

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



**Université Aboubakr Belkaid de Tlemcen**

Faculté de Technologie

Département d'architecture

**MEMOIRE DE MASTER EN ARCHITECTURE**

**OPTION : Architecture Et Nouvelle Technologie**

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

**ECOTOURISME : PARC NATURE « KHIRBAT »**

Soutenue le : 02 juillet 2017. Devant le jury composé de :

**Présidente :** BENYAGOUB B

**Encadreurs :** Mme. W. GHAF FOUR MA(B) UABT Tlemcen

**Co-encadreur :** Mme. F. BOUTIBA Architecte UABT Tlemcen

**Examineurs 1 :** BENSAFI B Architecte UABT Tlemcen

**Examineurs 2 :** AZZOUZ M Architecte UABT Tlemcen

**Présenté par :**

-Mlle. NEGADI Nahla

Matricule : 15232-T-12

-Mme.HASSAINE Nor El Houda

Matricule :15141-T-12

Année universitaire : 2016-2017

## Table des matières :

Remerciement .....	II
Dédicace.....	III
Dédicace.....	IV
Résumé.....	V
ملخص.....	VI
Liste des figures .....	VII
1. Introduction générale.....	7
2. Problématique générale .....	8
3. hypothèses .....	8
4. Objectifs de la recherche .....	9
Chapitre 1 : Genèse et définitions sémantiques des concepts.....	10
I. Approche thématique .....	10
1. Introduction.....	11
2. Définition de la bioclimatique .....	11
a) Bioclimatique et étymologie .....	11
b) Conception bioclimatique .....	11
3. Aperçu historique.....	12
4. L'objectif de la architecture bioclimatique.....	13
5. Le principe de la conception bioclimatique.....	13
6. Définition de concept .....	15
7. Analyse des exemples .....	25
a) Sky Dubai.....	25
a).1 Presentation et situation .....	25
a).2 Programme de l'équipement .....	26
a).3 Technique utilisé .....	26
a).4 Dispositif architectural .....	28
b) Issygrid.....	29
b).1 Presentation et situation .....	29
b).2 Objectifs.....	29
b).3 Les technique passives .....	30
b).4 Les techniques actives.....	30

<b>c) Village écotouristique Rémila a Khenchla .....</b>	<b>31</b>
<b>c).1 Présentation et situation .....</b>	<b>31</b>
<b>c).2 Etat de lieux .....</b>	<b>31</b>
<b>c).3 Orientations .....</b>	<b>31</b>
<b>c).4 Objectifs.....</b>	<b>32</b>
<b>c).5 Zoning .....</b>	<b>32</b>
<b>c).5 les techniques passives .....</b>	<b>33</b>
<b>c).6 Les techniques actives.....</b>	<b>34</b>
<b>c).7 les matériaux de construction .....</b>	<b>35</b>
<b>d) M'zab a Gherdaya.....</b>	<b>36</b>
<b>d).1 Présentation et situation .....</b>	<b>36</b>
<b>d).2 les techniques passives .....</b>	<b>37</b>
<b>e) Tafilalet .....</b>	<b>38</b>
<b>e).1 présentation et situation .....</b>	<b>38</b>
<b>e).2 Objectifs.....</b>	<b>38</b>
<b>e).3 Les technique passives .....</b>	<b>38</b>
<b>e).4 Les techniques actives .....</b>	<b>38</b>
<b>f) la tour de Dragonfly .....</b>	<b>39</b>
<b>f).1 présentation et situation .....</b>	<b>39</b>
<b>f).2 Objectifs .....</b>	<b>39</b>
<b>f).3 Les technique passives .....</b>	<b>39</b>
<b>f).4 Les techniques actives.....</b>	<b>39</b>
<b>8. Synthèse des exemples .....</b>	<b>40</b>
<b>II. Approche thématique .....</b>	<b>43</b>
<b>1. Introduction .....</b>	<b>44</b>
<b>2. Définition de concept de tourisme .....</b>	<b>44</b>
<b>3. Aperçu historique sur le tourisme .....</b>	<b>45</b>
<b>a) Historique.....</b>	<b>45</b>
<b>b) Type de tourisme .....</b>	<b>46</b>
<b>c) Impact environnementaux.....</b>	<b>46</b>
<b>d) Définition d'écotourisme.....</b>	<b>47</b>
<b>e) Caractéristique d'écotourisme .....</b>	<b>49</b>
<b>4. Analyse des exemples.....</b>	<b>50</b>

a)	<b>L'éco parc de Singapour.....</b>	<b>50</b>
a).1	<b>Objectifs .....</b>	<b>.50</b>
a).2	<b>Description de plan de masse .....</b>	<b>.50</b>
a).3	<b>Analyse architecturale.....</b>	<b>.52</b>
a).4	<b>Matériaux et techniques .....</b>	<b>.55</b>
a).4	<b>Traitement de lumière .....</b>	<b>.56</b>
b)	<b>Village nature .....</b>	<b>57</b>
b).1	<b>Présentation et situation .....</b>	<b>.57</b>
b).2	<b>Description de plan de masse .....</b>	<b>.57</b>
b).3	<b>Programme du projet .....</b>	<b>.58</b>
b).4	<b>Analyse architecturale .....</b>	<b>.58</b>
b).5	<b>Matériaux et techniques .....</b>	<b>.64</b>
c)	<b>Village touristique oasis NORIA .....</b>	<b>65</b>
c).1	<b>Présentation et situation .....</b>	<b>.65</b>
c).2	<b>Description de plan de masse .....</b>	<b>.65</b>
c).3	<b>Programme du projet .....</b>	<b>.66</b>
c).4	<b>Analyse architecturale .....</b>	<b>.66</b>
c).5	<b>Matériaux et techniques .....</b>	<b>.68</b>
d)	<b>Village touristique Betah à teref .....</b>	<b>69</b>
d).1	<b>Présentation et situation .....</b>	<b>.69</b>
d).2	<b>Programme du projet .....</b>	<b>.70</b>
e)	<b>Synthèse des exemples .....</b>	<b>71</b>
e).1	<b>tableau comparatif .....</b>	<b>.72</b>
e).2	<b>Recommandation .....</b>	<b>.73</b>
e).3	<b>Programme de base .....</b>	<b>.73</b>
e).4	<b>intitulé de projet.....</b>	<b>.74</b>
	<b>Chapitre 2 : Étude et analyse du milieu urbain.....</b>	<b>75</b>
I.	<b>Choix de la ville.....</b>	<b>75</b>
1.	<b>Introduction .....</b>	<b>76</b>
2.	<b>Présentation.....</b>	<b>76</b>
3.	<b>Situation géographique.....</b>	<b>76</b>
4.	<b>Relief de la ville .....</b>	<b>77</b>
5.	<b>Potentialité de la ville de Tlemcen .....</b>	<b>77</b>
II.	<b>Choix de la zone d'intervention .....</b>	<b>81</b>
1.	<b>Choix du site.....</b>	<b>81</b>

a)	Présentation des forêts du parc .....	82
b)	la richesse de parc national .....	83
c)	Tableau d'évaluation des sites naturels .....	83
d)	Enquêtes des zones .....	84
e)	présentation de la zone d'intervention.....	84
f)	Situation de la zone d'intervention .....	85
g)	Délimitation de l'assiette .....	86
h)	Etat de fait .....	86
i)	Analyse physique.....	88
j)	analyse bioclimatique .....	89
k)	Recommandation.....	91
	<b>Chapitre 3 : Programmation et projection architecturale.....</b>	<b>92</b>
<b>I.</b>	<b>Approche programmatique .....</b>	<b>92</b>
a)	Introduction .....	93
b)	Echelle d'appartenance .....	94
c)	Capacité d'accueil.....	94
d)	Description qualitative .....	95
a)	Hall d'exposition.....	95
b)	Centre de remise en forme .....	96
c)	Aires de restaurations .....	98
d)	Salle de conférence .....	99
e)	Ferme pédagogique .....	100
f)	Chalets et appartements .....	100
e)	Programme spécifique.....	101
<b>II.</b>	<b>Approche architecturale.....</b>	<b>106</b>
1.	Genèse du projet .....	108
a)	Schéma de principes.....	109
b)	matériaux et techniques à utiliser .....	113
c)	Les énergies à utiliser .....	114
2.	Description du projet .....	115
a)	Plans, coupes.....	116
b)	Façades.....	118
<b>III.</b>	<b>Approche technique.....</b>	<b>119</b>
a)	Introduction .....	120
1.	choix du système structurel .....	120
2.	Gros œuvres.....	121

2.1 L'infrastructure .....	121
2.2 Superstructure .....	122
2.3 Système constructif des Serre .....	124
3. second ouvres .....	125
1) Cloisons .....	125
2) Vitrage.....	125
3) traitement à l'intérieur du projet .....	126
4) traitement des façades .....	126
4.1 Façade double peau .....	127
4.2 Verrière photovoltaïque .....	127
4. Corps d'état technique .....	128
1) les gaines techniques .....	128
2) Production de l'énergie .....	128
2.1 L'énergie solaire thermique .....	129
2.2 L'énergie solaire électrique .....	130
2.3 L'énergie biomasse .....	131
3) Climatisation.....	131
4) Ventilation.....	132
4.1 Ventilation naturel .....	132
4.2 Ventilation mécanique contrôlée .....	132
4.3 Puits canadiens .....	132
5) Alimentation en eau potable .....	133
6) Récupération des eaux usées.....	133
7) Epuration des eaux de piscine .....	133
8) Eclairage .....	134
9) Brise soleil .....	134
10) Protection contre incendie .....	134
11) Réseau de surveillance .....	135
5. Conclusion .....	136
Conclusion générale.....	136
Bibliographie.....	137

## Liste des figures

Figure1: la relation entre les trois composants de l'architecture bioclimatique . . . . .	11
Figure2: la meilleure orientation pour une maison bioclimatique.....	11
Figure3: L'architecture vernaculaire « la cité du m'Zab ».....	12
Figure4: Djerba Tunisie .....	12
Figure5: L'Architecture bioclimatique :maison solaire capteur .....	12
Figure6: schéma de principe d'une conception bioclimatique .....	13
Figure7: système d'une conception bioclimatique .....	14
Figure8: réchauffement de la planète .....	15
Figure9: phénomène d'effet de serre .....	15
Figure10: Maison bioclimatique .....	15
Figure11: système passif dans une maison .....	15
Figure12: système d'un bâtiment passif .....	16
Figure13 : bâtiment bioclimatique: .....	16
Figure14 : système du bâtiment « BEPOS » .....	16
Figure15 : une architecture écologique .....	16
Figure16: étapes d'une construction durable .....	16
Figure17: matériaux utilisés dans un bâtiment bioclimatique .....	16
Figure18: schéma du performance énergétique du bâtiment .....	17
Figure19: l'exploitation d'énergie solaire pour une efficacité énergétique.....	17
Figure20: l'exploitation de la chaleur de la terre .....	17
Figure21: système de produire de l'énergie hydraulique .....	17
Figure22: : la production de l'énergie à partir du vent .....	18
Figure23: utilisation de l'énergie solaire .....	18
Figure24: utilisation de matériaux biologique .....	18

<b>Figure25: Schéma de principe d'une usine .....</b>	<b>18</b>
<b>Figure26: types de climat .....</b>	<b>18</b>
<b>Figure27: Diagramme de GIVONI .....</b>	<b>19</b>
<b>Figure28 : confort d'hiver .....</b>	<b>20</b>
<b>Figure29: confort d'été ou toute saison .....</b>	<b>20</b>
<b>Figure30 : principe d'îlot de chaleur .....</b>	<b>21</b>
<b>Figure31: types de végétalisation pour les toitures .....</b>	<b>22</b>
<b>Figure32 : toiture végétales .....</b>	<b>22</b>
<b>Figure33: principe du label PASSIVHAUS .....</b>	<b>23</b>
<b>Figure34 : principe de label MINERGIE .....</b>	<b>24</b>
<b>Figure35 : principe HQE .....</b>	<b>24</b>
<b>Figure36 : structure métallique/aluminium pour la station de ski .....</b>	<b>26</b>
<b>Figure37 : schéma fonctionnel de fabrication de neige .....</b>	<b>27</b>
<b>Figure38 : Cannon a neige .....</b>	<b>27</b>
<b>Figure39 : plan d'aménagement d'issy grid .....</b>	<b>29</b>
<b>Figure40 : schéma d'utilisation d'énergie solaire .....</b>	<b>30</b>
<b>Figure 41 : fonctionnement d'un éclairage public intelligent .....</b>	<b>30</b>
<b>Figure42 : fonctionnement des recharges des véhicules électriques .....</b>	<b>30</b>
<b>Figure43 : délimitation et orientation du terrain du village écologique à Remila .....</b>	<b>32</b>
<b>Figure44 : zoning du village INES-Y-ILES à remila.....</b>	<b>32</b>
<b>Figure45 : vue globale sur le village de Remila .....</b>	<b>33</b>
<b>Figure46 : utilisation toit végétale .....</b>	<b>33</b>
<b>Figure47: utilisation des matériaux locaux .....</b>	<b>34</b>
<b>Figure48: réservation des zones de récupération et recyclage des eaux pluviales .....</b>	<b>35</b>
<b>Figure49 : mode de recyclage des déchets naturels .....</b>	<b>35</b>
<b>Figure50 : système de ventilation .....</b>	<b>35</b>
<b>Figure51 : vue d'ensemble du principe de construction des maisons du Mزاب .....</b>	<b>36</b>

<b>Figure52 : le M'zab, une leçon d'architecture .....</b>	<b>37</b>
<b>Figure53 : Schéma de fonctionnement climatique d'un patio .....</b>	<b>37</b>
<b>Figure54 : utilisation des panneaux photovoltaïques .....</b>	<b>38</b>
<b>Figure55 : tour en étage jardin .....</b>	<b>39</b>
<b>Figure56 : structure en nid d'abeille .....</b>	<b>39</b>
<b>Figure57 : utilisation d'un système de technique intelligent .....</b>	<b>39</b>
<b>Figure58 : ensemble des techniques utilisées dans les exemples .....</b>	<b>42</b>
<b>Figure59 : plan de situation du parc par rapport à l'Asie .....</b>	<b>50</b>
<b>Figure60 : Plan de masse du parc du Singapour .....</b>	<b>50</b>
<b>Figure61 : schéma d'aménagement du parc .....</b>	<b>51</b>
<b>Figure62: l'emplacement des serres par rapport au parc .....</b>	<b>52</b>
<b>Figure63 :Le Flower Dôme : jardin d'hiver ou jardin de fleur .....</b>	<b>52</b>
<b>Figure64 : Le Cloud Forest forêt tropicale .....</b>	<b>52</b>
<b>Figure65 : coupe transversale sur le Flower dôme .....</b>	<b>52</b>
<b>Figure66 : coupe transversale sur Le Cloud .....</b>	<b>52</b>
<b>Figure67 : vue d'intérieure du cloud forest .....</b>	<b>53</b>
<b>Figure68 : vue d'intérieure du flower dôme .....</b>	<b>53</b>
<b>Figure69 : es supers arbres du parc du Singapour « jardin verticale ».....</b>	<b>54</b>
<b>Figure70 : les différents jardins existant dans le parc .....</b>	<b>54</b>
<b>Figure71 : structure verre/acier dans la serre .....</b>	<b>55</b>
<b>Figure72 : coupe schématique sur l'utilisation d'énergie biomasse dans le parc .....</b>	<b>55</b>
<b>Figure73 : animation en lumière dans la nuit dans le parc .....</b>	<b>56</b>
<b>Figure74 : plan de situation du village par rapport à paris .....</b>	<b>57</b>
<b>Figure75 : plan de masse du village nature .....</b>	<b>57</b>
<b>Figure76 : Le master plan du village Nature .....</b>	<b>58</b>
<b>Figure77 : les principes utilisés dans le village nature .....</b>	<b>64</b>
<b>Figure78 : plan de situation de village par rapport au Maroc .....</b>	<b>65</b>

<b>Figure79 : plan de masse du village .....</b>	<b>65</b>
<b>Figure80 : plan des chalets .....</b>	<b>67</b>
<b>Figure81 : plan des maisons et villas .....</b>	<b>67</b>
<b>Figure82 : plan de situation du village Taref par rapport à l'Algérie .....</b>	<b>69</b>
<b>Figure83 : vue sur les chalets .....</b>	<b>70</b>
<b>Figure84 : vue sur la piscine .....</b>	<b>70</b>
<b>Figure85 : vue sur le zoo .....</b>	<b>70</b>
<b>Figure86 : plan des chalets .....</b>	<b>70</b>
<b>Figure87 : vue sur les le restaurant.....</b>	<b>70</b>
<b>Figure88 : Situation géographique de la wilaya de Tlemcen et la ZET .....</b>	<b>76</b>
<b>Figure89 : Occupation du sol dans la commune .....</b>	<b>77</b>
<b>Figure90 : délimitation du parc national de Tlemcen .....</b>	<b>78</b>
<b>Figure91: les différentes forets du parc national de Tlemcen .....</b>	<b>78</b>
<b>Figure92 : la faune et la flore du parc de Tlemcen .....</b>	<b>79</b>
<b>Figure93 : différents endroits fréquentés à Tlemcen .....</b>	<b>80</b>
<b>Figure94 : Carte de PDAU du parc de Beni Aad -Ain Fezza Tlemcen .....</b>	<b>83</b>
<b>Figure95 : Localisation de la commune dans la wilaya de Tlemcen .....</b>	<b>84</b>
<b>Figure96 : Situation de béni Ade (grotte) par rapport au chef-lieu .....</b>	<b>85</b>
<b>Figure97 : Photo satellite du parc de Beni Aad -Ain Fezza Tlemcen .....</b>	<b>86</b>
<b>Figure98 : Plan d'ensemble avec l'existant sur le site .....</b>	<b>86</b>
<b>Figure99 : Délimitation du terrain par rapport au critères .....</b>	<b>87</b>
<b>Figure100 : diagramme de givoni .....</b>	<b>89</b>
<b>Figure101 : Diagramme de Givoni : Humidité en fonction de température .....</b>	<b>91</b>
<b>Figure102 : Tableau de fréquentation par saison pour le parc citadin .....</b>	<b>94</b>
<b>Figure103: des vues sur SPA .....</b>	<b>95</b>
<b>Figure104: coupe schématique d'implantation du projet « plates formes ».....</b>	<b>111</b>
<b>Figure105 : volumétrie d'équipement .....</b>	<b>112</b>

<b>Figure106 : solaire thermique .....</b>	<b>114</b>
<b>Figure107 : stockage dans les batteries .....</b>	<b>114</b>
<b>Figure108 : solaire électrique .....</b>	<b>114</b>
<b>Figure109 : coupe schématique sur le fonctionnement d'une énergie biomasse .....</b>	<b>114</b>
<b>Figure110 : source de la biomasse .....</b>	<b>114</b>
<b>Figure111 : source et principe de fonctionnement de la géothermie .....</b>	<b>114</b>
<b>Figure112 : portique poteaux poutres (béton/acier).....</b>	<b>120</b>
<b>Figure113 : modèles des fondations .....</b>	<b>121</b>
<b>Figure114 : le façonnage d'un mur de soutènement .....</b>	<b>121</b>
<b>Figure115 : poteau en béton armé .....</b>	<b>122</b>
<b>Figure116 : poteau métallique en treillis .....</b>	<b>122</b>
<b>Figure117 : plancher collaborant .....</b>	<b>122</b>
<b>Figure118 : plan technique d'un plancher collaborant .....</b>	<b>123</b>
<b>Figure119 : système d'un contreventement .....</b>	<b>123</b>
<b>Figure120 : caractéristiques des joints (rupture/dilatation).....</b>	<b>123</b>
<b>Figure121 : technique d'un monte-charge .....</b>	<b>124</b>
<b>Figure122 : les différentes couches d'un toit jardin .....</b>	<b>125</b>
<b>Figure123 : cloisons en brique .....</b>	<b>125</b>
<b>Figure124 : cloisons à double .....</b>	<b>125</b>
<b>Figure125 : cellules en sy porex .....</b>	<b>125</b>
<b>Figure126 : cloison en parpaings .....</b>	<b>125</b>
<b>Figure127 : faux plafond .....</b>	<b>125</b>
<b>Figure128 : vue d'intérieure du sunna .....</b>	<b>126</b>
<b>Figure129 : mur rideau double peau .....</b>	<b>127</b>
<b>Figure130 : verrière photovoltaïque .....</b>	<b>127</b>
<b>Figure131 : système capteur solaire thermique et ballon chaude .....</b>	<b>128</b>
<b>Figure132 : principes d'installation du système solaire thermique .....</b>	<b>128</b>

<b>Figure133 : principes de fonctionnement du système solaire thermique .....</b>	<b>129</b>
<b>Figure134 : système de fonctionnement d'un solaire électrique .....</b>	<b>130</b>
<b>Figure135 : coupe schématique du fonctionnement d'énergie biomasse .....</b>	<b>131</b>
<b>Figure136 : système de climatisation réversible .....</b>	<b>131</b>
<b>Figure137 : système de ventilation contrôlée VMC .....</b>	<b>132</b>
<b>Figure138 : système de fonctionnement et installation d'un puit canadien .....</b>	<b>132</b>
<b>Figure139 : système de récupération des eaux de pluie .....</b>	<b>133</b>
<b>Figure140 : locale technique pour le traitement et le fonctionnement de l'eau efficace ..</b>	<b>133</b>
<b>Figure141 : éclairage solaire .....</b>	<b>134</b>
<b>Figure142 : détecteur de fumée .....</b>	<b>134</b>
<b>Figure143 : extincteur mobile .....</b>	<b>134</b>
<b>Figure144 : extincteur automatique .....</b>	<b>135</b>
<b>Figure145 : éclairage de sécurité .....</b>	<b>135</b>
<b>Figure146 : caméra de surveillance .....</b>	<b>135</b>

# **Remerciement**

**Tout d'abord, nous remercions Dieu le tout puissant de nous avoir donné la force, la capacité et la patience de terminer ce travail qui fait notre fierté.**

**Ce travail n'aurait jamais vu le jour sans l'aide précieuse de certaines personnes à qui nous voudrions témoigner toute notre reconnaissance.**

**Nos remerciements s'adressent en premier lieu à notre encadreur Mme GHEFFOUR .W qui par ses conseils lors des consultations nous a permis d'élaborer ce travail.**

**Nous tenons aussi à remercier Mme BOUTIBA . F qui n'a ménagé aucun effort pour nous prodiguer conseils aide et soutien afin que nous puissions arriver à la fin de ce travail avec beaucoup de satisfaction et d'en faire ce qu'il est aujourd'hui.**

**Nous remercions tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à l'aboutissement de de ce travail.**

## **Dédicace**

**Je dédie ce travail aux êtres les plus chers à mes yeux ma mère et mon père qui ont toujours été derrière moi depuis le début de mes études, c'est grâce à leurs encouragements et à leurs prières leurs soutien et amour que je suis là aujourd'hui**

**A mes chères sœurs et à mon chère frère qui n'ont jamais cessé de m'encourager et à tous les membres de ma famille.**

**A mes petits anges Amane lah et Mohammed racime**

**A mes chers grands-parents qui n'ont jamais cessés de prier pour moi.**

**A mes collègues et camarades et meilleures amis(e) dont l'aide morale n'a jamais été sans effet**

**A toute autre personne que je n'ai pas citée et dont l'aide m'a été précieuse.**

**Mes professeurs qui doivent voir dans ce travail la fierté d'un savoir bien acquis**

**Merci**

**NEGADI NEHLA**

# **Dédicace**

**Je dédie ce travail à mes très chers parents qui ont œuvré pour ma réussite, de par leur amour, leur soutien, tous les sacrifices consentis et les précieux conseils, pour toute leur assistance et leur présence dans ma vie,**

**A mon très chers époux pour son soutien précieux**

**A ma chère sœur et mes chers frères qui n'ont cessé d'être pour moi des exemples de persévérance, de courage et de générosité.**

**A ma belle-famille de près et de loin**

**A tous mes amies et collègues familles dont l'aide morale n'a jamais été sans effet**

**Mes professeurs qui doivent voir dans ce travail la fierté d'un savoir bien acquis**

**Merci**

**HASSAIN NOR EL HOUDA**

## **Résumé :**

L'Algérie est un pays qui doit préparer son émergence touristique. Ce processus devrait se faire sans bruler les étapes, cela signifie que l'Algérie est devant l'impératif de suivre une stratégie de développement touristique fondée sur la durabilité et l'efficacité vue que le pétrole déclare sa fin.

Cela va permettre à l'Algérie de mettre en place un tourisme qui respecte d'avantage le milieu naturel, le milieu social tout en améliorant la situation économique de la population locale. Pour cela, nous avons opté pour une architecture bioclimatique qui cherche à réduire les besoins énergétiques en s'adaptant au climat.

Notre travail de recherche s'intéresse au tourisme de la nature dans le parc national de la wilaya de Tlemcen, plus précisément dans la forêt de beni aad, près des grottes. Notre intervention a pour but de valoriser et de protéger le potentiel naturel de cette région et de sensibiliser les citoyens.

Pour atteindre ces objectifs, on a mis en place un mode de conception architecturale qui vise à réduire leur l'impact sur l'environnement, et à mettre en valeur la naturelle potentiel et la culture de la région.

Les mots clés : environnement ; environnement naturel ; architecture bioclimatique ; biodiversité, écotourisme développement durable ; énergies renouvelable ; technique bioclimatique.

## ملخص:

الجزائر هي البلد الذي يحتاج إلى إعداد ظهوره السياحي ينبغي أن يتم ذلك دون حرق المراحل، وهذا يعني أن الجزائر لا بد من اتباع استراتيجية تنمية السياحة القائمة على الاستدامة والكفاءة وهذا يمكن الجزائر لإنشاء السياحة التي تحترم البيئة الطبيعية لصالح البيئة الاجتماعية وتحسين الوضع الاقتصادي للسكان المحليين لهذا، اخترنا العمارة المناخية البيولوجية التي تسعى للحد من احتياجاتها من الطاقة من خلال التكيف مع المناخ.

يركز بحثنا على السياحة الطبيعية في الحديقة الوطنية في ولاية تلمسان وبالتحديد في الريف بعيدا عن المدينة في بيئة الغابات الطبيعية وخاصة بالقرب من كهوف عين فزة بيني عاد ويهدف تدخلنا لتعزيز وحماية القدرة الطبيعية لهذه المنطقة وتلمسان مع الوعي العالمي حول الطبيعة والبيئة.

ولتحقيق هذه الأهداف، قمنا بإعداد منهجية لتصميم معماري تهدف إلى الحد من تأثيره على البيئة، وتعزيز إمكانيات طبيعة وثقافة المنطقة

الكلمات المفتاحية: البيئة؛ البيئة الطبيعية؛ العمارة المناخية البيولوجية السياحة البيئية للتنمية المستدامة؛ الطاقة المتجددة الكلمات الرئيسية التنوع البيولوجي؛ التقنية بيو مناخية.

# 1.Introduction générale :

Architecture passive ;maison solaire ; bâtiment à énergie positive ; haute qualité environnementale ;haute performance énergétique ;..... sont autant de noms pour parler de l'architecture bioclimatique.

L'architecture bioclimatique est l'architecture la plus ancienne par utilisation de matériaux locaux ; volonté de se protéger des contraintes climatique recours à des systèmes ingénieux pour améliorer le confort ; habitations troglodytes u vernaculaires ...L'architecture bioclimatique est une stratégie passive qui se veut adaptée au maximum son site et à son environnement ; la conception bioclimatique permet de tirer le meilleur parti des conditions d'un site et d son environnement afin d'obtenir une architecture naturellement confortable et agréable pour ses utilisateurs .

Au niveau de la planète, actuellement le tourisme est l'une des activités les plus florissantes et en pleine mutation. C'est un secteur économique à très forte croissance, dépassant le rythme de la croissance dans le monde et représentant près de 8 % du produit mondial selon le conseil national du tourisme CNT<sup>1</sup>;le tourisme a permis l'augmentation de l'emploi, et la diversification des loisirs. Néanmoins, ils font remarquer que l'industrie touristique a détruit et pollué les environnements primitifs, il a menacé les cultures locales, et a entraîné la dégradation des lieux qui constituaient autrefois des destinations attrayantes. La signification de ces impacts tant au niveau économique, que social, ou encore écologique, réside essentiellement dans l'orientation de la forme d'activité touristique. En effet, un tourisme de masse aura tendance à exercer une pression trop forte sur les équilibres sociaux et naturels.

Conscient de ses effets négatifs du tourisme de masse, des voix s'élèvent dans le monde, pour réclamer un tourisme différent, un tourisme qui accorde plus d'importance à la protection de l'environnement pour la génération d'aujourd'hui et celle de la future.

Une activité touristique; d'une part, qui offre l'opportunité à tous les acteurs de la communauté locale, tels que les ONG<sup>2</sup>, le pouvoir public, le secteur privé etc..., l'occasion de travailler ensemble afin d'accroître le niveau économique locale et de diversifier les sources de production d'une part et d'autre part, de constitue un moyen de valoriser le patrimoine culturel et naturel inexploités dans ces communautés.

L'écotourisme a été acclamé comme l'une des solutions, une manière de régulariser cette forme de tourisme de masse, un moyen de favoriser la conservation et la recherche scientifique, de protéger les écosystèmes vierges et fragiles, de permettre à la population locale de bénéficier de cette activité, d'encourager le développement dans les pays pauvres, de renforcer la sensibilité Écologique ; bioclimatique et culturelle, de créer une conscience sociale et environnementale à l'industrie touristique, de satisfaire et d'éduquer les touristes même, d'après certains, de bâtir la paix mondiale.

Dans un but de diminuer ces interventions dans le parc et aussi de valoriser et protéger les sites naturels de la région t. L'écotourisme représente une opportunité certaine. Cette activité pourrait contribuer à la préservation de l'environnement, en permettant la création d'emplois pour les gens des régions qui n'ont pas d'autres sources de revenus autres que l'agriculture et la déforestation. Aussi ce secteur pourra permettre de dynamiser les activités économiques traditionnelles et mettre en valeur les particularités culturelles locales.

---

<sup>1</sup> CNT : Conseil National du Tourisme

<sup>2</sup> ONG : Organisation Non Gouvernementale [https://fr.wikipedia.org/wiki/Organisation\\_non\\_gouvernementale](https://fr.wikipedia.org/wiki/Organisation_non_gouvernementale)

## **2. Problématique :**

La crise écologique signifie que la terre est mal habitée ; le bâtiment est le premier facteur qui émet les GES<sup>3</sup> dans l'atmosphère donc il participe au réchauffement de la planète ainsi ce phénomène participe à la déforestation et menace la conservation du sol ; de faune et de la flore et espèces sauvages.

Devant cette problématique ; les autorités mondiales sont de plus en plus conscient de l'importance à attribuer au changement climatique et biologique.

La question énergétique en Algérie reste marginalisée dans la production dans nos bâtiments qui ne se composent pas avec le milieu (climat et milieux naturels) qui permet de réguler les ambiances intérieures et extérieures donc assurer le confort de l'utilisateur.

La région de la haute plaine de Tlemcen apparait ainsi comme un vaste piémont étalé en éventail. Les eaux descendues parfois en cascades des hauteurs ; la fertilité du territoire ; les mélanges des sols ; la densité des arbres. Là y alternent vergers ; oliveraies ; jardins potagers et vignobles ... sont des caractéristiques d'une biodiversité riche.

Ces ressources et sites naturels sont fragile et sensible par l'activité de l'homme d'une part et d'autre part nécessitent une mise en valeur de l'entretien et de l'exploitation de son potentiel.

L'écotourisme est perçu comme la meilleure façon de sauvegarder les aires protégées et les espaces naturels.

Devant cette problématique ; la question qui se pose :

- Comment peut-on concevoir avec le site et les ressources naturels pour parvenir à une relation adéquate entre l'homme et son environnement ?
- Comment promouvoir une forme alternative de tourisme qui d'une part vise à réduire au minimum ses impacts et d'une autre part à participer à la rentabilité économique ?

## **3. Hypothèses :**

**Hypothèse 1 :** répondre aux attentes de la clientèle en leur offrant un projet adapté tenant compte de leurs habitudes et leurs manières de voyager.

**Hypothèse 2 :** création d'une attractivité cohérente variée et complémentaire aux infrastructures touristique de base afin de consolider l'offre touristique Algérienne et Tlemcenienne.

**Hypothèse 3 :** valoriser les ressources naturelles tout en préservant et respectant l'authenticité du milieu.

---

<sup>3</sup> GES : Gaz à Effet de serre

## **4.Objectifs :**

**Notre réflexions architecturale à pour but de :**

- Renforcer l'attractivité de la région spécifique
- Sensibiliser les gens sur le respect de l'environnement
- Promouvoir une forme de tourisme authentique à la région choisie
- Proposer des solutions durables pour une architecture ancrée dans son contexte
- Générer de nouvelles sources de revenus et d'emplois pour la population

Quel impact peut offrir notre intervention sur l'environnement ?

- Offrir aux gens un environnement sain ; propre durable et attractif
- Encourager les comportements favorisant l'exploitation des ressources naturelles de façon
- optimale et durable

## **Méthodologie de la recherche :**

Ainsi ce travail se décomposera en quatre parties :

### **La première partie : approche introductive**

Expliquera la problématique générale de l'étude, son contexte, son but, les interrogations auxquelles elle tente de répondre.

### **La deuxième partie : approche théorique**

Ce chapitre est structuré en deux parties la première c'est une introduction sur l'architecture bioclimatique et ses principes et objectifs et méthodes tout en définissant leurs concepts et la deuxième partie est faite pour analyser des exemples liés à la thématique

### **La troisième partie : approche thématique**

Cette approche contient deux parties ; la première partie est désignée pour les définitions et les différents concepts structurant le thème du projet (tourisme et écotourisme) .Dans la deuxième parties des exemples sont analysés .

### **La quatrième partie : approche urbaine**

Ce chapitre est spécifié pour le choix de la ville ainsi que le choix du site tout en analysant l'assiette (analyse typographique morphologique .bioclimatique ...) .qui accueillera notre projet.

### **La cinquième partie : approche architecturale**

Dans ce chapitre c'est la projection de notre réflexion architectural requise les approches précédente.

### **La sixième partie : approche technique**

Dans ce chapitre notre réflexion concerne l'application et l'utilisation des techniques énergétique.

# **Chapitre 1: Genèse et définitions sémantiques des concepts.**

## [1. Approche théorique](#)



# I-Introduction :

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

## II-Définition de la bioclimatique :

### a) Bioclimatique étymologie :

La signification exacte du terme "bioclimatique" n'a pas de consensus, mais on peut extrapoler un sens de ses constituantes :

- climatique" faisant référence aux conditions climatiques d'un lieu.
- •Avec le préfixe "bio-" faisant référence à la vie et à la biologie, et au sens large à la nature.

L'**architecture bioclimatique**<sup>4</sup> est une discipline de l'architecture, l'art et le savoir-faire de tirer le meilleur parti des conditions d'un site et de son environnement pour une architecture naturellement la plus confortable pour ses utilisateurs.

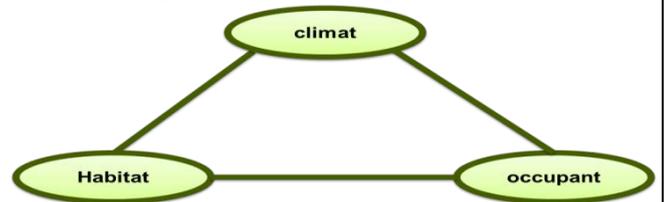


Figure1 : la relation entre les trois composantes de l'architecture bioclimatique

### b) Conception bioclimatique :

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

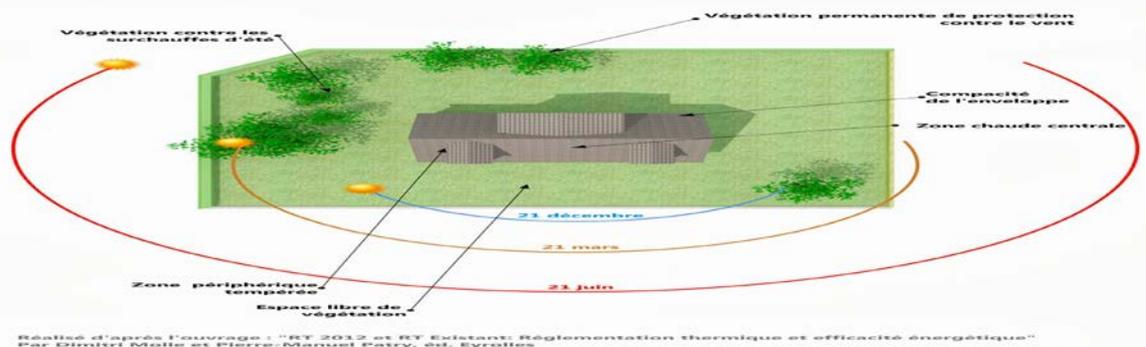


Figure 2 : la meilleure orientation pour une maison bioclimatique

<sup>4</sup> [https://fr.wikipedia.org/wiki/Architecture\\_bioclimatique](https://fr.wikipedia.org/wiki/Architecture_bioclimatique)

### III-Aperçu historique<sup>5</sup>:

L'approche bioclimatique n'est pas nouvelle, elle s'inspire des maisons et habitats vernaculaires

Dans la période qui a suivi la seconde guerre mondiale, l'expansion économique des pays industrialisés a généralisé peu à peu l'emploi d'installations techniques chargées d'assurer le confort des usagers en été comme hiver.



Figure3 :L'architecture vernaculaire « la cité du m'Zab »



Figure 4 : Djerba Tunisie

- **1960 – David Wright** habitat organique profitant des apports solaires gratuits.
- **1970 – Prix croissant** du gaz naturel et du pétrole a suscité une première crise de conscience de la finitude de ressources naturelles (pollution) refus des gaspillages ou des **énergies fossiles**

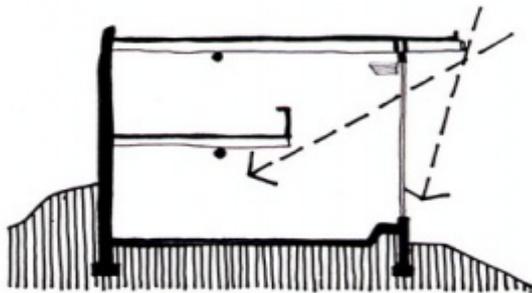


Figure 5 :“L'Architecture bioclimatique”: David Wright 70's qui a développé l'archétype d'une maison solaire capteur

L'approche bioclimatique a été tout d'abord très intuitive sans des outils réelles de conception ou de mise en œuvre. Elle a tout de même évoluer vers une série de grille d'évaluation importante (HPE).

- **1990** :Première grille destinées à évaluer “objectivement” les caractéristiques environnementales du bâtiment.
- **1992** :Sommet au Brésil, engagement en faveur du développement durable..
- Isolation renforcée de l'enveloppe
- développement de techniques liées aux énergies renouvelable.
- Participation et insertion sociale (habitat écologique) , participation sociale
- Le minimalisme architectural, reflet d'une décroissance conviviale, propriété donné à des matériaux recyclables

“L'Architecture bioclimatique”: David Wright 70's qui a développé l'archétype d'une maison solaire capteur

<sup>5</sup> **Asnieres**. Une prise de conscience de 40 ans. <http://www.asnieres-sur-seine.fr/Cadre-de-vie/Developpement-durable/Apercu-historique>

Aujourd'hui il y a **trois tendances** majeures en architecture bioclimatique :

**1/Low-tech:** économie des moyens et la mise en valeur de savoir faire traditionnel.

**2/ High-tech:** Soutenu par la révolution industriel (Domotique)

**3/ Architecture raisonnée** Installation innovantes et mesure biochimique.

## **IV.L'objectifs de l'architecture bioclimatique:**

Afin de concevoir une architecture assurant le meilleur confort, au coût énergétique le plus réduit possible, dans le respect de l'environnement, une démarche bioclimatique se conduit en prenant en compte les quatre piliers d'une construction soutenable :

- l'insertion dans le territoire
- les matériaux et le chantier
- les économies et la sobriété d'usage
- le confort et la santé

L'ensemble suit une méthode de projet adaptée, respectant un ordre des opérations et comprenant une phase de programmation préalable à la mise en œuvre.

## **V. Principes de la conception bioclimatique:**

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

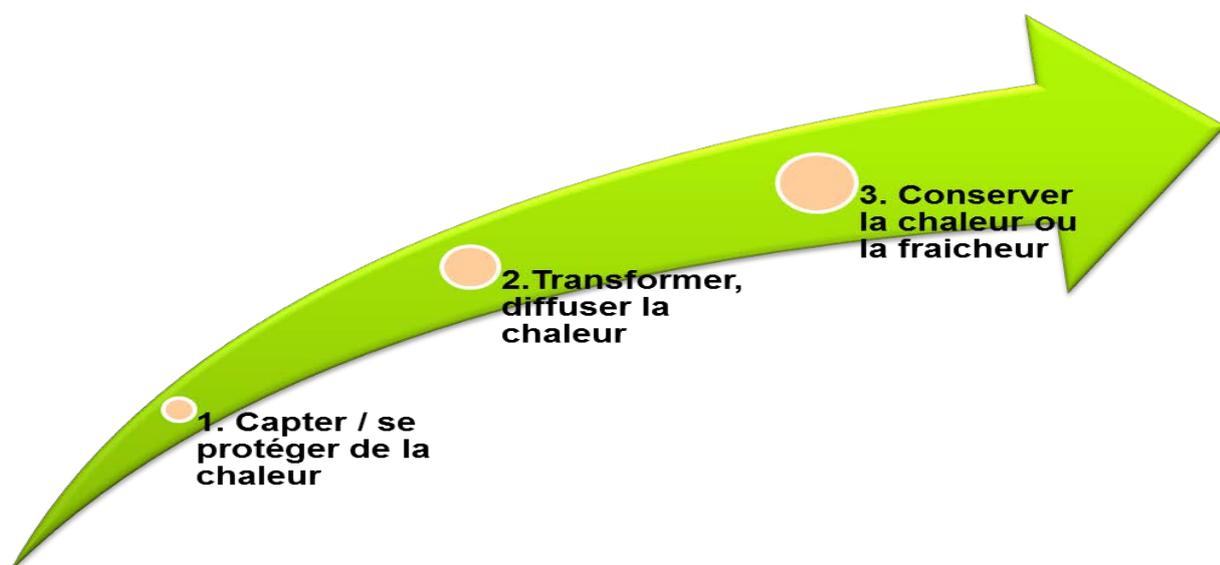


Figure 6 : schéma de principe d'une conception bioclimatique

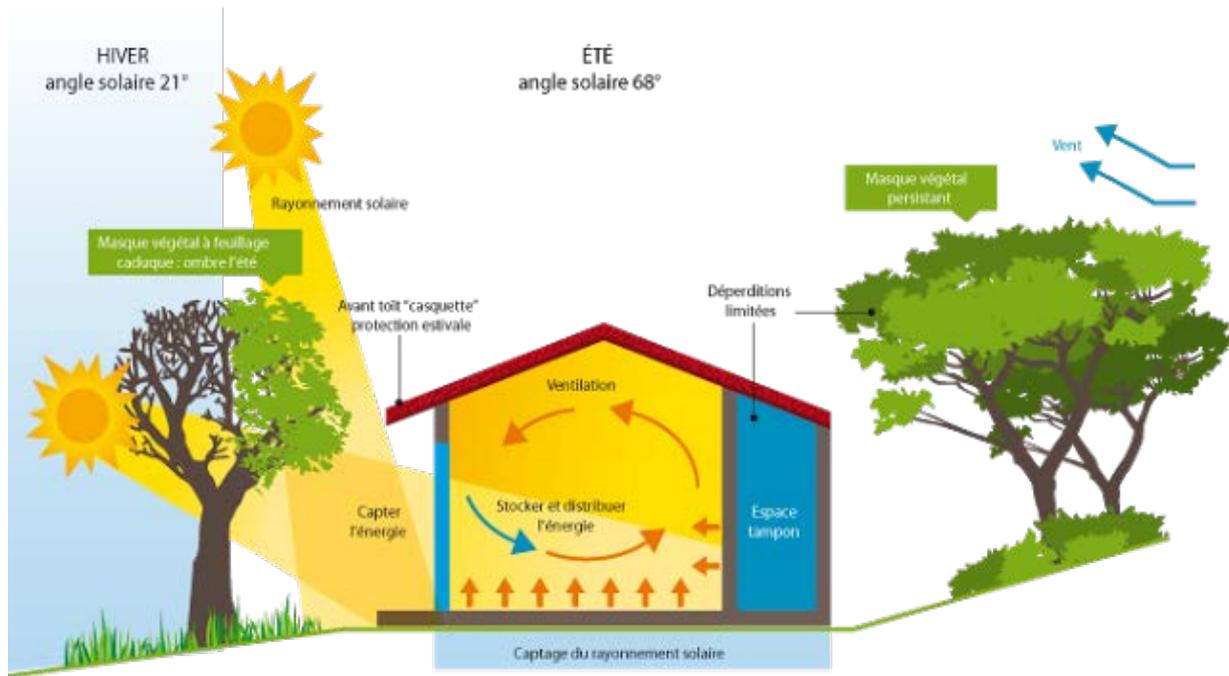
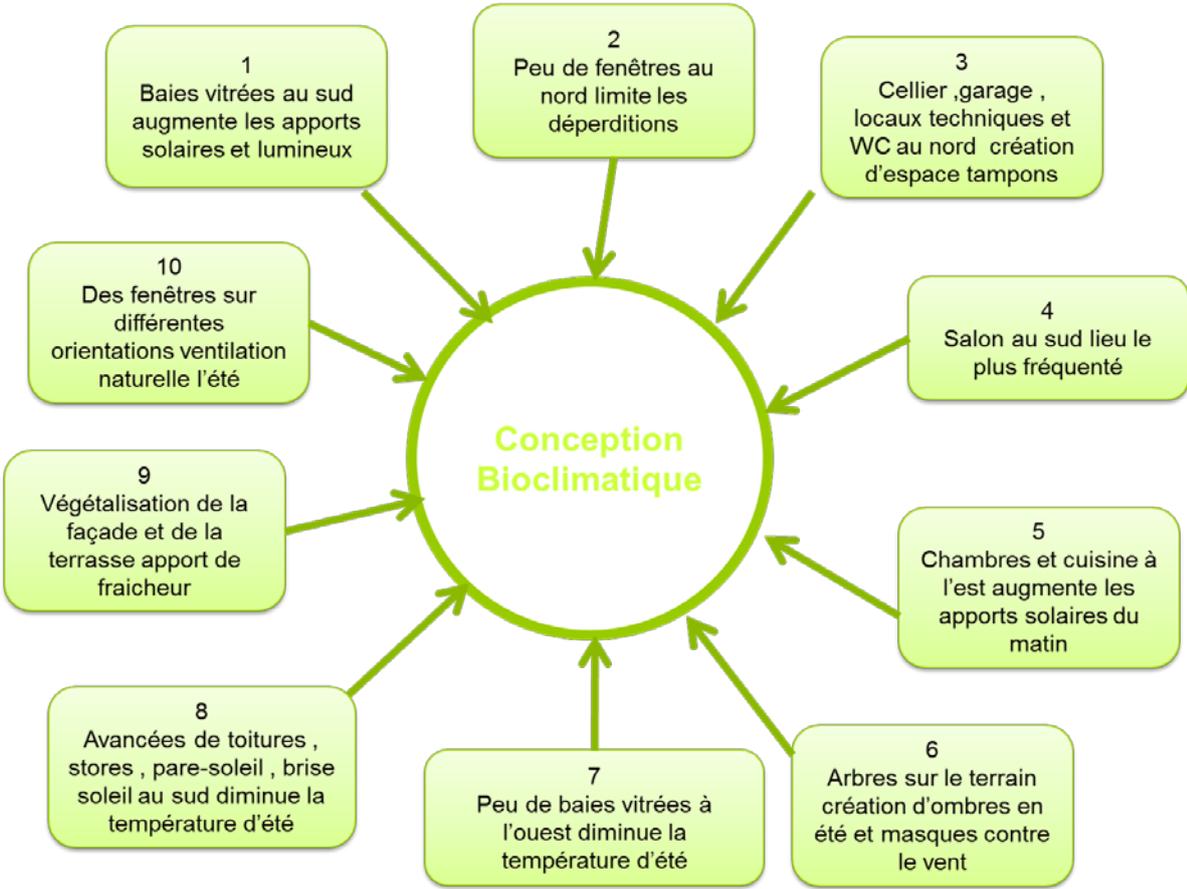


Figure 7 : système d'une conception bioclimatique

**Les dix conseils pour une meilleure conception bioclimatique :**



## VI.DEFINITION DE CONCEPT:

### Réchauffement climatique :

Le réchauffement climatique est un phénomène écologique qui est apparu au début du XXe siècle et qui est caractérisé par une élévation de la température de l'atmosphère et des surfaces océaniques au niveau mondial.<sup>6</sup>



Fig8 : réchauffement de la planète

### L'effet de serre :

Lorsque le rayonnement solaire atteint l'atmosphère terrestre, une partie (environ 28.3%) est directement réfléchi, par l'air, les nuages et la surface de la terre.

Les gaz à effet de serre présents dans l'atmosphère d'origine humaine piègent les rayons infrarouges réfléchis et les emprisonnent dans l'atmosphère ce qui entraîne le réchauffement de la planète.<sup>7</sup>



Fig9 : phénomène d'effet de serre

### Maison bioclimatique:

Maison conçue pour s'adapter au climat et à l'environnement. Elle profite des apports solaires et de la ventilation naturelle, conserve la fraîcheur en été et limite ainsi ses besoins énergétiques<sup>8</sup>



Fig10 : Maison bioclimatique

### Maison active :

est une **maison** passive poussée à son excellence, puisqu'elle produit plus d'énergie qu'elle n'en consomme. Sa facture énergétique est ramenée à zéro<sup>9</sup>

### Maison solaire passive ou maison passive :

est une habitation conçue pour bénéficier au maximum du rayonnement solaire, grâce à sa conception (forme, orientation, répartition des ouvertures, isolation, inertie thermique...), de la qualité de ses composants (murs, toiture sol, fenêtres et portes...) et d'une ventilation performante pour maîtriser les apports d'air et le degré d'humidité.<sup>10</sup>

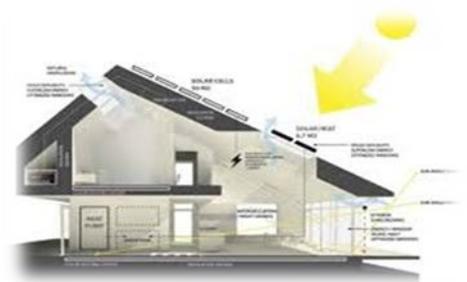


Fig12 : système passif dans une maison

<sup>6</sup> [https://fr.vikidia.org/wiki/R%C3%A9chauffement\\_climatique](https://fr.vikidia.org/wiki/R%C3%A9chauffement_climatique)

<sup>7</sup> <http://www.meteofrance.fr/climat-passe-et-futur/comprendre-le-climat-mondial/leffet-de-serre-et-autres-mecanismes>

<sup>8</sup> <http://www.ecop-habitat.fr/maison-bioclimatique.htm>

<sup>9</sup> [http://www.m-habitat.fr/efficacite-energetique/consommation-energetique/qu-est-ce-qu-une-maison-active-264\\_A](http://www.m-habitat.fr/efficacite-energetique/consommation-energetique/qu-est-ce-qu-une-maison-active-264_A)

<sup>10</sup> [https://fr.wikipedia.org/wiki/Maison\\_solaire\\_passive](https://fr.wikipedia.org/wiki/Maison_solaire_passive)

## L'habitat passif:

à un surcoût mais il réduit la consommation d'énergie. Trois critères le définissent :

- Besoin en énergie de chauffage inférieur à 15 kWh/m<sup>2</sup>/an ;
- Etanchéité à l'air (test de la *blower* dite *door*)  $n_{50} < 0,6 \text{ h}^{-1}$  ;
- Consommation d'énergie primaire inférieure à 120 kWh/m<sup>2</sup>/an. Le besoin en énergie finale ne doit pas dépasser 50 kWh/m<sup>2</sup>/an

## Bâtiment passive:

Le concept du bâtiment passif est que la chaleur dégagée à l'intérieur de la construction (êtres vivants, appareils électriques) et celle apportée par l'extérieur (ensoleillement) suffisent à répondre aux besoins de chauffage<sup>11</sup>.



Fig12 : système d'un bâtiment passif

## Bâtiment bioclimatique:

Bâtiment dont l'implantation et la conception prennent en compte le climat et l'environnement immédiat, afin de réduire les besoins en énergie pour le chauffage, le refroidissement et l'éclairage.

## Bâtiment autonome :

Est un bâtiment énergétiquement indépendant, il produit lui-même la totalité de l'énergie dont il a besoin<sup>12</sup>.

## Bâtiment à énergie « BEPOS »<sup>13</sup> :

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 an. Si la période est très courte, on parle plutôt de bâtiment autonome.<sup>14</sup>



Fig13 : bâtiment bioclimatique



Fig14 : système du bâtiment

## Durable ou architecture écologique :

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



Fig15 : architecture écologique

## Ecoconstruction :

Ou construction durable est la création ou la restauration, l'innovation ou la réhabilitation d'un bâtiment en lui permettant de respecter au mieux l'écologie à chaque étape de la construction et plus tard, de son utilisation<sup>15</sup>



Fig16 : étapes d'une construction durable

## Ecohabitat :

« un bâtiment bioclimatique basse énergie, utilisant exclusivement des matériaux écologiques choisis selon le climat régional. »



Fig17: matériaux utilisés dans un bâtiment bioclimatique

<sup>11</sup> [https://fr.wikipedia.org/wiki/Habitat\\_passif](https://fr.wikipedia.org/wiki/Habitat_passif)

<sup>12</sup> Wikipedia, « bâtiment autonome », [https://fr.wikipedia.org/wiki/B%C3%A2timent\\_autonome](https://fr.wikipedia.org/wiki/B%C3%A2timent_autonome)

<sup>13</sup> Wikipédia, « Bâtiment à énergie positive », [https://fr.wikipedia.org/wiki/B%C3%A2timent\\_%C3%A0\\_%C3%A9nergie\\_positive](https://fr.wikipedia.org/wiki/B%C3%A2timent_%C3%A0_%C3%A9nergie_positive)

<sup>14</sup> IDEM P

<sup>15</sup> Club Eco-construction, « Définition de l'éco-construction et éco-rénovation », [http://www.terresromanes.fr/useruploads/files/Notice\\_Ecoconstruction.pdf?PHPSESSID=d908624e229ee572941ee95fdecf99](http://www.terresromanes.fr/useruploads/files/Notice_Ecoconstruction.pdf?PHPSESSID=d908624e229ee572941ee95fdecf99)

## La performance énergétique :

D'un bâtiment correspond à la quantité 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<sup>16</sup>



Fig17 : schéma du performance énergétique du bâtiment

## L'efficacité énergétique:

Est le rapport entre l'énergie directement utilisée (dite énergie utile) et l'énergie consommée (en général supérieure du fait des pertes). Elle s'applique à un équipement énergétique particulier, par exemple une chaudière ou une pompe à chaleur.<sup>17</sup>



Fig18 : l'exploitation d'énergie solaire pour une efficacité énergétique

## ENERGIE RENOUVELABLE:

### a) Énergie géothermique:

La géothermie est l'exploitation de la chaleur stockée dans les sous-sol.

Est une énergie renouvelable qui a pour but de réduire au maximum son impact sur l'environnement,<sup>18</sup>

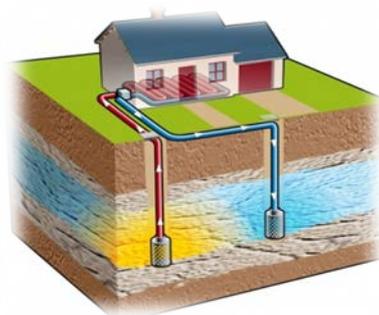


Fig19 : l'exploitation de la chaleur de la terre

### b) L'énergie hydraulique

Est l'énergie fournie par le mouvement de l'eau, sous toutes ses formes : chutes d'eau, cours d'eau, courants marin, marée, vagues. Ce mouvement peut être utilisé directement, par exemple avec un moulin à eau, ou plus couramment être converti, par exemple en énergie électrique dans une centrale hydroélectrique.

L'énergie hydraulique est en fait une énergie cinétique liée au déplacement de l'eau comme dans les courants marins, les cours d'eau, ou l'utilisation d'une énergie potentielle comme dans le cas des chutes d'eau et des barrages.<sup>19</sup>

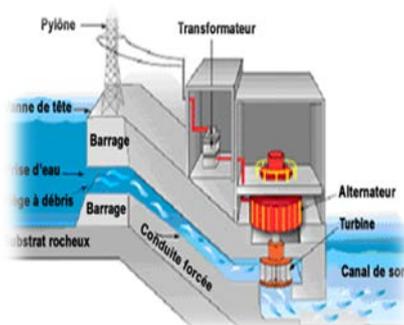


Fig20 : système de produire de l'énergie hydraulique

<sup>16</sup> [https://fr.wikipedia.org/wiki/Diagnostic\\_de\\_performance\\_énergétique](https://fr.wikipedia.org/wiki/Diagnostic_de_performance_énergétique)

<sup>17</sup> [http://www.2020energy.eu/sites/default/files/pdf/efficacite\\_energetique.pdf](http://www.2020energy.eu/sites/default/files/pdf/efficacite_energetique.pdf)

<sup>18</sup> [http://www.enr.fr/userfiles/files/Kit%20de%20communication/2010104945\\_SERGothermie20100607LD.pdf](http://www.enr.fr/userfiles/files/Kit%20de%20communication/2010104945_SERGothermie20100607LD.pdf)

<sup>19</sup> [https://fr.wikipedia.org/wiki/%C3%89nergie\\_hydraulique](https://fr.wikipedia.org/wiki/%C3%89nergie_hydraulique)

### c) L'énergie éolienne:

L'énergie éolienne ou l'énergie du vent est une énergie cinétique véhiculée par des masses d'air qui se déplacent des zones de haute pression vers les zones de basse pression largement utilisé pour la production de l'électricité .<sup>20</sup>



Fig21 : la production de l'énergie à partir du

### d) Énergie solaire:

Est une énergie produit par le soleil , elle est issue de la convection d'hydrogène en hélium en deux techniques :

1/simples par la convection de l'énergie solaire en chaleur pour le chauffage de l'eau et des locaux

2/techniques récente par l'utilisation des cellules photovoltaïques pour produire de l'électricité directement à partir de la lumière du soleil .<sup>21</sup>



Fig22 : utilisation de l'énergie solaire

### e) Biomasse:

Ce sont tous les matériaux d'origine biologique employés combustible pour la production de la chaleur, d'électricité ou de carburants<sup>22</sup>

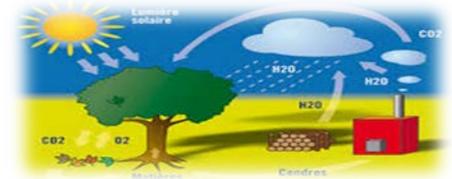


Fig23 : utilisation de matériaux biologique

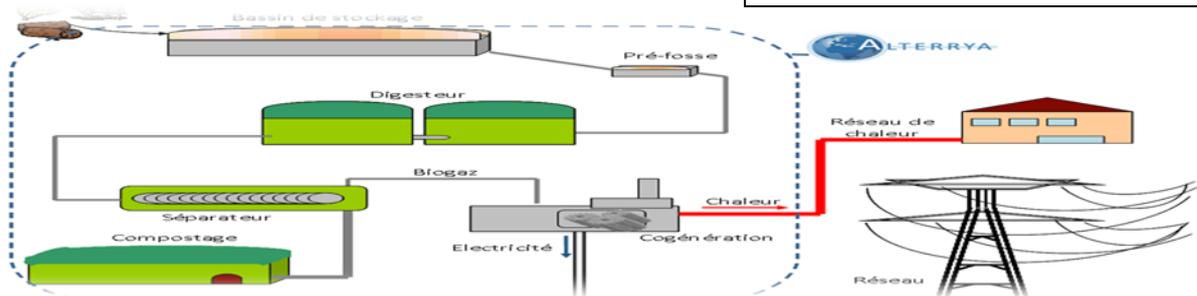


Fig24 : Schéma de principe d'une usine

### Le climat :

Est l'ensemble des phénomènes météorologiques qui caractérisent l'état de l'atmosphère (température, humidité, vent, pression, etc.) en un lieu donné et sur des périodes de temps longues (plusieurs mois au minimum).

### Le microclimat :

Désigne généralement des conditions climatiques limitées à une région géographique très petite, significativement distinctes du climat général de la zone où se situe cette région.

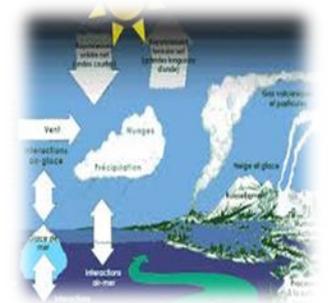


Fig25 : types de climat

### LES TYPES DE CLIMATS :

Sur Terre les climats sont classifiés suivant différents paramètres: l'humidité, la température, L'ensoleillement, la vitesse du vent...). Ces paramètres varient suivant la géographie donc l'altitude, la latitude, les océans aux alentours,... comme ça influence le climat.

<sup>20</sup> [https://www.connaissancedesenergies.org/sites/default/files/pdf-actualites/guide-pratique-energie-eolienne\\_0.pdf](https://www.connaissancedesenergies.org/sites/default/files/pdf-actualites/guide-pratique-energie-eolienne_0.pdf)

<sup>21</sup> [http://ww2.ac-poitiers.fr/electrotechnique/IMG/pdf/energie\\_solaire\\_photovoltaique.pdf](http://ww2.ac-poitiers.fr/electrotechnique/IMG/pdf/energie_solaire_photovoltaique.pdf)

<sup>22</sup> [http://www.enr.fr/userfiles/files/Kit%20de%20communication/2010102323\\_SERBiomasse\\_complet.pdf](http://www.enr.fr/userfiles/files/Kit%20de%20communication/2010102323_SERBiomasse_complet.pdf)

# LE CONFORT :

Le **confort** désigne de manière générale les gestes et les positions du corps humain sont ressentis comme agréable (état de bien-être) ou excluant le non-agréable.

Le confort est un sentiment de bien-être qui a une triple origine (physique, fonctionnelle et psychique).

## Types de confort :

- Le confort thermique
  - Le confort aéraulique
  - Le confort acoustique
  
  - Le confort olfactif
  - Le confort visuel
- ogique employés  
leur, d'électricité

## .Le Confort thermique :

le confort thermique dépend de 6 critères qui influencent les 5 types d'échanges thermiques:

- la température de l'air,
- la température des parois,
- le métabolisme de la personne,
- son habillement,
- la vitesse de l'air dans le local
- son humidité.

**Au niveau du bâtiment, les deux paramètres principaux sont la température de l'air et la température des parois. La moyenne de ces deux températures définit la température opérative vise à exprimer la température par l'occupant.**

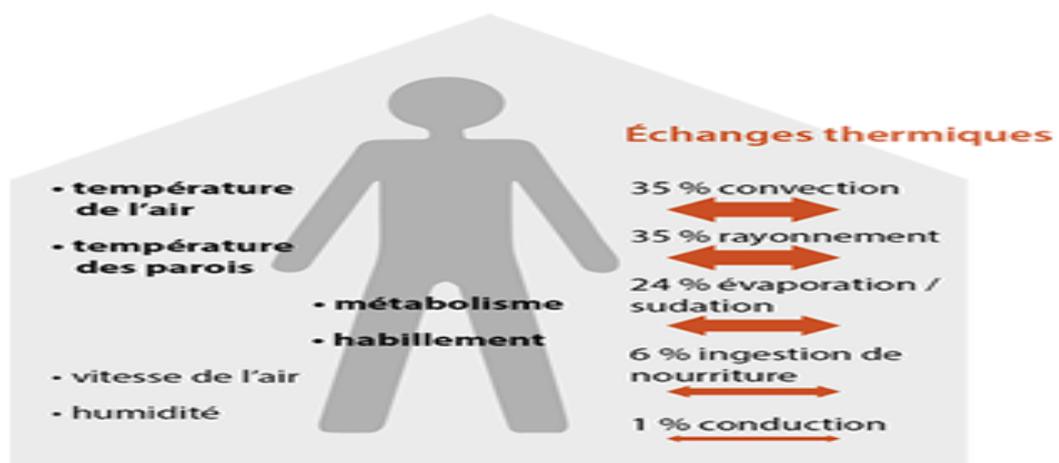


Fig26 : les échanges thermiques

## La température intérieure influence les performances:

L'impact de la température sur la performance a été montré depuis longtemps chez les adultes. Donc d'après le schéma la température optimale est proche de 21°C. Les performances diminuent fortement quand la température dépasse 25°C.

Une température opérative entre 20°C et 23°C est optimale. On observe une forte baisse de la performance au-dessus de 25°C.

Le critère de performance est beaucoup plus restrictif que le critère de confort thermique.

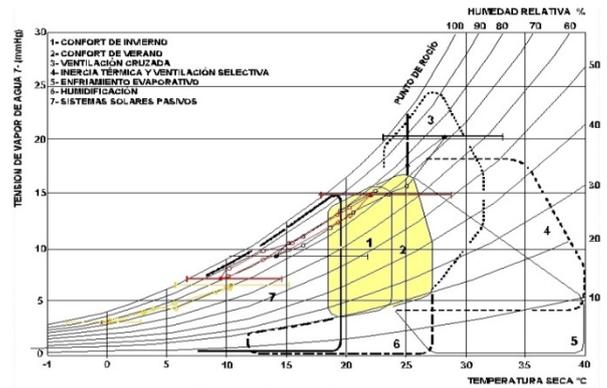


Fig28 : Diagramme de GIVONI

## le principe du confort d'hiver:

Est de limiter les déperditions calorifiques de l'intérieur vers l'extérieur des bâtiments.

Plus les matériaux sont isolants, meilleur sera le confort pour les occupants (sensation de chaleur en hiver, disparition de la sensation de paroi froide près des vitrages, diminution de la condensation...).

C'est surtout moins d'énergie de chauffage dépensée. Des vitrages « confort d'hiver » permettent aussi de profiter gratuitement de la chaleur du soleil en hiver grâce notamment à leur forte transmission lumineuse.

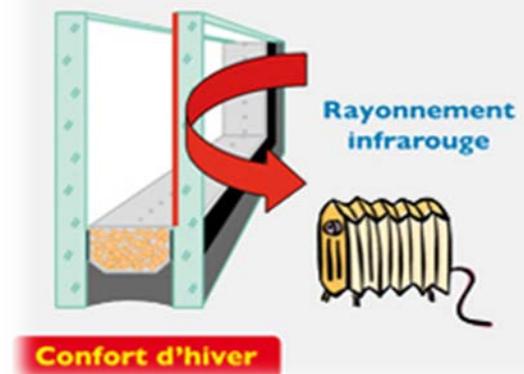


Fig28 : confort d'hiver

## le principe du confort d'été:

Limitier les apports calorifiques de l'extérieur vers l'intérieur des bâtiments.

Plus les matériaux ne vont limiter les apports énergétiques extérieurs, notamment la chaleur naturelle du soleil, meilleur sera le confort pour les occupants du bâtiment en été.

C'est surtout moins d'énergie de climatisation dépensée, soit d'importantes économies d'argent.

oFS = **Facteur Solaire** : Plus le facteur solaire est bas, alors plus le vitrage sera performant en termes de « confort d'été ».

oS = **Sélectivité** : Rapport entre la transmission lumineuse et le facteur solaire. Plus S s'approche de 2, plus le vitrage est performant en termes de contrôle solaire, c'est-à-dire, meilleur compromis entre lumière naturelle entrante et chaleur naturelle « bloquée ».



Fig29 : confort d'été ou toute saison

## Le principe du confort toute saison :

Ce sont des verres à mi-chemin entre le « confort d'hiver » et le « confort d'été ». Ce sont des produits à couche tendre double-action : faiblement émissive et de contrôle solaire. La protection solaire est un peu moins performante que celle des verres dits « confort d'été », mais largement compensée par une bien meilleure transmission lumineuse, démultipliant ainsi les applications possibles pour ce genre de produits (façades, vérandas, fenêtres d'habitation...).

## Synthèse des 3 types de « confort » :

Confort...	CH Confort d'Hiver	CTS Confort Toute Saison	CE Confort d'Eté
Coefficient U	$\leq 1,5 \text{ W/m}^2.\text{K}$	$\leq 1,5 \text{ W/m}^2.\text{K}$	$\leq 1,5 \text{ W/m}^2.\text{K}$
Transmission Lumineuse	$TL > 70\%$	$70\% \geq TL \geq 60\%$	$TL < 60\%$
Facteur Solaire	$FS > 60\%$	$60\% \geq FS \geq 30\%$	$FS < 30\%$

## Îlot de chaleur:

Le terme îlot de chaleur urbain (ICU) caractérise un secteur urbanisé où les températures de l'air et des surfaces sont supérieures à celles de la périphérie rurale.

Ce phénomène aurait été compris et décrit pour la première fois au XIX<sup>e</sup> siècle à Londres, par Luke Howard

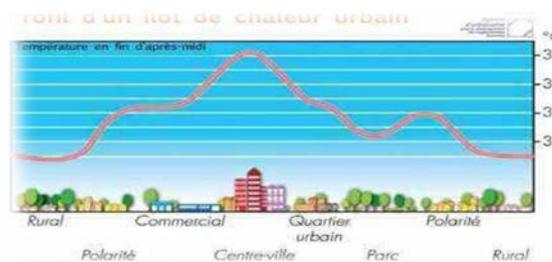


Fig30 : principe d'îlot de chaleur

## l'albédo :

L'albédo du système Terre-atmosphère est la fraction de l'énergie solaire qui est réfléchi vers l'espace. Sa valeur est comprise entre 0 et 1. Plus une surface est réfléchissante, plus son albédo est élevé

## Minéralisation :

Transformation d'un métal en minerai par sa combinaison avec un autre corps. Transformation, dans un milieu biologiquement actif, en particulier le sol, de substances organiques, aboutissant à la libération de substances minérales (ammoniac, eau, gaz carbonique, nitrates, phosphates, sulfates).

## Végétalisation (ou revitalisation) :

Un **processus naturel de résilience écologique** passant par une recolonisation spontanée par une flore pionnière (algues, mousses, lichens, graminées, légumineuses, etc.) puis secondaire évoluant vers un stade climacique théorique, en passant par la restauration d'une succession écologique naturelle, **un processus volontaire de replantation et de reconstruction du sol** des terrains perturbés par l'homme ou à la suite d'une catastrophe naturelle.

On parle aussi de **végétalisation des toitures et terrasses** dans l'architecture (notamment dans le cadre de la HQE (Haute qualité environnementale)), voire de **végétalisation des murs**.

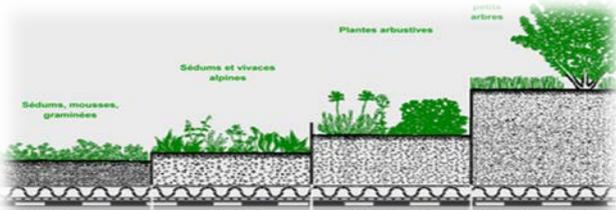


Fig31 : types de végétalisation pour les toitures



Fig32 : toiture végétales

## Le label énergétique:

Le label est une marque spéciale conçue par une organisation publique ou privée (syndicat professionnel, organisme parapublic, ministère, association...) pour identifier et pour garantir soit l'origine d'un produit soit un niveau de qualité. Un label énergétique répond bien évidemment à cette définition. Après obtention, une construction est donc certifiée avoir au minimum un certain niveau de performances en fonction du label et du type de bâtiment. Par exemple, acquérir un logement labellisé BBC Effinergie ou Effinergie+, c'est bénéficier d'un grand confort, été comme hiver... et d'une facture d'énergie minimale !

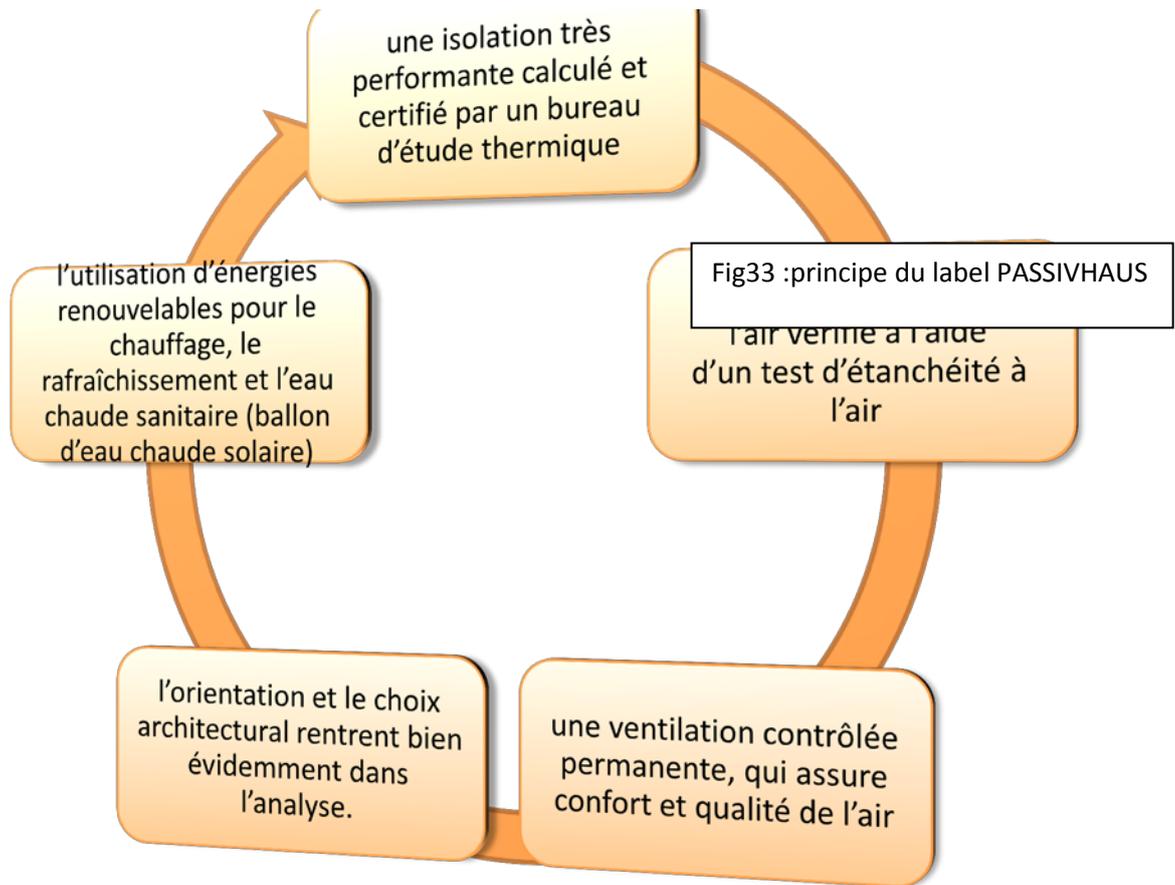


## Les différents types de label énergétique :

- Label Passivhaus
- Label HQE
- Label effinergie
- Label BBC
- Label Minergie

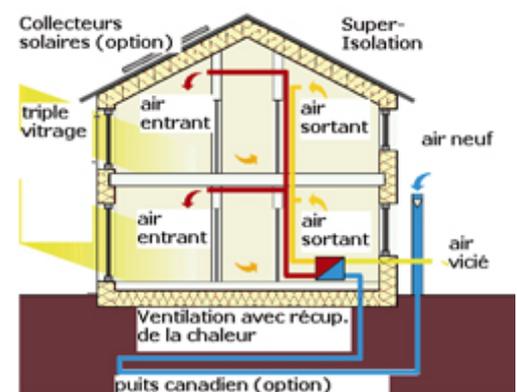
## Les garanties d'un label énergétique :

Le label a pour objectif de contrôler et d'approuver un ensemble d'éléments contribuant à obtenir une haute performance énergétique. Les différents points sur lesquels portent l'analyse d'un label énergétique sont les suivants :



## Le principe du Label Passivhaus :

Le label Passivhaus est un label allemand de performance énergétique des bâtiments. Peu répandu en France il est devenu obligatoire pour les nouvelles constructions dans certains cantons d'Allemagne. Le Passiv'haus est un concept global de construction de bâtiment à très faible consommation d'énergie. Le but de ce concept est de créer des logement qui permettent de se passer de chauffage conventionnel. En Français, cela signifie maison passive, c'est à dire une maison ne se chauffant pas par un moyen nécessitant des éléments consommant de l'énergie



## Le principe du Minergie :

Le label Minergie est décerné aux bâtiments répondant à des critères constructifs et techniques modernes en matière de confort, salubrité, absence de dommage, consommation d'énergie et de rentabilité.

Minergie est un label de qualité destiné aux bâtiments neufs ou modernisés. Le Label est représenté par une association dont le but est la diminution de la consommation d'énergie. L'association propose un standard de construction certifié par le label Minergie. Le label Minergie est disponible principalement en Suisse et en France



Fig34 : principe de label MINERGIE

## Le principe du BBC:

Opter pour une construction ou un projet de construction labellisée BBC (Bâtiment Basse Consommation), c'est bénéficier d'un grand confort au sein de votre habitat, été comme hiver... grâce à des performances énergétiques élevées. De plus, investir dans un habitat BBC c'est aussi se garantir une facture d'énergie minimale !

## Le principe du Label EFFINERGIE :

L'association EFFINERGIE a été créée en 2006, elle pour but de générer des bâtiments confortables et performants d'un point de vue énergétique, ces actions sont multiples ainsi que ses travaux. Ces différents travaux couvrent donc différents domaines. En premier lieu, l'association cherche à développer des outils pour les professionnels afin d'améliorer les études énergétiques du bâtiment. Le deuxième aspect du label Effinergie est de fédérer les différents acteurs du marché énergétiques de l'habitat.

## Le principe de la HQE :

Le Label HQE (Haute Qualité Environnementale) est un concept environnemental datant du début des années 90. Le produit labellisé HQE doit respecter 14 normes ciblées. Le but du label HQE est d'être une marque commerciale référence pour la conception ou la rénovation de bâtiment et de villes en limitant le plus possible leurs impacts sur l'environnement.



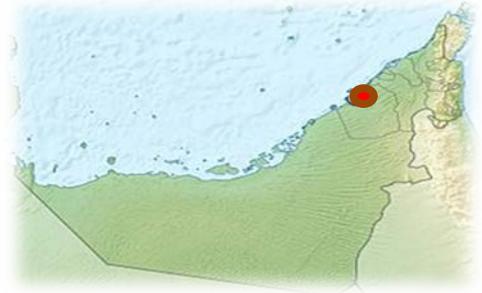
Fig35 : principe HQE

## VII-Analyse des exemples :

### 1/ SKY DUBAI SLOPE<sup>23</sup>

#### a)-Présentation et situation:

- **Ski Dubaï** est une station de sports d'hiver d'intérieur ouverte en novembre 2005, au cœur du Mall of the Emirates, un grand centre commercial à Dubaï, la plus grande stations de ski couverte du monde .
- Architecte: **Majid Al Futtaim**, un des plus gros entrepreneurs de Dubaï.



**Station de ski**

#### b)-Programme de l'équipement :



**Caverne de glace:**



**Télesiège de Ski Dubaï**



**Luge et glissades**



**Télesiège**

<sup>23</sup> <http://www.cp.de/en/inspiration-solutions/references/ski-dubai/>



**Piste de Bobsleigh**



**Café sur les pistes**



**Snowpark**



**Piste de ski à Dubaï**



**Tapis roulant de Ski Dubaï**



**Centre commercial**

### **c)- Techniques utilisées :**

#### **1) Structure :**

- Utilisation structure métallique avec des murs double peaux d'un mètre d'épaisseur pour l'isolation
- Panneaux d'isolation double couches
- Revêtement en Adgreencoat
- Seize (16) machines hydrauliques ont été utilisés pour soulever la piste de ski, 4 sur chaque coin de la piste de ski. Chaque machine était capable de soulever 500 tonnes.



**Fig36 : structure métallique/aluminium pour la station de ski**

### L'utilisation :

- Solution d'isolation efficace et économique pour réduire La chaleur
- introduire un UV / thermique spécial peinture réfléchissante pour réduire la consommation d'énergie



### L'objectif :

L'application de Adgreencoat permettra de réduire la consommation d'énergie et les coûts de refroidissement de manière significative vue que la chaleur rayonnante entre les toits, à l'extérieur le toit et le plafond intérieur, est d'environ 50 ° C et l'intérieur de la zone du ski est définie comme - 4 ° C

### 3) Fabrication de la neige :

- 1-double isolation .
- 2-Climatisation-système
- 3- source d'eau glacée.
- 4- canon à neige .
- 5- liquide réservoir d'ammoniac.
- 6- Système température mutées (froid).
- 7- Gelaiko sous -15 ° C



Fig37: schéma fonctionnel de fabrication de neige

- Tout d'abord, ils ont mis en refroidissement et abaisser la température du refroidissement de - 8C.
- Ensuite, ils utilisent les canons à neige pour pulvériser les nuages d'eau liquide (il ressemble à du brouillard).
- Ensuite, les molécules de pulvérisation de nuages forment des boules de neige . Après cela, elles tombent.
- Enfin, ils utilisent un système de refroidissement dans des conditions pour faire de la glace et de la préservée d'effondrement qui donne d'excellentes conditions de glace ..



Fig 38 : Cannon a neige

### d)-Stratégies de garder la neige :

1/La neige de piste de ski c'est la vraie neige fabriqué à partir de l'eau pure. L'eau est réfrigérée et pompé vers les canons à neige sur le plafond de la pente. Les canons à neige le feu atomiser l'eau dans l'air ainsi que de petites particules de glace. L'eau refroidie cristallise, produire des structures uniques un peu comme la neige naturelle.

2/panneaux d'isolation isolation-Double-couches tapissent les murs pour protéger le bâtiment de l'extrême différence entre les températures extérieures et intérieures. Un espace vide entre le toit et le plafond de la pente permet une ample couche d'air entre l'échaudage à l'extérieur et l'intérieur glacial.



3/Hauts-refroidisseurs Près de deux refroidisseurs douzaine fourneaux à maintenir des températures en dessous de zéro tandis que les skieurs dévaler les pentes.

4/Glycol system-Pipes transportent un mélange antigel glycol sous la neige de la pente, de la base vers le haut. Un système de réservoirs de stockage de trois d'ammoniac et d'échangeurs de chaleur à refroidir le mélange à environ moins 15 C. Le glycol contribue à préserver la neige une fois qu'il cristallise et tombe de l'air.

**e)- les dispositifs architecturaux :**

<p>Les dispositifsactives</p>	
<p>Utilisation structure métallique avec des murs double peaux d'un mètre d'épaisseur pour l'isolation</p>	
<p>Panneaux d'isolation double couches Revêtement en Adgreencoat</p>	
<p>peinture réfléchissante pour réduire la consommation d'énergie (système de captage).Introduire un UV / thermique spécial</p>	
<p>Utilisation d'un système d'échangeurs de chaleur « Glycol system-Pipes » pour préservé la neige.</p>	
<p>Introduction d'un système de traitement d'air et de climatisation à partir de l'air extérieur</p>	

<p>Les dispositifsactives</p>	
<p>-Orientation nord pour un maximum de vitrage pour les espaces commun tel que les restaurants et le centre commercial en RDC. -façades aveugles et couleur claire pour le revêtement d'extérieur pour ne pas absorber de la chaleur. -pour la compacité un seul volume de forme L</p>	



## 2/ ISSYGRID :<sup>24</sup>

### A-Présentation et situation:

C'est le 1<sup>er</sup> réseau de quartier intelligent en France réalisé en 2012, en réponse aux nouveaux enjeux énergétiques nécessitant le lissage des pointes de consommation, il comprend :

- environ 1 000 logements connectés
- 4 immeubles de bureaux « smart gridready » au sein du quartier d'affaires Seine Ouest
- la tour Sequana et les immeubles Eos, Galeo et Farman qui vient d'être raccordé via le réseau d'objets connectés LoRa;
- l'Ecole de Formation du Barreau de Paris (EFB),
- ainsi qu'une partie de l'éclairage urbain.

- 1 Panneaux photovoltaïques
- 2 Immeubles d'affaires
- 3 Eclairage public
- 4 Logements
- 5 Poste de distribution



Fig39 : plan d'aménagement d'issygrid

### B-Objectifs du projet :

Les principes d'issygrid consiste à doter les bâtiments de compteurs intelligents reliés au réseau électrique grâce à ceux-ci les citoyens sont incités de réduire leur consommations à certains moments de la journée

#### Les objectifs d'issygride:

- Optimiser les consommations électriques
- L'utilisation des énergies renouvelables
- Avoir des smart building smart home et smart grid( qui peuvent mesurer la différence de consommation du bâtiments telques l'éclairage ,le parc informatique , le chauffage , la ventilation ,l'eau chaude ,la recharges des véhicules électriques )

### C- Les techniqueapassivesutilisées :

- Le projet est orienté nord-ouest pour bien profité de l'ensoleillement
- Un maximum de vitrage pour capter les rayons solaires
- Forme compacte pour s'adapter au vent à fort vitesse

<sup>24</sup> <http://www.smartgrids-cre.fr/index.php?p=issygrid>

## C- Les techniques actives utilisées :

- Utilisations des systèmes d'agrégation des données pour analyser et optimiser la consommation d'énergie qui sont installés dans les logements et les immeubles tertiaires



- Utilisations des prises soleil intelligentes
- Une sonde d'énergie
- Un capteur de température et d'humidité



Fig40 : schéma d'utilisation d'énergie solaire

- **Un réseau d'éclairage public intelligent:**
- Un système innovant permettant de faire converger réseau électrique et réseau numérique et l'éclairage s'adapte en fonction du trafic routier



Fig41 : fonctionnement d'un éclairage public intelligent

## La recharge des véhicules électriques :

Les infrastructures de recharge sont intégrées à la fois dans les bâtiments mais aussi sur la voie publique leur fonctionnement est optimisé grâce à l'intégration de solutions de gestion d'énergie



Fig42 : fonctionnement des recharges des véhicules électriques a partir de l'utilisation l'énergie solaire

### 3/ VILLAGE ECOLOGIQUE REMILA DE KHENCHLA :<sup>25</sup>

#### A-Situation :

Le terrain est actuellement nu les terres sont dirigées vers l'agriculture mais bien souvent Utilisées comme espace de pâturage .

Le terrain est actuellement nu les terres sont dirigées vers l'agriculture mais bien souvent Utilisées comme espace de pâturage

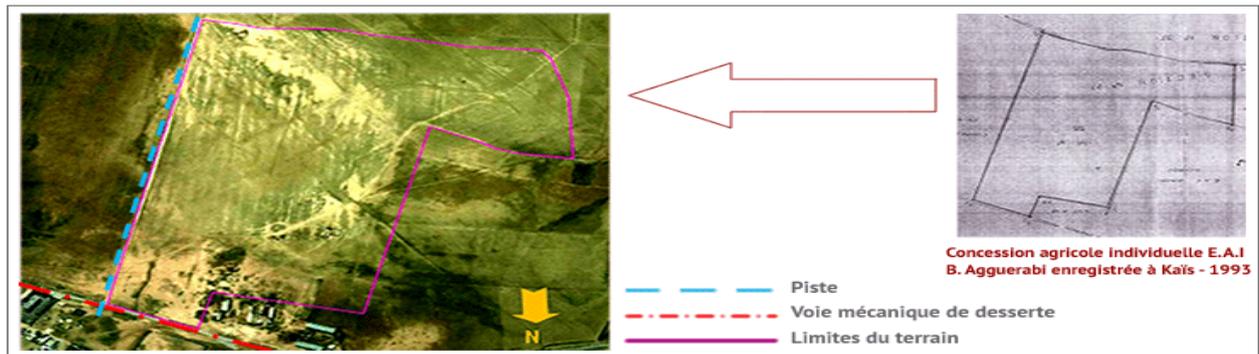


#### B-État des lieux:



#### C-Orientation:

Le projet du village écologique INES-Y-ILES à Rémila est orienté suivant un axe Nord: Ouest portant ainsi des vents dominants pour une meilleur ventilation en été. Cependant il devra être protégé l'hiver par des plantations persistantes tout autour



Fg43 : délimitation et orientation du terrain du village écologique INES6Y6ILES à Remila

<sup>25</sup> <http://www.village-ecologique-agguerabi.org/synthese.html>

## D-Objectif:

Afin de contribuer à l'amélioration de la vie quotidienne des habitants en les harmonisant avec leur milieu et leur environnement immédiat tout en les faisant bénéficier de tous les aspects de la modernités .

**Société équilibrée-Ecologie- Culture-Economie**avec le concept: **Penser Global-Agir Local**

A cet effet ce projet représente un véritable plan de sauvegarde de l'espace agricole par l'introduction d'une nouvelle agriculture du type urbain et une urbanisation douce par un habitat proche de la nature.



Fig43 : schéma d'aménagement du village INES-Y-ILES

## E-Zoning des activités:

A1: Zone d'activités agricoles expérimentales et écologiques ; cette zone a pour but la promotion et l'expérimentation dans le domaine de l'agriculture écologique afin d'assurer la durabilité.

A2: Zone d'activités artisanales:  
Cette zone a pour but la promotion et la sauvegarde de l'artisanat et de la culture locale par la création des ateliers d'expositions ouverts et publics

A3: Zone d'activités semi-urbaines liées à l'agriculture et au monde rural:

Réservées aux résidents et leur permetts d'exercer des activités potagères dans les espaces jardins

A4: Zone d'activités agricoles expérimentales et écologique: a pour but la promotion et l'expérimentation dans le domaine de l'agriculture écologique

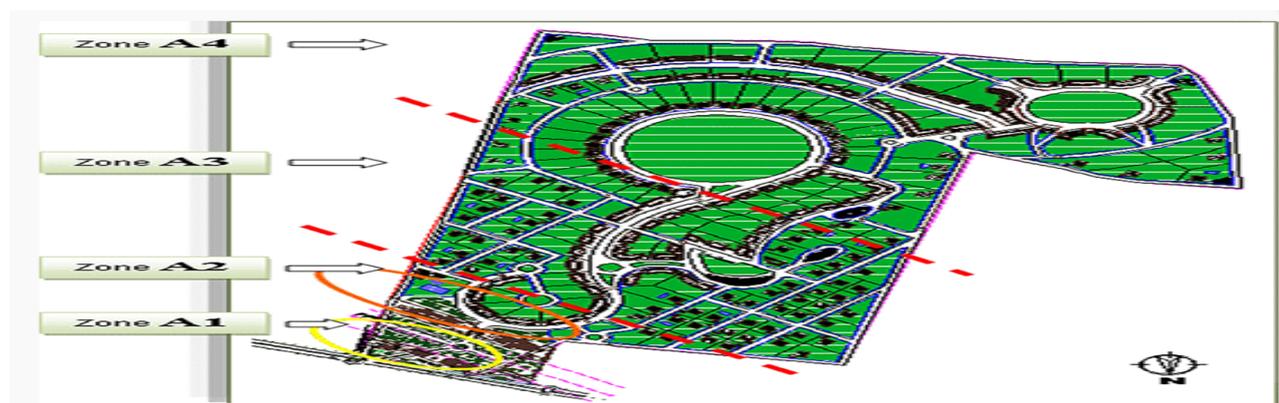


Fig44 : les différentes zones d'activités

- Constructions de type en R+1 et R+2.
- Référence de constructions en terre modernisées
- introduction d'éléments d'identification des types traditionnel: fenêtres, poutres apparentes , chainages.
- Intégration des éléments de modernité les plus high-techs: panneaux solaires , pompes à chaleur, puits canadiens , murs épais aérés par des grillages et enduits à chaux pour conditionner et filtrer l'air.
- Renforcement des isolations thermiques et étanchéités pour améliorer la rentabilité calorifique des constructions.
- Murs en pierre d'accumulations et de restitution de la chaleur en hiver.
- Murs en claustra Aurassien pour canaliser et produire des échange d'air frais pour l'été.
- Arcades et pergolas pour espaces ombragés.



Fig45 : vue globale sur le village de Remila

#### **d) Utilisation de terrasses végétalisées:**

L'intérêt de l'utilisation des terrasses végétalisées se résume comme suit :

- Une importante isolation thermique et phonique.
- Une importante économie en termes de chauffage et de climatisation.
- Un agréable aspect esthétique et visuel.
- Terrain végétalisé.



Fig46 : utilisation toit végétale

En répondant aux exigences du développement durable , le matériau « terre » a été choisi pour les raisons suivante:

- Respect de l'environnement.
- Abondance sur site
- Savoir faire local avec introduction de nouveaux procédés modernes
- Respecter le paysage architectural et historique.



Fig47 : utilisation des matériaux locaux

## **G-Les techniques actives et matériaux du projet :**

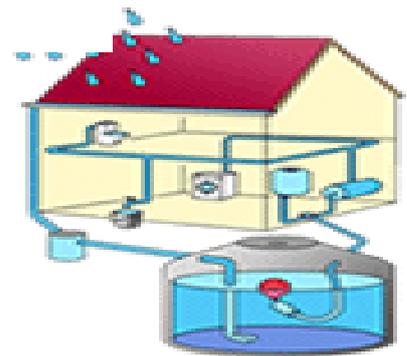
### **a) Energie solaires et éoliennes :**

- Utilisations des panneaux solaires pour la production d'eau chaude sanitaire
- Utilisation de panneaux photovoltaïques pour la production de l'électricité
- L'utilisation de ces panneaux de fera essentiellement au niveau des toitures.
- Énergies éolienne pour les moulins à céréales et modernes



### **b)Récupération et traitement des eaux :**

- Récupération des eaux de pluviales depuis les toits terrassent de chacune des maisons et des voiries
- Recyclage et traitement des eaux grâce à l'introduction des bassins de rétention.
- Création de zone de récupération des eaux pluviales pour l'arrosage et irrigation du lotissement.



### c)Création de zones de récupération et de recyclage des eaux pluviales :

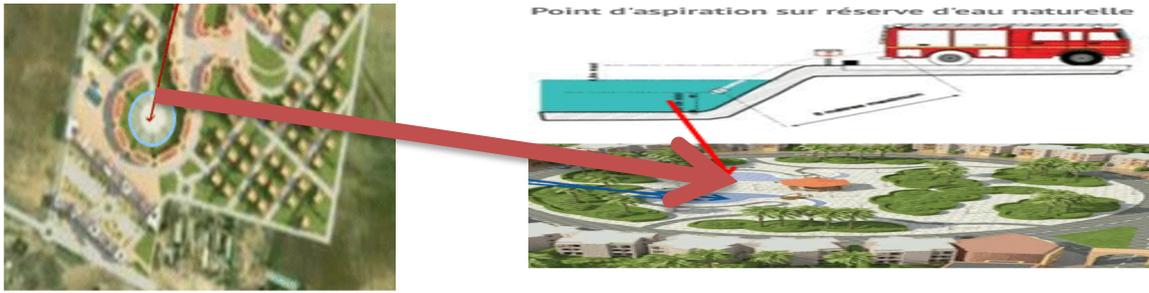


fig48 : réservation des zones de récupération et recyclage des eaux pluviales

### e)Recyclages naturels des déchets divers :

Création de zones de compostage des déchets ménagers aux extrémités du projet. Afin de les réutiliser comme compost pour l'agriculture, réduisant ainsi la quantité et les nocivités des déchets.



Fig49 : mode de recyclage des déchets naturels

### f)Traitement de l'air interne aux habitats :

Introduction d'un système de traitement d'air et de climatisation à partir de l'air extérieur vers l'habitation en utilisant la température du sol à une profondeur donnée. Ces systèmes types puits canadiens ou tours perses permettent un gain considérable en matière d'économie d'énergie. A

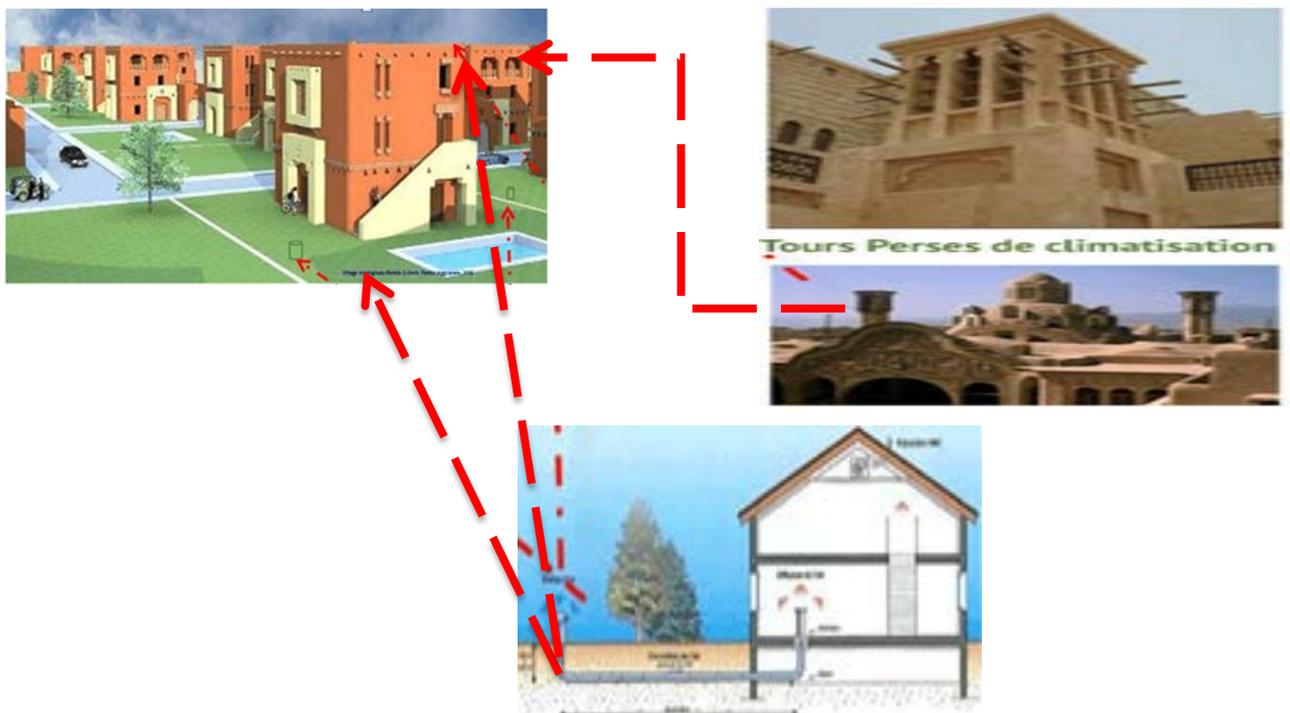


Fig50 : système de ventilation

## 4/ M'ZAB GHERDAYA :<sup>26</sup>

### A-Situation :

- Lieu : Beni-Isguen –Ghardaïa -Algérie
- Site naturel : Terrain rocheux avec une pente :12 à 15%
- Climat : Climat Saharien
- Les **Mozabites**, appelés **AytEmzabs** sont un groupe ethnique berbère vivant principalement dans la région du Mzab en Algérie et les grandes villes algériennes
- Les formes de maisons vernaculaires de la ville de m'zab (superposition, combinaison, juxtaposition et nomadisme)



### B les techniques passives utilisées :

- Utilisation optimale des matériaux locaux (pierre / plâtre / Chaux....)
- Utilisation des puits d'aération tel que les patios ou ouverture centrale assurant un tirage thermique permanent



Fig51 : vue d'ensemble du principe de construction des maisons du Mzab

<sup>26</sup> <http://judaisme.sdv.fr/histoire/villes/strasbrg/sefarade/mzab.htm>

- Enveloppe très massive, démunie les grandes fenêtres

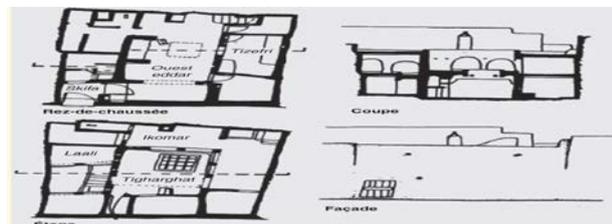
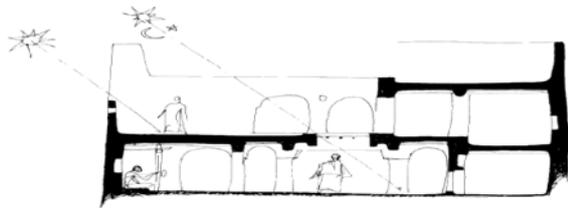


Fig52 :« le M'zab, une leçon d'architecture »

- il s'agit de canaliser les caractéristiques environnementales de quatre éléments naturels de notre monde - l'eau et son cycle, l'air et ses caprices, le soleil et son feu, la terre et son opulence.

- L'ensemble des conditions atmosphériques fait intervenir trois facteurs climatiques essentiels:
  - le rayonnement solaire et les températures
  - l'humidité de l'air et les précipitations
  - l'intensité, la direction des vents.

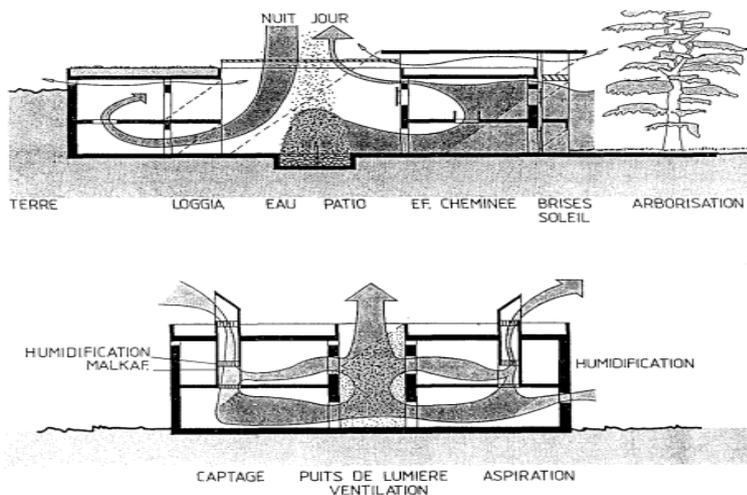
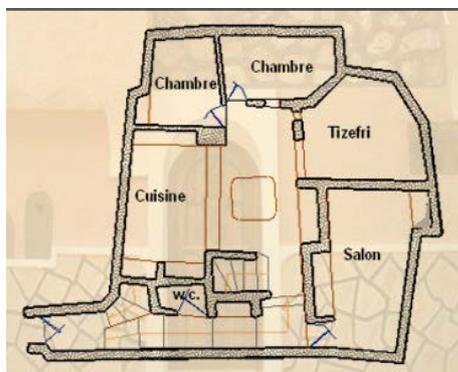


Fig53 :Schéma de fonctionnement climatique d'un patio

L'air frais de la nuit peut être retenu parce qu'il est plus lourd que l'air chaud des alentours. Plus le patio est petit (pas plus large que la hauteur du bâtiment), plus il y aura d'ombre et la mare d'air frais y restera et pourra ventiler les pièces adjacentes pendant la nuit; aussi le patio recouvert par de la végétation ou par des éléments légers (toiles ou résille de bois) qui laissent circuler l'air tout en créant une ombre très confortable.

## 5/ TAFILALET<sup>27</sup> :

### A-Situation :

Est une première ville écologique situé dans le désert algérien .

Cette éco-ville dans le Sahara est un projet utopique (la fondation Amidoul). qui remonte à 20 ans .Le projet a été lancé à la fin des années 1990 pour répondre à la crise du logement dans la Vallée du M'Zab dont 1.050 maisons ont vu le jour



### B-Objectif :

- De faire fleurir le désert, tous les habitants aidant à planter des arbres et recyclant leur déchet.
- intégration d'une logique environnementale et de développement durable,
- répondre à la nécessité de préserver les valeurs sociales de cette société traditionnelle.

### C-Les technique passive utilisée :

- Employant des matériaux locaux et des techniques traditionnelles.
- Réintroduit des techniques traditionnelles dans le travail de la pierre, de la ferronnerie, des boiseries... L'idée était d'allier tradition et modernité.
- Création d'un éco-parc avec des espaces dédiés aux pratiques biologiques avec organisation de plusieurs activités.
- Concevoir des ruelles étroites pour protéger la ville des vents chauds



### D-Les technique actives utilisés

- Introduction des mini-stations de traitement des eaux usées à base de végétation (phyto-épuración)
- Mis en place un système de tri sélectif.
- Gestion des déchets organiques pour faire du compost ou pour nourrir les chèvres.
- Utilisation des panneaux photovoltaïques



Fig54 : utilisation des panneaux photovoltaïques

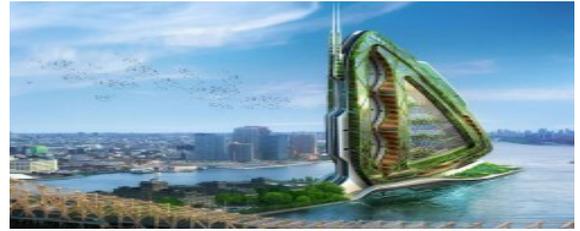
<sup>27</sup> <http://www.middleeasteye.net/fr/reportages/tafilalet-premi-re-ville-cologique-dans-le-d-sert-alg-rien-1721361536>

## 6/ LA TOUR ECOLOGIQUE DE DRAGONFLY <sup>28</sup>:

### A-Situation :

Intitulé: la tour Dragon Fly  
Situation: New York  
Architecte: Vincent Callebaut

- Le Dragon Fly est un projet d'agriculture urbaine communautaire capable de contribuer à la durabilité de la ville et de repenser la production alimentaire.
- Le Dragon Fly (libellule), est un gratte-ciel en forme d'immense aile de libellule composée d'une structure en verre et en acier. Il regroupe plusieurs fonctions: culture de fruits et légumes, élevage d'animaux, logements et bureaux



### B-Objectif :

Afin de combattre les problèmes liés à de trop fortes densités de population, Vincent Callebaut, architecte Belge, a imaginé une structure végétale capable de subvenir aux besoins des habitants de New York appelé projet de ferme verticale Dragon Fly.

### C-Les techniques passives utilisés :

- la structure du Dragon Fly: on observe des étages de jardins au milieu du bâtiment et une colonne centrale qui permet l'acheminement vertical des marchandises, des animaux,...
- Une image de synthèse d'un **appartement**: la structure laisse entrer un maximum de lumière, les plafonds sont très hauts, la végétation est omniprésente...
- Une **ferme d'élevage** située au pied du bâtiment permettra de maintenir la biodiversité et de subvenir aux besoins alimentaires.
- Elle va se réaliser en vertical

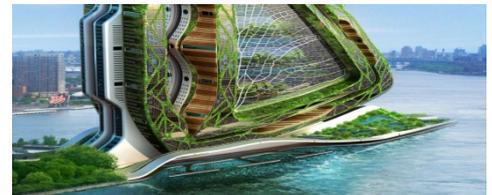


Fig55 : tour en étage jardin



Fig56 : structure en nid d'abeille

### D-Les techniques actives utilisés :

- L'utilisation du panneau photovoltaïque
- L'utilisation de la pompe à chaleur
- L'utilisation des brises soleil intelligente
- La **structure en nid d'abeilles** du Dragon Fly qui permet de laisser passer la lumière du soleil

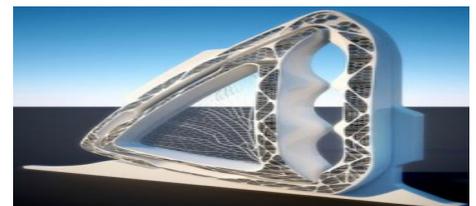
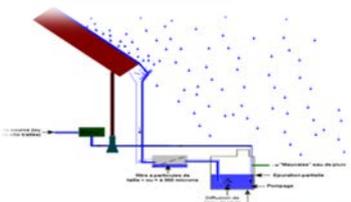


Fig57 : utilisation d'un système de technique intelligente

<sup>28</sup> <http://projets-architecte-urbanisme.fr/projet-dragonfly-de-vincent-callebaut-ferme-verticale-dans-new-york/>

## 7/ LES TECHNIQUES BIOCLIMATIQUES:

<b>Techniques</b>	<b>Définitions</b>	<b>Où On La Trouve ?</b>	<b>Objectifs</b>
<p><b>Récupération des eaux de pluies</b></p> 	<p>un système de collecte et de stockage de l'eau pluviale</p>	<p>sous forme de réservoirs des toilettes; dans des bassins a usage ménagerère ou pour l'arrosage</p>	<p>Récupération et utilisation de l'eau de pluie pour les usages sanitaires</p>
<p><b>Les toitures-terrasses couvertes</b></p> 	<p>C'est une sorte de couverture d'un édifice végétalisé qui assure la préservation de la biodiversité.</p>	<p>Dans les terrasses partie supérieure.</p>	<p>Pour se protégé d'étanchéité et protection thermique.</p>
<p><b>L'énergie éolienne</b></p> 	<p>C'est une hélice entraînée une rotation par la force du vent</p>	<p>Dans les lieux ventilés</p>	<p>Pour la production d'énergie mécanique ou électrique</p>
 <p><b>Les brises soleil</b></p>	<p>C'est un dispositif mobile destiné à protéger une fenêtre(couvre fenêtre)</p>	<p>Dans les façades que se soit en vertical ou on horizontal selon l'orientation du btainment.</p>	<p>pour se protégé contre les rayons de soleil</p>
<p><b>Panneaux photovoltaïque</b></p> 	<p>des cellules photovoltaïques reliées entre elles en série et en parallèle.</p>	<p>En terrasse En façade Sur le sol</p>	<p>pour capter l'énergie solaire et la convertir en énergie électrique</p>

<h3 style="text-align: center;">Géothermie</h3>	<p>c'est une énergie produite de la chaleur contenu du fond de la terre</p>	<p>Par une extraction profonde (la température croît depuis l'intérieur vers la surface)</p>	<p>utiliser l'énergie sous forme de chauffage ou d'électricité</p>
<h3 style="text-align: center;">Capteurs solaire et Capteurs solaire thermique</h3>	<p>Ce sont des installations destinées à transformer l'énergie transmise par le soleil en chaleur.</p>	<p>en toiture Souvent dans un endroit exposé au soleil</p>	<p>Pour les besoins en eau chaude sanitaire  Pour chauffer le bâtiment</p>
<h3 style="text-align: center;">L'utilisation des puits canadienne</h3>	<p>C'est une utilisation de manière passive de l'énergie géothermique</p>	<p>Dans les habitations équipées pour une aération naturelle et pour diminution de température.</p>	<p>Il consiste à faire circuler de l'air neuf dans une habitation</p>
<h3 style="text-align: center;">Façade a double peau</h3>	<p>une enveloppe de verre transparent supplémentaire est construite en face d'une façade existante</p>	<p>Dans les façades orientées nord (plus d'aclairement).</p>	<p>Pour l'isolation acoustique et thermique</p>
<p>Réduction de 50 % de la</p>	<p>Pour l'éclairages,</p>	<p>pour parfaire le confort en limitant</p>	

**Utilisation de lampes à basse consommation**

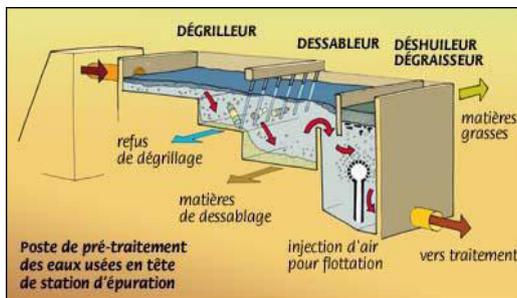


consommation d'énergie primaire globale par rapport à la référence

chaudière ,...

la consommation d'énergie.

**Traitement des eaux usées**



c'est une méthode qui sert à dépolluer l'eau usée avant de le rejeté dans le milieu naturel

Station de traitements des eaux usées.

Pour réduire l'impact des eaux usées sur l'environnement.



Fig58 : ensemble des techniques utilisées dans les exemples

# **Chapitre 1: Genèse et définitions sémantiques des concepts.**

## [2. Approche thématique](#)



# **1) Introduction :**

Le tourisme c'est un formidable moyen de rapprochement entre les peuples, il devient également un instrument de civilisation et de développement, qui permet de préserver l'environnement pour la génération futur .

Un phénomène de société mondiale et ainsi à constater en cette fin du siècle : Le tourisme devient une activité profondément ancrée dans les habitudes.

## **2) Généralités sur le tourisme**

### **Définitions des concepts :**

#### **Tourisme:**

C'est une activité des personne qui voyage pour son agrément, visiteunerégion, un pays, un continent autre que le sien , pour satisfaire sa curiosité, son goutde l'aventure e de la découverte, son désir d'enrichir son expérience et sa culture.

#### **Touriste :**

Celui, celle qui fait du tourisme, qui voyage pour son plaisir, pour se détendre, s'enrichir, se cultiver

#### **Zone d'expansion touristiques:**

Tout région ou étendue de territoire jouissant de qualités ou de particularités naturelles, culturelles, humaines et créatives propices au tourisme, se prêtant à l'implantation ou au développement d'une infrastructure touristique et pouvant être exploité pour le développement d'une oui plusieurs formes rentables de tourisme.

#### **Site touristique:**

Tout paysage ou lieu présentant un attrait touristique par son aspect pittoresque, ses curiosité, ses particularités naturelles ou les constructions y édifiées auquel est connu un intérêt historique , artistique, légendaire ou culturel, et doit être valorisé dans son originalité et préservé tant de l'érosion que les dégradations du fait de la nature ou de l'homme.

#### **Aménagement touristique:**

Ensemble de travaux de réalisations des infrastructures de base pour des espaces et des étendus destiné a accueillir des investissements touristiques. Ils sont matérialisés par des études qui fixent la nature des aménagements et la typologie par activités des infrastructures projetées.

#### **Activité touristique:**

Toute prestation de commercialisation de voyages ou de d'utilisation d'infrastructure touristiques fournies a titres onéreux avec ou sans hébergement.

#### **Complexe touristique:**

Ensemble d'installations hôtelières et d'équipements de loisirs aménagés en un lieu par un même promoteur.

### 3) Aperçu historique sur le tourisme <sup>29</sup> :

#### 1. Historique :

Le terme de « tourisme durable » est une notion relativement récente apparue au début des années 1990. Les réflexions autour cette forme de tourisme sont en fait nées à partir du sommet de Rio en 1992 sur le développement durable. Le tourisme durable est l'un des champs d'application du développement durable au sein de l'Agenda 21 qui comprend, entre autres, le respect de l'équilibre entre les besoins touristiques et les aspirations locales ou les actions préventives à favoriser afin de préserver l'environnement et le « produit touristique »

L'objectif du développement touristique durable est donc de « rendre compatible l'amélioration des conditions environnementales et sociales qui résultent du développement touristique avec le maintien de capacités de développement pour les générations futures ».

- 1950 : Début d'un tourisme alternatif militant s ou habitant se rapprocher de réalités sociopolitiques des pays d'accueil.
- 1980 : L'IUCN propose le concept du tourisme durable
- 1987 : Le rapport Brundtland « un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la possibilité pour les générations à venir, de pouvoir répondre à leur propre besoins
- 1992 : Le sommet de la terre à Rio: première apparition du thème « tourisme durable au sein de l'agenda 21 »
- 1997 : Le protocole de Kyoto est adopté; pour pouvoir entrer en vigueur, il doit être ratifié par suffisamment de pays et représenter au moins 55% des émissions totales.
- 2001 : Les membres de l'union européenne, réunis à Göteborg, mettent au point une stratégie européenne pour le développement durable.
- 2004 : Principes du tourisme durable redéfinis par l'OMT
- 2007 : Déclaration de DAVOS changement climatiques et tourisme.
- 2008 : Lancement de la campagne de sensibilisation « GREEN PASSEPORT » par l'UNUP.

#### Brève histoire du tourisme en Algérie

- Le tourisme à toujours été en Algérie un objectif secondaire des autorités
  - 1992 : En 1992 apparition des hôtels de la compagnie transatlantique dans les oasis
  - En 1992 apparition des hôtels de la compagnie transatlantique dans les oasis .
  - Après l'indépendance l'atmosphère qui régnait n'était pas favorable à l'accueil de touriste .durant cette période critique aucune politique de tourisme ne fut définie.
  - En 1962 fut créé un établissement public Office National Algérien du Tourisme (OANT).
  - — En 1964 la mise en place d'un ministère du tourisme qui règle les problèmes.

<sup>29</sup> Fouad Ghomari, « La médina de Tlemcen : l'héritage de l'histoire », 2007, ISSN 1827-8868, <http://fr.calameo.com/read/0008998693f88ef65f045>

- L'Algérie entend donner au secteur du tourisme une dimension à la mesure de ses potentialités et des atouts il s'agit de développer la montée en puissance du tourisme national et de l'insérer dans les circuits commerciaux du tourisme mondial grâce à l'émergence de la destination Algérie comme destination touristique de référence au plan international

## **2.Types du tourisme:**

### **En fonction de motivation :**

- Le tourisme d'agrément
- Le tourisme d'affaire
- Le tourisme de santé
- Le tourisme religieux
- Le tourisme religieux
- Le tourisme du sport
- Le tourisme culturel.

### **En fonction de destination :**

- Le tourisme balnéaire
- Le tourisme de campagne
- Le tourisme de montagne
- La tourisme saharien
- Le tourisme urbain

### **En fonction du revenu :**

- Le tourisme de luxe
- Le tourisme population

### **En fonction de la durée :**

- Le tourisme de séjour
- Le tourisme de passage
- Le tourisme de week-end
- Le tourisme de vacance
- Le tourisme de toute saison

### **En fonction de la taille de groupe :**

- Le tourisme individuel
- Le tourisme de groupe

## **3.Impacts environnementaux :**

Le tourisme est souvent perçu comme responsable de la dégradation du milieu naturel, du moins en partie (Lequin, 2001). La mesure des coûts et avantages écologiques des projets touristiques

### **Physique**

- Pollution (mer, air, bruit, terre).
- Dégradation des habitats et effet sur les écosystèmes .
- Effets sur les centres urbains.
- Compétition pour les ressources (eau et terre) entre les touristes.

### **Economique**

- Développement économique (source de revenus, emploi direct et indirect, source de devises étrangères essentielles ...)
- Développement social

### **Culturel**

- Changement culturel (répercussions sur les monuments historique).
- Pertes de valeurs culturelles.
- Réévaluation des valeurs culturelles (traditions , artisanat, cuisine, savoir-faire)

## Social

- Interaction culturelle entre hôte et client.
- Changements sociaux (changement dans la nature de l'hospitalité).
- Conduite morale (religion, langue...).

Pour cela, les outils de mesures des coûts et avantages écologiques sont largement des indicateurs composites qui permettent de déterminer la pression et l'intensité d'utilisation des sites d'écotourisme. L'OMT a défini trois indicateurs composites qui sont particulièrement bien adaptés à la mesure des coûts et avantages écologiques de l'écotourisme. Il s'agit de :

- **Indicateur de capacité de charge** : Cet outil de mesure composite permet de déterminer le nombre maximum de touristes par site en tenant compte de l'intensité d'utilisation en période de pointe.
- **Indicateur de perturbation de site** : Cet outil permet de réaliser une mesure composite des niveaux d'impact sur le site de particularités naturelles et écologiques.
- **Indicateur d'intérêt écologique** : Cet outil doit permettre de mesurer les particularités écologiques du site qui le rendent attrayant pour l'écotourisme et qui peuvent changer avec le temps et la fréquentation touristique

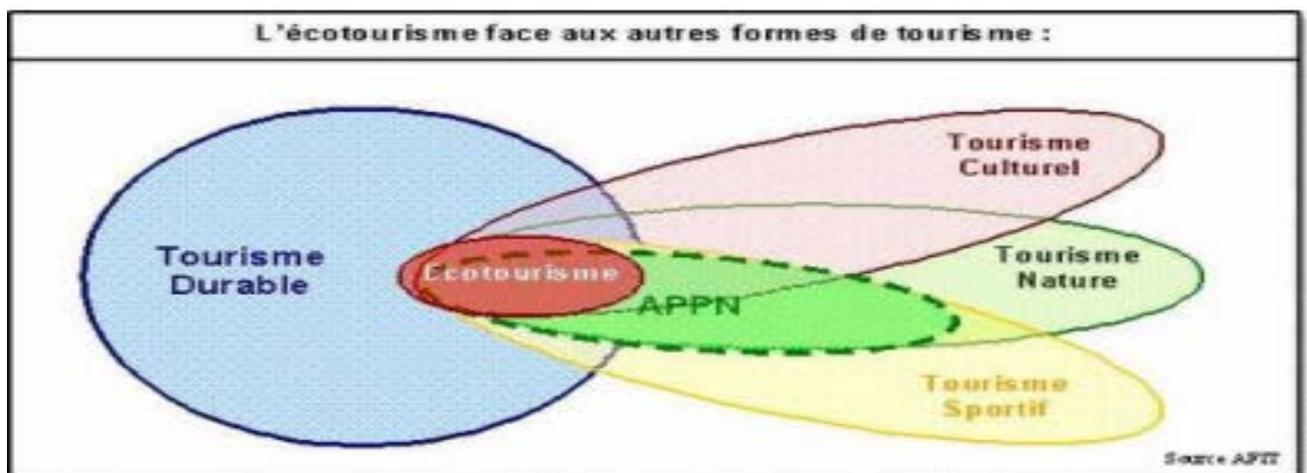


Figure 1 : L'écotourisme face aux autres formes de tourisme (schéma MITRA, d'après l'AFIT).

Le schéma représente apparition d'écotourisme engendré par la relation entre le tourisme durable et d'autres formes de tourisme :

(APPN = Activités Physiques de Pleine Nature)

## 4- Définition :

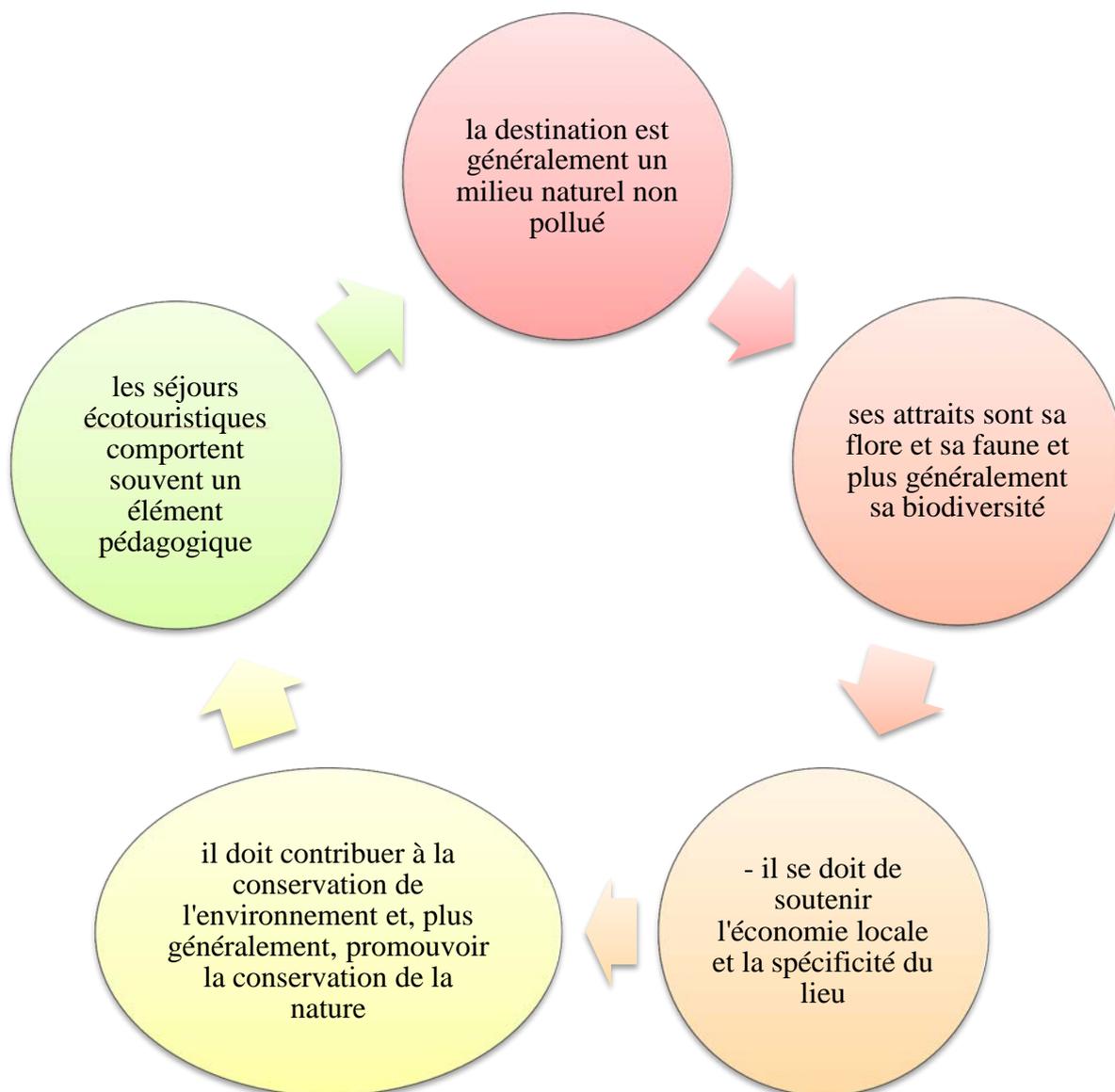
Il n'existe pas de définition universelle de l'écotourisme, il est généralement considéré comme un « tourisme favorable à l'environnement ».

De plus, dans la pratique, l'écotourisme est souvent interprété de façon différente selon les pays.

Bien qu'il soit difficile de définir l'écotourisme, divers organismes en donnent toutefois leur version :

- L'Union Mondiale de la Conservation (World Conservation Union) décrit l'écotourisme comme « ...la visite de milieux naturels relativement intacts ... à faible impact négatif ... comportant une implication socio-économique des populations locales qui est à la fois active et bénéfique »<sup>30</sup>
- 
- La Société Internationale d'Ecotourisme le définit comme « ... un tourisme responsable en milieux naturels qui préserve l'environnement et participe au bien-être des populations locales ».<sup>31</sup>
- 
- L'Organisation Mondiale du Tourisme le définit quant à elle comme une forme de tourisme « satisfaisant aux besoins présents des touristes et des régions hôtes, tout en protégeant et en mettant en valeur les opportunités pour le futur. Il conduit à une gestion des ressources qui remplit les besoins économiques, sociaux et esthétiques, tout en maintenant l'intégrité culturelle, les processus écologiques essentiels, la diversité biologique et les systèmes qui supportent la vie. »<sup>32</sup>

Malgré l'absence de définition claire et reconnue, l'écotourisme repose tout de même sur des éléments communs :



<sup>30</sup> <https://www.nature.org/greenliving/what-is-ecotourism.xml>

<sup>31</sup> **ANDI.** Secteur du tourisme. <http://www.andi.dz/index.php/fr/secteur-du-tourisme>

<sup>32</sup> **UNWTO and UNEP** (2005) Making Tourism More Sustainable – A Guide for Policy Makers

## **5.Caractéristiques de l'écotourisme :**

- L'écotourisme réunit toutes les formes de tourisme axées sur la nature et dans lesquelles la principale motivation du touriste est d'observer et d'apprécier la nature ainsi que les cultures traditionnelles qui règnent dans les zones naturelles.
- Il comporte une part d'éducation et d'inter-prétation.
- Il est généralement organisé par de petites entreprises locales pour des groupes restreints généralement.
- L'écotourisme s'accompagne de retombées négatives limitées sur l'environnement naturel et socioculturel.
- Il favorise la protection des zones naturelles :

en procurant des avantages économiques aux communautés d'accueil, aux organismes et aux administrations qui veillent à la préservation des zones naturelles;

en créant des emplois et des sources de revenus pour les populations locales.

- Nous allons analyser des exemples thématique dans le but de préparer une base d'information pour concevoir notre projet

### **Donc ;nous avons pris en comptes :**

- La situation du projet (le lieu ; l'environnement ..)
- Le site d'implantation
- Le climat ; L'orientation
- Les fonctions et leurs répartition
- La compacité et la forme du projet
- Le plan de masse

### **Et nous allons les analyser suivant la démarche suivante :**

- Présentation du projet
- Situation
- Accessibilité ;l'implantation
- Les fonctions existantes
- Analyse architecturales
- Les techniques utilisées

## 6. Analyse des exemples :

### A. L'éco parc écologique de Singapour :<sup>33</sup>

#### a)-Présentation et situation:

**Situation:** en Asie de l'Est

Le projet se situe au Sud de Singapour en pleine ville, dans la Marina un complexe résidentiel incluant un port.

**Orientation:** orienté nord .

**Climat:** chaud et humide (équatorial).

**Site d'implantions :** dans un site maritime.

**Fonction :** parc d'attraction.

**Compacité:** éclaté en horizontal



Fig 59 : plan de situation du parc par rapport à l'Asie

#### b)-Objectifs du projet :

- Transformer Singapour en un immense jardin tropical.
- Optimiser la consommations électrique
- L'utilisation des énergies renouvelables
- Rendre Singapour une véritable ville jardin, Il comprend l'intérêt d'une ville plus verte, capable à la fois d'attirer des investisseurs internationaux et de garantir une qualité de vie.
- Il est un réel message d'espoir en ce qui concerne **la cohabitation entre l'Homme et la nature**

#### c)- Description de plan de masse:

- Le principe du parc de la baie de Singapour c'est avoir une ville jardin donc il s'est inspiré de la forme de l'orchidée



Chemins et routes

Voies mécaniques

Ligne d'eau

Accès pour l'entretien

Accès pour les handicapés

parking

Fig 60 : Plan de masse du parc du Singapour

- L'orchidée c'est un réseau de fleurs qui prend racine au bord de l'eau au niveau des serres. Les reliefs représentent les feuilles. Les tiges sont symbolisées par les chemins et les routes. Les racines se dessinent par des lignes d'eau ou des voies de communication.

<sup>33</sup><https://www.consoglobe.com/ecoparc-de-singapour-cg>

Le parc de la baie de Singapour est divisé en 3 espaces selon la fonction choisie lesquels sont séparés par différents bras d'eau sur une superficie totale de 130 hectares dont l'aménagement extérieur à la plus grande partie plus que la moitié du site qui prouve la notion de la ville jardin avec multiples formes de jardins .



Fig 61 : schéma d'aménagement du parc

#### **a) La baie Centrale :**

C'est l'interface entre la ville et les jardins Sud et Est. Cette baie accueillera les idées de différents architectes et du public pour se transformer en plate-forme culturelle.

#### **b) La baie Est:**

Cette baie sert de jonction entre la baie Centrale et la baie Sud. Elle devrait abriter des activités nautiques grâce à un élégant embarcadère, ainsi qu'un centre interactif sur le thème de l'eau et des plantes.

#### **c) La baie Sud**

Cette baie est achevée et ouverte au public depuis le 29 juin 2012. C'est le plus grand des trois jardins avec une superficie de 54 hectares.

## d)-Analyse architecturale :

### d1)- les serres:

Ce complexe technique et artistique compte deux immenses serres climatisées situées le long du bord de la Marina, le jardin d'hiver et la forêt tropicale d'altitude.

Les serres sont destinées à être une vitrine technologique affichant une gestion efficace des énergies naturelles et servant d'espace pédagogique.

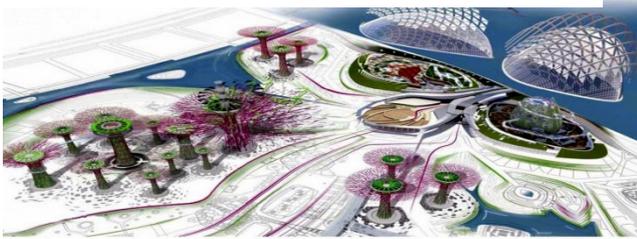


Fig62 : l'emplacement des serres par rapport au parc

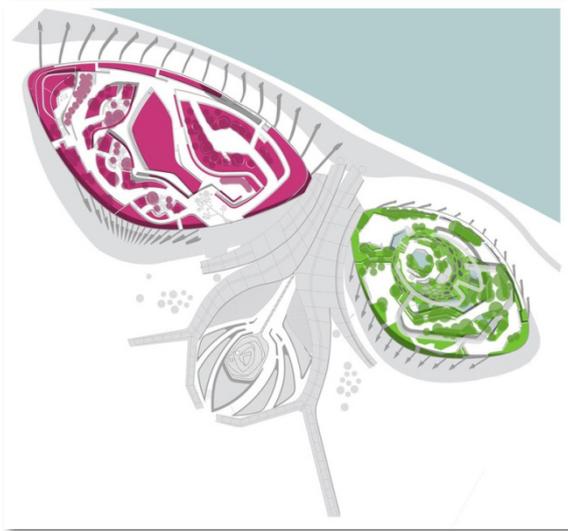


Fig63 : Le Flower Dôme : jardin d'hiver ou jardin de fleur

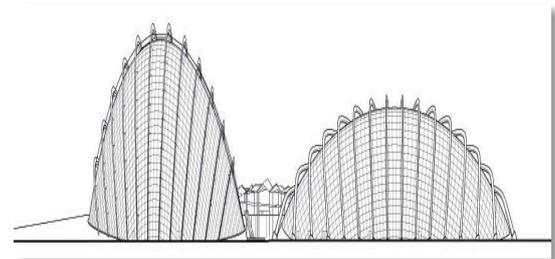


Fig64 : Le Cloud Forest forêt tropicale

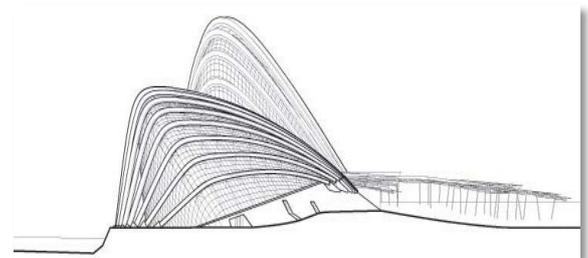


Fig65 : coupe transversale sur le Flower dôme

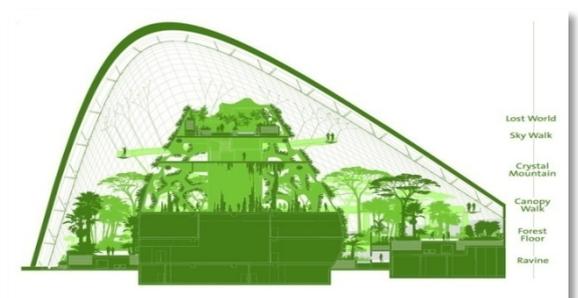


Fig66 : coupe transversale sur Le Cloud

## Le clowdforest:

Plus impressionnant encore : la durabilité du **ConservatoryComplex**. Celui-ci abrite ainsi une centrale à biomasse qui utilise les déchets naturels du lieu pour produire de la chaleur et de l'énergie, mais aussi des engrais sous forme de cendres qui alimentent à leur tour les espaces verts. Et comme rien ne doit se perdre, la chaleur qui s'échappe est capturée pour générer un liquide qui absorbe l'humidité, et sert à déshumidifier l'air. Celui-ci est alors refroidi pour la climatisation des dômes.

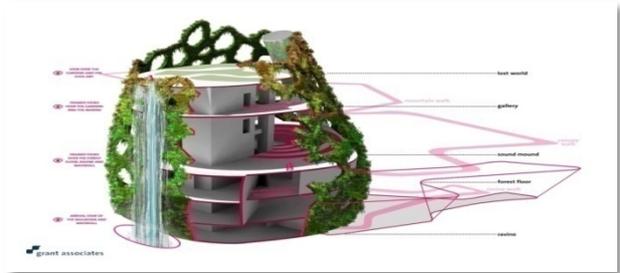


Fig67 : vue d'intérieure du clowdforest

## Le jardin d'hiver ou jardin aux fleurs:

Est le plus grand des deux serre , avec une surface de 12000 m<sup>2</sup>. Il reproduit des conditions climatiques d'un air frais et sec. Dans cet espace, des expositions permanentes de plantes trouvées dans les régions méditerranéennes et semi-arides tropicales sont mises en valeur .



Fig68 : vue d'intérieure du flower dôme



## **d2) Les super-arbres:**

Les super-arbres sont des structures arborescentes qui dominent les jardins avec des hauteurs impressionnantes qui varient entre 25 mètres et 50 mètres. Ils se présentent sous forme de jardins verticaux qui remplissent une multitude de fonctions en incluant la plantation, l'ombrage.

A l'extérieur, ils sont composés de plus de 163000 plantes de plus de 200 espèces formant un feuillage coloré.

Ce sont des alliés énergétiques en tant que moteurs de l'environnement pour les jardins.

Ces super-arbres sont reliés par une passerelle surélevée pour que les visiteurs profitent de la vue aérienne des Jardins. La nuit, les super-arbres s'animent grâce à un spectacle de lumière et de musique



Fig69 : les supers arbres du parc du Singapour « jardin verticale »

## **d3)Les jardins à ambiance tropicale:**

Ce type de jardin produit les conditions d'humidité et de fraîcheur que l'on trouve dans les régions tropicales à travers les plantes les visiteurs peuvent circuler par un chemin circulaire dans l'air rafraîchissant aux passants.

C'est le plus grand espace vert, Bay South, avec ses 54 hectares, surclasse largement les deux autres.

Sur ses 54 hectares, on trouve notamment : lac aux libellules, jardins du patrimoine, ainsi qu'un belvédère avec vue sur les jardins



Fig 70: les différents jardins existant dans le parc

## • e)- matériaux et techniques :

### e1) Les serres

- La forme des serres rappelle les rondeurs d'un pétale d'Orchidée.
- Elles sont constituées d'un assemblage de verre, d'acier et de béton.
- Les dômes sont entièrement vitrés. Cette structure transparente est composée de plus de 3000 panneaux en double-vitrage traités pour une faible émissivité thermique car ces bâtiments ne doivent pas se transformer en fours. Ce matériau n'a pas qu'une fonction thermique il a aussi une fonction lumineuse en laissant passer la lumière naturelle afin de mettre en valeur les différentes variétés de plantes et d'arbres

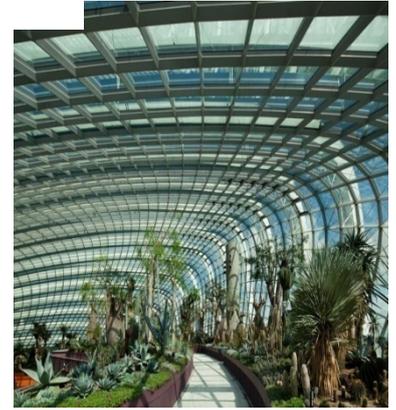


Fig 71 : structure verre/acier dans la serre

### e2) Les super-arbres

La structure de chaque arbre est composée d'un noyau en béton et d'un tronc en acier équipés de panneaux de plantation. La partie supérieure est formée d'un auvent soulevé par un système de vérin hydraulique.

Ces arbres sont équipés de technologies environnementales qui imitent la fonction écologique des arbres. Des cellules photovoltaïques exploitent l'énergie solaire qui servira pour certaines fonctions des super-arbres comme l'éclairage la nuit. La collecte des eaux de pluie pour une utilisation dans des réseaux d'irrigation et dans la fontaine, exactement comme le font les arbres lorsqu'ils absorbent l'eau de pluie pour leur croissance. Les super-arbres servent également d'entrée d'air et d'échappement pour les systèmes de refroidissement des serres

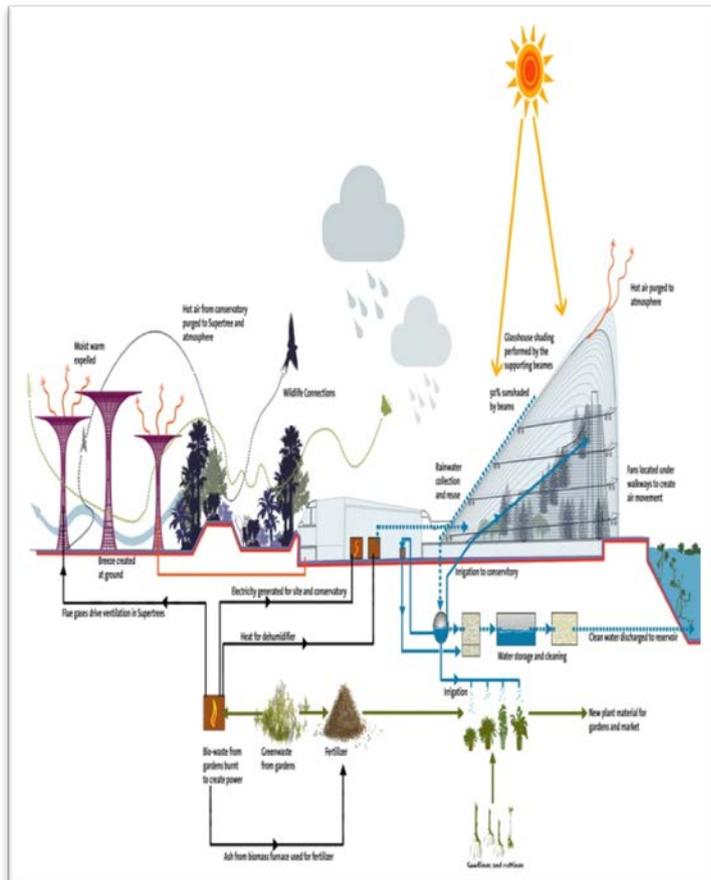


Fig 72 : coupe schématique sur l'utilisation d'énergie biomasse dans le parc

## **f)-Traitement de la lumière :**

### **F1)Le jour:**

Les serres, composées d'une structure allégée, permettent à la lumière naturelle de pénétrer dans l'espace botanique.

Cette prouesse architecturale met en valeur la diversité des végétaux. On peut aussi bien y voir des oliviers, des chênes liège, de la lavande, mais aussi des palmiers, des bananiers, des cactus, des orchidées, ainsi que des baobabs. Le tout au même endroit avec un éclairage uniquement naturel.

A côté, les super-arbres rayonnent eux aussi car ils sont composés d'une multitude de couleurs générées par les différentes variétés de fougères, orchidées implantées dans les cadres en acier.

### **F2) La nuit:**

La baie sud de Singapour fait place à un espace féérique. L'énergie solaire captée la journée par les panneaux solaires est utilisée pour illuminer les structures de nuit. Ces éclairages transportent les visiteurs dans une balade visuelle et sonore inoubliable.

L'intérieur des serres est envahi par des éclairages créant des effets d'ombre et de lumière au sol et le long des volumes formés par les arbres.

En l'air, la structure vitrée des serres laisse apparaître avec merveille le ciel étoilé de Singapour.



Fig 73 : animation en lumière dans la nuit dans le parc

### **Synthèse :**

Le projet traite bien son principe de ville jardin dont il détermine avec excellence les principes d'écotourisme dont il est axé sur la nature avec une variété des jardins des espèces naturelles... Toute une biodiversité comme il contient une composante éducative représentée par les serres et il utilise des moyens et techniques de durabilité tout en minimisant les impacts sur l'environnement.

L'avantage de cette formidable exploration végétale c'est qu'elle alerte sur les dangers du réchauffement climatique, sur la nécessaire préservation de la biodiversité et sur le besoin de mieux concilier nature et essor des villes.

## B. Le village nature : <sup>34</sup>

### a)-Présentation et situation:

**Situation:** située à Seine-et-Marne environ 32 Km de Paris et 6 Km de Disneyland Paris.

Sa construction ainsi que son fonctionnement futur suivent une démarche DD.

**Orientation:** orienté nord .

**Climat:** océanique dégradé

**Site d'implantation:** dans un site naturel.

**Fonction :** parc d'attraction.

**Compacité:** éclaté en horizontal



Fig74 : plan de situation du village par rapport à paris

### • b)- Description de plan de masse:

Villages Nature : Création sur 180 hectares d'une nouvelle destination éco-touristique à 32 km de Paris



Fig75 : plan de masse du village nature

<sup>34</sup> Village Nature. Paris. Un monde unique va bientôt sortir de terre. <http://www.villagesnature.com/>

### c)-Programme du projet :

Superficie	180 ha (1 <sup>er</sup> phase) 259 ha à terme.
COS	10%
Equipement	•Lagon chauffé •Parc aquatique •Ferme interactive •Commerce, etc.
Site d'implantation	Milieu forestier
Début du projet	2012
Livraison	2016

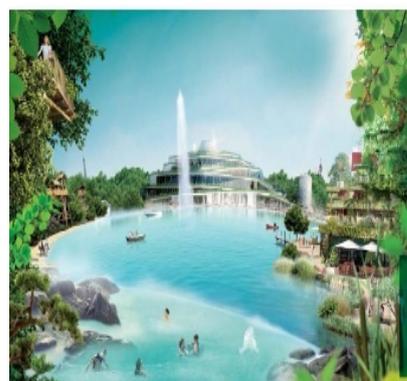


Fig76 : Le master plan du village Nature

### d)-Analyse architecturale :

#### d1)- L'AQUALAGON:

- ❑ c'est un équipement ludique et sensoriel centré sur l'eau sous toutes ses formes :
- ❑ l'eau dans tous ses états : l'un des plus grands parcs aquatiques couverts d'Europe, avec son lagon géothermique extérieur, pour se baigner toute l'année.
- ❑ c'est l'espace qui accueillera le plus grand parc aquatique d'Europe et dont les lagons seront chauffés grâce à la géothermie (une énergie renouvelable).
- ❑ L'Aqualagon comprend de multiples activités: cascades, piscines à vagues, toboggans, "rivière active", espaces de jeux...



Vue sur l'Aqualagon

## d2)-FERME BELLE VIE:

- ❑ interactive, pour un rapport direct avec le vivant et un éveil des cinq sens autour des produits du territoire et des animaux domestiques. Elle sera complétée par le Marché du territoire, point de rencontre privilégié avec les producteurs locaux.
- ❑ La Ferme BelleVie permettra de cultiver et déguster directement sur place les produits de la Terre.



## d3)-LES JARDINS EXTRAORDINAIRES:

- ❑ Dans le prolongement de l'Aqualagon et de sa pyramide aquatique, l'osmose entre l'architecture et le végétal se traduit par référence aux Jardins suspendus, magnifiant avec originalité les appartements situés en bordure du lac
- ❑ les Jardins extraordinaires sont des parcours ludiques, contemplatifs, et de découverte artistique (Land Art, tendance de l'art contemporain utilisant le cadre et les matériaux de la Nature: bois, terre, pierre, sable).
- ❑ Quatre jardins seront à la disposition des flâneurs et mettront en valeur un élément naturel (Terre, Feu et eau).



## d4)-COMMERCES ET RESTAURATION:

- ❑ à thèmes pour célébrer la Nature et son abondance.



## d5)-LA FORET SPORTIVE ENCHANTEE:

**La forêt sportive:** pour l'adrénaline dans les arbres à l'occasion d'un parcours multisensoriel (accrobranche, tyrolienne, benji jump, etc.)

Pour faire le plein d'aventures, les enfants pourront profiter des activités proposées par la Forêt Enchantée afin d'appréhender cet espace qui peut sembler hostile d'un premier abord.



## **d6)-LA PROMENADE DU LAC:**

La **Promenade du Lac** vous immergera au sein de la cité végétale où vous pourrez passer des moments en famille et entre amis autour d'un bon repas et finir la soirée en beauté. Ces cinq univers mettront à disposition un panel d'**activités sportives, ludiques et divertissantes** pour tous les goûts.



## **d7)-L'ILE DE L'AVENTURE:**

un univers de jeux en plein air et de cabanes, dédié à l'imaginaire de la forêt et de ses légendes.



## **d8)-LE LAC:**

sa promenade et son embarcadère, au cœur de Villages Nature, pour du canotage en famille.



Vue sur la promenade du lac

## **d9)-LA PLAGE DE SABLE:**

pour une baignade naturelle à la belle saison ou une partie de sport sur le terrain de beach volley. Son théâtre de verdure accueillera des spectacles vivants ou des projections vidéos en plein air.



## **d10)-LE SPA:**

Avec sauna et hammam, lieu de ressourcement et de bien-être ouvert sur un jardin, au cœur de la nature. sera à la fois un lieu de vie et un lieu de jeu, où chacun pourra se détendre et se divertir le soir, ou en cas d'intempéries.



Vue sur le spa

### d11)-LE CLUB ENFANT:

Pour les plus petits, et un bowling pour s'amuser en groupe, en famille ou entre amis.



### d12)-LE FORUM:

C'est un centre de séminaires convivial et modulable pouvant accueillir jusqu'à 400 personnes.



### d13)-Le Play house :

Un espace intérieur chaleureux qui sera à la fois un lieu de vie et un lieu de jeu, où chacun pourra se détendre et se divertir le soir, ou en cas d'intempéries.



### d14)-DES SENTIERS PEDESTRES ET EQUESTRES :

Itinéraires thématiques propices à la découverte artistique (Land Art) ou à l'apprentissage de la biodiversité (mise en valeur de la faune et de la flore).



### d15) LES LOGIS:

Bien sûr, après toutes ces aventures, **trois sites**, composés de **936 cottages et appartements au total de type (Clan)**, au bord du lac (**Country Chic**) ou dans la cité végétale (**Cocon**).



Cottages et Appartements **Bulle** : vous pourrez retrouver un univers de bien être total, il sera équipé pour certains de douche massante, jacuzzi et bénéficiera d'un équipement plutôt haut de gamme. Les appartements se situeront en bord de lac, à quelques pas de l'Aqualagon.



Cottages et Appartements **Nature** : avec une décoration « English Touch » et une ambiance « Country Chic », il se composera d'un séjour avec une cheminée à foyer ouvert avec des appartements 2 pièces et des Cottages 4 pièces . Les cottages bénéficieront d'une grande terrasse extérieure qui prolonge le séjour, le mobilier sera vraiment pleinement dédié à la nature. Ils seront placés au cœur de la forêt ou en bord du lac.

Cottages **Clan** : avec une décoration créative et des couleurs vives dans une ambiance très ludique, vous serez en immersion totale avec la forêt. Chaque pièce est conçue comme un terrain de jeu. Ce type de cottage convient davantage aux familles.



## **e)- Matériaux et techniques :**

Depuis son origine en 2003, Villages Nature a initié une démarche globale et inédite de tourisme durable, au travers d'un Plan d'Action Durable (PAD) en dix cibles mesurables dans le temps, Village nature vise une réduction de l'empreinte écologique du site, un équilibre social et économique, et une valorisation des richesses patrimoniales et culturelles de son territoire d'accueil.

### **MATÉRIAUX LOCAUX ET DURABLES :**

- Favoriser les matériaux de construction à moindre impact environnemental et promouvoir les biens durables
- Réutiliser sur le site 100 % des déblais issus du chantier et valoriser, sur place, les bois et coupes issus du défrichage (mobilier, Land Art...)
- Rechercher l'usage d'agro-matériaux pour la structure et l'isolation de la Ferme
- Maximiser le recours à la préfabrication pour les logements, en visant une réduction de 20 % du bilan carbone clos-couvert des logements.
- Rechercher des matériaux éco-labellisés et/ou à faible émission de CO2 pour les aménagements intérieurs des logements et des équipements.

### **TRANSPORTS DURABLES :**

- Concevoir un site "sans voiture" et réduire les émissions de CO2 liées aux transports des clients et des employés
- Faire en sorte qu'environ un client sur trois vienne à Villages Nature en transports en commun, notamment en optimisant les infrastructures locales de transports collectifs (objectif intégré à l'Avenant 8 de septembre 2010): gares, nouvelles liaisons, flotte de bus verts...
- Faire en sorte que 100 % des clients venus en voiture utilisent les transports en commun durant leur séjour, pour leurs déplacements hors du site
- Donner la priorité aux circulations douces sur le site (vélos, parcours pédestres et équestres...)
- Mettre en place une flotte de véhicules "verts" (hybrides, électriques) pour les besoins de circulation interne liés à l'exploitation.



Fig77 : les principes utilisés dans le village nature

## **Synthèse :**

Villages Nature Paris est un véritable projet qui relie l'harmonie avec la Nature. Le désir de reconnecter l'homme aux éléments a conduit les exploitants vers une démarche respectueuse de l'environnement : panneaux solaires, géothermie, recyclage de l'eau limitent les impacts de son installation... Le Villages Nature privilégiera :- les matériaux locaux et durables,- la gestion durable de l'eau,- le respect de la biodiversité- une contribution active au développement économique et social local.

il restera fidèle à son concept initial de réduction maximale de son empreinte écologique et de valorisation des richesses patrimoniales et culturelles de son territoire d'accueil. Villages Nature accordera une large part aux éléments naturels tels que le bois, les murs végétaux, l'évocation des

## C. village éco touristique : OASIS NORIA <sup>35</sup> :

### c1)-Présentation et situation:

**Situation:** Il est situé au sein du domaine de Noria, au pied de l'Atlas sur la Route d'Amizmiz/Tahnaout sur le site de chirifia , à 10 minutes de la médina de Marrakech et de l'aéroport

**Orientation:** orienté nord .

**Climat:** méditerranéen chaud en tété et froid en hiver

**Site d'implantation:** L'Oasis de Noria est un site intégré à son environnement, un domaine unique qui répond à une forte aspiration d'authenticité, de naturel, et de respect de l'environnement

**Fonction :** village touristique . Des loisirs pour toute la famille .

**Compacité:** éclaté en horizontal



Fig78 : plan de situation de village par rapport au Maroc

### c2- Description de plan de masse:



Fig79 : plan de masse du village

L'Oasis de Noria est la première phase de développement du projet de Noria. Sur 268 hectares, il se présente comme un véritable village résidentiel et touristique, entièrement piétonnier et largement équipé, avec deux programmes immobiliers de qualité, Les Domaniales, son golf de 18 trous, ainsi que deux résidences hôtelières sous les marques Pierre & Vacances et Pierre et Vacances Premium, des équipements de loisirs et services dont une clinique, un wellness center et une ferme.

<sup>35</sup> <http://www.oasisdenoria.com/>

### **c3 )-Programme du projet :**

Superficie	268ha.
4 pôles	<ul style="list-style-type: none"><li>• pole hôtelier (pierre et vacances et pierre et vacances premium)</li><li>•Résidentiel (les démoniales)</li><li>•Infrastructure de vie et de loisir (parc, dolf house club )</li><li>•Services :equipements de sport et de santé de commerce ferme</li></ul>
Parc aqua ludique	<ul style="list-style-type: none"><li>•De 1,4 ha dont 1500 m<sup>2</sup> couvert</li><li>•Des bassins et de jeux aqua ludique</li><li>•Spa</li></ul>
Parking sous terrain	<ul style="list-style-type: none"><li>•Intérieur pour propriétaire</li><li>•Extérieur pour visiteur</li></ul>
Site d'implantation	Milieu forestier
Début du projet	2014
Livraison	2016



### **d4)-Analyse architecturale :**

#### **1) Parc aquatique:**

Il comprend un parc aqua ludique de 1,5 hectare dont 1 500 m<sup>2</sup> couverts, rassemblant, au milieu d'une végétation exubérante, plus de 2 500 m<sup>2</sup> de bassins et de jeux aquatiques (piscine à vagues, arbre à eau...), ainsi qu'un spa de 1 200 m<sup>2</sup> avec piscine extérieur chauffée, bassin jacuzzi, hammam, sauna cabines de soins



#### **2) les infrastructures de loisir**

Terrain de sport, court de tennis pour les sportives, minigolfs clubs enfants et espaces d'animations et de spectacles au sein d'un théâtre de verdure et d'une salle séminaire de 600m<sup>2</sup>.

Le golf 18 trous et la ferme éducative complète cette offre de loisirs.

5 espace de restauration ouverts en tout saison proposant une cuisine traditionnel marocaine



### 3) Les démoniales :

Les Domaniales, c'est 484 appartements et maisons, des jardins, 3 piscines extérieures chauffées, un accès à l'ensemble des activités offertes dans le resort touristique, un parking souterrain pour chaque propriétaire, et extérieur pour les visiteurs.

Les Domaniales forment un ensemble résidentiel harmonieux et élégant. L'architecture d'inspiration marocaine dispose d'une cuisine extérieure, d'une terrasse et bénéficie de vues imprenables sur l'Atlas, le golf ou les jardins.

Pour l'aménagement intérieur, deux lignes de décoration sont proposées: "Berbères" pour les appartements et "Touaregs" pour les maisons.

- Il comprend des appartements et villas parfaitement intégrés à leur environnement culturel et paysager, tout en proposant des prestations haut de gamme.
- Appartements de 2 à 4 pièces, avec jardin et terrasse privé selon typologie sont répartis dans de petites résidences de style berbère.
- Maisons mitoyennes de 3 à 4 pièces, avec terrasse et jardin privé agencées autour de ruelles piétonnes.
- Maisons individuelles de 3 à 4 pièces disposant d'un jardin privé et d'une piscine selon typologie, orientés vers les sommets de l'Atlas
- Ils comprennent chacun une terrasse, climatisation, chauffage, cuisine équipée, parking en sous sol.

- Les maisons de village ont 2 ou 3 chambres, bénéficient d'une intimité préservée grâce à des décrochés et des protections végétales.
- Les villas sur 2 niveaux offrent un salon avec cheminée, cuisine équipée, terrasse, un jardin privé et une piscine privée, un parking en sous sol.



Fig80 : plan des chalets

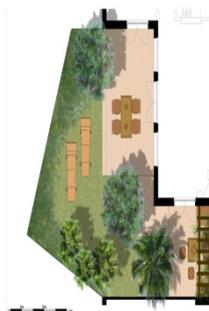
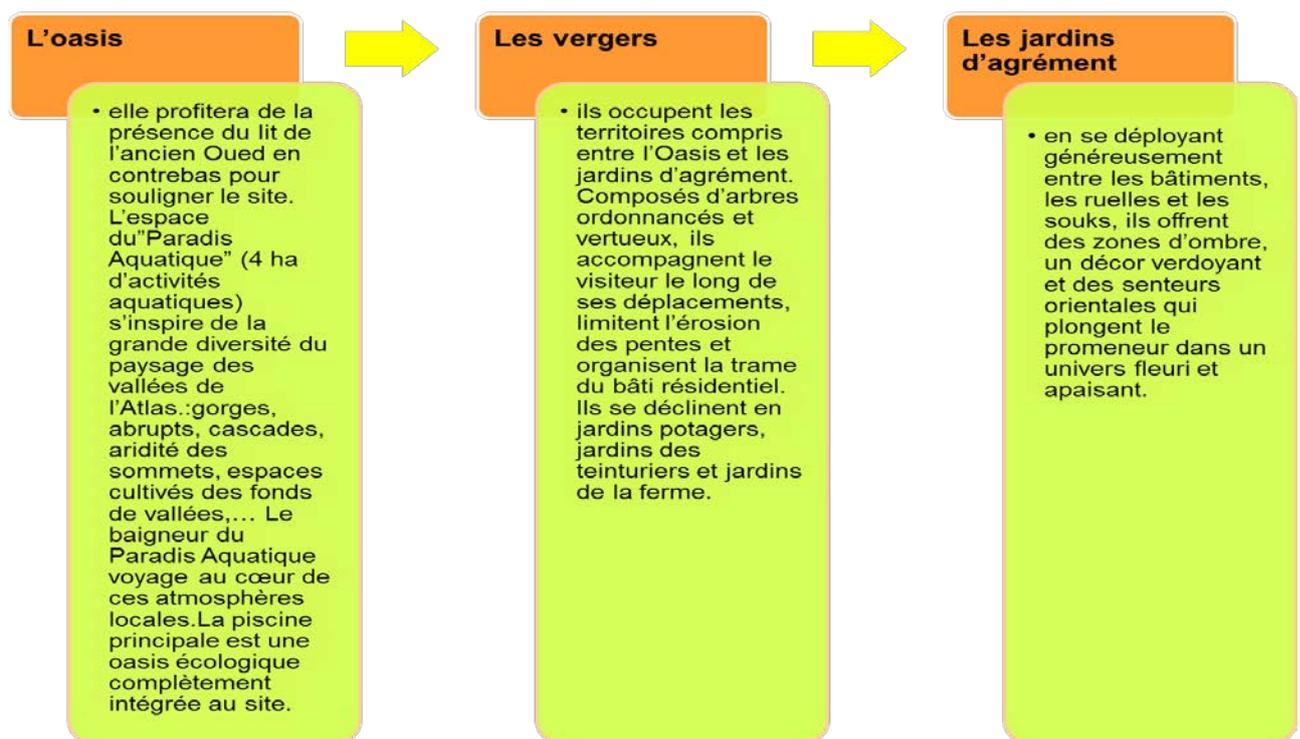


Fig81: plan des maisons et villas

## e)- matériaux et techniques :

- La construction de ce complexe Eco-touristique, sur le site de Chrifia à Marrakech, est une première au Maroc. Le concept novateur porté par ses investisseurs est résolument environnemental et intègre une démarche conceptuelle et constructive durable : écologie du projet, choix de matériaux et de savoir faire locaux, palette végétale adaptée, optimisation de la ressource en eau...
- Le volet paysager choisi de mettre en valeur l'extraordinaire richesse des grands paysages du sud Marocain, tout en s'intéressant à la mise en scène des jardins et des plantes locales.
- Il comprend essentiellement l'aménagement des abords des résidences et ruelles de dessertes, les jardins privatifs et communs, les abords des zones d'équipement ainsi que l'aménagement paysager du Centre Aqualudique.
- Trois entités végétales se distinguent:



Bien en amont de la phase chantier, un vaste programme de contrats de culture et le montage d'une pépinière temporaire sont lancés afin de s'assurer de la disponibilité des plantes. Ce principe permet également de mettre en culture des végétaux endémiques, rares, introuvables autrement que par ce procédé.

## Synthèse :

L'Oasis de Noria : Les Sensoriales – Chrifia qui relie entre les 3 aspects fondamentale nature, l'eau et la terre et qui utilise des matériaux locaux s'intéressant à la mise en scène des jardins et des plantes locales tout en mettant en valeur la relation entre l'homme et la nature c'est un projet qui sert à l'amélioration de l'efficacité énergétique dans le complexe touristique et la mise en œuvre de solutions techniques pour réduire la consommation d'énergie et les impacts environnementaux .

## D. Le village éco-touristique d'el Batah à « Taref Tropicana village

» :<sup>36</sup>

### a)-Présentation et situation:

**Situation:** Située en Algérie dans la ville de Taref de 10 hectar.

Les Chalets du Tropicana Village se trouvent en bordure d'une petite forêt, à 150m de la route d'el kalla Annaba

**.Orientation:** orienté nord .

**Climat:** méditerranéen .

**Site d'implantion:** dans un site naturel.

**Fonction :** complexe éco-touristique.

**Compacité:** éclaté en horizontal



Fig 82 : plan de situation du village Taref par rapport à l'Algérie

### b)-Programme du complexe:

- Le complexe Tropicana Village Contient 3 restaurant avec de différent style , type et décor:
  - Restaurant« Tropicana.» : 250 m
  - Restaurant "Lou Patou" : 200
  - Restaurant "L'Etoile" : 300 m
- Un complexe de 40 chalets uniquement en bois (200 lits).
- Un espace de rencontre et de détente.
- Un petit zoo.
- Une piscine.
- Un théâtre en plein air.
- Commerces.





Fig83 : vue sur les chalets



Fig84 : vue sur la piscine



Fig85 : vue sur le zoo

## **Programme de chalet:**

- Chalet de 100 m<sup>2</sup> Chalet individuel spacieux avec accès handicapés
- une cuisine équipée (plaques électriques, four grill micro-ondes, réfrigérateur, lave-vaisselle)
- un séjour doté d'un canapé lit et de la télévision.
- 2 chambres sont à votre disposition (lit double et 2lits simples),
- 1 salle de bain,
- 1 salle de douche, WC séparé et 1 terrasse pour votre plus grand confort.

Ils ont chacun leur propre style, soit en rondins de bois, soit en madrier (plaques de bois lisses), sont confortables et parfaitement équipés.



Fig86 : plan des chalets



Fig87 : vue sur les le restaurant



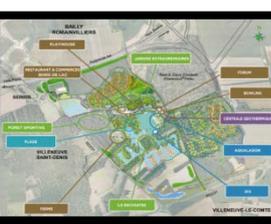
## **Synthèse :**

malgré que le complexe écotouristique d'EL BETAH TROPICANA c'est une tentative d'une architecture durable qui pense à l'amélioration de mode de vie et méthode de construction avec des nouveaux concepts qui intègre la notion du développement durable mais il reste toujours pauvre en terme de réalisation et application vue qu'il n y a pas une main d'œuvre qualifiée en comparaison avec les autres exemples qu'on a traité

## **Conclusion:**

En conclusion, grâce aux exemples, on peut démontrer que l'écotourisme a des résultats très positifs sur l'environnement et sur le développement des populations locales ; de plus l'écotourisme représente aujourd'hui 20 % de l'ensemble du tourisme mondial.

# Tableau comparatif :

<b>Exemple</b>	<b><u>A. L'éco parc écologique de Singapour :</u></b>	<b><u>B. Le village nature :</u></b>	<b><u>C. OASIS NORIA :</u></b>	<b><u>D. Tropicana village</u></b>
<b>Fiche technique</b>	<p><b>Situation:</b> en Asie de l'Est Le projet se situe au Sud de Singapour en pleine ville, dans la Marina un complexe résidentiel incluant un port.</p> <p><b>Orientation:</b> orienté nord .</p> <p><b>Climat:</b> chaud et humide (équatorial).</p> <p><b>Site d'implantions :</b> dans un site maritime.</p> <p><b>Fonction :</b> parc d'attraction.</p> <p><b>Compacité:</b> éclaté en horizontal</p>	<p><b>Situation:</b> située à Seine-et-Marne environ 32 Km de Paris et 6 Km de Disneyland Paris. Sa construction ainsi que son fonctionnement futur suivent une démarche DD.</p> <p><b>Orientation:</b> orienté nord .</p> <p><b>Climat:</b> océanique dégradé</p> <p><b>Site d'implantion:</b> dans un site naturel.</p> <p><b>Fonction :</b> parc d'attraction.</p> <p><b>Compacité:</b> éclaté en horizontal</p>	<p><b>Situation:</b> Il est situé au sein du domaine de Noria, au pied de l'Atlas sur la Route d'Amizmiz/Tahnaout sur le site de Chirifia , à 10 minutes de la médina de Marrakech et de l'aéroport</p> <p><b>Orientation:</b> orienté nord .</p> <p><b>Climat:</b> méditerranéen chaud en été et froid en hiver</p> <p><b>Site d'implantion:</b> L'Oasis de Noria est un site intégré à son environnement, un domaine unique qui répond à une forte aspiration d'authenticité, de nature, et de respect de l'environnement</p> <p><b>Fonction :</b> village touristique . Des loisirs pour toute la famille .</p> <p><b>Compacité:</b> éclaté en horizontal</p>	<p><b>Situation:</b> Située en Algérie dans la ville de Taref de 10 hectare. Les Chalets du Tropicana Village se trouvent en bordure d'une petite forêt, à 150m de la route d'el kalla Annaba</p> <p><b>Orientation:</b> orienté nord .</p> <p><b>Climat:</b> méditerranéen .</p> <p><b>Site d'implantion:</b> dans un site naturel.</p> <p><b>Fonction :</b> complexe éco-touristique.</p> <p><b>Compacité:</b> éclaté en horizontal</p>
<b>Analyse des plans</b>	 <p>Le principe du parc de la baie de Singapour c'est avoir une ville jardin donc il s'est inspiré de la forme de l'orchidée</p>	 <p>Villages Nature : Création sur 180 hectares d'une nouvelle destination éco-touristique à 32 km de Paris</p>	 <p>il se présente comme un véritable village résidentiel et touristique, entièrement piétonnier et largement équipé, avec deux programmes immobiliers de qualité, Les Domaniales, son golf de 18 trous, ainsi que deux résidences hôtelières</p>	

**Analyse architecturales**

**1)- les serres:**



**2) Les super-arbres:**



**3) Les jardins à ambiance tropicale:**



L'aqualgon  
Ferme pédagogique,  
spa, jardin  
extraordinaire,  
forum, le playhouse avec  
les loges de R+1 avec  
façade plan libre

**1) Parc aquatique:**



**2) les infrastructures de loisir**



**3) Les domaniales**



**Techniques et matériaux**

**1) Les serres :** Les dômes sont entièrement vitrés. Cette structure transparente est composée de plus de 3000 panneaux en double-vitrage



**2) Les super-arbres**  
La structure de chaque arbre est composée d'un noyau en béton et d'un tronc en acier équipés de panneaux de plantation. La partie supérieure est formée d'un auvent soulevé par un système de vérin hydraulique.



\*Favoriser les matériaux de construction à moindre impact environnemental et promouvoir les biens durables  
\*Réutiliser sur le site 100 % des déblais issus du chantier et valoriser, sur place, les bois et coupes issus du défrichage (mobilier, Land Art...)  
\*Rechercher l'usage d'agro-matériaux pour la structure et l'isolation de la Ferme  
\*Maximiser le recours à la préfabrication pour les logements, en visant une réduction de 20 % du bilan carbone clos-couvert des logements.  
\*Rechercher des matériaux éco-labellisés et/ou à faible émission de CO2 pour les aménagements intérieurs des logements et des équipements

\*choix de matériaux et de savoir faire locaux, palette végétale adaptée, optimisation de la ressource en eau...  
\*Le volet paysager choisi de mettre en valeur l'extraordinaire richesse des grands paysages du sud Marocain, tout en s'intéressant à la mise en scène des jardins et des plantes locales

\* les matériaux de construction à moindre impact environnemental et promouvoir les biens durables  
\*L'utilisations de bois



**Programme**

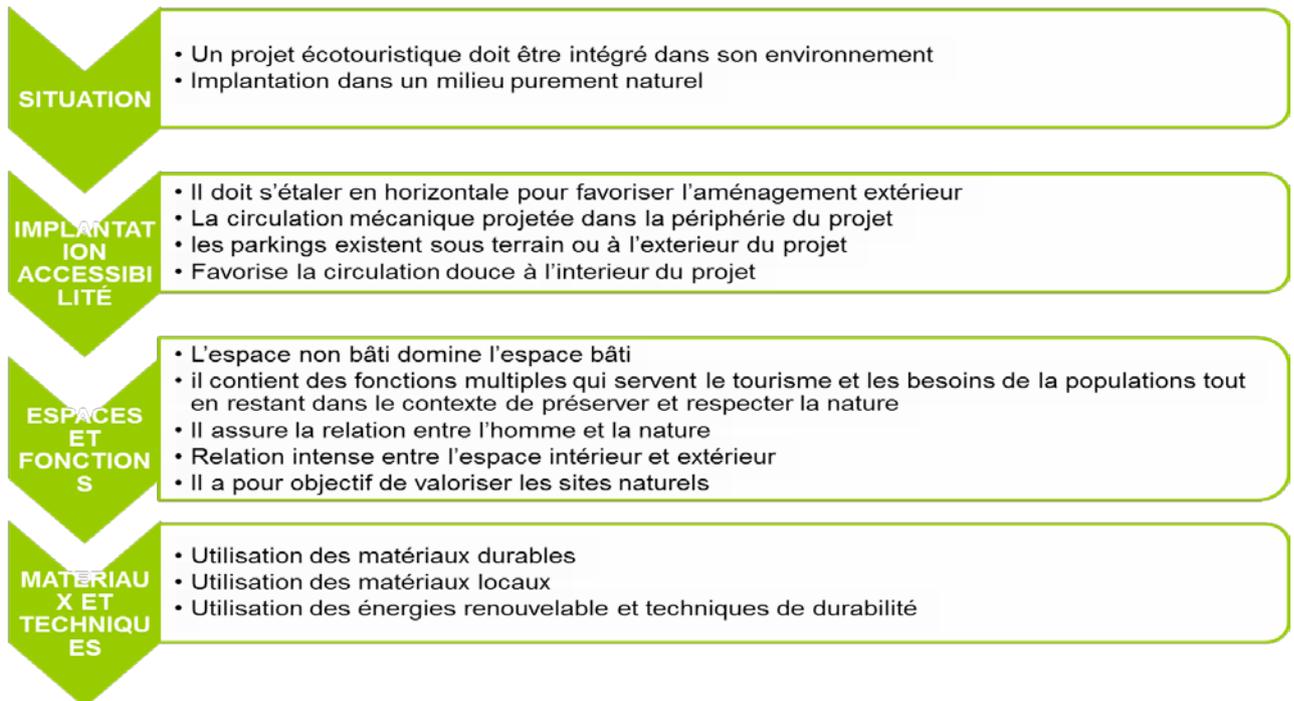
Les serres  
Super arbres  
Jardins tropicaux

Lagon chauffé  
Parc aquatique  
Ferme pédagogique  
Ferme interactive  
commerce

L'Oasis de Noria est la première phase de développement du projet de Noria. Sur 268 hectares, Parc aqualudique  
Parking sous terrain  
Bassins et jeux aqualudique  
Spa ,forum ...

Le complexe Tropicana Village Contient 3 restaurant avec de différents styles (chalets).  
\*Un complexe de 40 chalets).  
\*Un espace de rencontre et de détente, Un petit zoo, Une piscine, Un théâtre en plein air.

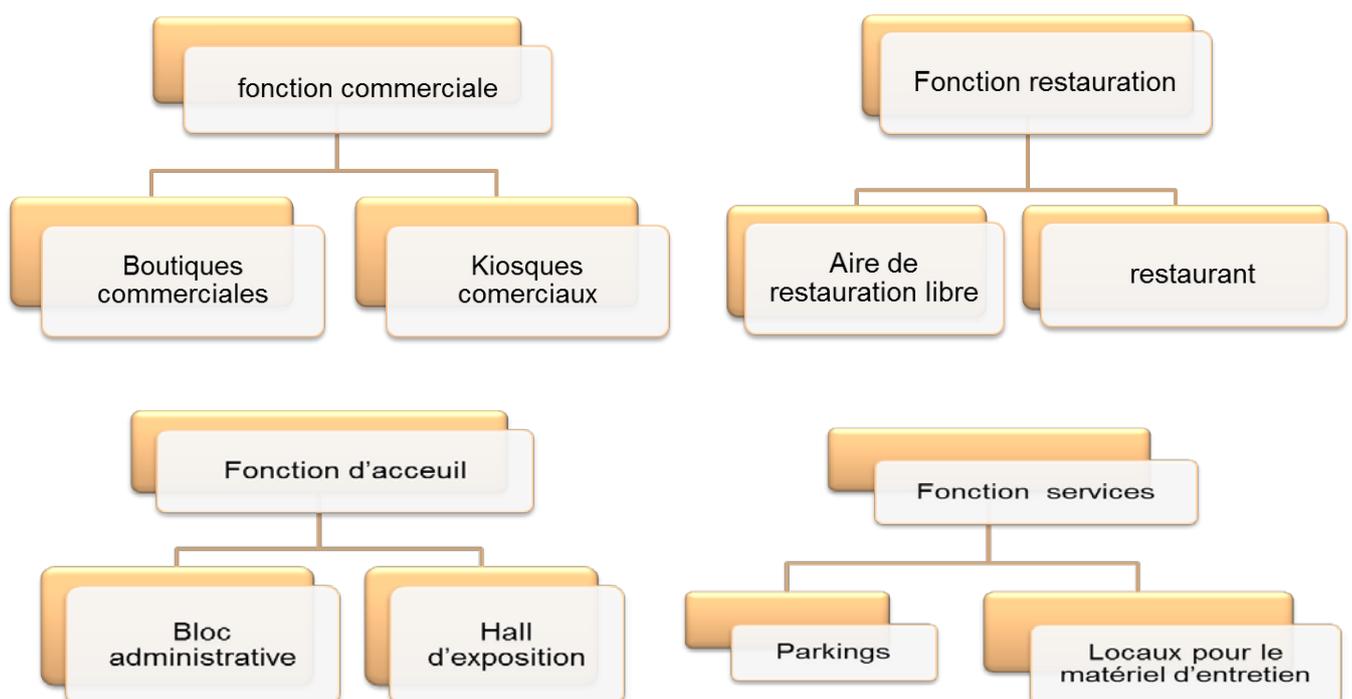
# SYNTHÈSE GÉNÉRALES : RECOMMANDATION :



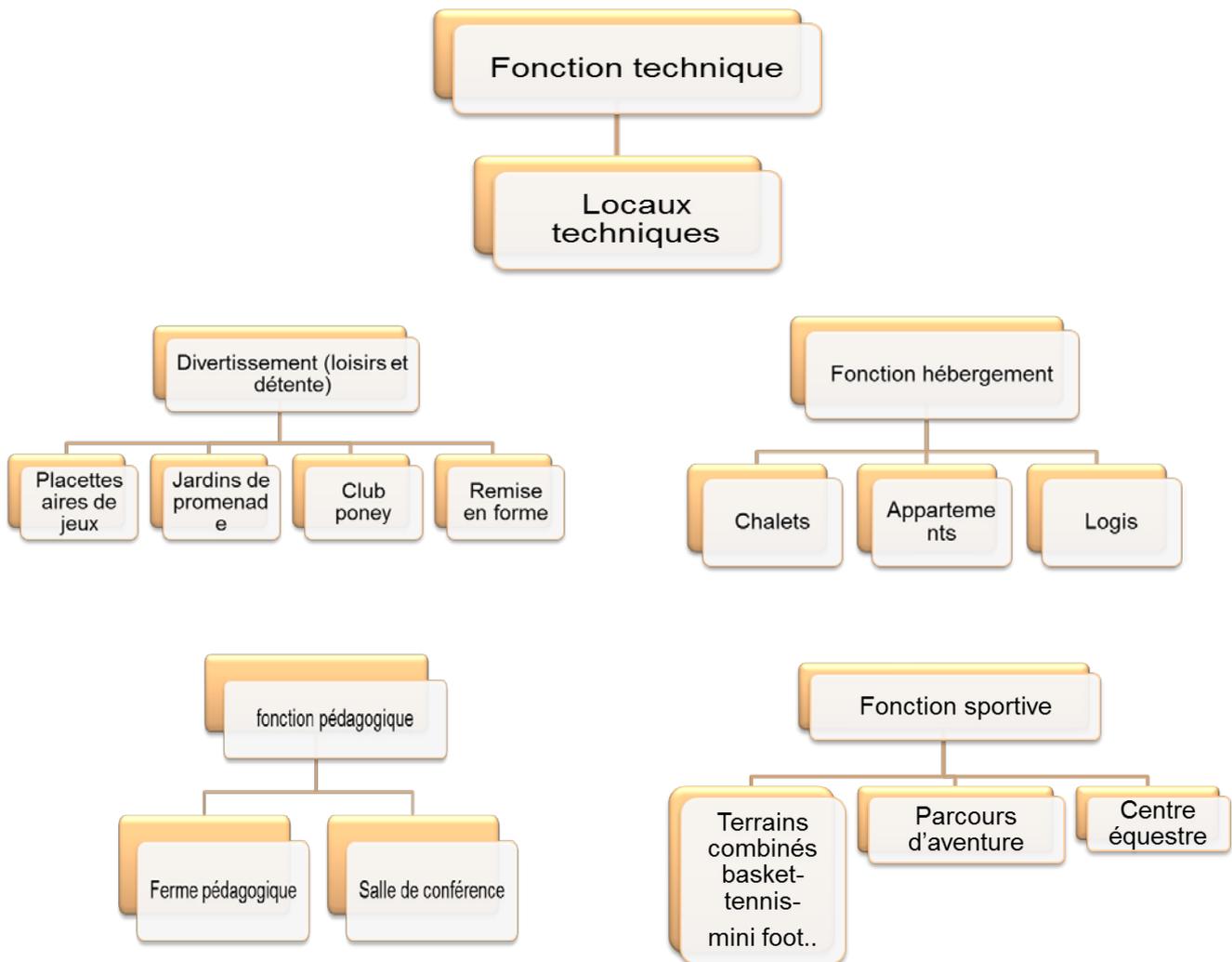
## FONCTIONS ET ESPACE :

### PROGRAMME DE BASE :

#### a) Fonctions principales :



## b) Fonctions secondaire :



## L'intitulé du projet :

- *Ecotourisme : Parc Nature « KHIRBAT »*
- *Vers un tourisme respectueux durable en pleine nature.*

# **Chapitre2:Etude et analyse du milieu urbain**

## [1. Choix de la ville](#)



## A-introduction :

- Dans cette phase on va consacrer tout notre recherche sur la lecture urbaine de la wilaya de Tlemcen et les raisons pour lesquelles notre choix s'est porté sur cette ville
- Tout d'abord nous allons effectuer une analyse urbaine pour déterminé les atouts ainsi les contraintes de la wilaya de Tlemcen.
- Ensuite nous allons nous concentrer sur l'analyse des aires protégées qu'abrite la wilaya de Tlemcen.
- Tout cela va nous aider dans le choix de la zone d'intervention .<sup>37</sup>

## B- Présentation de la ville :

- **Tlemcen** du tamazight: , Tala Imsen, تالا يمسان la source .qui donne en arabe algérien تلمسان, Tlemcen est une commune de la wilaya de Tlemcen, dont elle est le chef-lieu.
- Ancienne capitale du Maghreb central , la ville mêle influences berbère, arabe, hispano-mauresque, ottomane et occidentales.
- De cette mosaïque d'influences, la ville tire le titre de capitale de l'art andalou en Algérie Selon l'auteur Dominique Mataillet, divers titres sont attribués à la ville dont « Perle du Maghreb » ;« Grenade africaine » et « Médine de l'Occident ».



## C- Situation géographique :

- ❑ La wilaya de Tlemcen est située sur le littoral Nord-ouest du pays et dispose d'une façade maritime de 120 km. C'est une wilaya frontalière avec le Maroc. Elle est limitée par:
  - - La mer méditerranée au Nord ;
  - - la wilaya de Sidi-Bel-Abbès et Ain T'émouchent à l'Est ;
  - - La wilaya de Naâma au Sud ;
  - - Le Maroc à l'Ouest
- ❑ La wilaya s'étend sur une superficie de 9 0 61 km<sup>2</sup>. Le Chef-lieu de la wilaya est Située à 432 km à l'Ouest de la capitale, Alger. Administrativement, elle est subdivisée en 53 communes et composée de 20 daïras

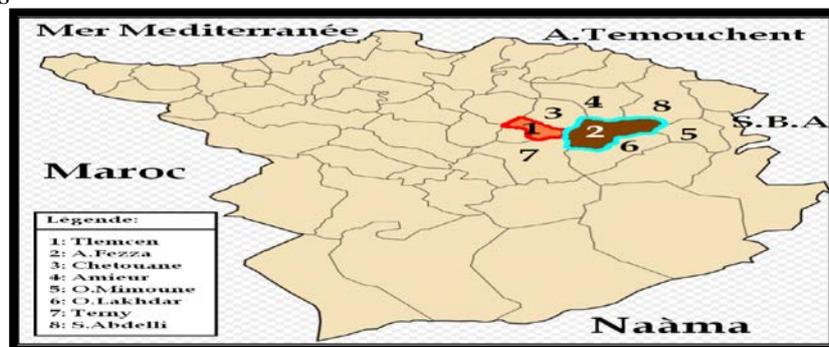


Fig86 : Situation géographique de la wilaya de Tlemcen et la ZET

<sup>37</sup><https://fr.wikipedia.org/wiki/Tlemcen>

## D- Relief :

- ❑ À 140 km au sud-ouest d'Oran, au pied du djebel Terni, apparaît Tlemcen, enserrée entre les villages d'El Eubbad à l'est et de Mansourah à l'ouest. La ville, située sur un replat calcaire à 800 m d'altitude, est adossée au sud du plateau rocheux de LallaSetti. Elle domine les plaines de la Tafna et de Safsaf.
- ❑ La haute plaine de Tlemcen apparaît ainsi comme un vaste piémont étalé en éventail, à la base des montagnes méridionales.

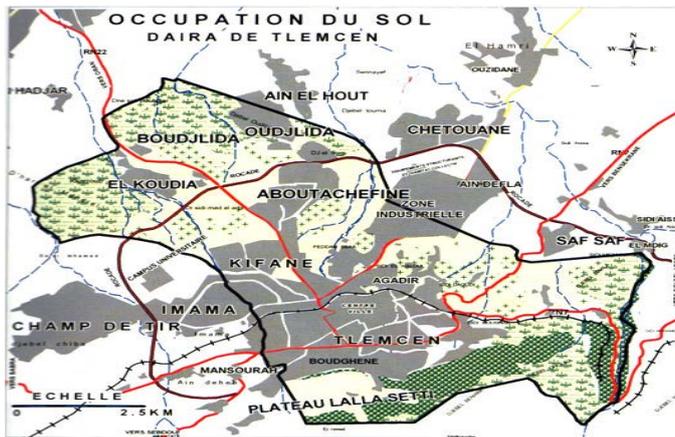


Fig89 : Occupation du sol dans la commune

## E- Potentialité :

### 1) Potentialités culturelles:

#### Patrimoine matériel :

Le patrimoine matériel est réparti en monument, mosquée, site archéologique. La ville de Tlemcen comprend une grande partie du patrimoine algérien (3/4 des monuments classés et 1/4 proposés pour le classement). Cette richesse comprend à la fois :

- Les lieux de culte : mosquée , zawiya, tombeaux.
- Les lieux d'enseignements; madrasas
- Des espace résidentiels;; médina de Tlemcen .



Minaret de Mansourah



la médina de Tlemcen

## Patrimoine immatériel :

Artisanat , musique, littérature, gastronomie ,etc.



Groupe musicale



Produit artisanal



Produit artisanal



Tlemcen capitale  
de la culture  
islamique

## 2) Potentialités naturelles:

- La wilaya de tlemcen couvre une superficie forestière de l'ordre de 199 488 ha , dont 137 217ha de forêt et le reste est composé de maquis et broussaille.
- Le Parc National de Tlemcen est situé au nord-ouest de l'Algérie et a été classé parc national en 1993.
- Le parc qui s'étend sur une superficie de 8225 ha est riche en biodiversité avec une variété de faune et de flore. Le parc abrite également des sites d'importance historique comme les ruines de la Mansourah et naturel comme les cascades légendaires d'El Ourit.
- La majorité du parc comprends des djebels de moyenne altitude (1100m) ce qui donne au parc un caractère assez montagneux.



Fig90 : délimitation du parc national de Tlemcen



Fig91 : les différentes forêts du parc national de Tlemcen

C'est l'un des plus récents parcs nationaux d'Algérie. En plus des forêts d'Ifri, de Zarifet et d'Ain Fezza , et des Cascades d'El ourit et falaises d'el ourit, il abrite d'importantes site archéologiques et spéléologiques avec les animaux qui y vivent.

Les grottes de beniadd, grottes spéléologiques construites par des stalagmites et stalactites, d'une beauté splendide et incomparable.



vue d'intérieure des grottes

- La flore est essentiellement composée de chêne vert, de chêne liège, de chêne zéen, on rencontre également le palmier nain, l'arbousier, le pistachier, l'aubépine.

En raison de la présence d'habitats naturels en nombre, la faune est très diversifiée avec le renard, le sanglier, le chacal, le lapin de garenne et le pigeon. Néanmoins certaines espèces sont en voie de disparition comme l'épervier, l'aigle royal, la mangouste, le chat sauvage, le porc-épic et la belette.

Le parc national de Tlemcen comprend plusieurs sites archéologiques historiques et naturels comme les ruines de la Mansourah, la mosquée de Sidi Boumediene, la mosquée Sidi Bou Ishaq El Tayar, le tombeau de la Sultane, les grottes d'El Ourit avec ses falaises et cascades naturelles, les grottes de Safsaf, les grottes de Boumaaza.



Pont d'effel



Chat sauvage



Aigle royal

Fig 92 :la faune et la flore du parc de Tlemcen

Historique	Démographiques	Morphologiques	Climatologiques	Naturelles
<p>Faisant partie intégrante du territoire du parc national de Tlemcen.</p> <p>Mansourah</p> <p>Sidi Abdel Allah</p> <p>Sidi Boumediene</p> <p>Agadir</p>	<p>-236 773 habitants en 2004.</p> <p>Un taux d'accroissements 2,5%.</p> <p>C'est une population jeune qui a un taux d'accroissement très important.</p>	<p>manque de cohérence entre les <u>poles satellites</u> .</p> <p>Flux important vers le centre ville .</p> <p>La présence d'une forte pente du coté sud (L'alla Seti).</p> <p>Le parc constitue une rupture <u>pvistique</u> pour le développement de la ville .</p>	<p>Tlemcen <u>bénficie</u> encor de son exposition nord .garantie en partie contre des vents du sud en été , elle reçoit la brise de la mer par-dessus par la plaine de <u>Hennaya</u> et des <u>Zenata</u> .</p> <p>Climat <u>méditerranéen</u> caractérisé par un hiver froid et pluvieux et un été chaud et sec.</p>	<p>L'espace vert <u>considéré</u> comme un <u>stabilisateur psychosommaotique</u> de l'habitant de la ville de <u>tlemcen</u> qui a une richesse <u>éblouissante</u>.</p> <p>Cascade d'el Ourit</p> <p>Les grottes de Beni add</p> <p>Barrage d'El Mefrouche</p> <p>Réserve de chasse</p>

### **3)Potentialités touristiques :**

Tlemcen est devenue, au fil des années, une destination touristique incontournable pour les touristes, nationaux comme étrangers qui tiennent à découvrir les multiples merveilles naturelles et culturelles de la capitale des Zianides. Elle dispose d'un potentiel propice au tourisme et d'aventures (Balnéaire, Thermale, montagnard) et ce particulièrement dans la région lui permettant de s'affirmer également sur le plan culturel et historique.



Fig92 : différents endroits fréquentés  
à Tlemcen



# **Chapitre2:Etude et analyse du milieu urbain**

## [2. Choix de la zone d'intervention](#)



## 1-Choix du site :

Notre projet écotouristique est visé de se réaliser à Tlemcen dans un milieu purement naturel donc on s'est orienté vers les différentes zones qui ont ces potentialités diverses (naturelles , touristiques ,historiques, culturelles...)

### Le choix des sites dû à des critères qui sont confondu avec :

- Son potentiel naturel qui nous permet de créer une relation intense entre l'être humain et la nature .
- Ses richesses naturelles qui nous donnent la possibilité de mettre en place un écotourisme avec une empreinte bioclimatique
- pré d'un site et touristique naturel
- Sa position géographique qui est loin des nuisances urbaines .
- Leurs caractéristiques forestières (relief),climat ,,,
- Accessibilité à partir de deux route une voie qui permet l'entrée et l'autre la sortie donc l'absence de circulation
- Existence d'un parking et aires de stationnement à la périphérie de la zone
- Ses limites qui doivent être par la foret ,terrain agricoles ,sites purement naturels
- Son organisation qui doit être faite en horizontale

A partir de ces critères on a référé à plusieurs sites qui peuvent accueillir notre projet mais le plus essentiel dans notre choix d'implanter un parc dans un site qui a une potentialités touristique naturelle et en même temps qui a besoin de ce genre de projet en prenant compte de l'existant .

### a. Le parc national de Tlemcen <sup>38</sup> :

Les Parcs Nationaux sont les Aires Protégées les plus répandues dans le monde. C'est la catégorie de gestion la plus facile à mettre en œuvre pour la réalisation d'objectifs divers liés à la conservation, au tourisme de nature, aux recherches scientifiques, à l'éducation environnementale et au développement durable ; à travers ce chapitre on va essayer d'approcher ce type d'aire protégée en analysant des exemples concrets dans le monde

creation	
Statut	Etablissement public à caractère
juridique	administratif EPA.
Superficie	822504 Hectares.
Altitude	Entre 670m et 1418m.
Situation	Il est situé totalement dans la wilaya de Tlemcen. Il chevauche les 7 communes : Sabra, AinGhoraba, Ternie, Ain Fezzan, Mansourah, Béni Mestre, Tlemcen.
Accessibilité	*Accès nord et sud par : RN n : 22. *Accès est et ouest par : RN n : 07.
Description	Le parc renferme un ensemble de site historique et paysage naturels pittoresques.

Le parc national de Tlemcen se situe au nord ouest de l'Algérie. C'est l'un des plus récents parcs nationaux d'Algérie, il a été créé le 12 mai 1993 par le décret n°93/117 pour la conservation des faunes et des flores évoluant dans un microclimat humide, de la pinède, du reboisement âgée de 110 ans, et des sites naturels d'une grande curiosité comme les grottes, les forêts d'Iffri, de Zarifet et d'AinFezza, et les monuments historiques d'une valeur inestimable et les sites archéologiques et spéléologiques, ainsi que les ruines de Mansourah, l'ancienne cité de Tlemcen, et la mosquée de Sidi Boumediene

<sup>38</sup> Parc national de Tlemcen, <http://www.kherdja.com/detail-guide/5605-parc-national-de-tlemcen.html>

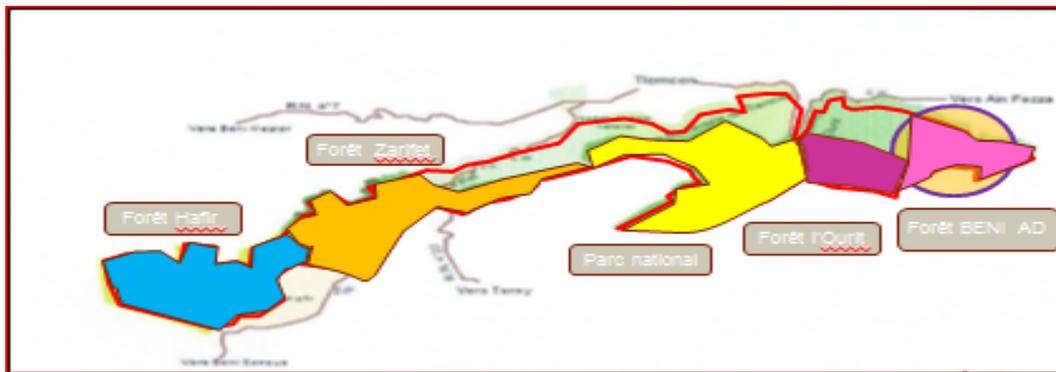


Fig94 : Carte de PDAU du parc de Beni Aad -Ain Fezza Tlemcen <sup>40</sup>

### **b. La richesse du parc national de Tlemcen :**

**la flore :** C'est l'ensemble des espèces végétales présentes dans un espace géographique ou un écosystème déterminé (par opposition à la faune).

**la faune :** Le terme faune désigne des espèces animales présentes dans un espace géographique ou un écosystème déterminé. -La biodiversité correspond à l'ensemble de la diversité du monde vivant. La faune est essentielle à la survie de nombreuses espèces de plantes.

### **c. Tableau:évaluation des sites naturels des parcs :**

Sites naturels	Localisation	Niveau d'intérêt	Fréquentation	Observation
L'ourit cascades et jardins	Commune de tlemcen (RN7 en allant vers Ain Fezza)	4	Moyenne actuellement	Site touristique et pittoresque Les cascades ne peuvent être revues que suite à un débordement du barrage El Meffrouche ce qui est peu probable
Grotte de beni Ade (**)	Commune de ain fezza	4	Moyenne actuellement	Infrastructure d'accueil réhabilitée par le PNT
Foret de Tlemcen et de lalla setti	Commune de Tlemcen	3	Très importantes	Forêt récréative très sollicitée par les citoyens. Présence d'un parc d'attraction.
Foret de hafir et zarifet	Commune de ain gheraba terni sabra	3	faible	Belles vues

- Niveau d'intérêt pour le parc:  
de faible intérêt :1 Intérêt moyen:2  
(grand intérêt :3 très grand intérêt: 4 (Aspect écotouristique)  
(••) les Grottes font actuellement l'objet d'un projet de classement en site Ramsar

<sup>40</sup> Ministère de l'agriculture et du développement rural, Parc national de Tlemcen : plan de gestion 2, 2006- 2010.

## **d. Enquête des zones <sup>41</sup> :**

L'enquête au niveau de chaque zone a révélé un taux de fréquentation évalué comme suit:

### **1/ le plateau de lalla-setti:**

Est une zone très fréquentée pendant les week-ends, et les jours fériés (récréation et détente).

### **2/ forêt dominal de Tlemcen:**

Cette pittoresque forêt composée d'une vieille futaie de pin d'Alep et possédant un large éventail d'infrastructures, d'accueil (sanatorium, colonie de vacances) est très fréquentée surtout en saison estivale.

### **3/ la piste touristique zariffet-hafir :**

cette piste qui s'étend sur 14 km permet aux visiteurs la découverte de deux forêts à savoir Hafir et Zarrifet intéressantes par leur beauté et leurs paysages ainsi que leurs richesses floristiques et faunistiques. Cette zone par ses caractéristiques naturelles attire de nombreux visiteurs aimant le calme et la sérénité d'une promenade en plein air et ou intéressé par l'aspect scientifique que peut représenter un sentier botanique.

### **4/ les cascades d'el-ourit:**

la région des cascades qui est très esthétique par sa géomorphologie, sa forêt et son microclimat est une zone très appréciée par le visiteur et le voyageur.

### **5/ les grottes de Beni Add:**

ces grottes présentent sans aucun doute une curiosité naturelle d'un grand intérêt sa fréquentation reste très limitée pour cause de l'insécurité qui a régné dans la région.

L'écotourisme est alors une forme de tourisme écologique dont l'objectif principale est de profiter de la nature. Des paysages ou des espèces particulières, tout en respectant les écosystèmes.

## **e. présentation de la zone d'intervention :**

### **□ Présentation :**

Aïn Fezza est une commune de la wilaya de Tlemcen en Algérie.

#### **□ Situation :**

- Le parc de Tlemcen est implanté à 4,5 km au Sud Est du village d'Aïn Fezza à proximité des grottes de Béni Aad qui attirent quotidiennement beaucoup de visiteurs, il s'étend sur une superficie de 7 hectares.
- Le parc est localisé aux coordonnées géographiques suivantes: 3 4°51'21.83 " Nord et 1° 12'03.86" Ouest.

#### **□ Localités de la commune**

En 1984, la commune d'Aïn Fezza est constituée à partir des localités suivantes :

- Aïn Fezza
- Oucheiba
- Oum EL Allou
- Tizi
- Tagma
- Aïn Ben Add



Fig95 : Localisation de la commune dans la wilaya de Tlemcen

## **f.Situation de la zone d'intervention « Beni Ade »<sup>42</sup> :**

### **□ La valeur historique du site :**

Le site contient une valeur historique qui se représente par les grottes qui est un site naturel d'une beauté exquise qui est situé à plus de 1100 m d'altitude et à 7 km au sud de Aïn Fezza. Une cavité creusée dans la roche calcaire des monts de Tlemcen depuis le Quaternaire, la grotte de " Beni Ade " n'a été ouverte au tourisme que récemment après avoir entrepris des travaux d'aménagement à l'intérieur et à l'extérieur du site qui connaît actuellement une affluente de visiteurs venus des quatre coins du pays. un paysage karstique fascinant (Se dit d'un relief calcaire où les eaux ont creusé des abîmes souterrains)

Les grottes, s'étalent sur 700 m, avec une profondeur atteignant 57 m. En fait, les galeries souterraines vont beaucoup plus loin, « elles atteignent 145 km de long et passent par " Ghar Boumaza " avant de déboucher sur le Maroc»

Durant la guerre de libération, les forces de l'occupation ont obstrué le passage avec pas moins de 60 m<sup>3</sup> de béton armé pour empêcher tout mouvement des Moudjahidine.

- L'assiette se situe de 3km du chef-lieu Aïn fezza et elle a une valeur historique importantes
- C'est une zone légèrement exploité

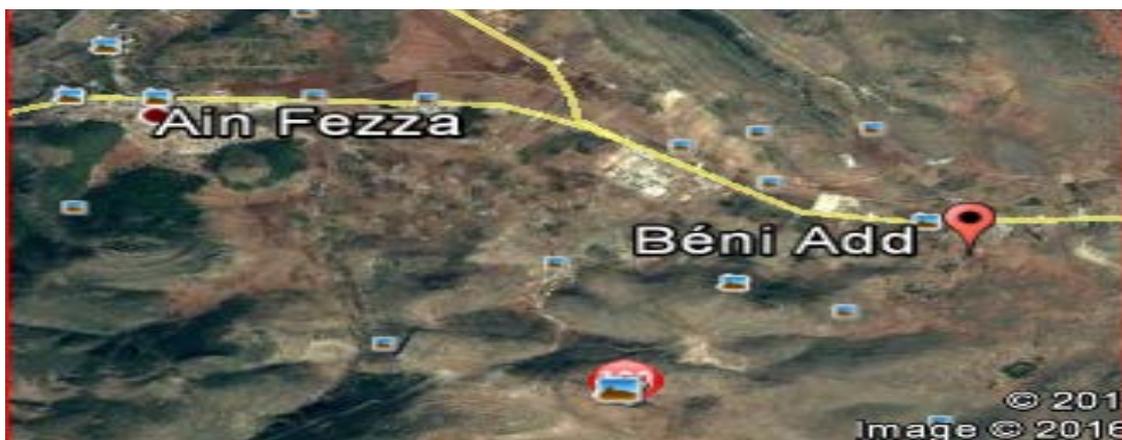


Fig96 : Situation de béni Ade (grotte) par rapport au chef-lieu

<sup>42</sup> [https://fr.wikipedia.org/wiki/A%C3%AFn\\_Fezza](https://fr.wikipedia.org/wiki/A%C3%AFn_Fezza)

### ❑ Les délimitations de l'assiette de Beni Aad:

Elle est limitée par des terrains vagues et des maquis dense dans les trois cotés (Ouest, Nord et Sud) et par les grottes à l'ouest .



Fig97 : Photo satellite du parc de Beni Aad -Ain Fezza Tlemcen avec la délimitation de l'assiette

### ❑ Etat de fait du site (accessibilité pente, topographie ; sol) :

- Le site objet de la présente étude se trouve au niveau de la commune de Ain Fezza.
- L'accès au site s'effectue par le chemin vicinale qui passe par le village d'Ain Fezza en traversant la voie ferré en continuant jusqu'aux grottes de Béni Ade.
- A l'Ouest ou se trouve l'accès secondaire du site.
- La topographie du site , n'est pas homogène. Suivant les courbes de niveau du levé topographique, le terrain en générale présente une forme ascendante du nord au sud et une forme descendante du Sud-Ouest au Nord-Est, avec une légère pente (0,5 %) pour l'évacuation des eaux pluviales. Le sol, dans sa majorité, est rocheux.
- La pente du site est irrégulière
- Les composantes du site :
  - **Naturelles** : arbres ; plantes ;vue panoramique.
  - **Sensorielles** : calme ; apaisement ; détente ; relax.



### LEGENDE :

	Grotte
	Garde communale
	Terrain vide avec végétation
	Voie mécanique
	aire de stationnement
	Aire de jeux

Fig98 :Plan d'ensemble avec l'existant sur le site

### ❑ Paysage du site :

La ZET se caractérise par un paysage naturel riche dont on distingue bien le relief du site la verdure les différents espèces des plantes des fleurs...



### f.choix du terrain :

Notre choix est porté sur un sites visé donc on doit d'abord l'étudier et ressortir leurs carences et opportunités pour bien arriver a la bonne implantation et réalisation du projet prévu .

#### 1)La délimitation est faite par rapport au critères suivants :

##### Contrainte naturel :

Tel que la topographie et la morphologie vue qu'elle existe une pente

##### limites naturelles :

les terrains vierges limitrophes et la richesse naturel qui sert le projet écotouristique

Dans un milieu naturel pré des grottes pour faire une liaison avec le projet touristique

##### Réseau de voiries:

Accessible par deux voies mécanique



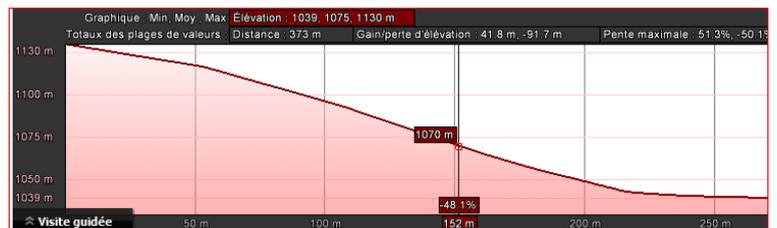
Fig99 : Délimitation du terrain par rapport au critères

## 2)carrences et potentialités des deux terrains :

potentialités	Carences:
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Le site est bien relié à la ville de Tlemcen est accessible</li><li>➤ Le site occupe une position stratégique dont il se localise près des grottes une zone bien fréquenté par les touristes</li><li>➤ Il représente une zone d'articulation entre les grottes et les cascades de l'ouir et le plateau de lala Seti et le parc national</li><li>➤ Le site et son environnement immédiat contient des richesses naturelles qui permet de mettre en place un écotourisme</li><li>➤ Le site nous offre 4 façades de quatre coté</li><li>➤ Un site calme qui ne souffre pas de nuisance sonore</li><li>➤ Un site rocheux</li><li>➤ Le terrain est délimité par deux voie mécanique</li><li>➤ Pente moyenne</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ La topographie irrégulière</li><li>➤ Pente</li></ul>

## 3)Analyse physique :

### □ Relief:



Coupe transversale Nord-Sud



Coupe longitudinale Est-Ouest

Du point de vue topographique selon les coupes Nord-Sud et Est-Ouest ;cet axe se situe sur des terrains accidentés à pente moyenne dont il faut les prendre en compte dans l'implantation .

## 4)Analyse bioclimatique :

**Outil d'analyse :**Diagramme de GIVONI

### Présentation :

- 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 par évaporation, puis le chauffage ou la climatisation.
- Ce **diagramme** trouve son utilité dès que les conditions climatiques s'écartent du polygone de confort: la distance qui sépare ces conditions des limites du polygone suggère dans le diagramme bioclimatique les solutions constructives et fonctionnelles qu'il faut adopter pour concevoir un bâtiment adapté
- Le premier auteur de ce diagramme est Baruch Givoni qui l'a utilisé en climat semi-aride où l'inertie thermique est requise en hiver comme en été.
- La zone rouge: c'est la zone du confort
- la zone VV': l'extension de la zone de confort due à la ventilation par l'augmentation de la vitesse d'air
- La zone MM': l'extension par l'inertie thermique, protection solaire, l'utilisation des enduits clairs et la ventilation nocturne
- La zone EC-EC': l'extension par système passif de refroidissement par évaporation
- La zone HH': l'extension par une conception solaire passive
- Zone sans couleur: le recours à un système de chauffage ou de climatisation active.

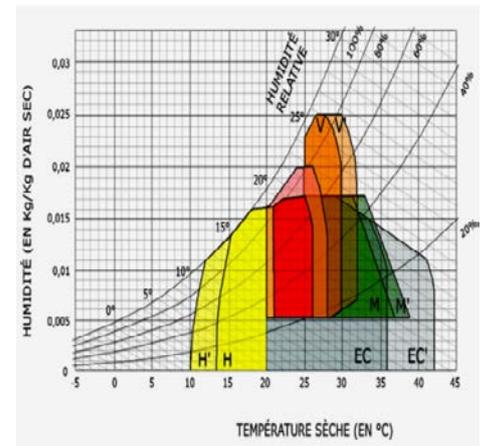


Fig100 :DIAGRAMME DE GIVONI

-  -zone du confort thermique
-  -zone d'influence de la ventilation à 0,5m/s (177")
-  -zone de l'inertie thermique (MM')
-  -zone d'influence du refroidissement évaporatif (EC et EC'),
-  -zone de non-chauffage par la conception solaire passive (H et H')

## 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

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

### ➤ Analyse bioclimatique de Tlemcen :

- Les éléments du climat de la région constituent les paramètres de bases pour un t'el projet
- Les données climatiques prises pour la région de Tlemcen selon la station de znata :

Mois	T moy max (c°)	T moy min (c°)	HR max(%)	HR min (%)	HS max (kg/kg d'air sec)	HS min (kg/kg d'air sec)
<b>Janvier</b>	16	04	91	20	0,0081	0,0017
<b>Avril</b>	18,6	06	92	26	0,0085	0,0023
<b>Juillet</b>	29,7	15,8	71	17	0,0070	0,0016
<b>Octobre</b>	24,4	11,2	97	26	0,0092	0,0024

Tableau des données climatique et calculs d'humidité spécifique maximale et minimale

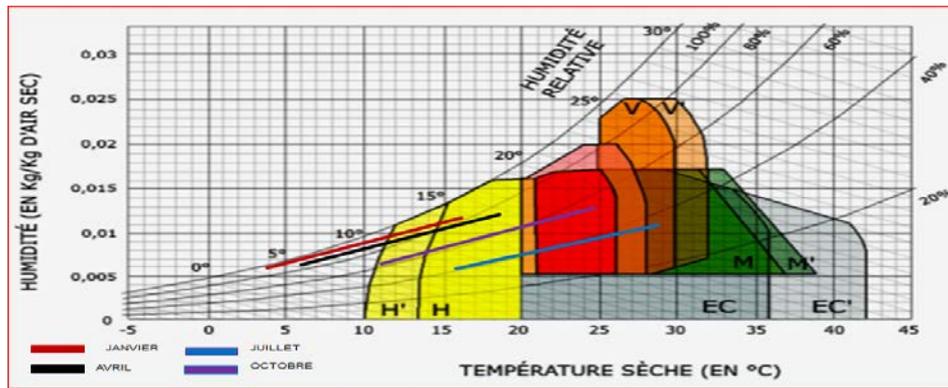


Fig101 : Diagramme de Givoni : Humidité en fonction de température

## Recommandations :

La lecture du diagramme de Givoni permet d'établir les recommandations suivantes pour la ville de Tlemcen

Le Mois De Janvier:

- ✓ Un système de chauffage actif est nécessaire dans quelques jours du mois (zones sans couleur)
- ✓ Un système de chauffage passif dans le reste des jour (zone HH')

Le Mois D'avril:

- ✓ Un système de chauffage passif (zone HH')
- ✓ Une Période Du Confort

Le Mois De Juillet:

- ✓ Un système de chauffage passif dans quelques jours du mois (zone HH')
- ✓ Une période du confort
- ✓ La ventilation par l'augmentation de la vitesse de l'air dans le reste des jours du moi (zone VV')

Le Mois D'octobre:

- ✓ L'utilisation d'un système passif de refroidissement par évaporation dans quelques jours (zone EC-EC')
- ✓ Une période du confort
- ✓ La ventilation par l'augmentation de la vitesse de l'air dans une petite période du mois (zone VV')
- ✓ diminution de la température par le recours à l'inertie thermique, une ventilation nocturne + la protection solaire et l'utilisation des enduits claires dans quelques jours ( zone MM')
- ✓ Un système de chauffage actif est nécessaire dans le reste des jours du mois (zones sans couleur)

# **Chapitre3:Programmation et projection architecturale**

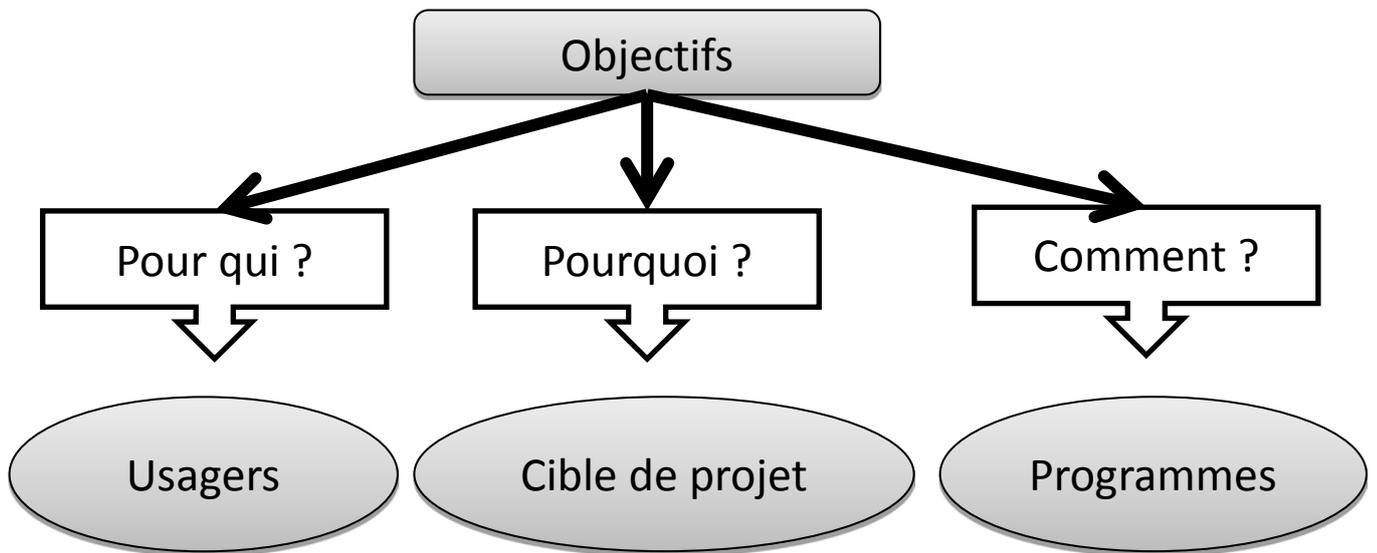
## [1. Approche programmatique](#)



## Introduction:

« Le programme est un moment en avant du projet, c'est une information obligatoire à partir de laquelle l'architecte va pouvoir exister, c'est un point de départ mais aussi une phase de préparation »

Après l'étude de la zone et quelque exemples nous ont permis d'arrêter un programme de base ou on a pensé à des activités rentable, et un fonctionnement du projet durant l'année. la programmation des espaces est basé sur les potentialités du site pour mieux les exploité.



### A) Pour qui ?

- 1/ le grands public : population locale, touristes, les écoliers .
- 2/ administrateurs : directeurs, gestionnaire, comptable, secrétaire, aide administratif.
- 3/personnels de coordination : programmeurs, techniciens, guides.
- 4/ personnels d'entretien et de services.



### B) Pour Quoi ?

- 1/**Locale**
- Palier au manque d'équipement de même fonctions
- Satisfaire le besoin de la population locale en terme de détente, divertissement, rencontres (loisirs ).
- 2/**Régionale**
- Doter Tlemcen d'un nouvel atout pour l'aider a la faire passer au stade de métropole et ainsi régler le problème de déséquilibre régional des métropoles.



### C) Comment ?

- Identification des différentes Fonctions
- La programmation vise à déterminer les différentes activités, fonctions en répondant aux
- exigences de rentabilité de multifonctionnalité et hiérarchie spatial, le contenu général
- S'oriente vers :
- La mise en valeurs des potentialités de la zone
- La détermination des activités et des fonctions
- Pour répondre aux besoins de la zone

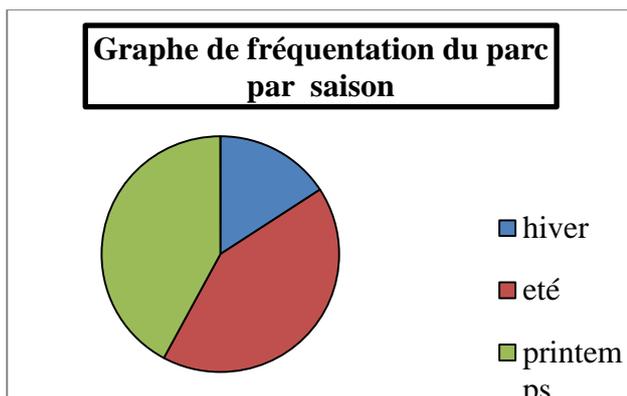
## 1) Echelle d'appartenance :

L'Algérie compte 11 parcs nationaux, dont 09 se situant au nord et 02 au sud. La plupart des parcs nationaux localisant au nord se trouve dans la partie est de l'Algérie. L'ouest algérien ne dispose que d'un seul parc national, c'est celui de la wilaya de Tlemcen. De ceci projet écotouristique va rentabilisé cette ressource d'attraction dans la région oranaise vu qu'il n'existe aucun projet pareil et vu l'énorme potentielle naturel que possède le parc national de Tlemcen, on conclut que l'échelle de notre projet sera régionale.

## 2) Capacité d'accueil:

Notre projet va s'inscrire dans un contexte de développement durable afin d'éviter les inconvénients du tourisme de masse, de ce fait notre pratique écotouristique va miser plutôt sur la qualité que sur la quantité, ça veut dire la réduction du nombre de touristes pris en charge avec une amélioration de la qualité des services rendus à l'ensemble des clientèles.

Vu le manque d'informations sur ce type de projet ici en Algérie, on est devant l'impératif d'utiliser des données qui concernent les exemples déjà analysés dans la phase précédente et les statistiques du parc citadin qui existe. Pour cela la capacité d'accueil a été calculée en se référant à ces deux source qui présentent de nombreuses similitudes avec le nôtre surtout le parc citadin.



Fréquentation par saison	Estimation/an
Pour les journées de très forte fréquentation (été/printemps)	730000
Pour les journées de moyenne fréquentation	292000
Pour les journées de faible fréquentation (hiver)	109500
total	1131500

Fig 102 :Tableau de fréquentation par saison pour le parc citadin

Le calcul a été fait comme suit (ex : village nature) :

- Nombre de visiteurs par ans : 1 800 000 (visiteurs / ans).
- Nombre de visiteurs par jour : 1 800 000 (visiteurs) / 365 (jours) = 4931 visiteurs / jour.
- Superficie du projet : 259 ha soit 2 590 000 m<sup>2</sup>.
- Densité : 4931 (visiteurs / jours) / 2 590 000 m<sup>2</sup> = 0.02 visiteur / jour / m<sup>2</sup>.

I

à la densité multipliée à la superficie. Sachant que notre projet s'étale sur une superficie de 5ha soit 50000 m<sup>2</sup>.

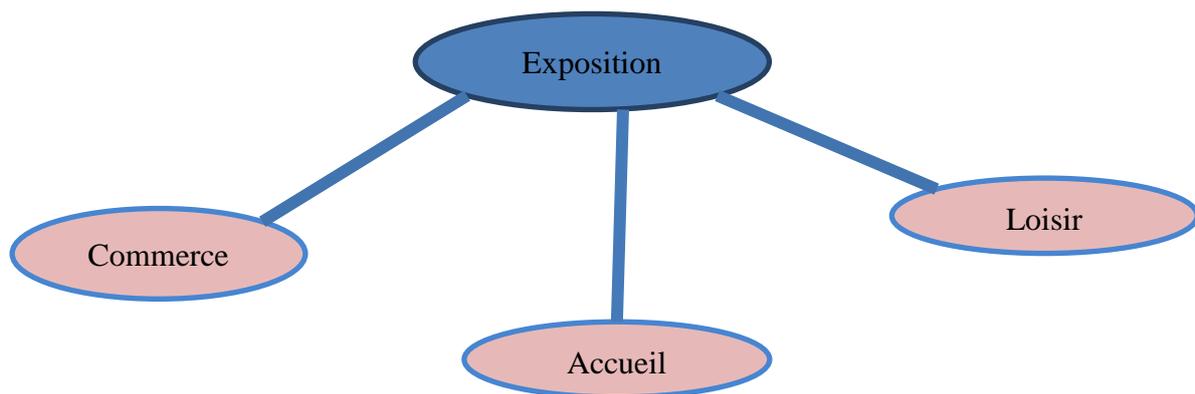
Capacité d'accueil = 0,038(visiteurs /jour / m<sup>2</sup>) \* 50000m<sup>2</sup> =1900 visiteurs / jour soit 693500visiteurs / ans

### 3)-Description qualitative:

#### □ Hall d'exposition <sup>43</sup>:

Est le lieu idéal pour recevoir des événements de très grande envergure et permet l'accueil optimal de manifestations professionnelles, grand public ou mixtes tels que salons, concours, etc... ou encore de grands congrès.

Sa hauteur sous plafond est supérieurs à 7m sa surface varie entre 500m<sup>2</sup> et 50 000 m<sup>2</sup> dans la plupart des cas sa façade principale entièrement vitrée.



Organigramme fonctionnel d'un hall d'exposition



Fig103: des vues sur SPA

<sup>43</sup> <http://academie-des-sciences-commerciales.org>

## ❑ Centre de remise en forme:

Un centre de remise en forme (aussi appelé **centre de fitness** ou **centre de gym**) est un lieu où sont rassemblés des équipements permettant la pratique d'exercices d'activité physique<sup>44</sup>.

Il contient :

- espace e bien être (sunna /Hammam )
- Hall des bassin (bassin sportif/ bassin ludique )
- Vestiaire



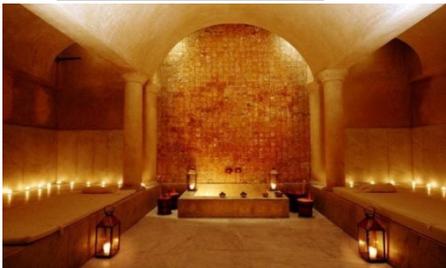
Piscine couverte



Piscine couverte



vue sur SPA



vue sur SPA



Centre de remise en forme



Piscine ludique



vestiare



Salle de fitness

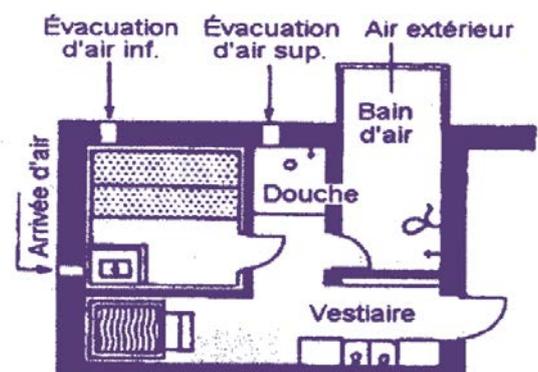
## ❑ SPA, source d'harmonie <sup>45</sup>:

Les installations sont normalisé :  $S < 16 \text{ m}^2$ , et  $H < 2.5\text{m}$ .

1sauna pour 5 personnes.

20 personnes ont besoin de 4 sauna  $S1=16\text{X}4$   $S1=64\text{m}^2$ .

Par le SPA. Il est possible de se détendre a deux et de passer un moment agréable dans les cabines après le travail ou l'achat dans le centre.



<sup>44</sup> Service de la jeunesse et des sports. Centre de remise en forme. Réglementation code du sport février-2013

<sup>45</sup> DECRET N°81-324 du avril 1981 fixant les normes d'hygiène et de sécurité applicable aux piscine et aux baignades aménagées « normes française ».

## ❑ Piscine couverte <sup>46</sup>:

Une piscine est un bassin artificiel, étanche, rempli d'eau et dont les dimensions permettent à un être humain de s'y plonger au moins partiellement.

La surface d'eau :  $S1 = 3m^2 \times \text{Nbr de personne} + \text{bassin}$

La surface libre supplémentaire : 10 ~ 15 % de S1

$S1 = 3m^2 \times 100 + 130m^2$        $S1 = 430m^2$

La surface des vestiaires :  $S3 = 0.8 \sim 1 m^2$  par personne

10 vestiaires       $S3 = 1m^2 \times 100$        $S3 = 100m^2$



## ❑ Loisirs Sportif <sup>47</sup>

Il faut partir d'une salle d'au moins 200 m<sup>2</sup> pour 40 à 45 personnes.  
Recommandations : Hauteur libre pour toutes les pièces : 3,0 m. Les salles de remise en forme et de musculation devraient avoir une largeur de 6 m. Longueur de l'apiece moins de 15 m, car sinon la vue d'ensemble est perdue lors de l'entraînement. La plus petite unité de 40 m<sup>2</sup> convient pour 12 personnes.

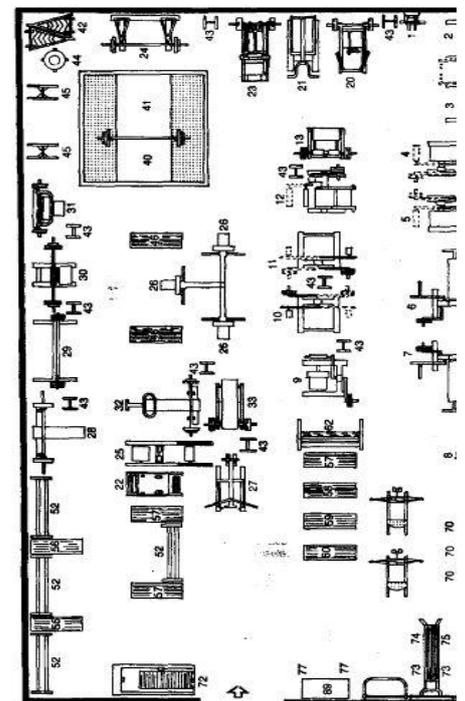
Pour calculer la surface d'une salle de sport il faut :

Nombre des usagers x (espace occupé par 1 pers) + valeur de la circulation (20%-40%)

Les surfaces obtenues on lui ajoute la surface des vestiaires et des aires de repos.

C'est un espace qui fonctionne suivant un système de vague

Selon le Neufert il faut 200 m<sup>2</sup> pour 40-45 personnes



Exemple d'une salle de remise en forme de 200 m<sup>2</sup>.

## Loisirs Ludique playhouse

\* 03 billards :  $15m^2 \times 3 = 45 m^2$

\* 05 tables de cartes :  $5 \times 8m^2 = 40m^2$

\* circulation :  $30m^2$

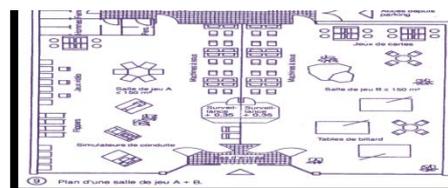
\* 03 baby foot :  $10m^2 = 30m^2$

\* 05 tables :  $5 \times 10m^2 = 50m^2$

\* comptoir :  $25m^2$



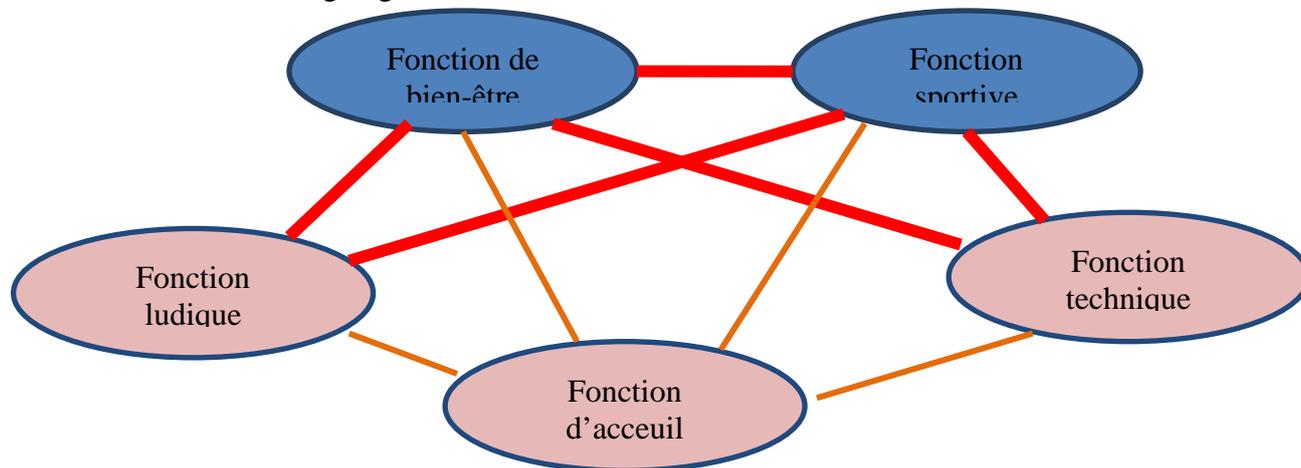
St=220m<sup>2</sup>



<sup>46</sup> Neufert 8<sup>ème</sup> édition. Page 549-550

<sup>47</sup> Neufert 8<sup>ème</sup> édition. Page 549-550

## Organigramme fonctionnel du centre de remise en forme



### ❑ Aire de restauration <sup>48</sup>:

Une aire de restauration (en anglais food court) est un lieu de restauration, qui est généralement situé au centre d'un regroupement de restaurants rapides. Ce lieu est en libre accès et permet aux commerçants de gagner de la place et de ne pas s'occuper du service. L'espace est généralement confié à une société de sous-traitance qui s'occupe de l'entretien du lieu..



### ❑ Restaurant :

un restaurant est un espace de consommation rencontre de convivialité où les gens viennent profiter d'une bonne cuisine. Il peut être de type haut standing ou de type restauration rapide. Dans tous les cas il comporte deux parties essentielles : la salle de consommation et la salle de préparation

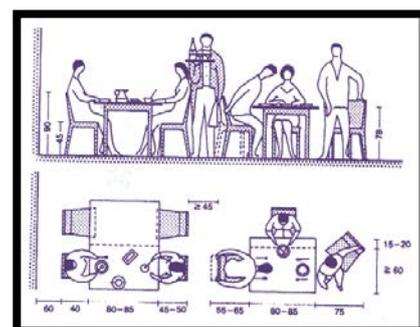
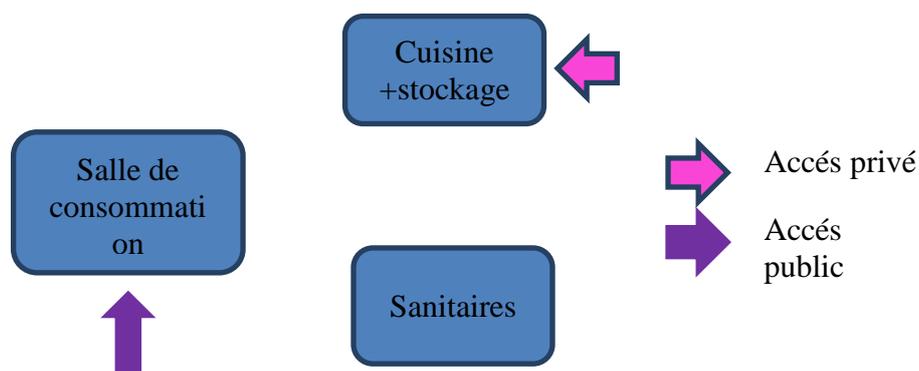
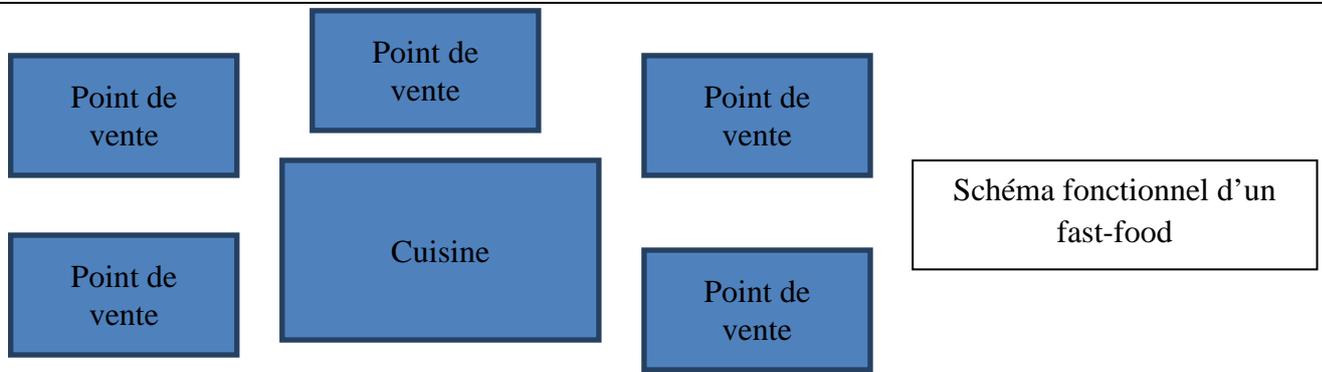


Schéma fonctionnel d'un restaurant

Il existe des aires de restauration qui suivent le système de restauration libre avec l'existence de plusieurs points de vente. Ces derniers sont desservis par une seule cuisine (fast-food)

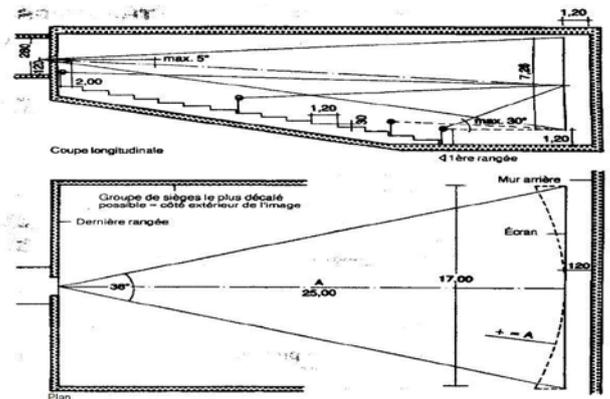
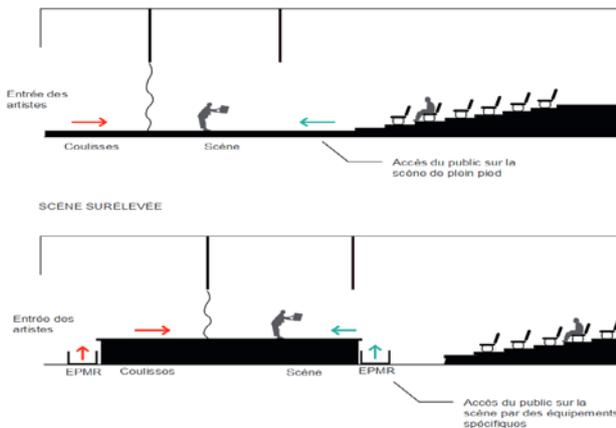
<sup>48</sup> Neufert 8<sup>ème</sup> édition. Page 469-471



❑ **Salle de conférence <sup>49</sup>:**

Est un lieu de rencontre qui sert à recevoir un grand nombre de personne pour une conférence ou un évènement.

Elle doit être accessible à tous les usagers et offre la possibilité de déplacé librement dans la salle .



La surface de la salle :  $Nbr \times 1.5 \text{ m}^2$

1-largeur du siège multipliée par distance entre les rangées.  
 $>0.45\text{m}^2$  par place

Adjonction  $0.5 \times 0.9 = 0.05$  par place

Soit au totale  $S1 > 0.5 \text{ m}^2$

$1.5 = S1 + \text{la surface de la scène} + \text{la surface de la circulation}$

$St = 1.5 \times 300 + 20\text{m}^2 \quad St = 470\text{m}^2$

<sup>49</sup> Salle recevant du public. Page 86. <http://www.developpement-durable.gouv.fr>

### ❑ Ferme pédagogique:

Une ferme pédagogique est une ferme où sont élevés des animaux et/ou sont cultivés des végétaux à vocation vivrière et accueillant, dans le cadre scolaire ou extra-scolaire, des visiteurs dans un but pédagogique<sup>50</sup>.

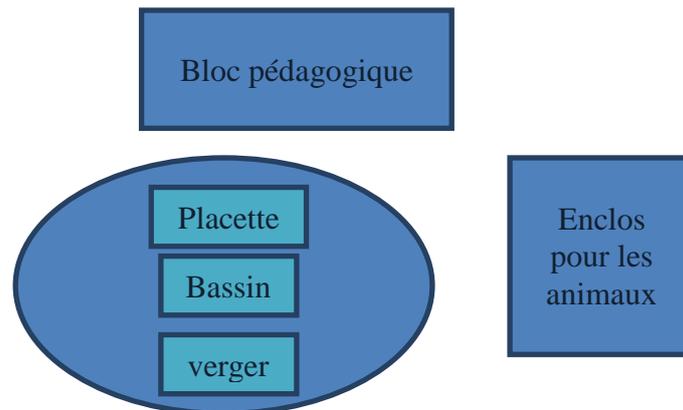


Schéma fonctionnel d'une ferme pédagogique

### ❑ Chalets et appartements :

La plupart de s projets touristiques sont souvent 2 types d'hébergements collectifs (appartements) et individuel (chalet ou villa).

Les hébergements sont conçus de telle manière que le clinethibmergé ressent l'expérience de l'interaction entre l'homme et la nature.

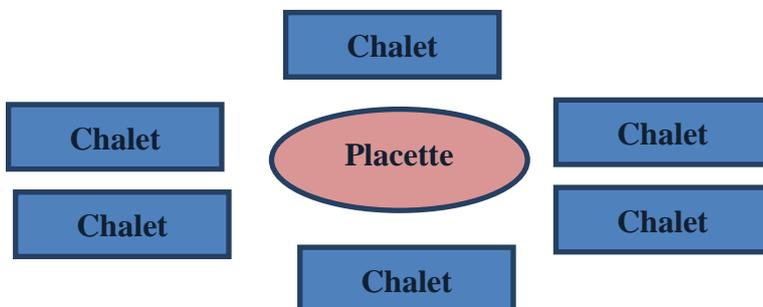
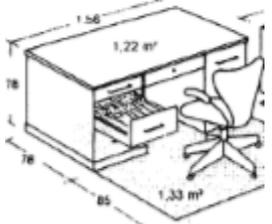
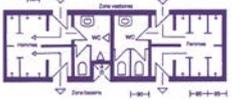


Schéma fonctionnel d'un chalet

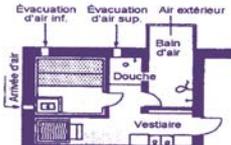
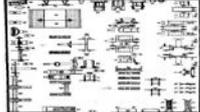
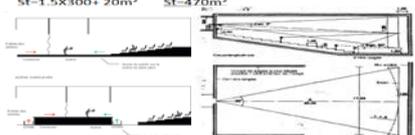


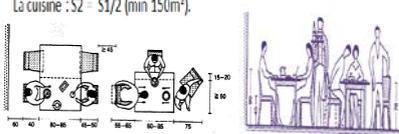
<sup>50</sup> Ferme pédagogique. Recommandations. Réglementation française 2000.

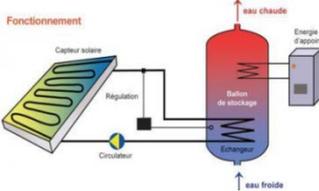
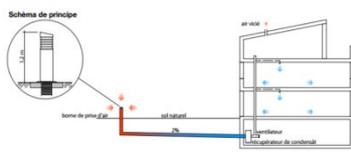
## 4-Programme spécifique:

Fonction	Espace	Sous Espace	SURFACE UNITAIRE M <sup>2</sup>	Nombre m <sup>2</sup>	Programme qualitatif
Accueil	Exposition Permanente	Réception	200	1	<p>*Pour calculer la surface d'un espace d'exposition il faut :</p> <p>Nombres des usagers *0,5 m<sup>2</sup> (espace occuper par par 1 personnes ) + valeur de la circulation (20%-40% ).</p> <p>*La surface obtenus on lui ajoute la surface occuper par les ouvres d'art :</p> <p>Nombre de tableau *3-5m<sup>2</sup> place nécessaire par tableau de surface d'exposition</p> <p>Nombres de sculptures *6-10 place nécessaire par sculpture de surface de sol .</p>
		Exposition plantes vertes	100	1	
		Exposition plantes fleuries	120	1	
		Exposition sculpture et tableaux	120	1	
		Exposition livre	45	1	
	Galerie commerçante	Espace de consommation	140	1	
		Boutique souvenir (Biblot sculpture, Sac et bracelet, Tableau, Jouer enfant	22	4	
		Sanitaire	20	2	
		853m <sup>2</sup>			
Administration	Bloc administratif	Hall d'accueil	30	1	
		Bureau de compatibilité	20	1	
		Salle d'archive	15	1	
		Bureau secrétaire	20	1	
		Vestiaire personnels	10	1	
		Bureau x	20	4	
		Salle de réunion	50	1	
		Sanitaire	10	2	
		245m <sup>2</sup>			
Divertissement	Loisir	Hall d'accueil	20	1	<p><u>*Bassin ludique :</u></p> <p>Une piscine est un bassin artificiel, étanche, rempli d'eau et dont les dimensions permettent à un être humain de s'y plonger au moins partiellement.</p> 
		Bureau de maître-nageur	20	1	
		Vestiaire personnel	10	2	
		Bassin ludique ( enfant , adulte)	150	2	
		Salle de loisirs (tennis a table/ jeux 3d / billard / ....	200	1	
		610m <sup>2</sup>			




<b>Divertissement</b>	<b>Remise en forme</b>	Réception				<p><b>*SPA, source d'harmonie:</b> La culture orientale aux multiple facette constitue le coeur des prestations offertes par le SPA. Il est possible de se détendre a deux et de passer un moment agréable dans les cabines après le travail ou l'achat dans le centre.</p>  <p>Les installations sont normalisé : S &lt; 16m², et H &lt; 2.5m.</p> <p>1sauna pour 5 personnes.</p> <p>20 personnes ont besoin de 4 sauna S1=16X4 S1=64m².</p> <p><b>*Loisirs Sportif -</b> Il faut partir d'une salle d'au moins 200 m2 pour 40 à 45 personnes. Recommandations : Hauteur libre pour toutes les pièces : 3,0 m. Les salles de remise en forme et de musculation devraient avoir une largeur de 6 m. Longueur de l'apiece moins de 15 m, car sinon la vue d'ensemble est perdue lors de l'entraînement. La plus petite unité de 40 m2convient pour 12personnes.</p>  <p><b>*Loisirs Ludique playhouse</b></p> 
		Balnéothérapie	Sauna	15	1	
		Balnéothérapie	Balnéothérapie	70	1	
		Physiothérapie	Salle de massage	25	1	
			Bureau de kiné	25	1	
		Thalassothérapie	Salle de musculation	25	1	
			Salle de fitness	100	1	
		Vestiaire individuelle		30	1	
		Douche		30	1	
		Bureau médecin généraliste		25	1	
		Salon de beauté		100	1	
		Espace de repos		20	1	
		Bureau secrétaire		45	1	
		Sanitaire		15	2	
		540m²				
<b>Pédagogique</b>	<b>conférence (150 places)</b>	Hall d'accueil	50	1	<p>La surface de la salle : Nbr x 1.5 m² 1-largeur du siège multipliée par distance entre les rangées. =&gt;0.45m² par place Adjonction 0.5X 0.9 = 0.05 par place Soit au totale S1 &gt; 0.5 m² 1.5=S1+la surface de la scène+la surface de la circulation St=1.5X300+ 20m² St=470m²</p> 	
		Salle de projection	200	1		
		Salon d'honneur (accès privé ,sanitaire privé ,hall)	60	1		
		Salle polyvalente	100	1		
		Sanitaires publics	20	2		
		Régie	20	1		
		Salle de conférence	80	2		
	<b>Ferme Pédagogique et D'animation</b>	Halle d'accueil	20	1		
		Administration	40	1		
		Bureau des animateurs	30	1		
		Bureau vétérinaire	30	1		
		Infirmierie	30	1		
		Ferme animalerie (Poulailler Bergerie ; Chevaux ; Gazelle Oiseaux ; insectes.	150	1		
		Atelier de plantation de la graine a la fleur	100	1		
		atelier découverte d'animaux	100	1		
		Atelier diversité de production animal	50	1		
		Atelier des écosystèmes	50	1		
		Salle de cour	60	4		
		Bibliothèque	120	1		
		Amphi théâtre	150	1		
Serre botanique	300	1				
		1230m²				

	<b>Réception</b>	Réception	20	1	
		Guichet	6	4	
		Salle de surveillance	15	1	
		Sanitaire public	20	1	
<b>Fonction Culturelle Ecomusée</b>	<b>Exposition et culture</b>	Cave et cascade artificiel		1	*Des visite thématique sur la formulations des stalagmites *Exposition de la relations de l'homme avec leur environnement , présentation des mode de vie, mètre en valeur le changement et l'évolution de l'histoire * Atelier d'archéologie) Le travail de recherche et d'interprétation et de scénographie invite a découvrir et à comprendre un territoire en plein cœur. du parc naturel .
		Salle d'exposition de l'art , la nature et de patrimoine	200	1	
		Salle de projection (spectacle et conférence)	150	1	
		Ateliers (taille et sculpture, dessin, découverte historique des grottes, d'artisanat)	30	4	
		549m <sup>2</sup>			
	<b>Administration</b>	Bureau directeur +secrétaire	25	1	
		Salle d'archive	15	1	
		Sanitaires	10	1	
	<b>Services</b>	Acquisition sécurisé	70	1	<input type="checkbox"/> <b>Restaurant :</b> un restaurant est un espace de consommation rencontre de convivialité ou les gens viennent profiter d'une bonne cuisine. Il peut être de type haut standing ou de type restauration rapide. Dans tous les cas il comporte deux parties essentielles : la salle de consommation et la salle de préparation
		Salle de coffre	30	1	
		Stockage	50	1	
		Atelier de préparation	30	1	
		230m <sup>2</sup>			
<b>Techniques</b>	Salle de contrôle	20	1		
	Monte charge	10	1		
<b>Services</b>	<b>Restaurant</b>	Salle de consommation	200	1	<p>Pour pouvoir manger confortablement, une personne a besoin d'une surface d'environ 1 m<sup>2</sup></p> <p>Dans un restaurant on a deux espaces :</p> <p>La salle de consommation : S1= Nbr de pers x 1 m<sup>2</sup>.</p> <p style="text-align: right;">S1=300 X 1m<sup>2</sup>. S1=300m<sup>2</sup></p> <p>La cuisine : S2 = S1/2 (min 150m<sup>2</sup>).</p> 
		Cuisine (chambre froide , salle de stockage ,salle de préparation )	60	1	
		Sanitaire privé +vestiaire	10	1	
		Cafétéria	70	1	
		Sanitaire public	20	2	
	<b>Parking</b>	Parking sous sol	500	1	
			25 places		
<b>Commerces</b>	Boutique extérieur	25	5		
<b>Cultuelle</b>	<b>Culte</b>	Musala	30	2	
		Ablution	20	2	
<b>Hébergement</b>	<b>Chalet F4</b>	Séjour +kitchennette	25		<p style="text-align: center;">1270m<sup>2</sup></p>   
		Suite parentèle	30		
		Cham 2	20		
		Cham 3	20		
		WC+SDB	8		
		TERRASSE + jardin	30		
		Circulation	15%		
		144m <sup>2</sup> Nombre d'appartement F4 :13 « 1748m <sup>2</sup> »			
	<b>Chalet F5</b>	Séjour + ktchinnette	25		
		Suite parentèle	30		
		Cham 2	18		
		Cham 3	18		
		Cham 4	18		
		WC+SDB	8		
		TERRASSE	30		
Circulation		15%			
165m <sup>2</sup> Nombre d'appartement F5:10 « 1550m <sup>2</sup> »					

		Aires de jeux		
<b>Aménagement extérieur</b>	<b>Espace non bâti</b>	Placette /jardin		
		Parcours d'aventure		
		Forêt sportive		
		Bassin de rétention		
<b>Fonction technique</b>	<b>Locaux technique</b>	Groupe électrogène Chaufferie Climatisation Blanchisserie Lingerie	30 30 30 30 30	 
	<b>Locale Energétique</b>	Solaire Géothermie Biomasse Locale de rétention	Thermique batterie	 
<b>Surface bâtie</b>	8825	9220m <sup>2</sup>	10603m <sup>2</sup>	
<b>Surface non bâtie</b>			40000m <sup>2</sup>	
<b>Espace de stationnement</b>		<b>150places</b>		

# **Chapitre3:Programmation et projection architecturale**

## [2. Approche Architecturale](#)



## LE CORBUSIER :

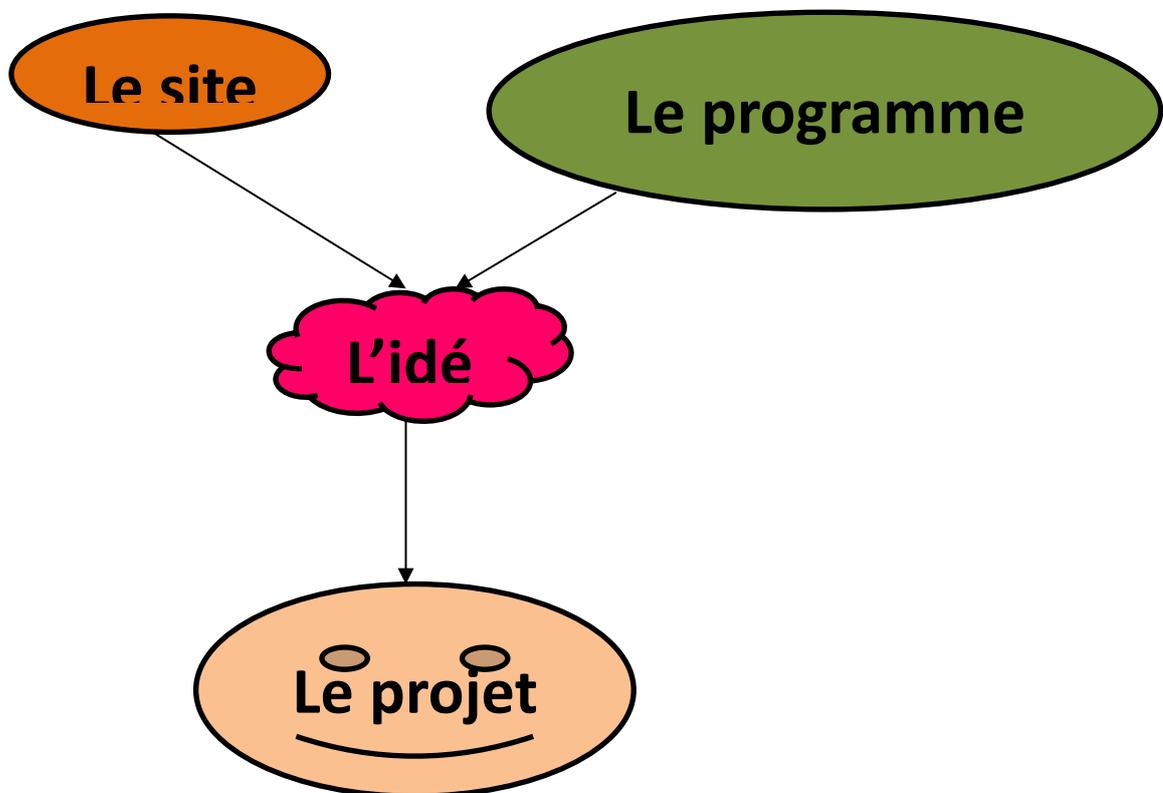
*«L'architecture c'est l'invention, c'est ainsi que je conçois mon travail : faire quelque chose du différent, de nouveau»<sup>51</sup>*

« ... le but de l'architecture est de donner un ordre à certains aspects de notre environnement, cela implique que l'architecture contrôle ou règle les relations entre l'homme et son environnement... L'architecture a parfois symbolisé essentiellement des objets culturels... »<sup>52</sup>

L'approche architecturale constitue l'avant dernière phase de l'élaboration de notre projet. Après un rappel sur les fondements théoriques et les instruments adoptés pour la projection, nous présentons :

- En premier lieu, les éléments de base pour la conduite de la conception du projet en prenant en compte à la fois les éléments du programme de base et les principes directeurs liés aux aspects fonctionnels, au rapport du centre projeté à son environnement.

En second lieu la formalisation du projet qui apparaît en tant que synthèse dans la conception des différentes façades (principales et secondaires), de volumes et leur composition, de texture et couleurs, de coupes, etc.



<sup>51</sup> <http://citation-celebre.leparisien.fr/auteur/le-corbusier>

# 1-Genèse du projet :

## -Introduction :

Dans cette partie, nous illustrerons les principes de composition de notre projet tout en tenant compte des synthèses tiré des étapes précédentes.

Le passage de l'idée à sa concrétisation nécessite un espace de référence conceptuelle

Constitué de trois sous espaces de référence, chacun de ces concepts intervient sur un aspect particulier de la conception.

**Le contexte :** c'est les potentialités du site et ses contraintes.

**Le programme architectural:** c'est les fonctions et les activités déterminantes dans l'espace.

Le style : c'est le langage et le mouvement architectural

## a) Schéma de principes :

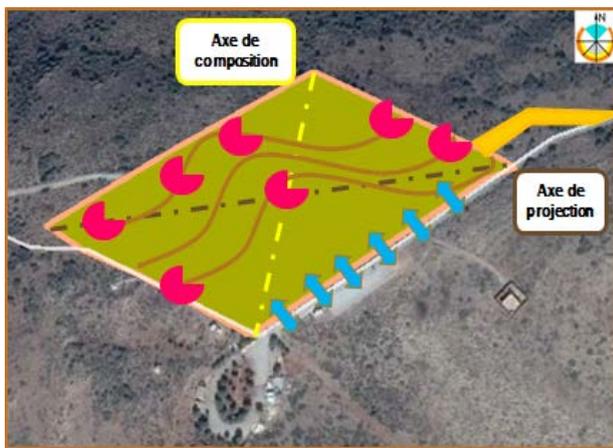
A travers le schéma de principes on va présenter les lignes directrices de l'aménagement de notre projet avec les espaces que contient chaque fonction.

### 1° Actions Préparatifs :

- On a choisis 2 axes structurants afin d'implanter notre projet d'une manière cohérente:

1-Un axe qui assure la connexion entre notre projet et les grottes( Axe de composition et continuité ).

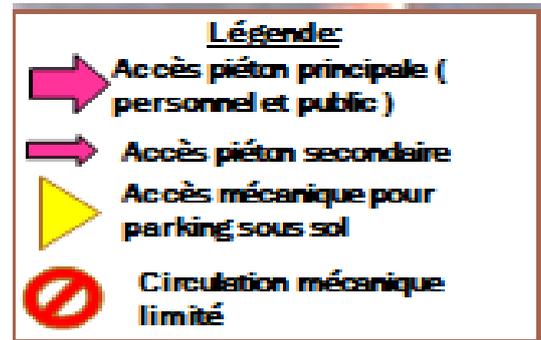
2- Un axe fort de visibilité (Axe de projection ) : c'est un axe majeur orienté est-ouest afin d'avoir une vue imprenable sur la région d'une part et d'autre part pour faire face au parc citadin pour l'articulation avec notre projet



- Prévoir un élargissement de la voies principale du côté sud près des grottes pour mettre en valeur .

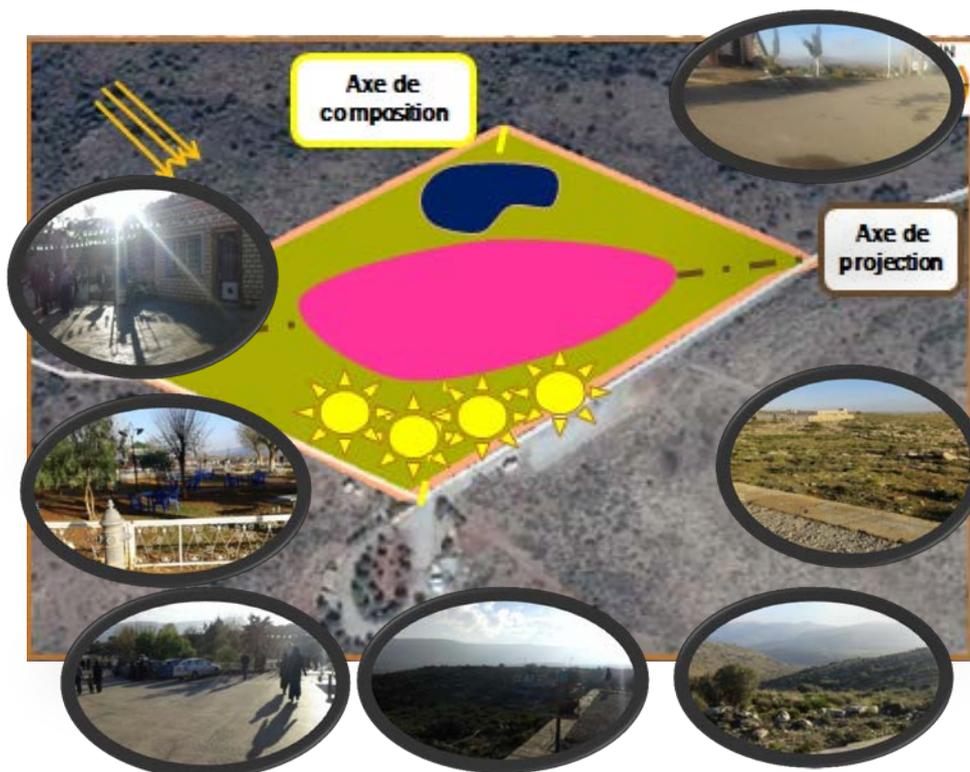
- Prévoir une voies de services pour les parkings sous sol
- Prévoir un terrassement dans le terrain par niveau pour traiter la pente

## 2° Accessibilité:



- Prévoir un accès principale au sud dans la voie qui mène vers les grottes pour une bonne jonction et visibilité et en même temps c'est la façade la plus long
- Prévoir un accès secondaire près des grottes
- Prévoir un accès mécanique pour le parking sous-sol dans le coté nord-est

## 3° le zonage climatique :



- Pour obtenir une meilleur orientation du projet par rapport l'ensoleillement, protection au vent et une belle vue panoramique on a choisi l'axe est-ouest

- Avoir des façades dégagées vu que notre projet se trouve dans le point le plus haut .

#### 4° répartition des fonctions du le projet:



Projection des fonctions selon les relations extérieures intérieures, les espaces publics, semi public et privé ; et selon les espaces calmes et les espaces ensoleillés.

- On a implanté 5 entités :

- **Zone 01** l'entité d'hébergement implanté au ouest pour assurer le confort (chalets).

- **Zone 02** l'entité pédagogique pré des grottes pour assurer la liaison .

- **zones 03** la fonction culturelle contenant l'écomusée pour mise en valeur les grottes.

- **zones 04** l'entité détente et loisirs et aménagement extérieur dans la partie tompante dégagée d'autre part elle donne sur la forêt.

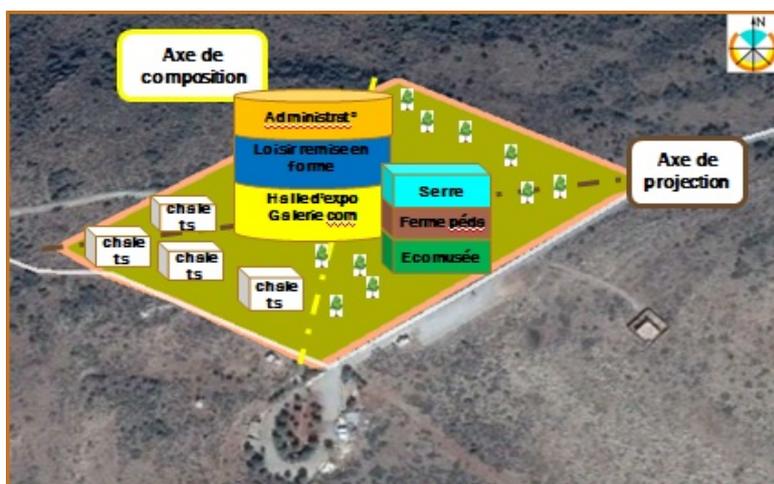
**zone 05:** L'entité de divertissement est au cœur de notre projet car elle regroupe les espaces les plus fréquentés de notre projet. Elle est positionnée au centre du projet pour une meilleure liaison avec les autres entités.

**Zone de stationnement:** On a prévu des parkings sous-sol pour ;

\*limiter la circulation mécanique à la périphérie du site.

\* faciliter l'entrée et la sortie des parkings car ils donnent sur des voies a flux moyen.

#### 5° la superposition des fonctions :



On a superposé les fonctions selon les espaces dont on pensait de les positionner de l'espace le plus brouillant et le plus fréquenté aux espaces calmes moins fréquentés et les espaces qui ont une relation directe et indirecte

## 6° Volumétrie :

Tout d'abord et comme idée de départ on a pensé à relier nos espaces et fonctions dans un seul équipement contrairement de ce qu'on a vu dans les exemples thématiques et ça selon et suivant notre culture et pour qu'il soit inscrit dans le contexte algérien vu que la notion d'un projet écotouristique et nouvelle sur le monde.

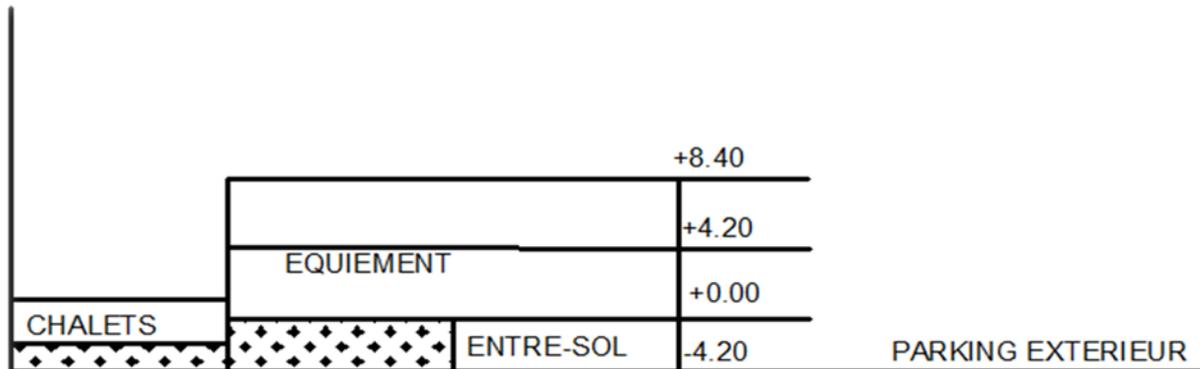


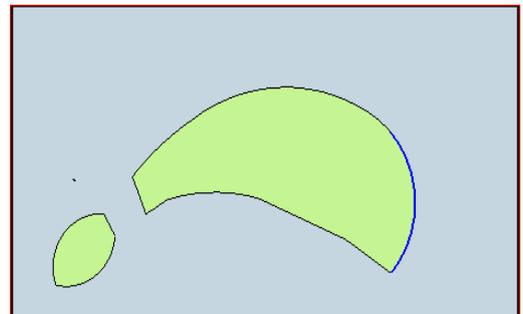
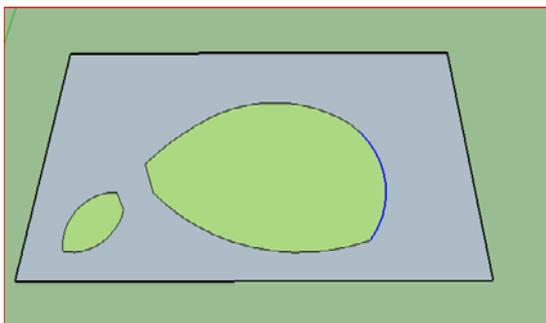
Fig104 : coupe schématique d'implantation du projet « plates formes »

En ce qui concerne la volumétrie on a choisi de s'intégrer à l'environnement et resté toujours dans la nature et dans ce cas-là on s'est inspiré de la forme de la feuille verte avec la goutte d'eau descendante qui est le symbole de l'écologie et ça marche bien avec notre démarche bioclimatique qui privilège la nature et leurs composants et la feuille c'est la plus dominante dans cette région dont on la trouve dans les arbres les plantes les fleurs en multiples façon et couleurs

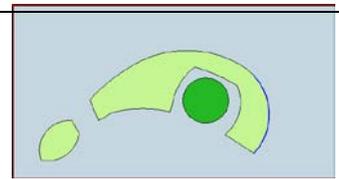
A partir de ça on a implanté nos espaces suivant la forme de la feuille et suivant leurs tiges représentant la topographie du terrain dont on a créé des plates formes pour positionner le projet d'une façon cohérente et homogène.

### ➤ Pour l'implantation :

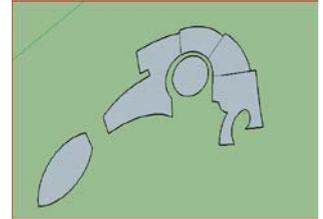
1. On a pris la forme de la feuille et on s'est implanté dans le terrain et on a pris que la moitié de la feuille comme une base pour appliquer le principe bâti /non bâti dans la démarche du projet écotouristique dont le non bâti doit être dominant dans notre projet avec aménagement extérieur



2. Après on a traqué un cercle pour avoir un centre dans la partie supérieure ou la forme est un peu plus élargie que dans l'extrémité pour avoir un rayon de séparation



3. A partir du centre de ce cercle on a mis des rayons ou on a créé des décrochements de part et d'autre pour avoir un jeu de volume et ne pas rester dans la monotonie



4. on traité le parallèle avec la voie avec un des lignes droite et aussi de cassé le système arrondi d'autre part comme on a tronqué dans la partie inférieure pour briser cette fluidité simple et on a prévu des terrasses accessible dans les 2 coté

5. On a prévu pour le centre vide un volume sous forme de lotus avec pétale pour enrichi l'ensemble du volume et donné plus d'importance à l'aménagement extérieur



-Et pour la goutte d'eau on l'a remplacé par une serre botanique vu sa transparence et sa forme qu'elle est comme la goutte

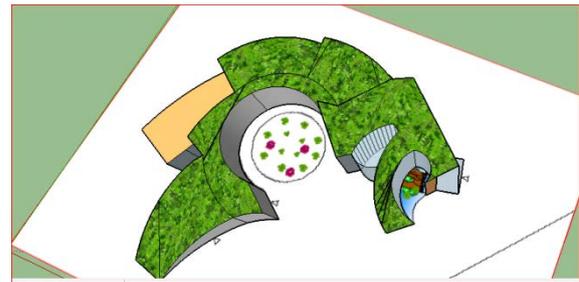
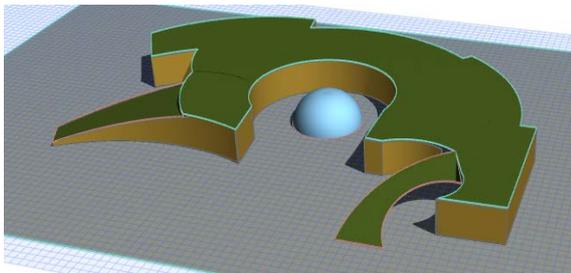


Fig105 : volumétrie d'équipement

➤ Quelques idées pour l'aménagement extérieur :



# 7° Matériaux et Techniques et Énergies utilisées :

## 1/Matériaux :

Bois pour les chalets



Brique pour les cloisons



Tableau des principaux matériaux bio-sourcés et relevant des éco-matériaux

Matériaux bio-sourcés		Matériaux écologiques
Origine végétale	Origine animale	Origine minérale
<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Bois et liège</li> <li>&gt; Chanvre, paille ou lin</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Laine et plume</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Terre, argile, chaux, gypse...</li> <li>&gt; Béton</li> <li>&gt; Matériaux issus du recyclage</li> </ul>

Verre pour la transparence des façades et les espaces importants



## 2/Techniques:

Panneaux photovoltaïques pour les toits  
Verrière photovoltaïque pour le hall d'exposition façade sud



Toit jardin pour les terrasses accessibles



Mur rideau double peau pour la façade sud



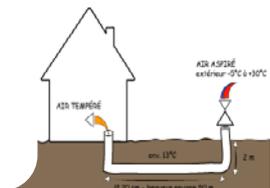
Brises soleil Horizontaux et verticaux



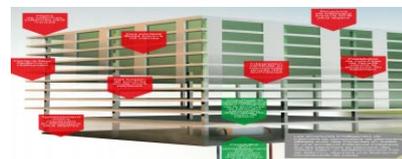
Eclairage zénithale



Puis canadien pour la ventilation



Structure mixte acier béton armé pour l'ensemble du projet et acier verre pour la serre  
Charpente pour le bassin ludique



### 3/ Les Énergies :

#### Energie solaire :

- pour produire de l'électricité pour l'équipement et pour charger des batteries de stockage pour une utilisation ultérieure en cas de besoin
- pour le chauffage aussi

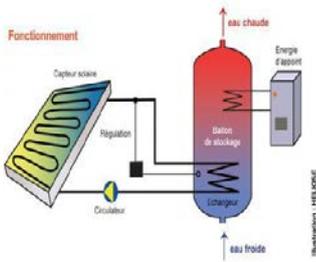


Fig106 : solaire thermique



Fig107 : stockage dans les batteries



Fig108 : solaire électrique

#### Energie biomasse :

Pour produire de la chaleur et pour la serre

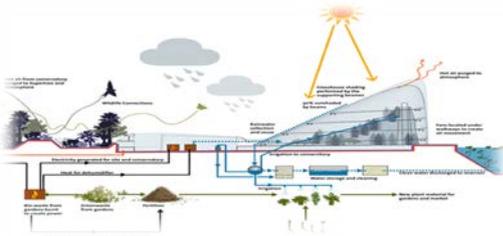


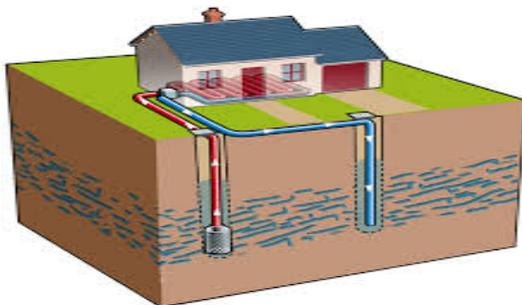
Fig109 : coupe schématique sur le fonctionnement d'une énergie biomasse



Fig110 : source de la biomasse

#### Energie Géothermie:

Pour la production du chaleur/ froid



#### Principe du doublet géothermique

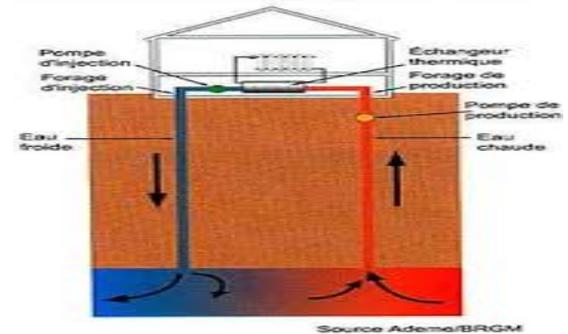


Fig111 : source et principe de fonctionnement de la géothermie

## **2-Description du projet :**

### **2.1.description du plan de masse :**

Le plan de masse est une combinaison et une liaison entre différents espaces afin de permettre non seulement une bonne circulation mais aussi une promenade à l'intérieur du projet.

#### **Accès piéton :**

On a créé quatre accès piétons, un accès principal et l'autre secondaire qui donne vers le projet. Un accès principale et un secondaire sont situés sur la façade principale pour qu'ils soient visibles, ces deux derniers mènent directement aux cœurs du projet.

Le premier principal qui donne vers l'écomusée, il est situés sur la façade principale pour assurer sa visibilité.

Le 2ème donne vers les blocs de divertissement et hall d'exposition et ferme pédagogique (vers les espaces publics) situés aussi sur la façade principale du côté sud-est.

Et les deux autres accès secondaire mènent vers l'aménagement extérieur vers la piscine et les aires de jeux.

Deux autres accès secondaires extérieurs spéciaux pour les boutiques et un autre pour le salon d'honneur.

#### **Accès service :**

Pour des raisons ; d'intimité et de sécurité, on a créé un accès spécial pour les services qui mène directement vers le restaurant et les chalets.

#### **Accès mécanique :**

on a limité la circulation mécanique à la périphérie du projet pour des raisons écologiques et suivants les principes d'un projet écotouristique.

Création des aires de stationnement extérieur à partir des voies mécaniques principales qui mène vers les grottes pour faciliter l'accès directe vers le projet .

Les accès mécaniques pour les sous-sols sont créés à partir aussi de la voies mécaniques principale qui mène vers les grottes.

- Notre projet est implanté dans le terrain dans d'une façon horizontale sur l'axe est-ouest comme il est favorisé suivant la démarche du projet écotouristique
- La liaison entre les différents espaces extérieurs et intérieurs est assurée par des espaces aménagés, espaces verts, et plusieurs circuits, notamment piétons dont l'ambiance fait la masse avec l'idée de découverte qui mène vers les différentes fonctions.
- Notre projet s'intègre dans un espace verdoyant dans un environnement purement naturel forestier ; la présence de cette notion permet l'efficacité d'un projet écotouristique.
- Le projet est bien réfléchi puisqu'il repose sur le simple agencement des espaces et la hiérarchisation dans la disposition des différentes fonctions.
- Des espaces pédagogiques et serre sont réalisés obligatoirement et des espaces verts permet l'enseignement et l'animation et car ces derniers sont des espaces de regroupement et de liaison et de découverts et de rencontre.
- La partie périphérique du projet du côté ouest est considérée comme étant une zone calme ce qui justifie l'implantation des chalets, et des aires et terrains de jeux et de loisir à proximité des entités des chalets et d'espaces verts semi privés favorisant les échanges sociaux.

- Le projet est doté d'une piscine extérieur orientée vers les montagnes pour profiter d'une vue panoramique.
- L'aménagement extérieur fait l'objet du projet dont il occupe la plus grande surface du terrain par une animation faite par le lotus avec ses pétales comme source lumineuse et les jardins verticaux avec sa passerelle de promenade qui donne vers la forêt et des vues panoramiques et bien sûr vers tout le projet avec aussi les espaces de loisir ;sportif ludique...

## **2.2Description fonctionnelle du projet :**

### **a)Partie équipement :**

-On retrouve plusieurs fonctions selon les besoins de l'utilisateur et de l'usager avec des liaisons de degrés d'importance différents entre les différentes fonctions pour permettre une flexibilité fonctionnelle

#### ➤ **Entre -sol :**

Une partie réservée au salon d'honneur pour les vip conférenciers et la salle de conférences et l'autre réservées aux locaux techniques et de service mais aussi des locaux réservés aux personnels et parking.

#### ➤ **Le RDC :**

Abrite les espaces suivant :

- un écomusée qui s'organise en étage avec des ateliers de théorie et de pratique et jardin d'hivers et des espaces d'exposition relié aux grottes et fermes pédagogiques et l'environnement existant et une cafeteria comme espace de détente
- une salle de conférence
- des boutiques
- restaurant
- un bloc de loisir et divertissement ludique et sportif qui contient aussi un bassin ludique couvert

Et tous ces espaces s'organisent autour d'un hall d'expositions

- et une ferme pédagogique qui est lie avec les autres espaces en bloc mais séparé en termes accessibilité

#### ➤ **l'étage :**

Abrite :

- la continuité de l'écomusée avec des ateliers de découverts et de pratique et théorie avec salles de cours et bibliothèque
- Bloc administratif
- Bloc de spa
- Bloc de beauté

## **Circulation :**

### **Circulation horizontale :**

La circulation de l'équipement se fait au tour d'un hall d'exposition qui est la partie la plus attirante et animée dont il donne vers un aménagement extérieurs merveilleux le lotus pour relier les différentes entités du projet.

### **La circulation verticale :**

- **Pour l'équipement** : elle se compose de deux escaliers et quatre ascenseurs
- **Pour l'écomusée** : elle se compose de deux escaliers et deux ascenseurs ; monte de charge et un escalator qui donne vers la cascade artificiel
- 

### **Traitement de la façade :**

- Le projet architectural dans son ensemble est traité d'un style moderne avec une touche organique fait l'appelle d'un projet écotouristique liée à la nature et son environnement immédiat .
- Pour l'ensemble du projet on a pensé à une réalisation suivant la démarche bioclimatique avec des techniques modernisés qui produit de l'énergie et à base consommation avec des matériaux écologique
- On a utilisé dans le traitement de nos façades le principe de l'architecture organique qui est l'utilisation des matériaux avec un effet écologique

### **La façade principale :**

#### **Pour la façade on a opté a un style moderne dont :**

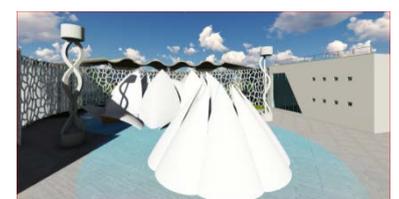
On a mis en place des murs rideaux en double peau qui vont assurer une relation intense entre espaces intérieurs et espaces extérieurs par leur transparence.

-On a utilisé de grand écran vitré avec porche d'entrée pour marquer l'entrée principale avec des panneaux solides à l'extérieur

-Utilisation d'un panneau en moucharabieh de forme organique pour faire rappelle à l'environnement et refléter la fonction principale le principe du projet

-utilisation de façade double peau derrière le panneau en moucharabieh organique avec une verrière photovoltaïque pour le hall d'exposition

-Le lotus avec ses pétales en structure mixte comme source lumineuse dans la nuit



-On a placé un panneau en bois comme bardage pour traiter la partie de la ferme avec e traitement organique en forme toujours avec des panneaux en L pour indiquer l'entrée de cette dernière



-on a prévu des toits végétaux pour l'écomusée et la ferme dont ils sont accessibles



-on a pensé à faire un panneau ondulé sur toit dans la façade principale pour se rappeler des collines des montagnes

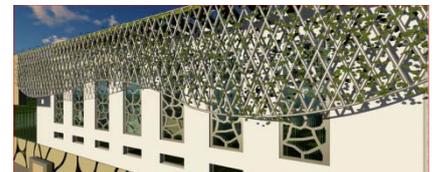


- des chalets construits en bois comme matériaux écologique



### **Les façades secondaires :**

-On traiter l'horizontalité de la façade par des bai vitrées en verticale avec un bardage organique en acier toujours pour faire la liaison projet site bien sûr avec un panneaux végétale comme solution brise soleil avec un effet naturel écologique



-traitement avec jeux de fenêtres petite / grandes pour faire une animation



-Traitement avec un panneau en bois avec de forme de troncs d'arbres dans le RDC pour briser le soleil aussi dans cette partie est tout en s'inspirons de l'environnement

# **Chapitre3:Programmation et projection architecturale**

## [3. 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.

Dans ce chapitre nous allons présenter notre projet en termes de matériaux et de technique de construction et de technologie.

## 1-Choix du système structurel :

Le choix du système constructif relatif au projet est déterminé selon plusieurs critères tels :

- La recherche d'une cohérence entre la composition formelle adoptée et le choix structurel nous permettant d'apporter des solutions logiques aux diverses situations qui se présentent dans le projet.

- L'image du projet, et donc affirmer notre idée à travers sa structure, sa texture et les nouvelles techniques et procédés de réalisation.

- La recherche d'une fluidité d'espace à l'intérieur du projet, et ça d'après le compartimentage général voulu

- La recherche d'un système capable de résister aux efforts horizontaux et verticaux, à savoir le vent et le séisme

- Notre projet exige une structure qui assure sa vocation avec un maximum d'espaces libres et de dégagements, permettant une sensibilité importante de ses espaces en leur offrant une flexibilité maximale à travers des séparations et des aménagements adéquats.

- De ce fait, nous avons opté pour le **système constructif mixte** avec portique

- Les portiques sont des éléments de structure composée de poteaux-poutres (dans le cas du système mixte : poteaux en béton armé et poutres métalliques en treillis) permettant une liaison extrêmement rigide, existante entre la tête des poteaux et la traverse haute, une liaison qui confère à ces structures leur très grande résistance sous charges horizontales et verticales.

- **Structure en béton armé** Le béton est le matériau de liberté qui permet une stabilité et une flexibilité maximale, et nécessite peu d'entretien, résiste bien au feu, mais encore ce choix s'est fait par rapport à la facilité de mise en œuvre
- **Charpentes métalliques** nous avons eu recours à une structure en charpente pour le bassin ludique piscine couverte en double hauteur.



Fig112 : portique poteaux-poutres (béton/acier)

## 2-Les gros œuvres :

### 2-1L'infrastructure :

L'infrastructure, constituée des éléments structuraux des sous-sols éventuels et système de fondation doivent former un ensemble résistant et rigide, prenant si possible, appui à un minimum de profondeur sur des fondations en place compactes et homogènes, hors d'eau de préférence.

#### 2-1-1Les fondations :

**Les fondations** : sont constituées par l'ensemble des ouvrages qui réalisent l'interface entre les éléments porteurs d'une construction et son sol. Elles ont pour rôle de transmettre les charges supportées par les éléments de la superstructure au sol, de limiter les tassements différentiels et le déplacement horizontal. Leur forme, leurs dimensions et leur emplacement dépendent étroitement des caractéristiques géologiques du sol sur lequel elles reposent, du poids de la construction qu'elles supportent

-Pour répondre à ces données, nous avons opté pour un même type de fondations : en béton armé, sous formes de semelles isolées qui seront chaînées sur 2 directions coulées sur chantier sous les poteaux et des semelles filantes sous les voiles.

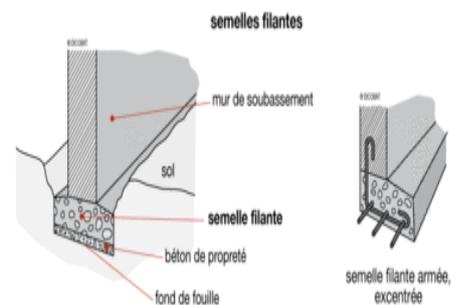
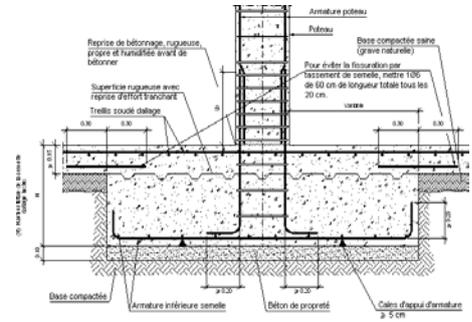


Fig113 : modèles des fondations

#### 2-1-2Partie souterraine :

**Mur de soutènement** : Nous avons prévu des murs de soutènement en béton armé dans les parties enterrées comme le sous-sol, afin de retenir les poussées des terres. Tenant compte de la nature du sol, les murs de soutènement seront accompagnés d'un drainage périphérique, afin de localiser les remontées d'eau au niveau des ouvrages enterrés

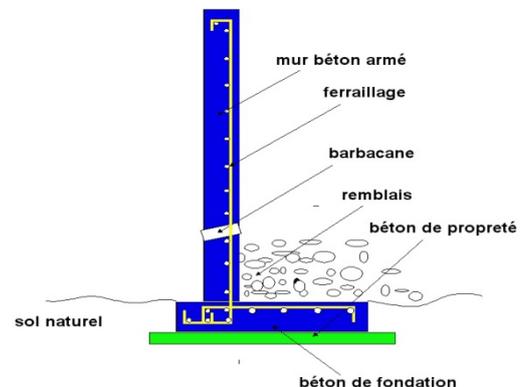
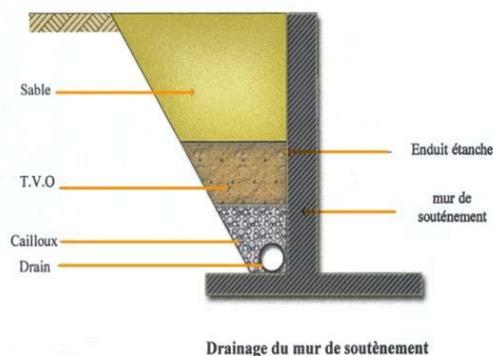


Fig114 : le façonnage d'un mur de soutènement

## 2.2. La superstructure :

Pour offrir une meilleure résistance aux séismes, les ouvrages doivent de préférence avoir, d'une part une forme simple d'autre part, une distribution aussi régulière que possible des masses et des rigidités tant en plan qu'en élévation.

### 2-2-1 Ossature en béton armé :

#### -Composition et portée :

L'élément porteur se compose de poteaux assemblés rigidement aux poutres et de planchers encastrés dans l'ensemble

-La portée maximale des poutres varie de 20 à 25 m.

-La distance maximale entre poutres varie de 8 à 15 m, si cette distance dépasse les 16m, on opte pour des poutres secondaires intermédiaires.

-La hauteur d'étage est de 4.20m

-La retombée égale  $1/12$  à  $1/16$  de la portée maximale du porté.

#### -Les poteaux :

Les poteaux constituent des éléments porteurs, ils participent à la stabilité du bâtiment ; ils sont positionnés suivant une trame maximum de 25m, en général se sont des poteaux rectangulaires de section 60\*40 cm.

#### -Les poutres :

La façon la plus simple pour porter une surface plane, comme une toiture ou un plancher, consiste à disposer une série de poutres parallèle sur lesquelles sont posés des éléments secondaires en mesure de reprendre les charges et de les transmettre aux poutres. En général se sont des poutres mixte en acier et béton précontraint

Une poutre est dite en treillis lorsqu'elle est formée d'éléments articulés entre eux et formant une triangulation. Cette poutre comprend deux membrures reliées par des éléments verticaux et/ou obliques (montants et/ou diagonales).

ce type de poutre est choisi pour les multiples avantages qu'il offre, comme les grandes portées, la légèreté

- Portées recommandées: 9 - 20 m (planchers)  
100 m (toitures)

#### -Plancher :

Plancher mixte acier-béton : plancher Collaborant plancher mixte est un système porteur formé par les poutres, la tôle profilée et la dalle de béton armé coulée dessus. Le béton remplit la fonction de membrure supérieure comprimée, la tôle profilée sert d'armature et garantit par sa forme l'adhérence au béton. Un léger treillis

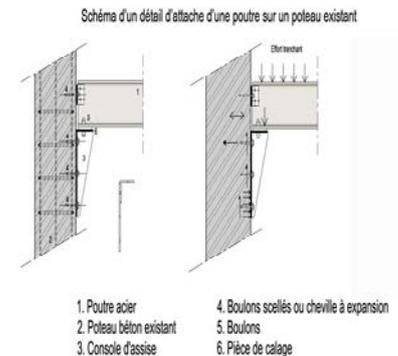


Fig115 : poteau en béton armé

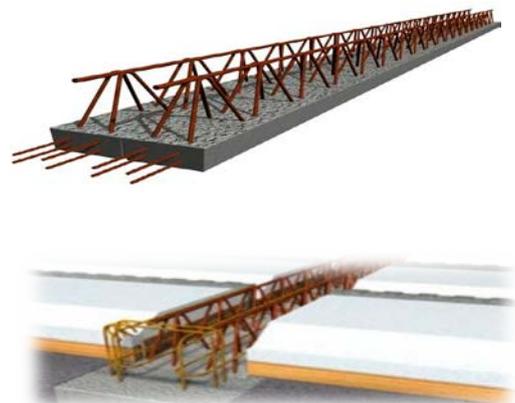


Fig116 : poteau métallique en treillis



Fig117 : plancher collaborant

d'armature dans la dalle est destiné à limiter la fissuration du béton. Lorsque la dalle est liée à la poutre par des connecteurs, l'ensemble

constitue un plancher mixte acier-béton. Ce système est très économique. Portées recommandées: jusqu'à 25m

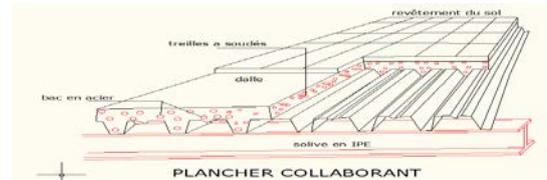
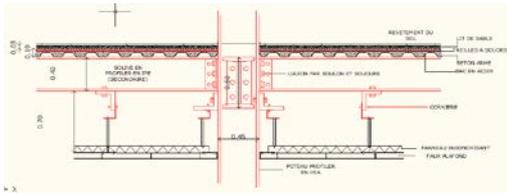


Fig118 : plan technique d'un plancher collaborant

**-Le contreventement :**

Le système de contreventement assure la rigidité et la stabilité vis-à-vis des forces horizontales engendrées par le séisme et le vent.

Dans notre cas, le contreventement est assuré d'une part par les planchers disposés dans chaque niveau de l'équipement D'autre part, par le système structural choisit, qui assure le contreventement dans les deux sens, longitudinal et transversal par les portiques.

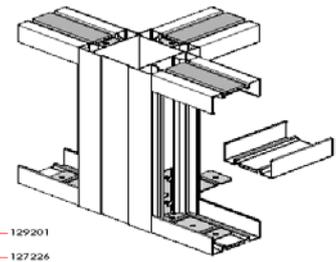


Fig119 : système d'un contreventement

**-Les joints :**

Afin d'assurer une régularité des masses et des rigidités, les joints sont disposés au niveau de l'ouvrage, ces derniers peuvent jouer le rôle des éléments résistants aux charges horizontales tel que les séismes et les vents.

**-Les joints de rupture :** Ils sont prévus là ou à un changement de forme, et une différence de hauteur importante Afin d'assurer la stabilité du bâtiment et d'offrir à chaque partie son autonomie, leur emplacement.

**-Les joints de dilatations :** Ils sont prévus pour répondre aux dilatations dues aux variations de température.

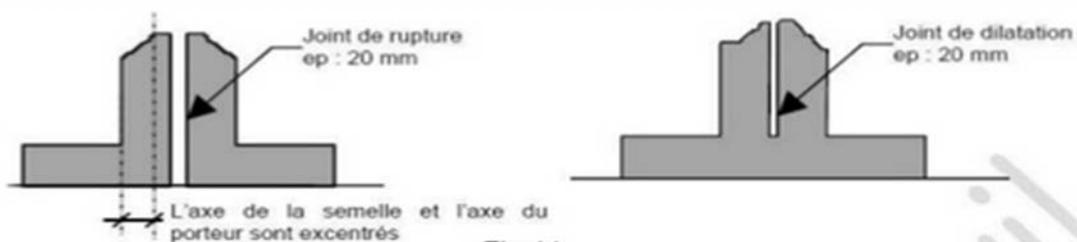


Fig120 : caractéristiques des joints (rupture/dilatation)

**-La circulation verticale :**

**-Les escaliers :**

Les escaliers sont des éléments destinés en premier lieu à assurer le franchissement des différents niveaux d'un immeuble, mais ils peuvent également avoir un rôle ornemental nous avons choisi des escaliers en béton armé pour l'ensemble du projet :

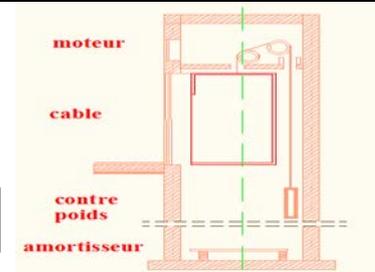
**-Les ascenseurs :**

La circulation mécanique verticale est assurés par un ascenseur placé au niveau du hall et l'écomusée d'une capacité de personnes, et un autre pour le service ils sont contrôlés automatiquement et tractés par des câbles dont les portes coulissantes sont obligatoires. Leurs dimensions sont de 2.70 m de longueur et de 1.60 m de largeur.

### - Les Monte-charges :

Nous avons choisi des monte-charge qui pouvant atteindre une charge de 1000 kg et une vitesse moyenne de 0.32m / s.

Fig 121 : technique d'un monte-charge



### -Terrasse etToit végétal :

Les toitures étanchées permettent d'obtenir des bâtiments compacts qui limitent les volumes à chauffer. Une très forte isolation thermique de ces parois réduit considérablement la consommation énergétique des bâtiments. Les solutions d'isolation des toitures étanchées sur acier & bois répondent à toutes les configurations et aux différents choix architecturaux des bâtiments.

Les logements bénéficient de terrasses jardins qui vont apporter la fraîcheur de l'air et qui réduisent la quantité du CO2 mené par le bâtiment ce qui réduira le bilan énergétique de la tour.

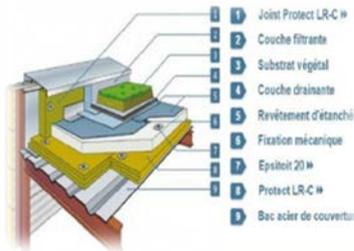


Fig 122 : les différentes couches d'un toit jardin

## 2.3les serres :

### Structure et enveloppe des serres :

#### ➤ Les Matériaux :

Acier : tubulaires d'acier galvanisé très résistants malgré leur légèreté. Pour l'enveloppe:ETFE (éthyl-tétra-fluoro-éthylène) : un matériau hi-tec, transparent, fort et très léger. Il a été préféré au verre en raison du fait également que, ne collant pas, il est autonettoyant. Ce matériau recyclable est inséré de façon à pouvoir être remplacé dans le futur par de meilleurs matériaux.

#### ➤ La structure des serres :

-une série des voutes de diamètres variables, s'interpénétrant. Dès Lors, une fois la taille et la position déterminées. Les hauteurs variables pour s'adapter à la taille des plantes.



#### ➤ L'enveloppe:

-La structure porteuse de chaque voutes se compose de poutrelles en treillis à deux niveaux.

#### ➤ La transparence :

Est obtenu par L'utilisant des films d'ETFE (ethyltétrafluoro-éthylène). Ce matériau très transparent, laisse passer un spectre lumineux extrêmement large. Alliant finesse et légèreté et tout juste soutenu par de modestes supports, il est donc apte à recouvrir de vastes espaces.

#### ➤ L'atmosphère à l'intérieur:

Des serres doit offrir une température :

-En été, on parvient à éviter les éventuelles températures excessives par une ventilation naturelle

-Prévenir un système de chauffage d'appoint pour les serres, mais uniquement pour affiner la régulation de la température obtenue par des moyens naturels. L'eau de pluie est recyclée et sert à l'humidification. La nappe phréatique est utilisée pour irriguer l'ensemble des plantations.

### 3) Seconds œuvres :

#### 3.1-Les Cloisons :

Les cloisons intérieures utilisées pour notre projet sont :

- **Cloisons en maçonnerie :**

On prévoit des cloisons en maçonnerie (brique creuse) doubles parois avec lame d'air pour les murs extérieurs pour l'isolation thermique.

Des cloisons en maçonnerie (brique creuse) simple paroi pour les murs intérieurs (quelques espaces).



Fig123 : cloisons en brique

- **Les cloisons à double vitrage :**

À l'intérieur des espaces publics nous avons opté pour des cloisons à vitrage double. Elles sont constituées d'une ossature en profilé d'aluminium et des panneaux vitrés, le tout est assemblé en usine. Les couvre joints sont en aluminium amodié.

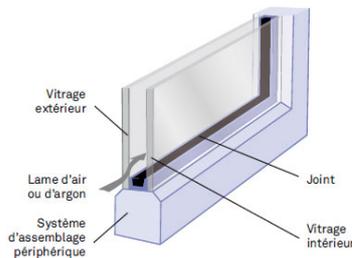


Fig124 : cloisons à double

- **cloisons en sy porex :**

Etant donné que pour les locaux humides notamment les vestiaires douche, le degré d'humidité est élevé, nous prévoyons des cloisons en sy porex avec un parement en carreaux faïences collés, aussi pour les séparations entre WC, nous proposons des cloisons de 2.20cm en P.V.C (Poly Vinyl Chlorite).



Fig125 : cellules en sy porex

- **Cloisons en parpaings :**

Pour les locaux techniques (groupe électrogène, local de refroidissement, chaufferie...), nous retiendrons des cloisons en parpaing de 20 cm d'épaisseur pour leur capacité de résistance au feu.



Fig126 : cloison en parpaings

#### 3.2-Les faux plafonds :

Ce sont des parois horizontales suspendues sous les planchers .en plus de leur rôle esthétique, ils contribuent au rendement acoustique des espaces, à la protection contre le feu, comme ils permettent le passage des gaines (les câblages, l'éclairage, les gaines de climatisation, le système anti-incendie)

Pour ces raisons notre choix s'est porté sur le faux plafond en plâtre ; on va utiliser es plaques de plâtre d'une longueur de120 cm, d'une largeur de60 cm et d'une épaisseur de1.5 cm



Fig127 : faux plafond

### **3.3Sauna infrarouge :**

Le concept du sauna infrarouge est récent (à l'origine japonais). Dans la cabine, le poêle est remplacé par des éléments chauffants infrarouges installés à des endroits stratégiques qui s'alimentent en électricité. Ils agissent par rayonnement, à la manière du Soleil, mais sans émission d'ultraviolets. Alors que le sauna traditionnel chauffe l'air, ici 80 % du rayonnement thermique pénètre en profondeur les tissus cutanés (sur 3 à 4 cm)

La chaleur dans la cabine est comprise entre 30 et 50 °C, alors qu'elle peut atteindre 90 °C dans un sauna traditionnel.

On a opté pour ce type de sauna car sa température ambiante sollicite moins le cœur et s'avère plus supportable pour les personnes sensibles aux très grosses chaleurs. Donc une séance de 20 à 30 minutes est suffisante pour se relaxer.



Fig128 : vue d'intérieure du sunna

### **3.4Revêtements des sols :**

Les revêtements des sols sont aussi un élément primordial de confort et de décor. Il a été prévu donc :

- Du carrelage pour la majorité des revêtements du sol intérieur de notre projet :
- Des carrelages anti dérapage /céramique pour les espaces humides.
- Des plaques de marbre pour les halls et écomusée.
- De la moquette pour les bureaux du bloc administratif.
- Plaques de marbre pour les escaliers publics.

## **4-Le traitement de la façade :**

### **4.1-Façade double peau système mur rideau :**

Double a pelé façade rideau mur système :

1) double peau façade caractéristiques de base sont double murs et débit d'air, échange, donc ce rideau mur appelé double peau rideau mur.

2) avec une bonne protection de l'environnement, la performance d'économie d'énergie et innovant cadre, double peau façade ont apporté plus changements pour la décoration architecturale.

3) par la ventilation principe, double peau façade divisé en ventilation naturelle et systèmes de ventilation forcée se composent de boucle externe et interne boucle double peau mur système.

4) double appelé façade composé de murs extérieurs, des parois intérieures, ombrage systèmes et air système d'échange, Qui a changé la traditionnelle rideau mur structure à éviter la pollution secondaire de silicone de caoutchouc; extérieur mur-rideau de verre sans revêtement, Ne sera pas générer éblouissement en raison de la réflexion spéculaire, et pas de pollution lumineuse; avec unique double-couche structure (un rideau mur avec creux en verre) Pour améliorer les performances d'isolation sonore, et également amélioré le environnement;

En attendant Il Fournir une possibilité de ventilation naturelle en haute couche de gratte-ciel &lsquo; s rideau mur à économiser plus d'électricité que le traditionnel rideau mur

5) avec une double fonction de d'isolation thermique en hiver et d'été, il peut efficacement réduire l'utilisation de l'air conditionné à atteindre le résultat de l'énergie d'économie.

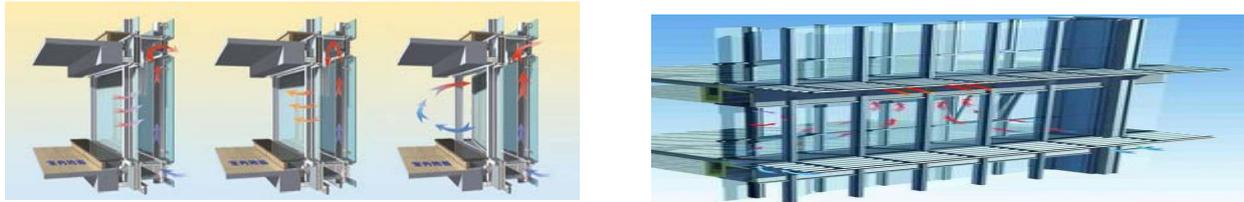


Fig 129 : mur rideau double peau

6) c'est un vitrages à contrôle solaire :. Il sera constitué par exemple de deux verres de 4 mm chacun, séparés par un espace de 16 mm rempli d'un mélange gazeux comprenant majoritairement de l'argon, l'un des deux verres disposant d'une couche dite « faiblement émissive » (généralement à base d'argent) qui améliore l'isolation thermique, cette couche a la caractéristique de repousser la chaleur, tout en laissant passer la lumière

#### **4.2La verrière photovoltaïque :**

L'utilisation de panneaux photovoltaïques en biverre, pris en feuillure dans une structure de verrière comme pourrait l'être un vitrage classique, permet de réaliser des verrières qui associent l'apport de lumière avec la production électrique.



Fig 130 : verrière photovoltaïque

.Le bardage solaire est une solution de haute technologie qui requiert de l'ingénierie technique en amont.

.Les modules photovoltaïques sont installés à l'aide de systèmes de fixation pour bardage.

.Le bardage solaire doit être réalisé sur une façade orientée vers le sud

## 4-Corps d'états secondaires (CES):

Ce sont les systèmes de contrôle d'ambiance : le chauffage, la ventilation, le conditionnement d'air, l'éclairage et l'isolation acoustique.

### 4.1 Gains techniques :

On a mis en place des gaines techniques qui assure une double fonction, la première c'est l'aération des sanitaires et la deuxième c'est le passage des conduites.

Sur le plan horizontal, toutes les gaines (climatisation, électricité, eau...) passent au niveau du plénum du faux plafond.

Verticalement, elles passent par des réservations en béton armé qui traversent tout l'équipement de haut en bas. Encastrée dans les coffres des poteaux

## 4.2- PRODUCTION DE L'ENERGIE :

### a/Energie solaire :

On va produire de l'énergie solaire par des capteurs solaires pour chauffer 60% de l'eau sanitaire placée sur toit de chaque chalet. Les capteurs vont être orientés Sud avec une inclinaison 45° par rapport à l'horizontal

#### Principe d'un capteur solaire thermique :

L'objectif est d'abord de capter la chaleur du soleil via 3 phénomènes physiques:

- ✓ **Effet de corps noir** : la couleur noire absorbe la chaleur du soleil, c'est pour cette raison de que les panneaux sont noirs.
- ✓ **Effet de serre** : la chaleur captée tend à ressortir via des infrarouges, il faut alors les piéger.
- ✓ **Effet isolant** : il faut conserver la chaleur captée

#### Principaux composant d'une installation

**Un chauffe-eau solaire est toujours composé de quatre parties :**

#### **Le système de charge**

Le système de charge comprend les capteurs solaires, la boucle primaire ou solaire et un échangeur de chaleur.

**Le système de stockage** Il s'agit généralement d'un ou plusieurs ballon(s) d'eau bien isolé(s) thermiquement. Le stockage permet de différer la demande de puisage par rapport au moment de la production solaire.

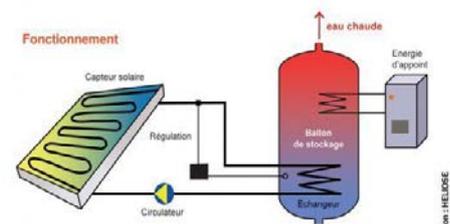


Fig 131 : système capteur solaire thermique et ballon chaude

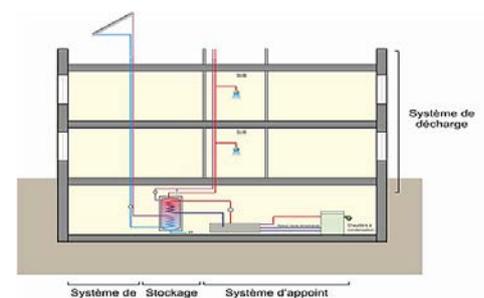


Fig 132: principes d'installation du système solaire thermique

## Le système d'appoint

Pendant une bonne partie de l'année, un appoint de chaleur est nécessaire pour atteindre la température minimale de la boucle sanitaire (en général 60 °C). Cet appoint de chaleur peut être fourni par un moyen traditionnel de production de chaleur (chaudière, résistance électrique, pompe à chaleur,...).

## Le système de décharge

C'est la partie de l'installation qui distribue l'eau chaude sanitaire aux différents points de puisage

## Pour chauffer

### Principe de fonctionnement

Les capteurs solaires transforment le rayonnement solaire en

chaleur grâce à un absorbeur (un corps noir caractérisé par des propriétés d'absorption très élevées et d'émissivité très basse). L'absorbeur transfère la chaleur à un fluide

caloporteur (généralement de l'eau glycolée) circulant au travers de chacun des capteurs.

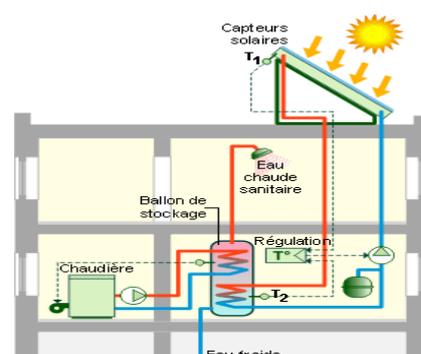


Fig 133 : principes de fonctionnement du système solaire thermique

Lorsque la différence de température entre la sonde capteur (**T1**) et la sonde en fond de ballon (**T2**) dépasse quelques degrés, les circulateurs s'enclenchent.

Le fluide caloporteur, circulant dans le circuit primaire, achemine alors l'énergie solaire depuis les capteurs vers les ballons de stockage à travers un échangeur.

Les ballons de stockage accumulent la chaleur produite.

Si nécessaire, une source d'énergie d'appoint porte l'eau préchauffée à la température souhaitée. Celle-ci est alors acheminée vers les points de puisage par la boucle de distribution.

Un dispositif de régulation électronique commande le fonctionnement du système (circulateurs et appoints) selon les conditions d'ensoleillement et la demande en eau chaude.

On compte aussi à utiliser l'énergie solaire en utilisant des panneaux photovoltaïque :

- **Définition du photovoltaïque** L'électricité photovoltaïque est une technologie remarquable qui transforme le rayonnement lumineux en électricité ou en chaleur grâce à un absorbeur
- **Énergie solaire photovoltaïque pour produire de l'électricité :**



Désigne l'énergie récupérée et transformée directement en électricité à partir de la lumière du soleil par des panneaux photovoltaïques est prévu

### **Les panneaux solaires photovoltaïques :**

sont composés de cellules photovoltaïques et de semi-conducteurs qui permettent de transformer l'énergie solaire en énergie électrique.

L'énergie produite est traitée par des convertisseurs statiques.

Un poste de transformation est prévu au niveau du local

Technique, les câbles d'alimentation seront acheminés dans des coffrets de distribution dans les faux plafonds et connectés sur des boîtes de dérivation.

Il est d'usage de maintenir une orientation comprise du sud-est

au sud-ouest et de respecter une inclinaison entre 30 à 60

degrés.

### **Produire de l'électricité :**

#### **Principe de fonctionnement**

1 Le soleil éclaire les panneaux photovoltaïques

2 L'onduleur transforme l'électricité produite en 220 Volt - 50

**a/le captage des rayons solaire** Les panneaux solaire composés des cellules qui captent la lumière du soleil

**b/la production de l'électricité** :Sous l'effet de la lumière le silicium contenu dans chaque cellule libère des électrons pour créer un courant électrique continu

**c/la transformation du courant** :Un onduleur transforme ce courant en courant alternatif

**d/l'utilisation de l'électricité** :L'électricité est consommée par les appareils électrique Comme elle peut se stocker dans des batterie



Fig134 :système de fonctionnement d'un solaire électrique

## c/l'énergie biomasse : (pour les serres)

La **biomasse** désigne l'ensemble des matières organiques pouvant se transformer en **énergie**. On entend par matière organique aussi bien les matières d'origine végétale (résidus alimentaires, bois, feuilles) que celles d'origine animale (cadavres d'animaux, êtres vivants du sol)

Celui-ci abrite ainsi une centrale à biomasse qui utilise les déchets naturels du lieu pour produire de la chaleur et de l'énergie, mais aussi des engrais sous forme de cendres qui alimentent à leur tour les espaces verts. Et comme rien ne doit se perdre, la chaleur qui s'échappe est capturée pour générer un liquide qui absorbe l'humidité, et sert à déshumidifier l'air. Celui-ci est alors refroidi pour la climatisation de la serre.

- ✓ L'opération demandée d'abord un tri sélectif des déchets au niveau de sous-sol pour faciliter le recyclage afin d'obtenir le biogaz qui va être utilisé pour les chaufferies et la production de l'électricité et les engrais qui vont être utilisés pour les jardins.
- ✓ Le recyclage se fait au niveau de sous-sol

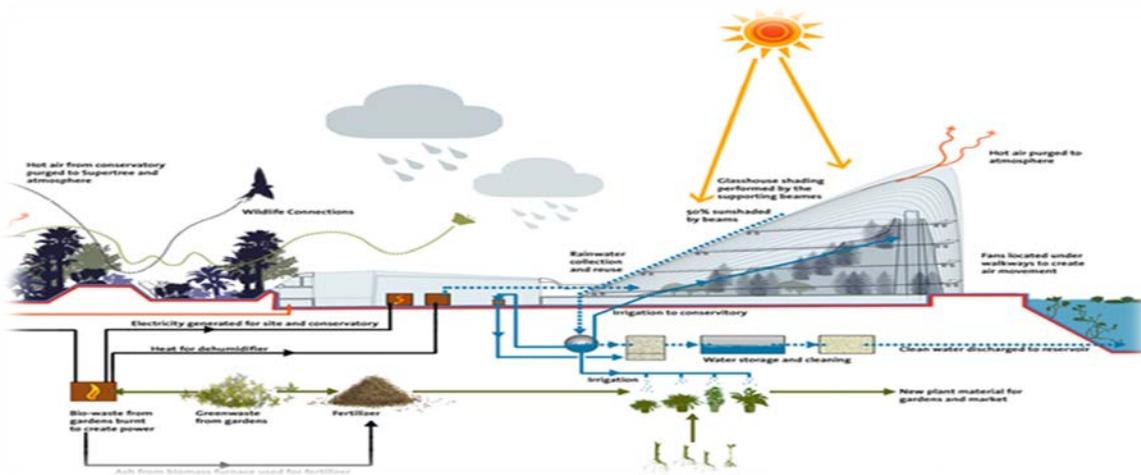


Fig135 : coupe schématique du fonctionnement d'énergie biomasse

### 4.3-climatisation :

L'utilisation d'un système de climatisation réversible.

Des évaporateurs réversibles intégrés dans un faux plafond pour assurer une meilleure diffusion de l'air.

Les Planchers sont équipés de résistances chauffantes et d'une tôle aluminium en surface pour une diffusion plus homogène et un confort accru.

La climatisation réversible fonctionne sur le même principe qu'une pompe à chaleur air réversible

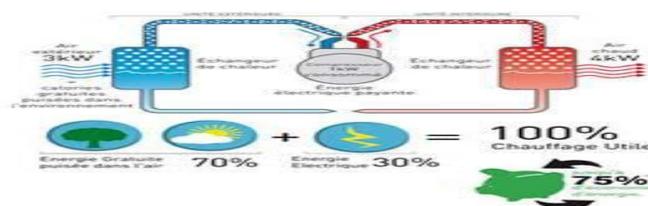


Fig136 : système de climatisation réversible

#### **4.4-Système de ventilation :**

##### ➤ **-La ventilation naturelle :**

L'air sous pression du vent passe dans le bâtiment à travers un Système de ventilation naturelle, qui est incorporée par une double peau.

##### ➤ **Ventilation mécanique contrôlé :**

C'est une ventilation double flux haute performance où l'air chaud extrait des pièces humides, traverse un échangeur de chaleur avant d'être rejeté vers l'extérieur, via un réseau de conduits relié à un caisson. L'air froid provenant de l'extérieur est amené dans la maison à l'aide d'un réseau de gaines. Filtré, l'air neuf traverse l'échangeur et récupère jusqu'à 90 % de la chaleur de l'air expulsé avant d'être redistribué dans les pièces de vie de la maison. Cet ensemble VMC double flux compact comporte 2 circuits d'air (Air neuf et air vicié), équipé de ventilateurs centrifuges et d'un échangeur à plaques air/air intercalé entre les 2 flux d'air.

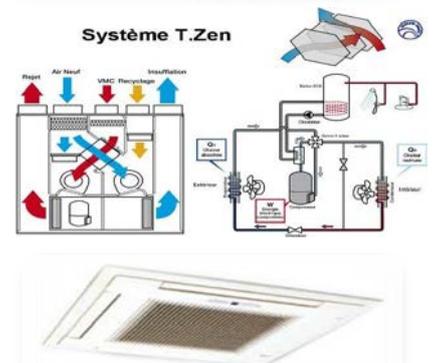


Fig137 : système de ventilation contrôlée VMC

##### ➤ **Le puits canadien :**

le principe est d'utiliser de manière passive l'énergie géothermique. Le puits canadien consiste à faire passer, avant qu'il ne pénètre dans la maison, une partie de l'air neuf de renouvellement par des tuyaux enterrés dans le sol, à une profondeur de l'ordre de 1 à 2 mètres. Respecter une pente pour l'évacuation des condensats d'au moins 2%. et une distance minimum de 1 mètre entre les collecteurs si le réseau est divisé en tronçons parallèles.

**En hiver :** le sol à cette profondeur est plus chaud que la température extérieure : l'air froid est donc préchauffé lors de son passage dans les tuyaux. Avec ce système, l'air aspiré par la VMC ne sera pas prélevé directement de l'extérieur, d'où une économie de chauffage.

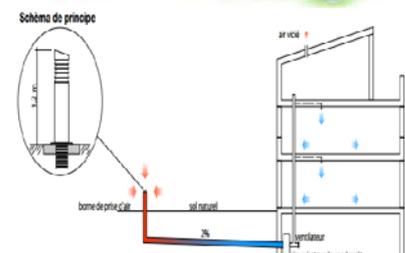


Fig138 : système de fonctionnement et installation d'un puits canadien

**En été :** le sol est à l'inverse plus froid que la température extérieure : ce "puits" astucieux va donc utiliser la fraîcheur relative du sol pour tempérer l'air entrant dans le logement.

Respecter une pente pour l'évacuation des condensats d'au moins 2%. et une distance minimum de 1 mètre entre les collecteurs si le réseau est divisé en tronçons

**En périodes intermédiaires :** L'amenée d'air neuf passe soit par le collecteur enterré soit par la prise d'air directe, en fonction de la température extérieure. La commande est automatique par thermostat ou manuelle.

## Principe d'installation d'un puit canadien :

- Afin d'obtenir un bon rendement d'échange thermique, le collecteur doit être enterré à une profondeur minimum de 1,20 mètres. A cette profondeur, la température du sous-sol reste à peu près constante toute l'année. Pour bénéficier d'une température de sous-sol plus importante et gagner en constance, il faut enfouir le collecteur plus profondément.
- Lors de l'enfouissement, respecter une pente pour l'évacuation des condensats d'au moins 2%.
- Pour favoriser l'échange thermique, la vitesse de passage de l'air dans le tube ne doit pas dépasser 2,5m/s. Respecter une distance minimum de 1 mètre entre les collecteurs si le réseau est divisé en tronçons parallèles.
- Afin de réduire les pertes de charges, il est recommandé d'avoir un rayon de courbure d'au moins 50 cm.

## 4.5Alimentation en eau :

On prévoit une bache à eau au sous-sol (niveau -20m) alimentée en eau directement du réseau public

### ➤ La récupération d'eau de pluie :

Cette technologie utilise l'eau de toiture pour alimenter l'arrosage du jardin. Mais il est aussi possible d'alimenter les toilettes, la machine à laver et des robinets spécifiques. Le concept c'est de capter l'eau de pluie et de la stocker pour un usage ultérieur.



Fig139 : système de récupération des eaux de pluie

- 1 Collecte des eaux de toiture
- 2 Filtration avant le stockage .
- 3 Arrivée de l'eau en fond de citerne évitant les remous .
- 4 Trop-plein siphonoïde étudié pour l'évacuation des matières flottantes
- 5 Aspiration sous le fil de l'eau.
- 6 Station de gestion approvisionnant les besoins : eau de toilette, robinet de puisage, machine à laver le linge.

### ➤ Epuration des eaux de piscine :

L'hydraulique d'une piscine est l'ensemble des équipements qui assurent la circulation de l'eau et concourent à sa qualité.

#### • Local technique :

On a mis en place un local technique à proximité des bassins. Pour leur bon fonctionnement et pour un traitement de l'eau efficace. Le local technique sert à stocker les différents équipements qui sont nécessaires, comme la pompe et le filtre de piscine.



Fig140 : locale technique pour le traitement et le fonctionnement de l'eau efficace

Suivant la méthode de traitement de l'eau et les équipements de confort utilisés, le local technique peut renfermer un électrolyseur au sel, une pompe doseuse de pH ou de chlore, un chauffage de piscine... et tous les produits d'entretien de l'eau.

On a pensé à concevoir un local technique assez grand pour permettre la manipulation des équipements, et de les réparer si besoin

- **Le principe de filtration de l'eau de la piscine :**

L'objectif premier de la filtration est d'acheminer l'eau dans le filtre de bassin pour la débarrasser de ses impuretés. La

filtration est assurée par 4 éléments essentiels :

- les skimmers récupèrent les impuretés flottant à la surface de l'eau,
- La pompe aspire l'eau et l'amène jusqu'au filtre,
- Le filtre de piscine nettoie l'eau de ses plus petites impuretés,
- L'eau est renvoyée dans le bassin par les buses de refoulement.

Les skimmers et buses de refoulement font partie des pièces à sceller. Elles sont fixées à la piscine dès sa construction. La pompe et le filtre sont installés dans le local technique

#### **4.6-L'éclairage :**

- **Eclairage zénithal:** il permet une lumière diffusée pour l'ambiance.
- **Eclairage latéral:** Assurer par les ouvertures dans les façades.
- **Eclairage artificiel:** pour les galeries d'exposition, salle de conférence .....
- **L'éclairage solaire :** C'est un moyen écologique de plus en plus utilisé permettant de faire des économies d'énergie tout en prenant soin de la planète. Différents modèles existent pour des fonctions différentes, comme la lampe solaire ou le spot solaire.



Fig141 : éclairage solaire

#### **4.7Le brise-soleil :**

On peut se protéger des rayons verticaux et chauds d'été par des avancées au sud de la maison. On appelle ces avancées des brise-soleil, car leur rôle est d'empêcher les rayonnements excessifs en été (saison à laquelle le soleil est au plus haut) tout en laissant pénétrer le soleil l'hiver.

#### **4.8-La protection :**

- **Protection de personne :**

Nous avons prévu dans notre projet des issues de secours ainsi que des escaliers de secours.

- **Protection contre incendie :**

**Détection :** centrale incendie :

Détecteurs de fumée, Détecteurs de monoxyde de carbone, Alarmes incendie, etc.

Elle s'effectue en priorité par l'utilisation de matériaux incombustibles : Panneaux en plaque, en béton.



Fig142 : détecteur de fumée

• De plus, des appareils de détection d'incendie devraient équiper la totalité de l'équipement, tel que :

▪ **Extincteurs mobiles :**

Ils constituent les moyens des premiers secours, et les plus efficaces, leur utilisation est prévue dans les dégagements ou à proximité des locaux présentant des risques particuliers d'incendies (Ex : la cuisine, la centre de climatisation et chauffage... .)



Fig143 : extincteur mobile

▪ **Extincteurs automatiques :**

Il s'agit du système de lutte contre incendie disposé au niveau des faux plafonds et destiné directement à diffuser un produit extincteur (eau) sur un foyer d'incendie, il est alimenté par la bache à eau

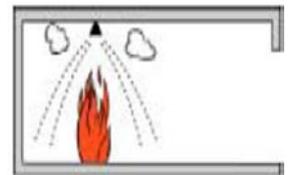


Fig144 : extincteur automatique

➤ **Eclairage de sécurité :**

Il est nécessaire de disposer d'un système d'éclairage de sécurité permettant d'indiquer le passage où se situent les portes d'évacuation. Il faut que cette signalisation dans les locaux soit visuelle et éclairée, la source alimentant cet éclairage ne peut être utilisée à d'autres fins.

L'éclairage de sécurité a été prévu en cas de danger et en cas de panne, il permet :

- la signalisation des incendies, et sera installé selon les règlements locaux (les annonceurs).
- L'éclairage de signalisation des issues de secours.
- Eclairage de circulation et la reconnaissance des obstacles.



Fig145 : éclairage de sécurité

➤ **Systeme de sécurité :**

**Immeuble intelligent :**

On prévoit un immeuble doté d'un service et d'une gestion informatisée.

Une surveillance peut être assurée par une installation automatique à l'aide de :

**Caméras de surveillance :**

Le bâtiment possède un système de Télévision à circuit fermé.



Fig146 : caméra de surveillance

## CONCLUSION GENERALE :

*« Rendre l'architecture plus humaine signifie une meilleure architecture et cela implique un fonctionnalisme simplement technique. Ce but ne peut être atteint que par les méthodes architecturales en créant et en combinant différentes techniques de façon qu'elles permettent à l'être humain la vie la plus harmonieuse » ALVERT ALTO*

L'étude bioclimatique d'un cas choisi permet la compréhension des variables climatiques influents sur le confort dans le bâtiment, cependant, les techniques d'analyse bioclimatiques ont été conçues sous des conditions différentes à celles de nos sociétés et pour les besoins de notre projet écotouristique.

A notre avis l'écotourisme peut être la réponse juste au problème du tourisme de masse, l'écotourisme est une version durable du tourisme rural et culturel et en même temps la recherche de contact avec l'environnement pour mieux le connaître.

Nous espérons avoir présenté une nouvelle forme de tourisme, par un nouveau langage et de nouveaux concepts bioclimatiques. Sur le plan : **environnemental**, par la sensibilisation des personnes de préserver la nature, la mise en valeur des potentialités naturelles et l'introduction d'une nouvelle technique énergétique non polluante et renouvelable ..... **Sociale**, en assurant la mixité sociale par l'offre de plusieurs fonctions et activités qui répondent à leurs besoins. **Economique**, par l'attractivité des touristes d'une part et d'autres part par l'offre d'une nouvelle source économique qui s'oriente vers l'utilisation des énergies renouvelables.

## Bibliographie :

### Livre :

- ❖ Jean-Christian Lhomme, les énergies renouvelables, Delachaux et Niestlé SA, Paris, 2001,2004 ; ISBN 978-2-603-01483-7.
- ❖ Ernest Neufert. Les éléments des projets de construction. Dunod, Paris, 2002 pour la 8<sup>ème</sup> édition française. ISBN 2-10-005759-6.
- ❖ Ministère de l'équipement du logement des transports et du tourisme français, l'aménagement des espaces vert, Editions du Moniteur, Paris, 1992, ISBN, 2.281.11131.8
- ❖ Baruch GIVONI, « L'homme, le climat et l'Architecture », traduction Jean-Louis IZARD ; Editions du Moniteur, Paris, 1978
- ❖ Traité d'architecture

### PDF :

- ❖ Manuel d'architecture énergétiquement efficace. Conseil d'architecture, d'urbanisme et de l'environnement des bouches du Rhône
- ❖ François Bédard et Boualem Kadri. « Développement et tourisme : une relation durable ».
- » Presses de l'Université du Québec. 2004.
- ❖ Dehoorne, O & al, « Le tourisme international dans le monde : logiques des flux et confins de la touristicité », revue sur Le tourisme dans les îles et littoraux tropicaux et subtropicaux, N° 9-10, 2008.
- ❖ Architecture écologique.
- ❖ L'architecture bioclimatique - Fiche PRISME
- ❖ MemoireThese Architecture Bioclimatique listes des fichiers et notices PDF memoirethese architecture bioclimatique
- ❖ Tourisme et biodiversité
- ❖ Echologia : un exemple d'écotourisme au cœur de la France
- ❖ Réalisation d'un plan marketing de tourisme de nature pour la Région ...
- ❖ Conception Energétique = Conception Bioclimatique
- ❖ Manuel d'architecture énergétiquement efficace. Conseil d'architecture, d'urbanisme et de l'environnement des bouches du Rhône
- ❖ Architecture solaire et - Baumardmaisonbioclimatique
- ❖ L'écotourisme
- ❖ LE CHEMIN VERS L'ECOTOURISME
- ❖ Écotourisme et des aires protégées | SustainableDevelopment of Tourism
- ❖ Éléments et théorie de l'architecture v. 3 | SmithsonianLibraries

## **Documents :**

- ❖ Mémoires des promotions précédentes.
- ❖ P.D.A.U tlemcen
- ❖ POS de ainfezza

## **Administration**

- ❖ Direction de tourisme Tlecm
- ❖ Bureau D'étudea.f.e.cmehdid
- ❖ Direction de l'environnement la wilaya

## **Site internet:**

- ❖ <http://www.developpement-durable.gouv.fr/>
- ❖ <http://www.un.org/fr/index.html>
- ❖ <http://www.cp.de/en/inspiration-solutions/references/ski-dubai/>
- ❖ <http://www.smartgrids-cre.fr/index.php?p=issygrid>
- ❖ <http://www.village-ecologique-agguerabi.org/synthese.html>
- ❖ <http://judaisme.sdv.fr/histoire/villes/strasbrg/sefarade/mzab.htm>
- ❖ <http://www.middleeasteye.net/fr/reportages><http://www.wikipedia.com/>
- ❖ [/tafilalet-premi-re-ville-cologique-dans-le-d-sert-alg-rien-1721361536](#)
- ❖ <http://projets-architecte-urbanisme.fr/projet-dragonfly-de-vincent-callebaut-ferme-verticale-dans-new-york/>
- ❖ <http://www.oasisdenoria.com/>
- ❖ <http://www.villagesnature.com/>
- ❖ [http://www.parc d'attraction de singapour.com/](http://www.parc-d'attraction-de-singapour.com/)
- ❖ [« Le tourisme, englobe les activités des personnes qui se rendent dans des lieux situés en dehors de leur environnement quotidien et qui y séjournent pendant. - ppttélécharger](#)
- ❖ <http://www.slideshare.net/>
- ❖ <http://www.calaméo.net/>
- ❖ <http://www.wikipedia.net/>