✓
	Cible 8 : Confort Hygrothermique	Ouverture à la diffusion de vapeur d'eau au sein du mur en terre. Besoin en ventilation moindre.	✓
	Cible 13 : Qualité de l'air	Pas de dégagement de COV (Mur en contact avec l'intérieur).	✓

4.1.2 L'isolation

Les matériaux d'isolation sont de différentes natures : les isolants synthétiques, Minéraux et végétaux.

✓ **Les isolants synthétiques** :⁵²

Les polyuréthanes : Ces mousses ont de très bonnes propriétés isolantes. Elles sont obtenues à l'aide de catalyseurs et d'agents propulseurs à base d'isocyanates avec des adjuvants pour les stabiliser et les ignifuger

✓ **Les isolants végétaux**

La laine de chanvre (fibres longues seules), se présente en vrac, rouleaux ou en panneaux pour des utilisations traditionnelles.

Le chanvre est difficilement inflammable et perméable à l'eau. Il est imputrescible et présente une grande résistance mécanique. Il a l'avantage de ne pas attirer les insectes et les nuisibles en raison de l'absence d'albumine dans ses fibres. Il s'agit d'une ressource renouvelable et potentiellement abondante. De plus, il est réutilisable et compostable. Aucun effet nocif sur la santé n'est connu à ce jour et il ne dégage aucun gaz toxique en cas d'incendie



Figure231 : Les polyuréthanes.

Figure232 : Plants de chanvre

figure233 : Laine de chanvre

Source : Techni chanvre

source : STOCKTOGO

source : Techni chanvre

4.1.3 La peinture

A- La peinture minérale ⁵³

Les principaux éléments entrant dans la composition des peintures minérales existent en quantité importante dans la nature :

Un liant minéral dérivé du....quartz, le silicate de potassium.

Des charges minérales de carrière.

Des pigments naturels : ocres,....terres naturelles, oxydes.

L'ensemble du cycle de fabrication de la peinture minérale est caractérisé par une faible consommation d'énergie et génère très peu de nuisances environnementales : déchets, émissions atmosphériques.

⁵² <http://www.construire-durable.com>

⁵³ <http://www.acteurdurable.org>



Figure234 la peinture minirale.source www.keim.fr

B- Peinture en acier résistante d'amorce de temps pour le bâtiment de structure métallique :

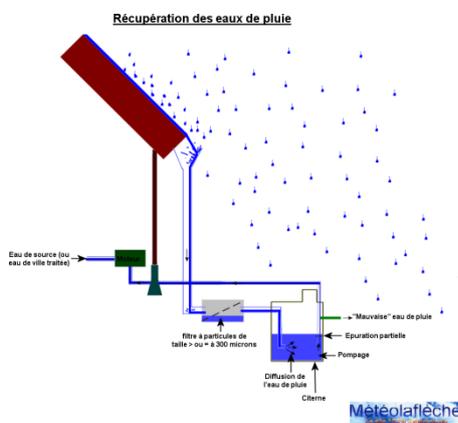
- 1, sécurité et favorable à l'environnement ;
- 3, excellente résistance antirouille ; Bonne adhérence ;
- 4, résistance aux intempéries, résistance à l'eau et bonne conservation de couleur ;
- 5, rapide sèchent ; Film dur, résistant à l'impact.



Figure225 : l'acier résistante d'amorce

4.2 Le système hydraulique

4.2.1 La récupération des eaux pluviale :



Météoplatièche Figure235 : récupération des eaux de pluie

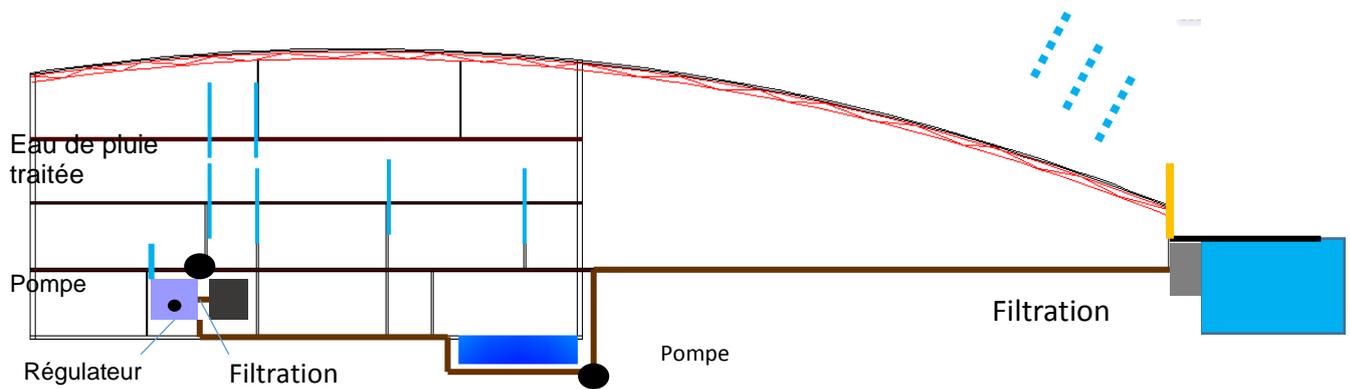


Figure236 : le principe de la récupération d'eau dans notre projet

4.3 La piste cyclable :

Projection d'une piste cyclable qui entoure le terrain ainsi qu'à l'intérieur pour favoriser la circulation écologique

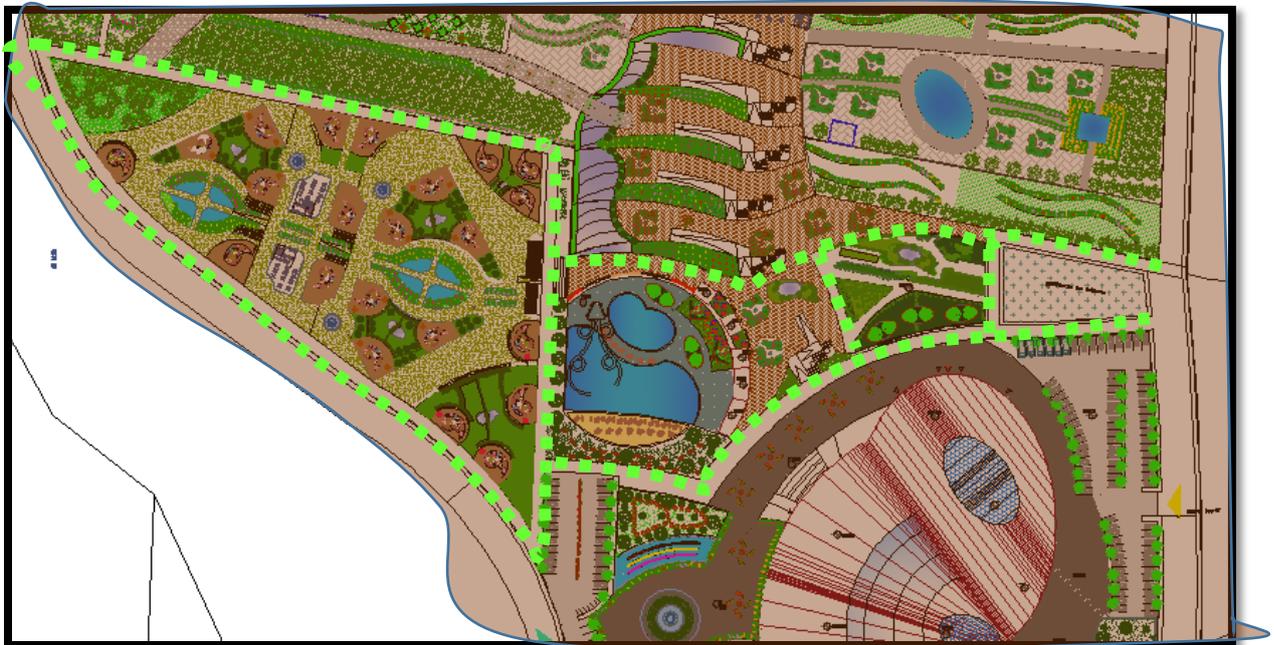


Figure 237 : la piste cyclable dans terrain

4.4 La favorisation de la végétation dans le projet

La végétation comme composante principale de l'espace pour :

- moins agressé l'espace arboré et boisé
- le rafraichissement de l'espace
- minimiser le risque de la pollution atmosphérique
- un espace boisé limite la pollution sonore : ont estimé qu'un talus planté réduit le bruit

- un confort visuel : des études éthologique ont démontré que le vert et le bleu sont des couleurs reconnus pour leurs vertus apaisantes : donc la végétation par sa couleur verte est beaucoup apprécié par l'homme, elle de belles vues
- effet d'oxygénation de l'air ambiant
- effet de fixation de la poussière
- effet de ventilation et de la protection contre le vent fort

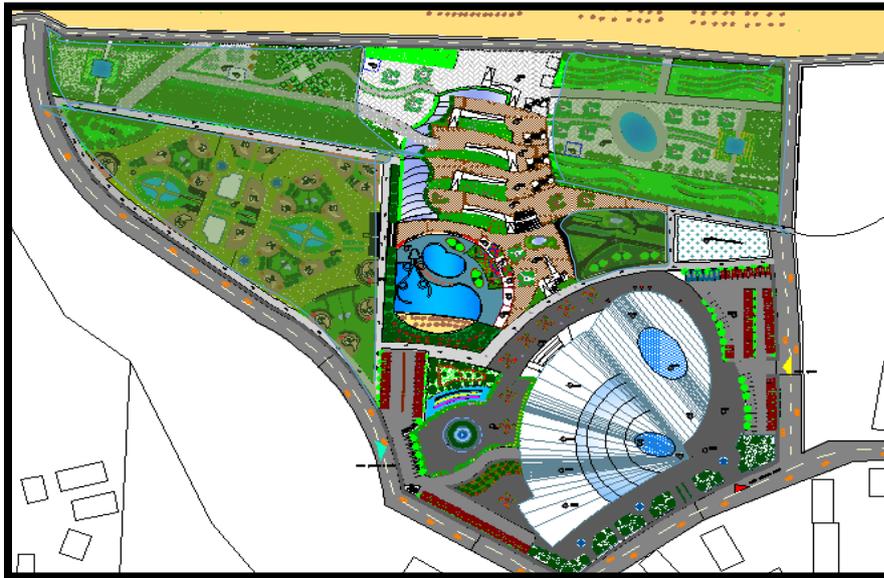


Figure237 : la végétation dans notre projet

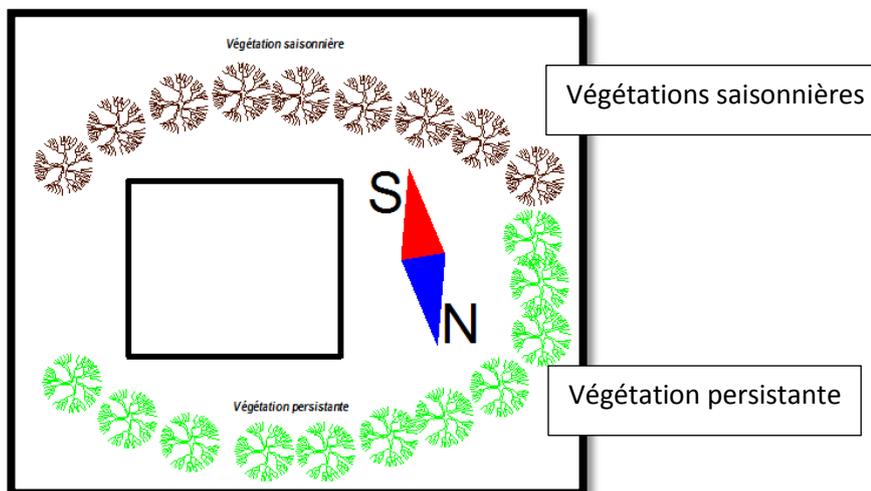


Figure238 : la végétation saisonnière au nord et la végétation persistante au sud

CONCLUSION :

L'utilisation de la bioclimatique dans la conception architecturale des projets futurs concernant les opportunités qu'elle nous offre en terme d'éclairage, de chauffage ou autre ne doit pas constituer une entrave mais plutôt une opportunité d'adhésion au nouveau mode de préservation du climat et des ressources naturelles

Conclusion générale :

En guise de conclusion, nous avons établi deux niveaux majeurs d'analyse :

Le premier niveau, définit le tourisme durable qui doit être fondé sur un développement qui répond aux besoins de la population actuelle sans compromettre l'avenir des générations futures. Pour cela nous avons mis en place une approche qui prévoit une bonne conception limitant l'impact négatif sur l'environnement et tirant au maximum profit du climat local et énergies renouvelables.

Le deuxième niveau de réflexion nous a permis de restructurer la plage du sel qui est une côte vierge, agréable et délaissée par une infrastructure attractive liant tourisme, loisir et sport.

Nous espérons, à travers ce mémoire avoir présenté une nouvelle forme de tourisme sans pour autant aggraver le milieu naturel.

Par cette vision, notre intérêt a été orienté vers la rentabilité économique du projet vu son exploitation en été, en hivers et la performance énergétique par le recours aux principes de conception bioclimatiques de masse et de détail ainsi qu'au recours à l'utilisation des énergies renouvelables.

Référence bibliographique :

Ouvrage :

- Concevoir des bâtiments bioclimatiques, fondements et méthodes, édition le moniteur, Pierre Fernandez, Pierre Lavigne
- Traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatique, Alain Liébard, André De Herder
- Soleil, nature, architecture. David Wright, édition parenthèses 1979
- L'Homme, L'architecture et le climat , B.GIVONI, édition moniteur : diagramme
- Neufert. Ernst Neufert. Dunod, Éditions du Moniteur Hors collection. 11e édition 2014

Les sites web :

www.pinterest.com

www.archidaily.com

www.archello.com

www.futura-sciences.com

plusarchitectes.fr

old-environnement.com

www.notre-planete.info/terre/climatologie_meteo/ilot-chaleur-urbain

Www.bybeton.fr

www.2020energy.eu

Www/Edenproject.com

Camping-boisdevalmarie.fr

www.pays-chateaubriant.fr

Document et mémoire :

Guide de l'architecture bioclimatique- Éd. Systèmes solaires – 6 volumes, de 1996 à 2004.

Dictionnaire de français Larousse

Résumé

Le tourisme est un phénomène moderne complexe qui tend à devenir l'une des activités humaines les plus importantes. Sur le plan environnemental, le tourisme peut avoir à la fois des effets positifs et négatifs qu'on doit prendre en considération.

Actuellement, le tourisme vit plus que toute autre activité, cela peut prédire que l'Algérie doit développer le secteur touristique afin d'améliorer la situation économique. Cette stratégie est fondée sur les principes du développement durable. D'où nous nous sommes basées sur les principes de conception bioclimatiques en cherchant à réduire les besoins énergétiques et en préservant le milieu naturel du site.

Notre travail se focalise sur le tourisme loisir-sport dans la région de la plage de sel dans la wilaya de Tlemcen. Cette plage est sublime par son paysage pouvant la qualifier très importante du point de vue touristique.

Afin de rentabiliser le projet, nous avons conçu un projet efficace énergétiquement qui attire autant de touristes pendant l'été que l'hiver par un aménagement original tout en limitant les impacts négatifs notamment la pollution et la dégradation du milieu naturel.

Mots clés :

Le tourisme/ Développement durable/ Conception bioclimatique/ Préservation/ Milieu naturel/ efficacité énergétique.

ملخص

السياحة هي ظاهرة حديثة معقدة، أصبحت واحدة من الأنشطة البشرية الأكثر أهمية. على الجانب البيئي، يمكن للسياحة أن يكون لها آثار إيجابية وسلبية على حد سواء والتي يجب أخذها بعين الاعتبار. حالياً، السياحة تعيش أكثر من أي نشاط آخر، ويمكن توقع أن الجزائر بحاجة لتطوير قطاعها السياحي و إلى تحسين الوضع الاقتصادي. وتقوم هذه الإستراتيجية على مبادئ التنمية المستدامة، إذ اعتمدنا على مبادئ التصميم المناخية البيولوجية من أجل السعي للحد من احتياجات الطاقة والحفاظ على البيئة الطبيعية للموقع. يركز عملنا على السياحة الترفيهية الرياضية في منطقة شاطئ البحيرة في ولاية تلمسان. هذا الشاطئ رائع بمنظره الطبيعية التي تستطيع تأهيله ليكون مهماً جداً من وجهة نظر السياحة. لجعل المشروع مربحاً، قمنا بتصميم مشروع ذات كفاءة في الطاقة، و الذي يجذب الكثير من السياح خلال فصل الصيف والشتاء، بتصاميم أصلية مع التقليل من الآثار السلبية مثل التلوث والتدهور البيئي.

Summary

Tourism is a complex modern phenomenon that tends to become one of the most important human activities. On the environmental front, tourism can have both positive and negative effects that need to be considered.

Currently, tourism lives more than any other activity, this can predict that Algeria must develop the tourism sector in order to improve the economic situation. This strategy is based on the principles of sustainable development from which we have based our bioclimatic design principles, seeking to reduce energy requirements and preserve the natural environment of the site.

Our work focuses on leisure-sport tourism in the salt beach area in the wilaya of Tlemcen. This beach is sublime by its landscape which can qualify it very important from the point of view of tourism.

In order to make the project profitable, we have designed an energy efficient project that attracts as many tourists during the summer as the winter through an original development while limiting the negative impacts including pollution and degradation of the natural environment.