

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE  
UNIVERSITE SAAD DAHLAB – BLIDA 1 –  
INSTITUT D'ARCHITECTURE ET D'URBANISME



## Mémoire de fin d'Etude

**Option :** Architecture Bioclimatique.

**Thème :** écoquartier.

**PROJET :** Centre de recherche en science de la mer dans un écoquartier touristique a oued el bellah, cherchell.

**Encadreur :**

Mme : MAACHI

**Etudiantes :**

TIMSI MOHAMED.

BEKHTI ABED EL HAK.



Année Académique : 2016-2017

## **REMERCIEMENT**

*Nous remercions Dieu tout puissant qui nous a donné la force et la volonté nécessaire pour braver tous les obstacles auxquels nous avons dû faire face tout le long de notre cursus universitaire et pour réaliser ce travail.*

*Nous tenons à exprimer nos remerciements les plus vifs et notre gratitude la plus totale à notre promotrice Mme Maachi Ismahen pour sa présence, son soutien, sa patience, et ses conseils judicieux et pertinents.*

*On remercie l'ensemble du membre de jury, ainsi tous nos professeurs des années précédentes pour tous leurs efforts et le transfert de leurs savoirs.*

*Et finalement Nous tenant à remercier tous ceux qui nous ont aidés de près ou de loin à accomplir ce travail. Et en espérant bien que ce mémoire soit le reflet de la bonne formation que nous avons reçue.*

## *Dédicace*

*J'ai l'immense plaisir de dédier ce travail à :*

*Toute ma famille qui m'a soutenu et encadré lors de tout mon cycle d'étude, Surtout mes chers parents, ma grand-mère, ma tante Zhour et sont marie, mon oncle Hamide et sa femme Fadhma, à mes cousines Akila et Nabila et a tous mes petits frères.*

*Pour tous mes collègues du département et de la résidence universitaire EL Affroun 1 : el Hadi, Atchi, Fouad, Yousef, Chakib, Faouzi, Abdellatif, aissa...*

*Sons oublié mes amis à Azeffoun : Fellag Salim, Hamza, Nouredine, Walid, Salim, Yassin...  
Et enfin à mon binôme Bekhti Abed el hake .*

*À tous les anonymes que je n'ai pas pu citer et qui ont contribué de près ou de loin dans l'aboutissement de ce travail.*

*Mohamed*

*J'ai l'immense plaisir de dédie ce travail a :*

*À mon père Abdelkader Allah irahmou qui m'a élevé, m'a appris et m'a étudié et allumé le chemin de succès dès mon enfance, le Pardon et l'abnégation dans le travail. A ma mère Oum ELKhier, à mes frères et mes sœurs. Et aussi à ma grand-mère.*

*Que Dieu me les garde !*

*Comme va aussi ma profonde affection à Mon oncle Ahmed Brahimi et Abdeslam, qui m'ont offert une tribune exceptionnelle de moral et de soutien.*

*Mes dédicaces aussi à mon binôme MOHAMED qui m'a partagé et m'a intégré durant nos recherches et déplacements scientifique et tout sa famille TIMSI.*

*Je n'oublierai pas de citer tous ma famille BEKHTI, mes proches et tous mes amis surtout, mes collègues d'habitat et d'autre options Abdellatif, Morad ....*

*À tous les anonymes que je n'ai pas pu citer et qui ont contribué de près ou de loin dans l'aboutissement de ce travail.*

*Abd elhak*

## Résumé

Notre monde actuel est menacé de réchauffement climatique, d'épuisement en ressources et dégradation des milieux naturels. Pour remédier à cette situation, partout dans le monde, différents acteurs consolident leurs efforts pour créer un nouveau rapport entre l'individu et son environnement, parmi les outils opérationnels on trouve l'architecture bioclimatique qui permet de créer des projets réfléchis et adaptés au contexte.

Ce Mémoire traite l'expérimentation de la durabilité par rapport à l'échelle urbaine et architecturale, par l'intermédiaire de l'aménagement d'un éco-quartier à vocation touristique à oued el bellah à Cherchell qui renferme plusieurs projets ; parmi lesquelles figure le nôtre « centre de recherche en science de la mer » visant en premier lieu à améliorer l'image touristique de la ville et la protection de l'environnement marin par la sensibilisation et éducation du public à respecter et à préserver ce milieu. En second lieu, on vise à ancrer notre projet architectural dans une perspective purement durable par l'intégration de plusieurs solutions bioclimatiques, comme ; la forme de projet, choix des matériaux, la façade ventilée et la moucharabieh..., et cela dans le but de minimiser son impact sur l'environnement tout en le rendant moins énergivore et plus confortable. L'efficacité énergétique de notre projet est confirmée par une série de simulations à l'aide du logiciel Revit.

En outre, il est nécessaire de signaler que l'architecture de notre projet obéit à des exigences techniques liées à la stabilité, le confort et la durabilité, pour cela notre choix s'est porté sur des matériaux légers qui s'adaptent à toutes les formes et durable au même temps.

**Mots clés :** réchauffement climatique, l'architecture bioclimatique, éco quartier à vocation touristique, centre de recherche en science de la mer, l'environnement.

## Abstract

Our world is threatened of global warming, exhaustion of resources, degeneration of naturel spaces, to remediate this situation, everywhere in earth, different actors consolidate their efforts in purpose to create a new connection between individuals with their environment, among the operational tools there is the bioclimatic architecture; it allows the creation of reflected and adapted projects.

This thesis deals the experimentation of sustainability as for the urban and the architectural scale, with intermediary of preparation of a touristic ecological district at Oued El Bellah at Cherchell that contains many projects among them our project « the research center of the sea science », it's purposed in the first place to improve the touristic image of the city and the protection of the sea environment with the sensibilization and the education of people to respect and protect the environment. In second place, we aimed to fixe our architectural project in a pure sustainable perspective by integrating many bioclimatic solutions as like as: the project form, building materials, ventilated facade, and moucharabieh...., and this in purpose of reducing its impact on environment with less energy consumption and more comfortable, the energetic efficiency of our project is confirmed by a simulation series with the help of Autodesk software Revit.

Moreover, it is needed to signal that the architecture of our project obey to technical needs related to the stability, comfort and sustainability, for that our choice of weight materials which can adapt with all forms and sustainable at the same time.

**Key words:** global warming, bioclimatic architecture, touristic ecological district, the research center of the sea science, environment

# SOMMAIRE :

<b>1 -Introduction générale</b> .....	p1
<b>2 -Présentation du Master</b> .....	p2
<b>3 -Problématique générale</b> .....	p3
<b>4 -Problématique spécifique</b> .....	p4
<b>5 -Hypothèse</b> .....	p5
<b>6 -Objectifs de recherche</b> .....	p5
<b>7- Méthodologie</b> .....	p5
<b>8-Structuration de mémoire</b> .....	p6

## CHAPITRE 1 : ÉTAT DE L'ART : P8 - 36

<b>1- 1 introduction</b> .....	p8
<b>1.2 Présentation de quelque notion de base</b> .....	p8
<b>1.2.1 L'environnement</b> .....	<b>p8</b>
1.2.1.1 Définition générale .....	p8
1.2.1.2 Définition juridique .....	p8
1.2.1.3 Définition en Algérie .....	p9
<b>1.2.2 Développement durable</b> .....	<b>p9</b>
1.2.2.1 Définition .....	p9
1.2.2.2 Les objectifs du développement durable.....	p10
1.2.2.3 Développement durable en Algérie.....	p10
<b>1.2.3 Hautes qualités environnementales (HQE)</b> .....	<b>p10</b>
1.2.3.1 Définition .....	p10
1.2.3.2 Les Objectifs de la haute qualité environnementale.....	<b>p11</b>
<b>1.3 L'architecture bioclimatique</b> .....	<b>P11</b>
<b>1.3.1 définitions</b> .....	<b>p11</b>
<b>1.3.2 les objective de l'architecture bioclimatique</b> .....	<b>p12</b>
<b>1.3.3 Les typologies de l'architecture bioclimatique</b> .....	<b>p12</b>
1.3.3.1 A Bioclimatique passive .....	p12
1.3.3.2 B/ Bioclimatique active.....	p14
<b>1.3.4 Les stratégies de l'architecture bioclimatique</b> .....	<b>p15</b>
1.3.4.1 La Stratégie Du Chaud (Confort d'Hiver).....	p15
1.3.4.2 Stratégie du Froid (Confort d'été).....	p16
<b>1-3-5 avantage et inconvenants</b> .....	<b>p17</b>
<b>1.4 écoquartier</b> .....	<b>p18</b>
<b>1-4-1 définition de l'écoquartier</b> .....	<b>p18</b>
<b>1.4.2 Les objectif de l'écoquartier</b> .....	<b>p18</b>
<b>1.4.3 Caractéristique d'un écoquartier</b> .....	<b>p18</b>
<b>2.4.4 Classification des écoquartiers</b> .....	<b>p19</b>
2.4.4.1 Ecoquartiers par rapport aux formes urbaines .....	p19
1.4.4.2 Ecoquartiers par rapport à l'historique.....	p20
<b>1.4.5 analyse d'exemple</b> .....	<b>p20</b>
2.4.5.1 Ecoquartier de pairie au duc .....	p21
2.4.5.1.1 situation du quartier .....	p21
2.4.5.1.2Présentation du éco-quartier.....	p21
2.4.5.1.3 Analyse architecturale.....	p21

2.4.5.1.4 Analyse des différent thématique .....	p22
2.4.5.1.5Analyse Environnementale .....	p22
Synthèse.....	p23
<b>1. 5 le tourisme .....</b>	<b>p24</b>
<b>1. 5. 1 Définition du tourisme.....</b>	<b>p24</b>
<b>1. 5. 2 Aperçu historique sur le tourisme .....</b>	<b>p24</b>
1-5-3 les modèles de tourisme.....	p24
1-5-4- Les aspects du tourisme.....	p25
1-5-5 les formes du tourisme.....	p25
1-5-6 le tourisme dans le monde.....	p25
1.5. 7 le tourisme et l'environnement .....	p26
1.1.5.6.1 Impacte du tourisme sur l'environnement.....	p26
1-5-8 de tourisme a écotourisme .....	p26
<b>1 .6 l'écotourisme.....</b>	<b>p27</b>
<b>1. 6.1 définition de L'écotourisme.....</b>	<b>p27</b>
<b>1. 6.2 Les composantes de l'écotourisme.....</b>	<b>p27</b>
<b>1.6 .3 Les objectifs et les principes de l'écotourisme.....</b>	<b>p27</b>
<b>1 .6.4 L'Eco tourisme comprend un nombre de pratiques liées au tourisme dont.....</b>	<b>p27</b>
<b>1. 7 tourisme scientifique.....</b>	<b>p28</b>
<b>1. 7.1 définition du tourisme scientifique.....</b>	<b>p28</b>
<b>1 .7 .2 les forme de tourisme scientifique.....</b>	<b>p28</b>
<b>1. 7 les centre de recherche.....</b>	<b>p29</b>
<b>1 .7 .1 définition de centres de recherche .....</b>	<b>p29</b>
<b>1 .7 .2 l'objectif des centres de recherche.....</b>	<b>p29</b>
<b>1 .7 .3 Les utilisateurs du centre de recherche.....</b>	<b>p29</b>
<b>1 .7 .4 Les composent du centre de recherche.....</b>	<b>p30</b>
<b>1.7 .3 classification des centres de recherche.....</b>	<b>p30</b>
<b>1. 8 Les centres de recherche sur la biodiversité marine (océanographie).....</b>	<b>p31</b>
<b>1.8.1 Définition de l'océanographie.....</b>	<b>p31</b>
<b>1 .8 .2 Historique.....</b>	<b>p31</b>
<b>1 .8 .3 En Algérie.....</b>	<b>p31</b>
<b>1 .8 .4 Les domaines de l'océanographie.....</b>	<b>p32</b>
<b>1.8.5 l'océanographique a pour objectif.....</b>	<b>p32</b>
<b>1 .8 .6 analyse d'exemple.....</b>	<b>p32</b>
2.8.6.1 Exemple 1 : L'océan polis de Brest.....	p33
2.8.6.2 Exemple 2 : L'Académie des Sciences de Californie.....	p35
Synthèse.....	p35
Conclusion.....	p36

## **CHAPITRE 2 : ÉLABORATION DU PROJET : P37 – P74**

<b>2-1-Introduction.....</b>	<b>p37</b>
<b>3-2- Présentation de cas d'étude :.....</b>	<b>p37</b>
<b>2-2-1- Choix du site.....</b>	<b>p37</b>
<b>2-2-2-Echelle territoriale.....</b>	<b>p38</b>
<b>2-2-3-A l'échelle régionale.....</b>	<b>p38</b>
<b>2-2-4-Accessibilité à la ville de Cherchell.....</b>	<b>p38</b>
<b>2-2-5-Aperçu historique sur la ville de Cherchell.....</b>	<b>p39</b>

Synthèse :.....	p40
<b>2-2-6-A l'échelle de quartier (la Z.E.T).....</b>	<b>p40</b>
<b>2-2-7-Fiche technique de la Z.E.T (oued el bellah).....</b>	<b>p41</b>
<b>2-3-Présentation de l'aire d'intervention.....</b>	<b>p41</b>
<b>2-3-1- Situation et délimitation.....</b>	<b>p41</b>
<b>2-3-2- Accessibilité.....</b>	<b>p41</b>
Synthèse.....	p42
<b>2-4-Environnement socio-économique.....</b>	<b>p42</b>
<b>2-4-1-La démographie.....</b>	<b>p42</b>
<b>2-4-2-Le taux de croissance.....</b>	<b>p43</b>
<b>2-4-3-Le taux d'emploi.....</b>	<b>p43</b>
<b>2-4-4-Activités urbaines.....</b>	<b>p43</b>
Synthèse.....	p43
<b>2-5-Environnement naturel.....</b>	<b>p44</b>
<b>2-5-1-Les caractéristiques climatiques.....</b>	<b>p44</b>
2-5-1-1-La température.....	p44
2-5-1-2-Les précipitations.....	p44
2-5-1-3- L'humidité.....	p45
2-5-1-4-Les vents.....	p45
2-5-1-5-L'ensoleillement.....	p46
<b>2-5-2-La morphologie du site.....</b>	<b>p46</b>
2-5-2-1-La forme.....	p46
2-5-2-2-Dimensions.....	p46
2-5-2-3-Topographie.....	p46
2-5-2-4-Relief.....	p47
2-5-2-5-Hydrographie de site.....	p47
2-5-2-6-La géologie de site.....	p47
2-5-2-7-Classement de la zone sismique.....	p48
2-5-2-8-Richesse floristique et faunistique.....	p48
Synthèse.....	p48
<b>2-6-Environnement construit.....</b>	<b>p49</b>
<b>2-6-1-Système viaire.....</b>	<b>p49</b>
<b>2-6-2-Mobilité.....</b>	<b>p49</b>
<b>2-6-3-Système bâti.....</b>	<b>p50</b>
<b>2-6-4- Les vues.....</b>	<b>p50</b>
<b>2-7-Environnement réglementaire.....</b>	<b>p51</b>
<b>2-7-1-L'orientation de POS.....</b>	<b>p51</b>
<b>2-7-2-Orientations d'aménagement du POS approuvé.....</b>	<b>p51</b>
<b>2-7-3-Recommandations stylistiques pour l'aménagement de la ZET.....</b>	<b>p51</b>
<b>2-7-4-Les lois du littoral.....</b>	<b>p52</b>
<b>2-7-4-1-Préserver la bande des 100 mètres.....</b>	<b>p52</b>
<b>2-7-4-2-Les paramètres urbanistiques.....</b>	<b>p52</b>
<b>2-7-5-Étude critique de l'aménagement proposé.....</b>	<b>p52</b>
Synthèse.....	p52
<b>2-8-Potentialité bioclimatique.....</b>	<b>p53</b>

2-8-1-L'enseillement.....	p53
2-8-2-Les vents.....	p53
2-8-3- La pluviométrie.....	p53
2-8-4- L'humidité.....	p53
Synthèse générale.....	p54
<b>2-9-Conception de l'éco quartier.....</b>	<b>p55</b>
2-9-1-Introduction.....	p55
2-9-2-Programme adopté.....	p55
2-9-3- Principe d'aménagement.....	p55
2-9-4-La structure des parcoures mécanique.....	p56
2-9-5-La structure des parcoures piétons.....	p57
2-9-6-Schéma d'organisation.....	p58
<b>2-10-Les thématiques d'éco quartier intégré.....</b>	<b>p59</b>
2-10-1-Mixité fonctionnelle et sociale.....	p59
2-10-2-Gestion d'énergie.....	p59
2-10-3-Gestion des déchets.....	p59
2-10-4-Cultiver la biodiversité.....	p60
2-10-5-Organisé la mobilité.....	p60
2-10-6-Gestion des eaux potable.....	p61
<b>2-11-Conception de projet.....</b>	<b>p62</b>
2-11-1-Introduction.....	p62
2-11-2-Processus Implantation.....	p62
2-11-2-1-Le choix de l'assiette d'implantation.....	p62
2-11-2-2-le projet est développé selon deux axes.....	p62
2-11-3-Genèse de la forme.....	p62
<b>2-12-Description du projet.....</b>	<b>p64</b>
2-12-1-Présentation.....	p64
2-12-2-Accessibilité.....	p64
2-12-3-Le fonctionnement.....	p64
2-12-4-La circulation.....	p65
2-12-5-Le programme quantitative et surfacique.....	p65
2-12-6-Les organigrammes spatio-fonctionnelle.....	p65
2-12-7-Traitement des façades.....	p67
2-12-7-1-La façade principale.....	p67
2-12-7-2-La façade Postérieure.....	p67
2-12-7-3-La façade intérieure.....	p68
<b>2-13-Système structurel.....</b>	<b>p68</b>
2-13-1-Introduction.....	p68
2-13-2-Le système constructif.....	p68
2-13-3-Gros-œuvres.....	p68
2-13-3-1-Infrastructure.....	p68
2-13-3-5-Superstructure.....	p69
2-13-4-Seconds œuvres.....	p70
2-13-4-1-Les parois extérieures.....	p70
2-13-4-2-Les parois intérieures.....	p71
2-12-4-3-Les faux plafonds.....	p71
2-13-4-4-Les escaliers.....	p71
2-13-4-5-Les ascenseurs.....	p72

<b>2-13-5-Corps d'état secondaires.....</b>	<b>p72</b>
2-13-5-1-Les gaines technique.....	p72
2-13-5-2-Eclairage.....	p72
2-13-5-3-Alimentation en électricité.....	p72
2-13-5-4-Chauffage et climatisation.....	p72
2-13-5-5-Alimentation en eau.....	p72
<b>2-13-6-L'entretien des aquariums.....</b>	<b>p73</b>
2-13-6-1-Le type de vitrage.....	p73
2-13-6-2-Entretien de l'eau.....	p73
2-13-6-3-Entretien de l'air.....	p73
Conclusion.....	p74

## **CHAPITRE 3 : EVALUATION ENVIRONNEMENTALE ET ENERGETIQUE : P75 – P88**

<b>3-1-Les solutions bioclimatiques intégré au projet.....</b>	<b>p75</b>
<b>3-1-1-Introduction.....</b>	<b>p75</b>
<b>3-1-2-Système bioclimatique passif.....</b>	<b>p75</b>
3-1-2-1-L'implantation.....	p75
3-1-2-2-La forme et la volumétrie.....	p75
3-1-2-3-L'éclairage naturelle.....	p75
3-1-2-4-La protection solaire.....	p76
3-1-2-5- Ventilation naturelle.....	p76
3-1-2-6-Le confort acoustique.....	p76
3-1-2-7-le refroidissement passif.....	p76
3-1-2-8-Le chauffage passif.....	p77
3-1-2-8-Choix des matériaux.....	p77
3-1-2-10-la ventilation naturelle.....	p77
<b>3-1-3-Systèmes bioclimatique actif.....</b>	<b>p78</b>
3-1-3-1-Énergie.....	p78
3-1-3-2-Gestion des eaux.....	p79
3-1-3-3-la ventilation mécanique.....	p79
3-1-3-3-Gestion des déchets.....	p79
<b>3-2-simulation thermique.....</b>	<b>p80</b>
<b>3-2-1-Introduction.....</b>	<b>p80</b>
<b>3-2-2-l'étiquette énergétique.....</b>	<b>p80</b>
<b>3-2-3-fiche technique de projet.....</b>	<b>p80</b>
<b>3-2-4-Présentation de l'espace à étudier.....</b>	<b>p80</b>
<b>3-2-5-Présentation de logicielle (revit 2016).....</b>	<b>p81</b>
<b>3-2-6-Simulation de confort thermique.....</b>	<b>p81</b>
3-2-6-1-Scenario 01.....	p82
3-2-6-2-Scenario 02.....	p83
3-2-6-3-Scenario 03.....	p84
3-2-6-4-Scenario 03.....	p85
<b>3-2-7-comparisont entre les 4 scenarios.....</b>	<b>p87</b>
Synthèse.....	p87
Conclusion.....	p88
<b>CONCLUSION GENERALE.....</b>	<b>p89</b>

# LISTE DES FIGURES :

Figure 1 : protection de l'environnement /Source : <a href="http://boitedependore.com/juin/environnement.htm">http://boitedependore.com/juin/environnement.htm</a> .....	p8
Figure 2 : objectif du développement durable / source : <a href="http://www.institut-eco-pedagogie.be/spip/spip.php?article59">http://www.institut-eco-pedagogie.be/spip/spip.php?article59</a> .....	p9
Figure 3 : les 14 cible de HQE/ Source : <a href="http://www.constructiondurable.com">http://www.constructiondurable.com</a> .....	p11
Figure 4 : L'Architecture bioclimatique/ Source : Traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatique, observatoire des énergies renouvelables Paris 2005.....	p11
Figure 5 : Types d'architecture bioclimatique / source : l'auteur.....	p12
Figure 6 : effet de la topographie / source : <a href="http://hebergement-touristique-durable.lenord.fr/architecture-bioclimatique.html">http://hebergement-touristique-durable.lenord.fr/architecture-bioclimatique.html</a> ....	p12
Figure 7 : chima d'orientation d'une maison bioclimatique/ source : <a href="https://architecteo.com/choix-terrain-maison.html">https://architecteo.com/choix-terrain-maison.html</a> .....	p13
Figure 8 : forme copacte /source : Livre conception bioclimatique.....	p13
Figure 9 : exemple de la répartition des pièces des pièces / source : les principes de base d'une conception bioclimatique-e-RT2012.....	p13
Figure 10 : ventilation naturelle / source ; <a href="http://www.iepf.org/docs/prisme/Energ_sante.pdf">http://www.iepf.org/docs/prisme/Energ_sante.pdf</a> .....	p13
Figure 11 : les matériaux écologiques/Source : <a href="http://www.archibate.com">www.archibate.com</a> .....	p14
Figure 12 : Parc des éoliennes/Source : <a href="http://www.bretagne-bretons.fr/parc-eolien-de-saint-brieuc-62-eoliennes-a-lhorizon/">http://www.bretagne-bretons.fr/parc-eolien-de-saint-brieuc-62-eoliennes-a-lhorizon/</a> ....	p14
Figure 13 : le puit canadien / source ; <a href="http://www.construire-sain.com/puitcanadien.htm">http://www.construire-sain.com/puitcanadien.htm</a> .....	p14
Figure 14 : Les panneaux photovoltaïques/Source : Livre conception bioclimatique.....	p14
Figure 15 : Energie solaire thermique.....	p14
Figure 16 : stratégie du chaud (confort d'hiver)/ source : <a href="https://www.lrt-habitat.com/maison-ossature-bois/conception-bioclimatique">https://www.lrt-habitat.com/maison-ossature-bois/conception-bioclimatique</a> .....	p15
Figure 17 : capter les rayons solaires.....	p16
Figure 18 : Conserver l'apport solaire entré.....	p16
Figure 19 : distribué la chaleur.....	p16
Figure 20 : Stocker les rayons solaires.....	p16
Figure 21 : stratégie du froid/ source : <a href="https://www.lrt-habitat.com/maison-ossature-bois/conception-bioclimatique/">https://www.lrt-habitat.com/maison-ossature-bois/conception-bioclimatique/</a> .....	p16
Figure 22 : Schéma qui présente la ventilation naturelle.....	p17
Figure 23 : protection contre les rayons solaires.....	p17
Figure 24 : Schéma qui présente la protection solaire.....	p17
Figure 25 : refroidir les espaces.....	p17
Figure 26 : principe de l'éco-quartier/ source : <a href="https://www.behance.net/gallery/21795219/la-ville-verte-et-durable">https://www.behance.net/gallery/21795219/la-ville-verte-et-durable</a> .....	p18
Figure 27 : Les différentes formes génériques de quartiers pour les villes européennes/source : <a href="https://www.researchgate.net/profile/Khaled_Athamena2/publication">https://www.researchgate.net/profile/Khaled_Athamena2/publication</a> .....	p20
Figure 28 : Carte de la France/source : google image traité par auteur.....	p21
Figure 29 : Situation de l'écoquartier /source : prairie-au-duc un nouveau quartier dans un parc/ source : <a href="http://dl.dropbox.com/u/175290/icono%20PAD.zip">http://dl.dropbox.com/u/175290/icono%20PAD.zip</a> .....	p21
Figure 30 : Accessibilité de quartier/source : Prairie-au-Duc Une nouvelle manière d'habiter la Loire en ville/ <a href="http://www.samoanantes.fr">www.samoanantes.fr</a> .....	p21
Figure 31 : Vue 3D de quartier/source : prairie-au-duc un nouveau quartier dans un parc/ <a href="http://dl.dropbox.com/u/175290/icono%20PAD.zip">http://dl.dropbox.com/u/175290/icono%20PAD.zip</a> .....	p21
Figure 32 : la répartition des fonctions/source : ile de Nantes écoquartier de la prairie au duc Un quartier dans un parc/ <a href="http://www.samoanantes.fr">www.samoanantes.fr</a> .....	p22
Figure 33 : Plan d'aménagement de l'IPOS (source : faisabilité urbaine et architecturale fin 2011).....	p22
Figure 34 : typologie des espaces/ source : prairie-au-duc un nouveau quartier dans un parc/ <a href="http://dl.dropbox.com/u/175290/icono%20PAD.zip">http://dl.dropbox.com/u/175290/icono%20PAD.zip</a> .....	p22
Figure 35 : l'orientation des bâtiments /source : ile de Nantes écoquartier de la prairie au duc Un quartier dans un parc/ <a href="http://www.samoanantes.fr">www.samoanantes.fr</a> .....	p22
Figure 36 : système cogénération/source : SAMOA : Société d'Aménagement de la Métropole Ouest Atlantique.....	p23
Figure 37 : système d'isolation/source : SAMOA : Société d'Aménagement de la Métropole Ouest.....	p23
Figure 38 : ile de Nantes écoquartier de la prairie au duc Un quartier dans un parc/ <a href="http://www.samoanantes.fr">www.samoanantes.fr</a> .....	p23
Figure 39 : système de gestion des eaux usées/source : <a href="http://www.samoanantes.fr">www.samoanantes.fr</a> .....	p23
Figure 40 : Station de vélo/source : ile de Nantes Une charte d'objectifs/ <a href="http://www.iledenantes.com">www.iledenantes.com</a> .....	p23
Figure 41 : le passage de tourisme à l'écotourisme/source : Le tourisme durable et l'écotourisme - ppt télécharger - SlidePlayer.....	p26
Figure 42 : Le schéma des différentes relations entre les trois composantes de l'écotourisme/source <a href="https://fr.slideshare.net/battistifano/cotourisme-prsentation">https://fr.slideshare.net/battistifano/cotourisme-prsentation</a> .....	p27
Figure 43 : composant de tourisme scientifique /source auteur.....	p28
Figure 44 : schéma de différent utilisation d'un centre de recherche / source auteur.....	p29

Figure 45 : tableau des différent composant d'une centre de recherche /source auteur.....	p30
Figure 46 : les déférente domaine d'un océanographie/ source : <a href="http://mediathequedelamer.com/thematique/enjeux-de-loceanographie/">http://mediathequedelamer.com/thematique/enjeux-de-loceanographie/</a> .....	p32
Figure47 :océanopoli/source : <a href="https://lh3.googleusercontent.com/YjZRH_ZbcBr9c2OemyFW463JNHjioexOVNNwTgEvZvi4KuCZSN_9AjFM8u1LlIXvvtqdM=s144">https://lh3.googleusercontent.com/YjZRH_ZbcBr9c2OemyFW463JNHjioexOVNNwTgEvZvi4KuCZSN_9AjFM8u1LlIXvvtqdM=s144</a> .....	p33
Figure48 : position des différent pavillon/source : <a href="http://www.oceanopolis.com/content/download/584/5552/file/Dossier%20enseignant%20complet.pdf">http://www.oceanopolis.com/content/download/584/5552/file/Dossier%20enseignant%20complet.pdf</a> .....	p33
Figure 49 : image des diffirente espace d'ixposition / source : <a href="http://www.oceanopolis.com/content/download/584/5552/file/Dossier%20enseignant%20complet.pdf">http://www.oceanopolis.com/content/download/584/5552/file/Dossier%20enseignant%20complet.pdf</a> .....	p33
Figure 50 : logique d'implantation/ source : <a href="https://www.oceanopolis.com/var/storage/images/media/images/contenu-photos-illutrat-lespages-t-lespa-infos-pratiques/plan-recadre/42217-5-fre-FR/PLAN-recadre_billboard.jpg">https://www.oceanopolis.com/var/storage/images/media/images/contenu-photos-illutrat-lespages-t-lespa-infos-pratiques/plan-recadre/42217-5-fre-FR/PLAN-recadre_billboard.jpg</a> .....	p33
Figure 51 : palnd de sitiuation/source : mémoire de fin d'étude master 2 «Eco-quartier à vocation touristique dans la wilaya de Tipaza Conception d'un Centre de loisir scientifique bioclimatique » Université Saad Dahlab de Blida Institut d'architecture et d'urbanisme réalisé par BENSALAH Billel et GHANIA Yacine. Année Universitaire : 2015-2016...p34	p34
Figure 52 : vue en 3D de projet/source : <a href="http://www.archdaily.com/6810/california-academy-of-sciences-renzo-piano">http://www.archdaily.com/6810/california-academy-of-sciences-renzo-piano</a> .....	p34
Figure 53 : facade principale/source : <a href="http://buildipedia.com/aec-pros/featured-architecture/renzo-pianos-california-academy-of-sciences">http://buildipedia.com/aec-pros/featured-architecture/renzo-pianos-california-academy-of-sciences</a> .....	p34
Figure 54 : plan du sous-sol/source : mémoire de fin d'étude master 2 «Eco-quartier à vocation touristique dans la wilaya de Tipaza Conception d'un Centre de loisir scientifique bioclimatique » Université Saad Dahlab de Blida Institut d'architecture et d'urbanisme réalisé pare BENSALAH Billel et GHANIA Yacine. Année Universitaire : 2015- 2016.....	p34
Figure 55 : plan du sous-sol/source : mémoire de fin d'étude master 2 «Eco-quartier à vocation touristique dans la wilaya de Tipaza Conception d'un Centre de loisir scientifique bioclimatique » Université Saad Dahlab de Blida Institut d'architecture et d'urbanisme réalisé pare BENSALAH Billel et GHANIA Yacine. Année Universitaire : 2015- 2016.....	p34
Figure 56 : palm du masse/source : <a href="http://www.archdaily.com/6810/california-academy-of-sciences-renzo-piano">http://www.archdaily.com/6810/california-academy-of-sciences-renzo-piano</a> . Traité par auteur.....	p34
Figure 57 : Les puits de lumière/source : <a href="https://www.arup.com/projects/california-academy-of-sciences">https://www.arup.com/projects/california-academy-of-sciences</a> .....	p35
Figure 58 : plan de toiture/source : <a href="http://www.archdaily.com/6810/california-academy-of-sciences-renzo-piano">http://www.archdaily.com/6810/california-academy-of-sciences-renzo-piano</a> . Traité par auteur.....	p35
Figure 59 : ventilation naturel dans le projet/source : <a href="http://www.solaripedia.com/13/102/6049/california_academy_of_sciences_ventilation_diagram.html">http://www.solaripedia.com/13/102/6049/california_academy_of_sciences_ventilation_diagram.html</a> .....	p35
Figure 60 : système de humidification naturel/source : <a href="http://buildipedia.com/aec-pros/featured-architecture/renzo-pianos-california-academy-of-sciences">http://buildipedia.com/aec-pros/featured-architecture/renzo-pianos-california-academy-of-sciences</a> .....	p35
Figure 61 : position des cellules photovoltaïques/source : <a href="http://www.archdaily.com/6810/california-academy-of-sciences-renzo-piano">http://www.archdaily.com/6810/california-academy-of-sciences-renzo-piano</a> . Traité par auteure.....	p35
Figure 62 : système constrictif de projet/source : mémoire de fin d'étude master 2 «Eco-quartier à vocation touristique dans la wilaya de Tipaza Conception d'un Centre de loisir scientifique bioclimatique » Université Saad Dahlab de Blida Institut d'architecture et d'urbanisme réalisé pare BENSALAH Billel et GHANIA Yacine. Année Universitair : 2015-2016.....	p35
Figure 63 : Photo de Cherchell/ Source ; auteur.....	p37
Figure 64 : situation de la wilaya de Tipaza dans la carte géographique/ Source : <a href="http://www.viamichelin.fr/web/Cartes-plans/Carte_plan-Tipaza-Algerie">http://www.viamichelin.fr/web/Cartes-plans/Carte_plan-Tipaza-Algerie</a> .....	p38
Figure 65 : situation de la commune de Cherchell/Source : Google earth interprété par l'auteur.....	p38
Figure 66 : délimitation de la commune de Cherchell/Source : google earth interprété par l'auteur.....	p38
Figure 67 : les axe routiere de la commune de cherchell/Source : <a href="https://www.viamichelin.fr/web/Cartes-plans/Carte_plan-Tipaza-Algerie">https://www.viamichelin.fr/web/Cartes-plans/Carte_plan-Tipaza-Algerie</a> .....	p38
Figure 68 : carte des barrières et axe de développement /source auteur.....	p40
Figure 69 : situation de la ZET par rapport à la ville de Cherchell et celle de Tipaza / Source : Google Arth interprété par l'auteur.....	p40
Figure 70 : vue aérienne du site d'intervention/Source : google earth interprété par l'auteur.....	p41
Figure 71 : La zone d'intervention. / Source : google earth interprété par l'auteur.....	p41
Figure 72 : accessibilité à la zone d'intervention/ Source : google earth interprété par l'auteur.....	p41
Figure 73 : synthèse de l'accessibilité à la ZET. / Source : Google earth interprété par l'auteur.....	p42
Figure 74 : synthèse de l'environnement socio-économique source : auteur.....	p43
Figure 75 : diagramme température et de précipitation/ source : Meteoblue.....	p44
Figure 76 : diagramme température et de précipitation/ source : Meteoblue.....	p44
Figure 77 : diagramme d'humidité/source : meteoblue.....	p45
Figure 78 : schéma de synthèse des vents/Source : auteur.....	p45
Figure 79 : Diagramme d'enseillement du Cherchell/ source : station de météo.....	p46
Figure 80 : la carte de trajectoire de soleil. /Source : Image satellite de Google earth traité par Auteur.....	p46
Figure 81 : dimensions du site / Source : auteur.....	p46
Figure 82 : carte qui montre la position des coupes topographique/ Source : Google earth.....	p46
Figure 83 : topographie du site / Source : auteur.....	p46
Figure 84 : les coupes /Source : Google earth traité par auteur.....	p47

Figure 85 : relief du site/ source : auteur.....	p47
Figure 86 : vue sur le oued / source : auteur.....	p47
Figure 87 : carte géologique de Tipaza /source : office national de la recherche géologique et minière.....	p47
Figure 88 : Carte de zonage sismique de territoire national RPA99 /Source : Monographie 2005(Wilaya de Tipaza).....	p48
Figure 89 : chêne vert chêne vert/source : <a href="http://foge.free.fr/flore/chenes.html">http://foge.free.fr/flore/chenes.html</a> .....	p48
Figure 90 : tourterell/ source :tourterelle torque.pdf.....	p48
Figure 91 : faisan/source : <a href="http://www.nouara-algerie.com/article">http://www.nouara-algerie.com/article</a> .....	p48
Figure 92 : le thuya/ source : <a href="https://ecologie.ma/le-thuya-de-berberie/">https://ecologie.ma/le-thuya-de-berberie/</a> .....	p48
Figure 93 : vue sur les différentes voies dans le site/ source : auteur.....	p49
Figure 94 : P O S la Z E T oued el bellah /source : PDAU CHERCHELL édition finale AVRIL 2009.....	p51
Figure 95 : proposition d'aménagement du bureau espagnole/: révision P D A U ChercHELL .....	P52
Figure 96 : carte de synthèse générale/source : auteur.....	p54
Figure 97 : image d'une goutte d'eau/ source : <a href="http://bioblog.over-blog.com/article-2225493.html">http://bioblog.over-blog.com/article-2225493.html</a> .....	p55
Figure 98 : application de principe d'aménagement/ source : auteur.....	p56
Figure 99 : La structure des parcours mécanique/ source : auteur.....	p56
Figure 100 : La structure des parcours piétons/source : auteur.....	p57
Figure 101 : La structure des parcours piétons/source : auteur.....	p57
Figure 102 : L'éclairage public fonctionne avec l'énergie solaire/source : <a href="http://www.activasuneclairage.com/Files/25470/1241125816320.pdf">http://www.activasuneclairage.com/Files/25470/1241125816320.pdf</a> .....	p57
Figure 103 : gestion des déchets/ source : auteure.....	p59
Figure 104 : le tri sélectif/source : <a href="http://www.leballageecologique.com/2012/11/29/tri-selectif/">http://www.leballageecologique.com/2012/11/29/tri-selectif/</a> .....	p59
Figure 105 : les locaux poubelles/source :	
<a href="http://www.ccpayssources.org/home.php?Menu=menu_dechets&amp;Message=dechets_03&amp;Secondaire=dechets">http://www.ccpayssources.org/home.php?Menu=menu_dechets&amp;Message=dechets_03&amp;Secondaire=dechets</a> .....	p59
Figure 106 : broyeur et stérilisateur intégré/ source : medical-waste-soulution-iss-fr.pdf.....	p60
Figure 107 : schéma des parcoure/ source : auteur.....	p61
Figure 108 : Réseau d'alimentation en eau de mer filtrée. Institut Maurice- lamontagne.....	p61
Figure 109 : schéma dalimentation en eau /source auteur.....	p61
Figure 110 : le site d'intervention / source : auteur.....	p62
Figure 111 : les deux axes de développement/ source auteur.....	p62
Figure 112 : 1ère étape de développement de forme/source : auteur.....	p62
Figure 113 : 2ème étape de développement de forme/source : auteur.....	p62
Figure 114 : 3ème étape de développement de la forme/source : auteur.....	p63
Figure 115 : 4ème étape de développement de forme/source : auteur.....	p63
Figure 116 : développement de volume / source : auteur.....	p63
Figure 117 : image 3D de projet /source :auteur.....	p63
Figure 118 : accessibilité au projet/ source : auteur.....	p64
Figure 119 : distribution des espaces / source : auteur.....	p64
Figure 120 : facade principale / source : auteur.....	p67
Figure 121 : facade postérieure / source : auteur.....	p67
Figure 122 : facade intérieure / source : auteur.....	p68
Figure 123 : drainage de mur de soutènement/Source : <a href="http://www.adets.fr">http://www.adets.fr</a> .....	p69
Figure 124 : protuction des poteau xnormalisés en HPN/source : a17dcb4c6402e8307d067e5a29ac2d8a.pdf.....	p69
Figure 125 : schéma présentatif d'un plancher collaborant/source : <a href="http://detailsconstructifs.cype.fr">http://detailsconstructifs.cype.fr</a> .....	p67
Figure 126 : schéma présentatif d'un poutre treillis/source charpentes métalliques .1.pdf.....	p69
Figure 127 : poutre alvéolaire/ sources : Poutrelles ACB® et Angelina™ Une nouvelle génération de poutrelles alvéolaires....	p69
Figure 128 : la fixation du poteau métallique/ source :et 231-liaisons-structure.pdf.....	p70
Figure 129 : fixation du poutre poteau t poutre solive /source : et 231-liaisons-structure.pdf.....	p70
Figure 130 : Détail résistance au gel / source : Les principes de la façade ventilée, par Eternit – YouTube.....	p70
Figure 131 : Détail protection du rayonnement solaire/source : Les principes de la façade ventilée, par Eternit – YouTube.....	p70
Figure 132 : MAISON AIRSPACE, TOKYO (Japon) /source : DPDentellesdArchitecture.pdf.....	p71
Figure 133 : Détail des parois en plâtre source : <a href="https://www.maisonbrico.com/conseils-bricolage/isolation-acoustique-.html">https://www.maisonbrico.com/conseils-bricolage/isolation-acoustique-.html</a> .....	p71
Figure 134 : détail d'un faux plafond/source : système stil prim® tech pour plafonds longue portée.....	p71
Figure 135 : escaliers métallique / source : 123.rf.com.....	p72
Figure 136 : les ascenseurs traction a câble. /Source : <a href="http://www.construction-renovation.fr/installer-">http://www.construction-renovation.fr/installer-</a> .....	p72
Figure 137 : Réseau d'alimentation en eau de mer filtrée. Institut Maurice- lamontagne.....	p72
Figure 138 : aquarium de barecelone/source : <a href="http://www.barcelonacheekin.com/fr/tr/guide-barecelone/musees/aquariu-barcelon.php">http://www.barcelonacheekin.com/fr/tr/guide-barecelone/musees/aquariu-barcelon.php</a> .....	p73
Figure 139 : Entretien de l'air/source : <a href="http://www.deco-aquarium.fr/photo-aquarium-installation/photo-aquarium-aquarium-installation-7/">http://www.deco-aquarium.fr/photo-aquarium-installation/photo-aquarium-aquarium-installation-7/</a> .....	p73
Figure 140 : Entretien de l'eau//source : <a href="http://www.deco-aquarium.fr/photo-aquarium-installation/photo-aquarium-aquarium-installation-7/">http://www.deco-aquarium.fr/photo-aquarium-installation/photo-aquarium-aquarium-installation-7/</a> .....	p73

Figure 141 : schéma explicatif de l'implantation de projet/source auteur.....	p75
Figure 142 : schéma explicatif des avantage de la forme circulaire de projet/source auteur.....	p75
Figure 143 : Détail protection du rayonnement solaire/source : Les principes de la façade ventilée, par Eternit – YouTube.....	p76
Figure 144 : facade principale /source auteur.....	p76
Figure 145 : la résille. /Source : <a href="https://www.google.dz/search">https://www.google .dz /search</a> .....	p76
Figure 146 : la répartition des unité/source : auteur.....	p76
Figure 147 : plan du masse/source : auteur.....	p76
Figure 148 : fonctionnement de la rampe comme une serre/source : auteur.....	p77
Figure 149 : coupe schématique reprisent la ventilation naturelle au niveau du musée/source : auteur.....	p77
Figure 150 : exposition de projet au vent favorable/source : auteur.....	p77
Figure 151 : fonctionnement d'un panneau solaire/sourec/ <a href="https://www.electroenergy.fr/les-panneaux-photovoltaïques/">https://www.electroenergy.fr/les-panneaux-photovoltaïques/</a> .....	p78
Figure 152 : panneaux photovoltaïques/source : <a href="http://www.utile.fr/installer-un-panneau-solaire-les-etapes_2912">http://www.utile.fr/installer-un-panneau-solaire-les-etapes_2912</a> .....	p78
Figure 153 : panneaux photovoltaïques. Monocristallin VICTRON - Haut rendement.....	p78
Figure 154 : tableau représentons le calcul de la puissance fournie par Les panneaux photovoltaïques /source auteur.....	p78
Figure 155 : tableau représentons le calcul de la quantité d'eau de pluie récupérée /source auteur.....	p79
Figure 156 : schéma de laventilation mécanique a simple flux/source auteur.....	p79
Figure 157 : schéma de principe d'un VMC à double flux. /Source : PDF: guide de ventilation.....	p79
Figure 158 : L'étiquette énergétique /source : <sup>1</sup> <a href="http://prefenerg.univ.lille1.fr/grain3/co/03_07_03_etiqu_energ_climat.html">http://prefenerg.univ.lille1.fr/grain3/co/03_07_03_etiqu_energ_climat.html</a> .....	p80
Figure 159 : plan de masse/Source : auteur.....	p80
Figure 160 : Vue en plan de niveaux RDC/Source : auteur.....	p81
Figure 161 : Figure 3 : Vue 3D /Source : auteur.....	p81
Figure 162 : Schéma explicatif pour le system / source : auteur.....	p81
Figure 163 : Les matériaux utilisés /Source : auteur.....	p82
Figure 164 : Les composant de mur / Source : auteur.....	p82
Figure 165 : graphique des charges de chauffage /source logicielle revit interpréter par auteur.....	p82
Figure 166 : graphique des charges de refroidissement/source logicielle revit interpréter par auteur.....	p82
Figure 167 : graphique d'utilisation du chauffage et du l'électricité/source : logicielle revit.....	p82
Figure 168 : étiquète de la consommation énergétique/source auteur.....	p83
Figure 169 : les composants des murs extérieurs/Source : auteur.....	p83
Figure 170 : graphique des charges de chauffage/source logicielle revit interpréter par auteur.....	p83
Figure 171 : graphique des charges de refroidissement/source logicielle revit interpréter par auteur.....	p83
Figure 172 : graphique d'utilisation du chauffage et du l'électricité/source : logicielle revit.....	p84
Figure 173 : étiquète de la consommation énergétique/source auteur.....	p84
Figure 174 : les composants des murs extérieur/Source : auteur.....	p84
Figure 175 : graphique des charges de chauffage/source logicielle revit.....	p85
Figure 176 : graphique des charges de refroidissement/source logicielle revit.....	p85
Figure 177 : graphique d'utilisation du chauffage et du l'électricité/source : logicielle revit.....	p85
Figure 178 : étiquète de la consommation énergétique/source auteur.....	p85
Figure 179 : les composants des murs extérieur/Source : auteur.....	p86
Figure 180 : graphique des charges de chauffage/source logicielle revit.....	p86
Figure 181 : graphique des charges de refroidissement/source logicielle revit.....	p86
Figure 182 : graphique d'utilisation du chauffage et du l'électricité/source : logicielle revit.....	p86
Figure 183 : étiquète de la consommation énergétique/source auteur.....	p87
Figure 184 : Histogramme des charges de climatisation et de chauffage/Source : auteur.....	p87

## LISTES DES TABLEAUX :

Tableau 1 : Détail de population des Aggl. Second au 31/12/2005 /source ONS 2005.....	p42
Tableau 2 : Taux d'emploi actuels / source : ONS 2005.....	p43
Tableau 3 : programme proposé par le bureau espagnol/source : nationale de développement du tourisme-étude d'aménagement et de viabilisation de la Z E T.....	p52
Tableau 4 : rectification de programme proposé par le bureau espagnol/source : auteure.....	p53
Tableau 5 : programme surfacique du l'écoquartier/source : auteure.....	p58
Tableau 6 : des charges de climatisation et de chauffage/Source : auteur.....	p87



**CHAPITRE : INTRODUCTIF**

## 1-Introduction

Le phénomène de changement climatique planétaire (lié essentiellement à la concentration dans l'atmosphère de gaz à effet de serre (GES), émis notamment par notre consommation non raisonnable d'énergies fossile) et ses conséquences pour l'homme et pour la planète sont sans aucun doute l'un des plus grands défis de l'humanité au **21<sup>ème</sup>** siècle, un grand défi, car il s'agit de répondre aux besoins croissants en énergies de la planète et au développement économique des pays les plus pauvres, tout en réduisant les émissions de gaz à effet de serre.

C'est dans ce contexte, et comme une solution à ses différents enjeux qu'est apparu, pour la première fois en 1972 lors de la conférence de Stockholm sur l'environnement, le concept de **développement durable**<sup>1</sup>, un nouveau mode de développement qui prend en compte le développement économique, le maintien des équilibres écologiques et l'équité sociale qui constituent ses trois grands piliers, et établir ainsi un cercle vertueux entre ces trois pôle de façon à éviter les dégradations irréversibles pour les générations à venir.

Aujourd'hui on ne peut pas aborder la question du développement sans les principes du développement durable qui seront adopté par tous les secteurs, y compris le secteur du bâtiment. Alors que ce dernier a lui seul il est responsable de 30% des émission de gaz à effet de serre, il consomme 40% de l'énergie mondiale (dont 60% de l'énergie électrique) et 16% de l'eau<sup>2</sup>. Il devenu nécessaire d'adopté un nouveau mode de conception durable et qui a comme objectif de minimiser les impacts du bâtiment sur l'environnement tout en réduisant ses besoins énergétiques. C'est dans ce contexte que **l'architecture bioclimatique** prend son importance. En effet, du point de vue énergétique **l'architecture bioclimatique** passe par utilisation des ressources en présence dans la nature telles celles du soleil et du vent d'une manière passive, afin de consommer le moins d'énergie possible pour un confort intérieure équivalent. Mais au-delà des questions d'économie d'énergie et de la protection de l'environnement, l'architecture bioclimatique c'est avant tout se référer à l'homme et à son bien-être.

Le secteur de tourisme, doit respecter ainsi les exigences du développement durable, car comme toutes les industries, le tourisme a un impact sur l'environnement. Il est un grand consommateur de ressources naturelles telles que le sol, l'eau, le pétrole, l'électricité, et la nourriture, et génère des quantités importantes de déchets et de rejets atmosphériques<sup>3</sup>. L'impact environnemental de cette industrie est de toute évidence d'une grande importance.

Pour que le tourisme poursuive son expansion et reste une industrie rentable, **l'écotourisme** ou le tourisme durable semble être la meilleure solution car à l'inverse de tourisme de masse non contrôlé, **l'écotourisme** exige un certain degré de responsabilité par rapport à la destination visitée, respecte les cultures locales et minimise les impacts sur l'environnement naturel visité (découvrir sans laisser de traces).

<sup>1</sup> Dossier d'information pour Johannesburg/ / Fiche 1 : Historique / page 4

<sup>2</sup> MIES « mission interministérielle de l'énergie et de santé »

<sup>3</sup> Executive Summary : Travel and Tourisme 'Navigating the Path Ahead', 2007, World Travel & Tourisme Council [en ligne : [http://www.wttc.travel/bin/pdf/original\\_pdf\\_file/executivesummary2007.pdf](http://www.wttc.travel/bin/pdf/original_pdf_file/executivesummary2007.pdf)]

L'**écotourisme** peut être défini comme un tourisme qui répond aux besoins actuels des touristes et des entreprises du secteur, sans compromettre la capacité des touristes et entreprises de demain, d'apprécier et de profiter des mêmes destinations<sup>4</sup>.

## 2 -Présentation du Master

### -Préambule :

Pour assurer la qualité de vie des générations futures, la maîtrise du développement durable et des ressources de la planète est devenue indispensable. Son application à l'architecture, à l'urbanisme et à l'aménagement du territoire concerne tous les intervenants : décideurs politiques, maîtres d'ouvrage, urbaniste, *architecte*, ingénieurs, paysagiste, ...

La prise en compte des enjeux environnementaux ne peut se faire qu'à travers une démarche globale, ce qui implique la nécessité de sensibiliser chaque intervenant aux enjeux du développement durable et aux tendances de l'architecture écologique et bioclimatique. Pour atteindre les objectifs de la qualité environnementale, la réalisation de bâtiments bioclimatique associe une bonne *intégration au site*, *économie d'énergie* et emploi de *matériaux sains et renouvelable* ceci passe par une bonne connaissance du site afin de faire ressortir les potentialités bioclimatiques liées au climat et au microclimat, sans perdre de vue l'aspect fonctionnel, et l'aspect constructif.

La spécialité proposée permet aux étudiants d'approfondir leurs Connaissances de l'environnement physique (chaleur, éclairage, ventilation, acoustique) et des échanges établis entre un environnement donnée et un site urbain ou un projet architectural afin d'obtenir une conception en harmonie avec le climat.

La formation est complétée par la maîtrise de logiciels permettant la prédétermination du comportement énergétique du bâtiment, ainsi que l'établissement de bilan énergétique permettant l'amélioration des performances énergétique d'un bâtiment existant.

### - Objectifs pédagogiques :

Le master ARCHIBIO est un master académique visant la formation d'architectes, la formation vise à la fois une initiation à la recherche scientifique et la formation de professionnels du bâtiment, pour se faire les objectifs se scindent en deux parties complémentaires :

- la méthodologie de recherche : initiation à l'approche méthodologique de recherche problématique ; hypothèse, objectifs, vérification, analyse et synthèse des résultats.
- la méthodologie de conception : concevoir un projet en suivant une démarche assurant une qualité environnementale, fonctionnelle et constructive.

### -Méthodologie :

Après avoir construit l'objet de l'étude, formulé la problématique et les hypothèses, Le processus méthodologique peut être regroupé en cinq grandes phases :

---

<sup>4</sup> Programme pour un tourisme durable, PNUE [En Ligne : <http://www.uneptie.org/pc/tourism>]

1- *Elaboration d'un cadre de référence* dans cette étape il s'agit de recenser les écrits et autres travaux pertinents. Expliquer et justifie les méthodes et les instruments utilisés pour appréhender et collecter les données

2- *Connaissance du milieu physique et des éléments urbains et architecturaux d'interprétation appropriés* : connaissance de l'environnement dans toutes ses dimensions climatiques, urbaine ...réglementaire ; pour une meilleur intégration projet.

3- *Dimension humaine, confort et pratiques sociale* : la dimension humaine est indissociable du concept de développement durable, la recherche de la qualité environnementale est une attitude ancestrale visant a établir un équilibre entre l'homme et son environnement, privilégier les espaces de socialisation et de vie en communauté pour renforcer l'identité et la cohésion sociale.

4- *Conception appliquées" projet ponctuel* « : l'objectif est de rapprocher théorie et pratique, une approche centrée sur le cheminement du projet, consolidé par un support théorique et scientifique, la finalité recherchée un projet bioclimatique viable d'un point de vue fonctionnel, constructif et énergétique.

5- *Evaluation environnementale et énergétique* : vérification de la conformité du projet aux objectifs environnementaux et énergétique à travers différents outils : référentiel HQE, bilan thermique, bilan thermodynamique, évaluation du confort, thermique, visuel, ...

### **3-Problématique générale :**

Depuis son indépendance, l'Algérie lancera un processus de développement économique et social, afin d'améliorer les conditions de vie de sa population, ce qu'a été réalisé dans un cadre qui manque de politique suffisamment claire et d'institutions assez fortes pour suivre et protéger l'environnement, ce qu'a conduit le pays à partir des années 1980 vers des sérieux problèmes écologique, menaçant directement la durabilité et la qualité des milieux naturelle et même la vie des citoyens<sup>5</sup>.

Au cours de ces dernières décennies on a observé ainsi une amplification de cette crise environnementale, due essentiellement à trois facteurs étroitement imbriqués l'un à l'autre, il s'agit de la croissance démographique, l'extension non contrôlé des zones urbaine et la pollution par ces trois forme (eau, l'air et sol)<sup>6</sup>, c'est trois phénomènes entraînent une forte pression et provoquent une dégradation alarmante des ressources naturelles. Par conséquence si ces dégradations venaient à se poursuivre, les dégâts seraient dramatiques et même irréversibles pour le territoire national, qui risque non seulement de compromettre une bonne partie des acquis économique et sociaux, mais également de limiter les possibilités de gains de bien-être des générations futures.

Suite à cette situation, Le Gouvernement algérien s'est engagé, dans le cadre du premier Rapport National sur l'État et l'Avenir de l'Environnement (RNE 2000), à préparer une Stratégie Nationale de l'Environnement et un Plan National d'Actions pour l'environnement et le Développement Durable (PNAE-

<sup>5</sup> Office National des Statistiques sur l'environnement ALGER – 2006 -

<sup>6</sup> Tayebe Chenntouf livre « L'Algérie face à la mondialisation » publié 2008. p37.

DD)<sup>7</sup>. Une unité d'exécution du projet a été installée au sein du Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement. Un Comité National de Suivi du projet, constitué des représentants des départements ministériels, ayant à des degrés divers des responsabilités environnementales, a également été mis en place. Un atelier de lancement du PNAE-DD a été organisé avec la participation des départements ministériels, d'agences et institutions environnementales, d'entreprises et bureaux d'études, d'universités et centres de recherche ainsi que d'associations écologiques<sup>7</sup>.

Mais pour comprendre la situation à laquelle on fait face et prévoir l'avenir il faut revenir à l'origine du problème, en effet la problématique liée à l'environnement en Algérie c'est que des symptômes d'une mauvaise gestion économique qui se repose sur une planification centralisée<sup>8</sup>, ce qui exige la mise en œuvre d'une nouvelle stratégie qui vise la transformation de l'économie algérienne à une économie plus diversifiée, plus verte et à faible effet sur l'environnement, en parlera donc d'investir sur d'autres secteurs qui peuvent répondre à la question de l'environnement et l'économie au même temps. En effet la diversité des éléments naturelles et culturelles de notre pays est un potentiel dont l'exploitation raisonnée peut donner naissance à une industrie **touristique durable**, étendue et prospère pour réussir le développement économique de notre pays, il peut jouer ainsi un rôle essentiel pour la protection de l'environnement :

- Le tourisme durable a le potentiel de sensibiliser le public pour mieux comprendre la valeur intrinsèque de la nature pour aboutir à un comportement plus responsable et mener à prendre part à des activités de préservation de l'environnement.
- Le tourisme durable est responsable de la protection de vastes zones d'habitat naturel. La vie sauvage, les réserves forestières, et les paysages remarquables ont d'abord été préservés pour leur attractivité touristique.

Il est vrai que depuis quelques années maintenant, on assiste à une volonté de revaloriser ce secteur à travers le pays, par une stratégie pour le développement de l'industrie touristique dans le cadre du développement durable<sup>9</sup>, mais malheureusement le savoir-faire nécessaire à genre de projet reste un obstacle qui empêche la mise en application de cette stratégie.

La question qui se pose actuellement C'est : **quels sont les stratégies et les démarches à suivre pour un aménagement touristique qui reprend aux normes internationales, tout en répondre aux exigences de développement durable.**

### **4-Problématique spécifique :**

La zone côtière en Algérie est écologiquement riche et variée avec des rivages rocheux, des plages sablonneuses, des zones forestières et une diversité biologique marine exceptionnelle de type méditerranéen. C'est le cas de Cherchell, une ville côtière connue par son milieu naturel qui réussit à combiner plusieurs

---

<sup>7</sup> Plan National d'Actions pour l'Environnement et le Développement Durable(PNAE-DD) 2002

<sup>9</sup> SDAT 2025, livre1 « diagnostique ; audit du tourisme algérien ».

paysages qui peuvent être retrouvés en Algérie (jaune des plages qui rappelle celui du Sahara, le vert des forêts en arrière-plan et surtout le bleu de la mer), en ajoutant à ça une richesse archéologique appréciable. Toutes ces potentialités offrent à Cherchell la possibilité d'être un pôle touristique de premier niveau, mais malheureusement ce n'est pas le cas, en plus de la carence des infrastructures touristiques (hôtel, équipements de loisirs ...etc.) pour accueillir un grand nombre de touristes, on trouve le problème de la dégradation du milieu naturel, ce qui menace de détruire la qualité et la beauté de ces paysages naturels, qui sont la base du tourisme de cette région.

Certains effets de cette menace sont déjà perceptibles sur le milieu marin, dans lesquelles le niveau de pollution est inquiétant, ce qui fragilise l'équilibre des écosystèmes marins et la biodiversité qu'ils renferment, est empêché ainsi sa régénération. Et vu l'importance de ce milieu sur l'activité touristique dans cette région (la mer a le potentiel de créer la dynamique nécessaire pour attirer les touristes et permettre ainsi à la population de bénéficier de multiples sources de revenus), sa dégradation contribue à la perte de ces valeurs touristiques ce qui menace ainsi la qualité de vie et le bien-être de ces citoyens.

**Quel équipement permettra de redynamiser le tourisme de la région tout en valorisant son potentiel marin ?**

**Quels sont les principes qu'en doit adopter pour concrétiser ce projet d'une façon écologique ?**

### **5-Les hypothèses de la recherche :**

- Ecoquartier à vocation touristique constitue une réponse aux enjeux environnementaux et touristiques de la région.
- un centre de recherche en science de la mer alliant à la fois loisir et la recherche.
- L'application des principes de l'architecture bioclimatique, permet de limiter la consommation énergétique, assurer le confort des usagers et préserver l'environnement.

### **6-Les objectifs :**

- Valoriser le patrimoine naturel à travers le tourisme.
- programmer des équipements qui vont améliorer l'image de la ville de Cherchell.
- articuler La ZET de Oued el Bellah à la ville de Cherchell.
- Satisfaire les besoins des touristes et assurer le flux permanent vers le lieu.
- L'éducation à l'environnement comme réponse aux problématiques actuelles de l'environnement.
- Concevoir un aménagement durable afin de participer dans la préservation de l'environnement naturel, afin de le léguer intact aux générations futures.

### **7-Méthodologie :**

Notre travail se développera sur différentes étapes afin de toucher tout ce qui concerne notre thème.

**Etape 1 :** c'est la recherche bibliographique dans les différentes bibliothèques, au niveau de l'université de Blida, de l'EPAU pour la consultation des ouvrages, les mémoires de fin d'étude, les livres, et aussi des sites d'internet concernant l'architecture bioclimatique, les écoquartiers, le tourisme, les centres de recherche en science de la mer et l'analyse des exemples.

**Etape 2 :** c'est un travail de terrain consistant en une visite de notre site d'intervention puis l'analyser, pour voir et comprendre la morphologie du site, son propre écosystème, la végétation et voir ces points forts et les faiblesses, ces vues panoramiques....

**Etape 3 :** L'analyse des données qui se divisent en deux parties :

-Analyse thématique : nous avons fait des recherches thématiques sur l'architecture bioclimatique, les Eco quartier avec l'analyse d'exemple, le tourisme, le tourisme durable et les centres de recherche en science de la mer avec l'analyse des exemples.

-Analyse contextuelle : Nous avons analysé la zone d'intervention grâce aux données collectées en passant, par la situation du site, l'accessibilité, l'historique de la ville, les données climatiques et environnementales....

**Etape 4 :** la conception de l'écoquartier et le centre de recherche en basant sur les recommandations de l'analyse du site et de l'analyse thématique des écoquartiers et des centres de recherche en science de la mer. Dans cette étape nous avons essayé d'appliquer les principes de l'architecture bioclimatique sur notre projet.

**Etape 5 :** un travail de simulation portant sur les performances thermiques de notre projet, en utilisant le logiciel d'Autodesk "Revit Architecture".

## 8-Structuration de mémoire :

Afin de répondre à nos objectifs nous avons organisé ce mémoire en 3 chapitres principaux :

### Introduction :

Nous allons présenter notre problématique générale et spécifique, ensuite nous proposons des solutions sous forme d'hypothèses et citer les objectifs à atteindre.

Nous allons aussi présenter la méthodologie de recherche, la structure de notre propre mémoire.

### Chapitre 1 : Etat de l'art

Dans ce chapitre nous allons approfondir nos connaissances théoriques sur les aspects théoriques clés de notre thème de recherche qui sont : définition de l'environnement, développement durable (définition, les objectifs) démarche HQE (définition, les 14 cibles), archi-bio (définition, historique, objectifs, principes, stratégies), écoquartier (définition, objectifs, caractéristiques, classification), tourisme (définition, types, écotourisme, tourisme scientifique), centre de recherche (définition, objectifs, utilisateur, composants), centre de recherche sur la biodiversité marine (définition, domaine).

On accompagne aussi notre thématique avec des analyses d'exemples et des synthèses qui auront pour but de nous orienter pour l'élaboration de notre projet.

### Chapitre 2 : élaboration du projet :

Ce chapitre est divisé en 3 phases :

- **Analyse du site** : il s'agit d'une analyse approfondie sur le site ; la situation, accessibilité, l'analyse de l'environnement et naturel, l'analyse de l'environnement socioéconomique, l'analyse de l'environnement construit, l'analyse de l'environnement réglementaire, Les potentialité bioclimatique et une carte de synthèse à la fin.
- **Conception de l'écoquartier** : dans cette partie nous allons présenter les différents principes qu'on a adopté pour la conception de notre écoquartier.
  - le programme adopté,
  - Principe d'aménagement,
  - la structure des parcoures mécaniques et piétons,
  - les thématiques traités dans l'écoquartier (mixité sociale et fonctionnel, gestion d'énergie, gestion des eaux, gestion des déchets, la biodiversité).
- **Conception de projet** :

Dans cette partie nous allons présenter le processus qu'on a suivis pour l'élaboration du projet de l'implantation jusqu'aux détailles constrictives en passant par :

- l'implantation du projet et la genèse de forme,
- le programme adopté,
- description de projet (présentation, traitement de façade, accessibilité).

### **Chapitre 3 : évaluation environnementale et énergétique**

Dans cette partie nous allons présenter les solutions bioclimatiques intégré avec une simulation thermique sur notre projet pour approuver son efficacité énergétique, pour réaliser ces simulations nous avons utilisé le logiciel d'Autodesk "Revit Architecture".

# CHAPITRE 1 : ÉTAT DE L'ART

## 1-1-introduction

La planète subit les actions de l'homme, dans la plupart du temps elles ne sont pas à son avantage, on ne redoute plus les atteintes à un écosystème parce que c'est le mécanisme global qui a souffert et qui souffre encore de l'inconscience de l'homme ; ce qui est traduit par le réchauffement climatique, l'effet de serre, l'épuisement des ressources naturelle...

Les questions sur le bouleversement climatique et la préservation de l'environnement est d'actualité et maintenant plus que jamais la prise de conscience ne doit pas seulement rester de l'encre sur le papier mais doit être réaliser par des actions sur terrain. L'homme doit trouver l'équilibre idéal entre ces besoins et l'environnement. C'est pourquoi il est nécessaire de développer l'utilisation des énergies renouvelables sous toutes leurs forme (solaire, éolien, géothermique). L'architecture bioclimatique est la prise en compte de ses différentes énergies et leurs intégrations, ainsi que la mise en œuvre des matériaux respectueux de l'environnement et de l'habitant, ce qui permet de réduire notre demande énergétique et par conséquent nos rejets des gaz à effet de serre<sup>1</sup>, réduire ainsi les impacts néfastes sur l'environnement.

## 1-2- Présentation de quelque notion de base :

### 1-2-1- L'environnement<sup>2</sup> :

L'environnement est défini comme l'ensemble des éléments qui entourent une espèce. Ces éléments contribuent pour certains à assurer les besoins naturels des espèces. L'environnement peut être également défini comme la composition de conditions naturelles physiques, chimiques ou biologiques qui agissent sur les organismes vivants et les activités humaines.

#### 1-2-1-1- Définition générale :

D'une façon plus générale, l'environnement est considéré comme l'ensemble des facteurs qui ont une influence sur le milieu des êtres humains. Cette définition met l'homme au centre de la civilisation.

#### 1-2-1-2- Définition juridique :

En 1967, une première directive européenne définissait juridiquement l'environnement comme étant : l'eau, l'air et le sol, ainsi que les rapports de ces éléments entre eux d'une part, et avec tout organisme vivant d'autre part. Actuellement, la définition suivante existe dans les textes juridiques : « ensemble des éléments qui dans



Figure 1 : protection de l'environnement

Source :

<http://boitedependore.com/juin/environnement.htm>

<sup>1</sup> Peter F. Smith « Architecture in a Climate of Change » edition 2005

<sup>2</sup> Dr. SAFER Khadidja, Cours « l'environnement et Développement Durable », 3eme année de licence en Génie Mécanique ; Université des Sciences et de la Technologie d'Oran « Mohamed BOUDIAF ».

la complexité de leurs relations constitue le cadre, le milieu et les conditions de vie de l'homme tels qu'ils sont ou tels qu'ils sont ressentis. »

### 1-2-1-3- Définition en Algérie :

En Algérie, la législation définit l'environnement dans la loi n° 03-10 du 19 juillet 2003 comme suit : « les ressources naturelles abiotiques et biotiques telles que l'air, l'atmosphère, l'eau, le sol et le sous-sol, la faune et la flore y compris le patrimoine génétique, les interactions entre lesdites ressources ainsi que les sites, les paysages et les monuments naturels. »

## 1-2-2-Développement durable <sup>3</sup> :

### 1-2-2-1- Définition :

Le développement durable est un mode de développement qui répond aux besoins des générations présentes sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs. C'est la définition officielle issue du rapport de Brundtland intitulé « Our Common Future » publié en 1987. Ce développement doit permettre de satisfaire aux besoins vitaux et fondamentaux des hommes tels que le fait de travailler, se nourrir, se loger, se vêtir, se soigner, et d'être éduqué. Le développement durable ou soutenable est un processus de changement à la fois social, économique et écologique. C'est un moteur de croissance et de compétitivité qui s'articule autour de trois idées principales :

- 1-Etre **viable** et répondre aux besoins des habitants de la planète en tenant compte des contraintes
- 2-Etre **économique**. On parle aussi de notion de performance économique.
- 3-Etre **équitable** et lutter contre les inégalités et la pauvreté en respectant la dignité humaine. On parle aussi d'équité sociale.
- 4-Etre **vivable** et continuer à vivre ensemble sans compromettre les besoins futurs de la planète. On parle aussi de la protection de l'environnement.

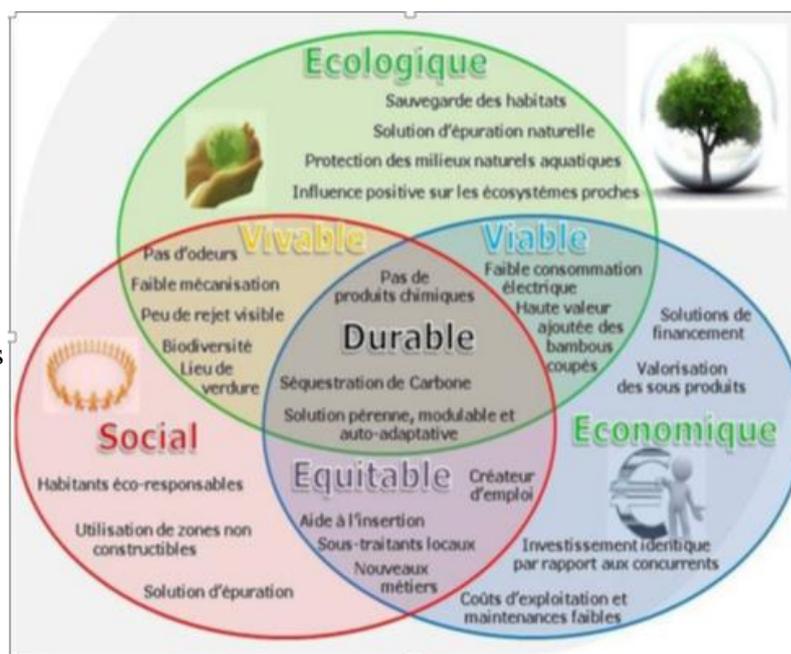


Figure 2: objectif du développement durable / source : <http://www.institut-eco-pedagogie.be/spip/spip.php?article59>

A ces trois piliers, s'ajoute une dimension transversale, indispensable à la définition et à la mise en œuvre de politiques et d'actions relatives au développement durable : la gouvernance. C'est la participation de tous les acteurs au processus de décision.

<sup>3</sup> Dr. SAFER Khadidja, Cours « l'environnement et Développement Durable », 3eme année de licence en Génie Mécanique ; Université des Sciences et de la Technologie d'Oran « Mohamed BOUDIAF ».

## **1-2-2-2- Les objectifs du développement durable :**

Actuellement, au niveau mondial, les ressources en matière première diminuent. La pollution augmente et continue à avoir de plus en plus d'effets visibles sur la planète. D'autre part, des problèmes d'ordre social et économique se font de plus en plus ressentir, comme le chômage, la surpopulation, les problèmes de santé, d'éducation, d'exclusion, de pauvreté, de malnutrition...

Le développement durable vise à résoudre tous ces problèmes à la fois.

1/ Par l'équité sociale, les droits des travailleurs sont respectés, le chômage diminue ce qui résout beaucoup d'autres problèmes sociaux et enrayer les inégalités. L'être humain est respecté et ses droits préservés. Les plus démunis sont protégés.

2/ Par l'efficacité économique, les projets aboutissent et sont rentables pour le pays ou la région, et aussi pour les travailleurs.

3/ Par le respect de l'environnement, la pollution diminue et la planète est préservée.

## **1-2-2-3- Développement durable en Algérie :**

Les premières lois algériennes dans le domaine du développement durable datent des années 1990. Le Haut Conseil de l'Environnement a été créé en 1994. Ce Conseil est chargé de surveiller l'état de l'environnement en Algérie, de déterminer les grandes stratégies en matière de protection de l'environnement et de suivre les mesures au niveau international. Il doit présenter un rapport annuel au Président de la République.

En 2002, l'Observatoire National de l'environnement et du développement durable est créé.

En 2002 et 2003, des lois ont été établies pour la création de villes nouvelles respectueuses de l'environnement.

Plusieurs accords avec différents pays ont été signés dans le cadre de la protection de l'environnement.

Des lois sur la régulation de la pêche et sur le tourisme propre ont également été promulguées.

Des lois concernant la production de l'énergie ont également été créées.

Récemment, un Plan National d'Action Environnementale et de Développement Durable a été mis en route par le Ministère des Ressources en Eau et de l'Environnement.

## **1-2-3- Hautes qualités environnementales (HQE) :**

### **1-2-3-1- Définition<sup>4</sup> :**

La Haute Qualité Environnementale est une démarche qui vise à limiter à court et à long terme les impacts environnementaux d'une opération de construction ou de réhabilitation, tout en assurant aux occupants des conditions de vie saines et confortables.

Elle prend en compte, dès la conception, toutes les interactions et tous les coûts générés par la construction durant toute sa durée de fonctionnement, de sa réalisation à sa démolition.

---

<sup>4</sup> Philippe Labaume, Union régionale des CAUE, « Guide de la démarche HQE », octobre 2005.

### 1-2-3-2- Les Objectifs de la haute qualité environnementale <sup>5</sup> :

Les objectifs de la démarche HQE sont définis autour de 14 exigences appelées cibles, regroupées en 4 familles



Figure 3 :les 14 cible de HQE/ Source : <http://www.constructiondurable.com>.

### 1-3- L'architecture bioclimatique :

« La conception architecturale bioclimatique s'inscrit dans la problématique contemporaine liée à l'aménagement harmonieux du territoire et à la préservation du milieu naturel. Cette démarche, partie prenante du développement durable, optimise le confort des habitants, réduit les risques pour leur santé et minimise l'impact du bâti sur l'environnement. »<sup>6</sup>

#### 1-3-1- définitions :

L'architecture bioclimatique est le résultat de l'incroyable alliance entre l'homme et son environnement. Cette dernière répond aux exigences de l'homme, tout en respectant l'environnement. Le mot « Bioclimatique » est composé de deux termes : « bio » qui a référence à la vie et la biologie, et « climatique » qui a référence aux conditions climatiques d'un lieu. Cela consiste donc à trouver une adéquation entre l'habitat, le comportement des occupants et le climat, pour réduire au maximum les besoins de chauffer ou de climatiser.

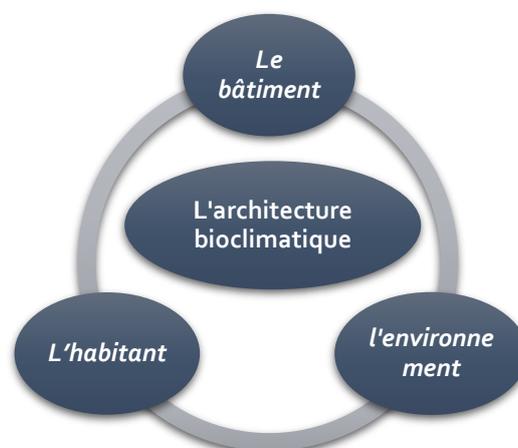


Figure 4 L'Architecture bioclimatique/ Source : Traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatique, observatoire des énergies renouvelables Paris 2005

<sup>5</sup> Anne GUINARD –Karim HAJJI « Economie et gestion de la construction », 23 Novembre 2009.

<sup>6</sup>Louise Ranck, « Maisons écologiques » Editions Eyrolles 2009

L'architecture bioclimatique est un principe de construction durable. Elle utilise le potentiel local (climats, matériaux, main-d'œuvre...) pour recréer un climat intérieur respectant le confort de chacun en s'adaptant aux variations climatologiques du lieu.

Le concept bioclimatique n'est apparu que dans les années 70 aux Etats –Unis suite à la crise pétrolière, et son évolution en Europe apparaît 10 ans plus tard<sup>7</sup>.

## 1-3-2- les objectifs de l'architecture bioclimatique :

L'objectif d'une conception bioclimatique est triple :

- Améliorer les conditions de vie de manière naturelle en basant sur les conditions climatiques pour assurer le confort à l'intérieur.
- Limiter l'impact de la construction sur l'environnement, de sa mise en œuvre à sa fin de vie en réduisant un maximum le recours à l'énergie et en utilisant par exemple les énergies renouvelables (comme les éoliennes ou l'énergie solaire) disponibles sur le site.
- Valoriser les matériaux et savoir-faire locaux et relancer ainsi l'économie locale.

## 1-3-3- Les typologies de l'architecture bioclimatique

Il existe deux typologies d'architecture bioclimatique que l'on peut utiliser séparément ou de façon complémentaire :

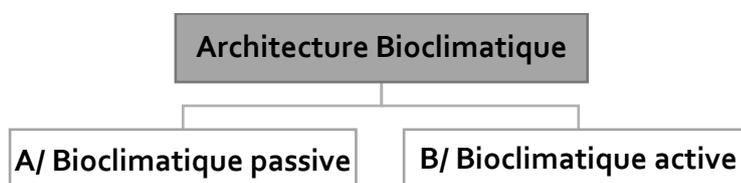


Figure 5 : Types d'architecture bioclimatique / source : l'auteur

### 1-3-3-1- A/ Bioclimatique passive<sup>8</sup> :

Elle se fait lors de la conception et elle s'intègre dans la structure dès le départ, et parmi les principes de l'architecture passive :

#### • L'implantation :

Pour profiter au mieux du climat et assurer le confort dans la maison, il est important de tenir compte des spécificités du lieu et du climat. Idéalement, sur un terrain en pente pour réduire l'incidence du vent. Il est conseillé d'éviter de construire dans le fond d'un vallon, sur l'ubac ou sur un versant est, afin d'éviter les problèmes d'humidité liés au manque d'ensoleillement.

#### • L'orientation :



Figure 6 : effet de la topographie / source : <http://hebergement-touristique-durable.lenord.fr/architecture-bioclimatique.html>

<sup>7</sup> Cécile Collas, Conseillère bio-construction, Consultante HQE.

<sup>8</sup> <http://www.asder.asso.fr/info-energie/eco-batiment/construction-et-renovation/conception-bioclimatique>

La façade principale de la maison est exposée au sud, au soleil, afin d'offrir un maximum de surface de captation des apports calorifiques en hiver, c'est gratuit et inépuisable. Cette orientation permet également de tourner le dos au vent froid du nord.

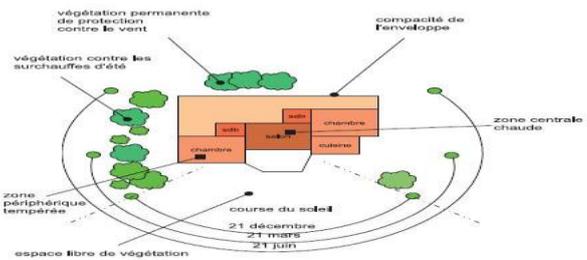


Figure 7 : schéma d'orientation d'une maison bioclimatique / source : <https://architecto.com/choix-terrain-maison.html>

- **La forme architecturale :**

Les déperditions sont proportionnelles à la surface du bâtiment en contact avec l'extérieur ou le sol. Plus un bâtiment est compact, plus seront réduites les surfaces d'échange : il faut donc privilégier les formes simples et régulières comme le rectangle.

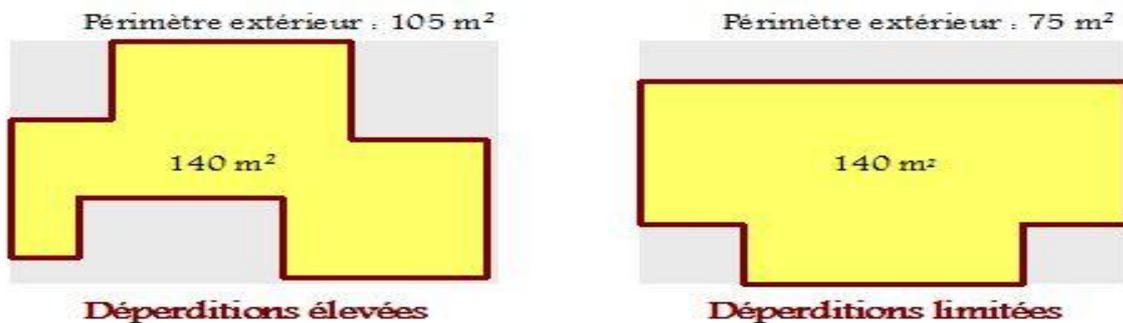
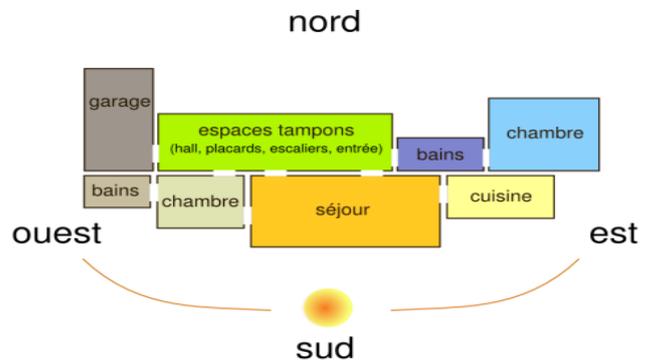


Figure 8 : forme compacte / source : Livre conception bioclimatique

- **La Répartition des Pièces :**

La répartition des pièces doit aussi être pensée en fonction du climat en prévoyant, par exemple, un espace tampon non chauffé au nord (garage, cellier, buanderie...). Ces espaces entre les pièces de vie chauffées et l'extérieur permettent de réduire d'environ 30% les déperditions. Les pièces de vie (séjour, chambres, bains), seront de préférence orientées au sud et à l'est.

Orientation pour un meilleur gain :



Source ADEME

Figure 9 : exemple de la répartition des pièces / source : Les principes de base d'une conception bioclimatique - e-RT2012

- **La Ventilation Naturelle :**

La ventilation naturelle est le cœur de la conception bioclimatique. Elle permet non seulement de limiter l'utilisation d'un système de ventilation mécanique pour apporter la juste quantité d'air neuf mais aussi d'éviter le plus souvent le recours à la climatisation. En climat chaud, la ventilation est essentielle pour évacuer des locaux la chaleur interne ou les apports solaires.

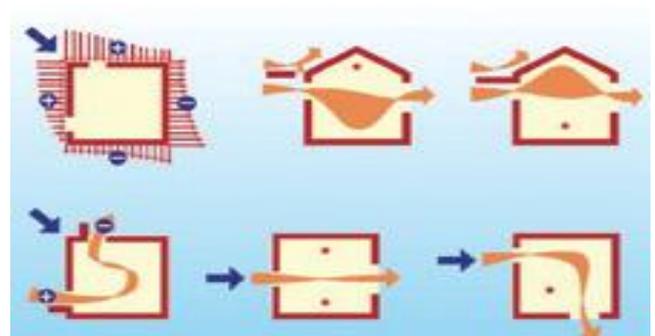


Figure 10 : ventilation naturelle / source ; [http://www.iepf.org/docs/prisme/Energ\\_sante.pdf](http://www.iepf.org/docs/prisme/Energ_sante.pdf)

- **Le choix des matériaux :**

Le choix des matériaux se fait en fonction de ceux qui sont disponibles à proximité. Ils sont particulièrement adaptés au climat et le coût de construction sera limité. Ainesses les matériaux retenus en architecture bioclimatique doivent assurer :

- Une bonne absorption des rayons lumineux.
- Un stockage de chaleur.
- Une rapidité d'absorption et de restitution de la chaleur
- Une bonne qualité isolante.



Figure 11 : les matériaux écologiques  
Source : [www.archibat.com](http://www.archibat.com)

### 1-3-3-2- B/ Bioclimatique active<sup>9</sup> :

C'est un système de captage de l'énergie indépendant de la structure du bâtiment. La bioclimatique active utilise :

- **Les énergies renouvelables :**

Une énergie renouvelable est une source d'énergie qui se renouvelle assez rapidement pour être considérée comme inépuisable à l'échelle de l'homme, elle dépend d'éléments que la nature renouvelle en permanence : le vent, le soleil, le bois, l'eau et la chaleur de la terre. De nos jours les énergies renouvelables sont « à la mode », et s'inscrivent dans l'idée du développement durable et de préservations de l'environnement.

Il existe plusieurs techniques d'exploiter ces formes d'énergies dont l'architecture :

L'énergies solaire	L'énergies solaire	L'énergies géothermique	L'énergies éolien
<p>Figure 12: Energie solaire thermique</p>	<p>Figure 15 : Les panneaux photovoltaïques Source : Livre conception bioclimatique</p>	<p>Figure 14 : le puit canadien / source ; <a href="http://www.construire-sain.com/puitcanadien.htm">http://www.construire-sain.com/puitcanadien.htm</a></p>	<p>Figure 13 ; : Parc des éoliennes Source : <a href="http://www.bretagne-bretons.fr/parc-eolien-de-saint-brieuc-62-eoliennes-a-lhorizon/">http://www.bretagne-bretons.fr/parc-eolien-de-saint-brieuc-62-eoliennes-a-lhorizon/</a></p>

- **La gestion des eaux :**

L'eau de pluie : la gestion des eaux pluviales est l'un des piliers de l'architecture durable, la récupération des eaux pluviales peut représenter une économie de plus de 60 % sur la consommation totale de l'eau.

<sup>9</sup> « Traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatique », observatoire des énergies renouvelables Paris 2005

L'eau de pluie récupéré peut être utilisé pour : l'arrosage des espaces verts, le lavage de la voiture et des sols, l'alimentation des retenues d'eau ....

Les eaux usées : consommer moins d'eau pour rejeter moins polluer moins en quantité et en qualité, ne pas diluer les eaux usées avec l'eau de pluie propre et séparer les types d'eaux sale pour mieux les traiter

- **La gestion des déchets :**

Dans une conception bioclimatique, on cherche à réduire les rejets de déchets et d'émissions nocives afin de préserver la qualité de l'air, de l'eau et des sols indispensable à la vie, et encouragé les gestions efficaces des déchets comme :

Le recyclage, le recyclage des déchets permet d'économiser de l'énergie et de la matière première, car ils peuvent être transformés en aluminium, en carton, en verre...

Pour les déchets verts, un système de compostage collectif peut être mis en place, et servira à tous les jardiniers du quartier ou à l'entretien des espaces verts.

## 1-3-4- Les stratégies de l'architecture bioclimatique

### 1-3.4-1- La Stratégie Du Chaud (Confort d'Hiver) <sup>10</sup>:

Pour profiter au maximum des apports solaires passifs, l'architecture bioclimatique remplit les fonctions suivantes : capter, stocker, distribuer et conserver la chaleur.

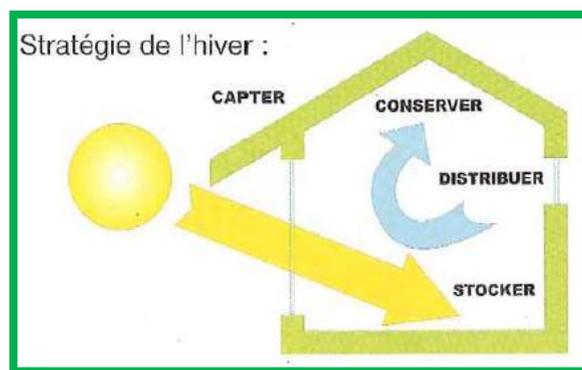
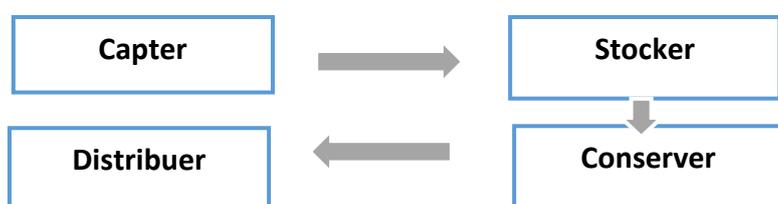


Figure 16 :stratégie du chaud (confort d'hiver)/ source : <https://www.lrt-habitat.com/maison-ossature-bois/conception-bioclimatique/>

**Capter** : cette phase est bien pensée par l'architecte qui intègre dans sa conception des orientations favorables pour avoir une entrée de rayon optimal.

- Plan d'habitat très orienté au sud, c'est à dire : De grands vitrages aux sud avec, plutôt les pièces de vie au sud et plutôt les pièces de service au nord.

-Eviter les masques aux entrées solaires d'hiver (masques propres au bâtiment autant que les masques proches).

**Stocker** : utilisation des matériaux avec des propriété thermique (l'inertie) élevé, pur que les murs absorber la chaleur de la journée pour la redistribuer le soir.

-Prévoir une inertie intérieure par absorption suffisante pour que le captage solaire direct ait un bon rendement de récupération.

**Distribuer** : pour le bâtiment C'est la phase où l'architecte va gérer les espaces et les mettre en scène de façon à ce que la circulation des flux à l'intérieur du bâtiment soit correcte, pour chauffer par convection le reste de la maison.

<sup>10</sup> Ensag- a. Misse « stratégie du chaud/stratégie du froid » novembre 2011

**Conserver :** il s'agit de d'éviter les pertes vers l'extérieur des apports solaires et des apports provenant des dispositifs de chauffage. Moyens : Une bonne isolation permet au bâtiment de conserver la chaleur à l'intérieur. Le choix d'un isolant de bonne qualité mis en œuvre à bon épaisseur permettra non seulement de conserver cette chaleur mais aussi de ne pas en perdre.

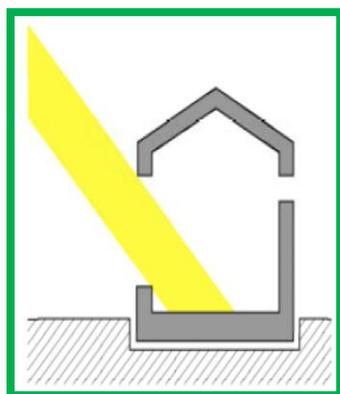


Figure 17 : capter les rayons solaires.

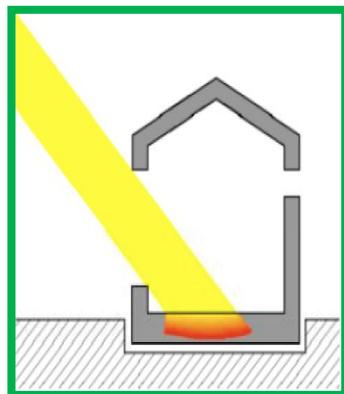


Figure 20 : Stocker les rayons solaires.



Figure 19 : distribué la chaleur.

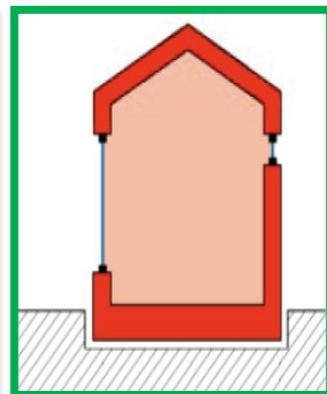


Figure 18 : Conserver l'apport solaire entré.

Source des figures 19-18-20-21 : L5C Environnement thermique et maîtrise énergétique/Cours n° 02 > Stratégies thermiques et principes de conception pour l'espace habité

## 1-3-4-2- Stratégie du Froid (Confort d'été)<sup>11</sup> :

La stratégie du froid (ou d'été) comprend cinq opérations pour assurer du confort durant la saison estivale : Se Protéger, Eviter, Dissiper, Refroidir et Minimiser.

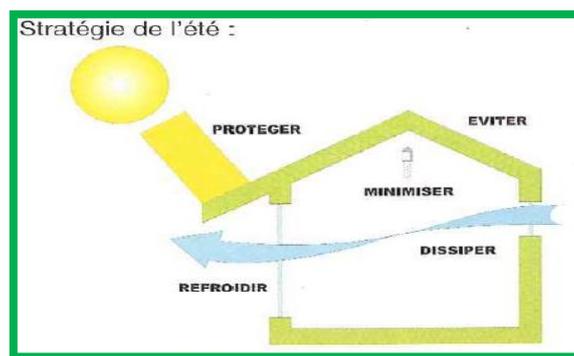
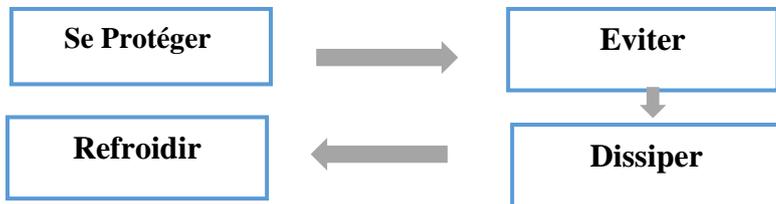


Figure 21 : stratégie du froid (confort 'été)/ source : <https://www.lrt-habitat.com/maison-ossature-bois/conception-bioclimatique/>

**Protéger :** Il s'agit de se protéger au maximum des entrées solaires en été par les ouvertures. Au moyen :

- Des brise-soleils horizontaux au Sud (balcons, casquettes, passées de toiture)
- De brise-soleils verticaux à l'Est et à l'Ouest (volets, stores verticaux situés à l'extérieur, modénatures de façade verticales, Mais aussi des arbres)

**Eviter :** Il s'agit d'éviter le transfert de chaleur vers l'intérieur par les matériaux :

- Par l'isolation des murs.
- Par l'isolation des toitures.
- Par la ventilation des espaces sous toiture.
- Par la présence de végétation, sur les murs verticaux ou par des toitures végétalisées (Mais aussi avec un décalage pour la ventilation de claustras).

<sup>11</sup> Ensag- a. Misse « stratégie du chaud/stratégie du froid », novembre 2011

**Dissiper (ventiler) :** Il s'agit de dissiper l'air chaud rentrer dans l'habitat pendant la journée, ou l'air chaud produit par les activités à l'intérieur de l'habitat.

- Par une ventilation nocturne naturelle la nuit (l'air est plus frais la nuit que pendant la journée)
- L'idéal est d'avoir une ventilation transversale (traversant toute l'habitat)
- On peut aussi avoir une ventilation verticale et profiter d'un thermosiphon naturel (combinable avec la ventilation traversant)

**Refroidir :** Il s'agit par un dispositif mécanique ou naturel d'apporter de la fraîcheur dans l'habitat.

Quelques possibilités simples :

- la présence de l'eau permettre de refroidir l'air par l'évaporation : Bassin, mais aussi jarre de grande porosité, tissu humide, paille humide, etc.)
- Présence de la végétation (mouvement d'air > évapotranspiration)
- Puits provençal ou Canadien

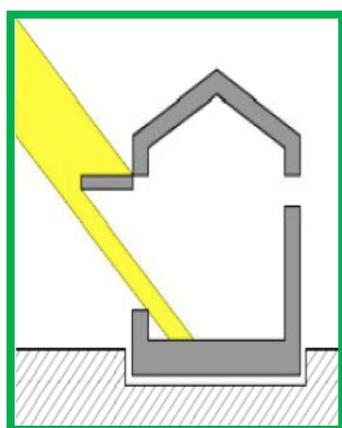


Figure 24 : Schéma qui présente la protection solaire

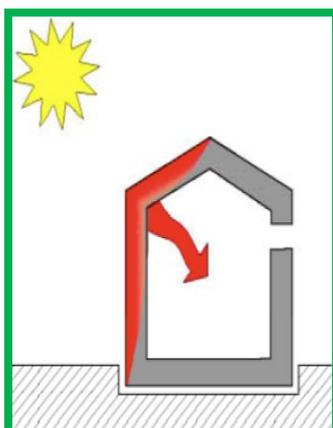


Figure 23 : protection contre les rayons solaires

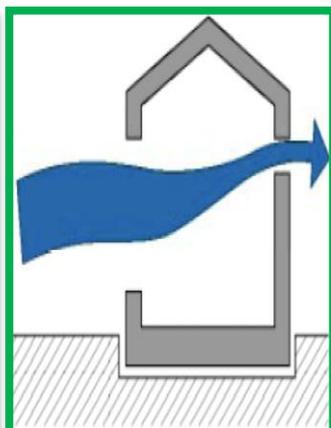


Figure 22 : Schéma qui présente la ventilation naturelle

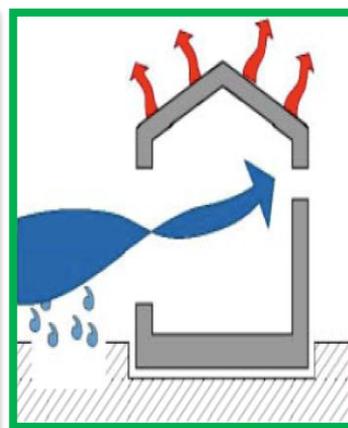


Figure 25 : refroidir les espaces

Source des figures 23-24-25-26 : L5C : Environnement thermique et maîtrise énergétique/Cours n° 02 > Stratégies thermiques et principes de conception pour l'espace habité

## 1-3-5- Avantages et inconvénients :

### Avantages

- Economie d'énergie, de chauffage, d'éclairage donc d'entretien
- Meilleur confort dans habitat avec des ambiances thermiques dans chaque pièce
- Respect de l'environnement (cela dépend des matériaux utilisés pour la construction)

### Inconvénients

- Le coût de la construction au départ demande un investissement financier plus important
- On ne doit pas construire n'importe comment : la conception doit être longuement étudiée
- Demande une attention particulière : portes fermées ou non pour la thermo circulation, ventilation naturelle en été

## 1-4-écoquartier :

Un Éco Quartier est un projet d'aménagement urbain qui respecte les principes du développement durable tout en s'adaptant aux caractéristiques de son territoire.

### 1-4-1- Définition de l'écoquartier<sup>12</sup>:

Un écoquartier, ou quartier durable est un quartier urbain qui s'inscrit dans une perspective de développement durable : il doit réduire au maximum l'impact sur l'environnement, favoriser le développement économique, la qualité de vie, la mixité et l'intégration sociale. Il s'agit de construire un quartier en prenant en considération un grand nombre de problématiques sociales, économiques et environnementales dans l'urbanisme, la conception et l'architecture de ce quartier.

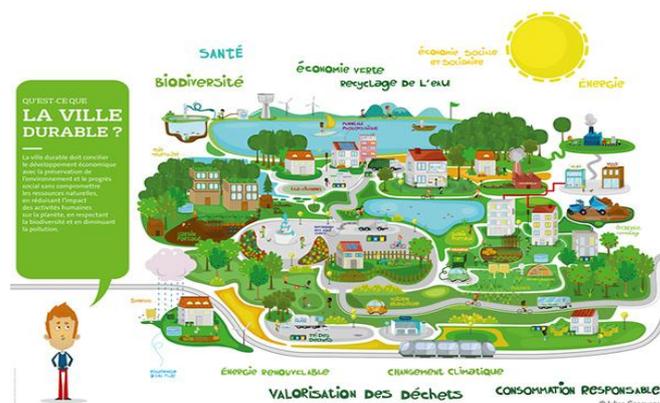


Figure 26 : principe de l'éco-quartier/ source : <https://www.behance.net/gallery/21795219/la-ville-verte-et-durable>

### 1-4-2- Les objectif de l'écoquartier :

Le quartier durable doit permettre :

- de réduire l'impact environnemental grâce à la réduction de la consommation d'énergies, la gestion des déchets et de l'eau, l'organisation des transports et la réduction de la place de l'automobile ;
- de répondre à des préoccupations sociales en proposant des logements diversifiés, à différents niveaux de prix, en étant relié au reste de la ville et aux autres quartiers (quartiers non enclavés) et en proposant des espaces conviviaux permettant la rencontre entre habitants ;
- d'intégrer des critères économiques dans sa construction, en développant des filières locales moins coûteuses, et dans son fonctionnement, en permettant d'habiter, de travailler, d'étudier, de faire ses courses dans le même quartier ou dans un quartier proche ;
- de faire participer les citoyens tant au moment de la conception que dans la vie du quartier, en favorisant l'appropriation du quartier par les habitants.

### 1-4-3- Caractéristique d'un écoquartier <sup>13</sup> :

- **La densité** : contraire à l'étalement urbain, L'écoquartier se présente par des formes compactes afin de consommer le moins d'espace possible, sa densité pouvant aller jusqu'à 100 à 200 habitants à l'hectare. Il est toujours localisé à proximité d'un pôle de vie où l'on trouve commerces et équipements publics.

<sup>12</sup> « Les Eco Quartiers - Ministère du Logement, de l'Égalité des territoires et de la Ruralité » sur [www.territoires.gouv.fr](http://www.territoires.gouv.fr)

<sup>13</sup> <http://caue14.com/le-conseil-aux-collectivites/etudes-de-territoires/eco-quartier> 2017

**1- La forte présence du végétal :** un quartier durable doit conserver les qualités naturelles du site de départ et l'équilibre des espèces végétales, la préservation de ces milieux peuvent être complétées par la création d'espaces verts « rustiques » et faciles d'entretien pour éviter l'utilisation de pesticides. La création de tels espaces permet non seulement de préserver la biodiversité, mais également de proposer un cadre de vie agréable pour les habitants.

**2- gestion de transport :** meilleure gestion des déplacements avec limitation de la voiture, des surfaces de parkings et incitation à l'utilisation de transports doux transports en commun, vélo, marche à pied.

**3- réduction de la consommation de l'eau :** La réduction de la consommation d'eau avec des simples solutions qui peuvent être mises en place : installation d'appareils économes, économiseurs d'eau et chasses d'eau adaptées, récupération et stockage de l'eau de pluie pour le jardinage, nettoyer la voie publique ou alimenter l'eau des toilettes...

**4- La gestion des déchets :** Dans un écoquartier, la gestion des déchets doit être prise en compte. Les déchets sont triés, recyclés, voire compostés sur place, et les habitants sont eux sensibilisés à cet « éco-civisme ».

**5-La diminution de la consommation énergétique et l'utilisation d'énergies renouvelables :** réduire l'utilisation des énergies des bâtiments est un point fondamental dans un écoquartier, et pour cela, on réfléchit à l'orientation des bâtiments et des ouvertures pour récupérer le plus de lumière et de chaleur naturelle possible et on met en place une bonne isolation des parois et des vitrages pour éviter les déperditions, mais aussi par l'utilisation d'énergies renouvelables telles que la géothermie, le solaire ou encore l'éolien.

**6- L'architecture durable :** La réflexion sur l'enveloppe constructive est une composante importante de la sobriété énergétique recherchée. Seront utilisés en priorité les matériaux performants voire innovants, mais aussi les matériaux naturels, recyclés ou encore tous ceux ayant un faible impact sur l'environnement.

**7 -La mixité sociale et la diversité fonctionnelle :** L'écoquartier vise la qualité de vie de ses habitants, qui est notamment fondée sur la mixité sociale et générationnelle ainsi que sur la diversité fonctionnelle. Cette mixité se traduit alors dans le bâti par une offre variée de logements : maison, appartement, appartement en duplex, logements sociaux... et par la présence de locaux d'activités, de locaux de commerces. Un écoquartier est un quartier à part entière dans sa diversité et sa complexité.

**8-La gouvernance :** Au-delà du traitement des thématiques environnementales, économiques et sociologiques, la réussite de l'écoquartier repose également sur des dispositifs originaux de gouvernance. Ces dispositifs sont mis en place dès le démarrage de l'opération et de façon durable, c'est-à-dire qu'ils sont maintenus dans le temps. La participation, l'information et la formation des différents acteurs sont indispensables pour que les principes du développement durable soient bien compris, acceptés et intégrés dans les pratiques au quotidien de tous les habitants du quartier, et largement partagés.

## **2-4-4- Classification des écoquartiers :**

### **2-4-4-1- Ecoquartiers par rapport aux formes urbaines<sup>14</sup>.**

Les écoquartiers peuvent être compactes, verticales, pavillonnaires ou traversantes.

---

<sup>14</sup> ATHAMENA, 2012

- **forme compacte** : Ils se caractérisent par des formes compactes afin de rendre les masses et les espaces plus denses et la circulation soit limité soit difficile si elle est mécanique.
- **formes verticales** : Les bâtis sont implantés linéairement suivant la direction des voies tracées. Ces dernières sont la base du découpage des ilots préservant la forme et l'orientation des bâtiments.
- **forme Pavillonnaire** : Les bâtis qui se réunissent en un seul en groupement en un îlot forment une sorte de pavillon d'éléments identiques dirigés par une direction invariable mais un degré de répétition est variable.
- **formes traversantes** : Les bâtis sont généralement présentés sous formes de I, L et T ou leur organisation provoque un flux traversant à travers les rues et les espaces libres qui sont inclus entre les différents éléments en hauteurs.

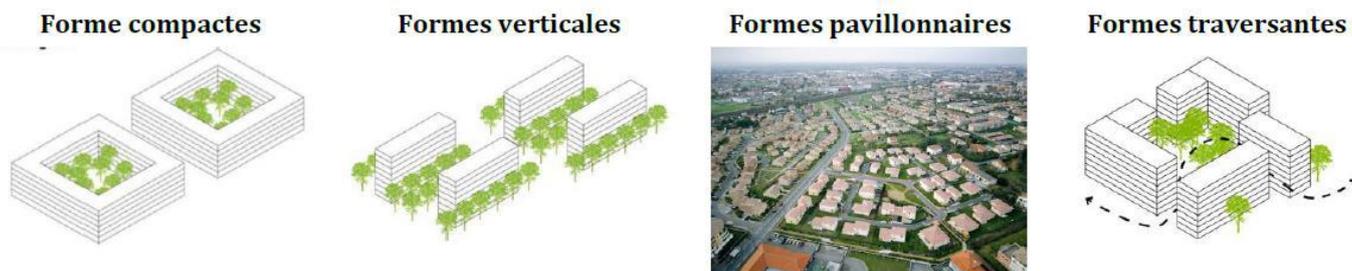
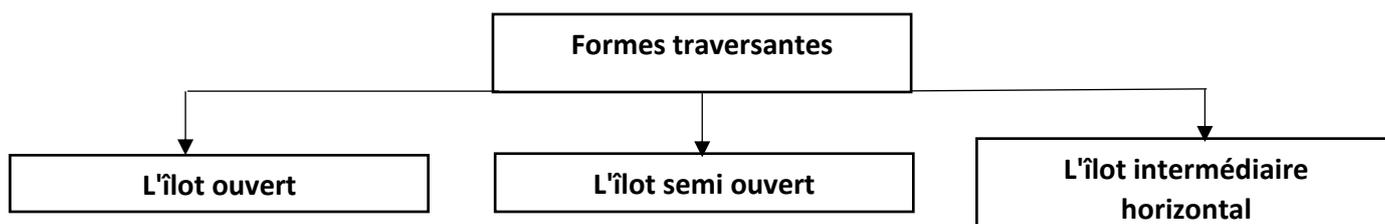


Figure 27 : Les différentes formes génériques de quartiers pour les villes européennes/source : [https://www.researchgate.net/profile/Khaled\\_Athamena2/publication/](https://www.researchgate.net/profile/Khaled_Athamena2/publication/)

Les formes traversantes se déclinent en trois configurations :



## 1-4-4-2- Ecoquartiers par rapport à l'historique<sup>15</sup> :

- **Les quartiers Proto** : Apparus dans les années 60 à l'initiative de militants écologistes, ils diffèrent des projets actuels par leurs petites tailles, souvent à caractère résidentiel et par leur dissémination loin des villes. Ces opérations ont été observées principalement dans les pays germaniques.
- **Les quartiers Prototypes** : Ce sont des opérations portées par des initiatives publiques, réalisées à la fin des années 80 et au début des années 90. Ils sont peu nombreux et circonscrits aux pays du nord de l'Europe et aux pays germaniques.
- **Les quartiers Types** : Ce sont des opérations développées depuis la fin des années 1990 jusqu'à aujourd'hui. Ces quartiers ne dérogent pas au cadre réglementaire de l'urbanisme classique et moderne. Ils sont très nombreux,

## 1-4-5 analyse d'exemple :

La phase de l'analyse des exemples représente une étape importante, elle nous permettra d'appréhender notre thème, d'en tirer des enseignements et de tracer des objectifs qui serviront par la suite à l'élaboration de notre écoquartier. Pour notre cas nous allons examiner l'écoquartier de pairie au duc pour meilleure comprendre le sujet de point de vue fonctionnel et spatiale.

<sup>15</sup> Philippe Outrequin, Catherine Charlot-Valdieu « L'urbanisme durable -Concevoir un éco quartier ». 2009

### 1.4.5 Analyse d'un écoquartier

#### 1.4.5.1 Ecoquartier de prairie au duc

##### 2.4.5.1.1 situation du quartier :

###### A l'échelle du territoire :

- Nantes est une commune de l'Ouest de la France. Limité par :
- au nord : Caen, Rennes.
- au sud : Poitiers.
- A l'est : Orléans .
- A l'ouest : l'océan d'El Atlas



Figure 28 : Carte de la France/source : google image traité par auteur

###### A l'échelle de la ville :

L'île de Nantes est une île fluviale située sur le cours de la Loire à Nantes. Elle a une longueur de 4,9 km d'est en ouest et d'une largeur maximale de 1 km.

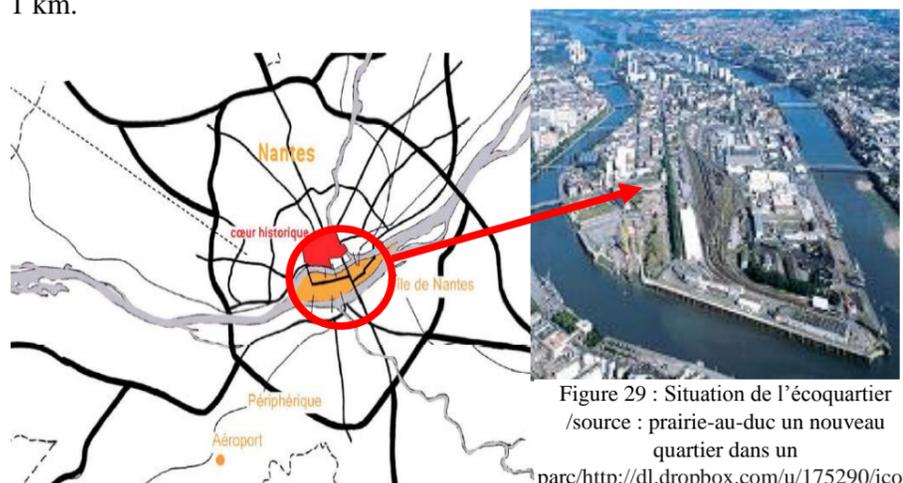


Figure 29 : Situation de l'écoquartier /source : prairie-au-duc un nouveau quartier dans un parc/http://dl.dropbox.com/u/175290/icono%20PAD.zip

###### A l'échelle de l'île :

Notre analyse consiste sur l'éco quartier de prairie au Duc qui se situe dans la partie ouest de l'île de Nantes sur le site des anciens chantiers navals, il bénéficie d'un environnement exceptionnel : face au centre-ville, bordé p la Loire au nord et à l'ouest.



Figure 30 : Accessibilité de quartier/source : Prairie-au-Duc Une nouvelle manière d'habiter la Loire en ville/ www.samoia-nantes.fe

###### Accessibilité au prairie du duc :

En peut accéder par 3 axes principale :

##### 2.4.5.1.2Présentation du éco-quartier :

###### Programme de projet :

<b>Type de projet</b>	Réhabilitation Reconquête de friche urbaine Quartier neuf en continuité de l' existant
<b>Superficie opération</b>	18 hectares
<b>Nombre d'habitant</b>	780 000
<b>Nombre de logement</b>	380 Logements
<b>Surface équipements publics</b>	1800 m SHON ( Atelier-Galerie des Machines , Fabrique , Groupe scolaire et multi- accueil petite enfance ) . 10 000 m de nefs réhabilitées (hors SHON ) .
<b>Surface activité</b>	20 000 m : Ilots Prairie au Duc 13 000 m SHON de bureaux 7 000 m SHON d' activités / commerces de rez -de -chaussée 1 000 m SHON d'activités associatives : Parc

###### Objectif du projet :

- Une métropole en croissance.
- Poursuivre un développement économique et urbain durable.
- Accueillir la croissance urbaine en ville.
- Favoriser les mobilités pour tous.
- Respecter les équilibres naturels du territoire.
- Faire de la qualité urbaine, un levier de l'attractivité du territoire.
- Le fleuve au cœur du projet de développement de Nantes



Figure 31 : Vue 3D de quartier/source : prairie-au-duc un nouveau quartier dans un parc/http://dl.dropbox.com/u/175290/icono%20PAD.zip

##### 2.4.5.1.3 Analyse architecturale :

Une attention particulière est apportée aux points suivants :

- Exposition des logements par rapport à l'ensoleillement
- Optimisation des vues sur la Loire et sur les espaces verts environnants
- Développement systématique d'espaces extérieurs privatifs ou communs (balcons, terrasses, jardins suspendus, etc.)
- Limitation du stationnement et intégration dans les volumes bâtis
- Prise en compte de la qualité environnementale des bâtiments, notamment de leurs performances



Sur certaines parcelles, des immeubles d'habitation relativement élevés (55 m maxi), pour bénéficier de vues dégagées sur le fleuve et la ville.

Les socles des immeubles seront alignés sur le tracé des rues, tout en laissant la possibilité de faire varier les volumes supérieurs afin de dégager les vues et

2.4.5.1.4 Analyse des défirrent thématique

La densité :

La densité du projet La Prairie au Duc est identique au projet île de Nantes à savoir 50 logements à l'hectare.

Mixité fonctionnelle :

L'idée de réalisation du projet est de créer un dynamisme reposant sur l'ambition D'accueillir un large éventail d'activités capable de s'articuler et se rencontrer en mettant en compte les conditions qui facilitent l'organisation de cette mixité.

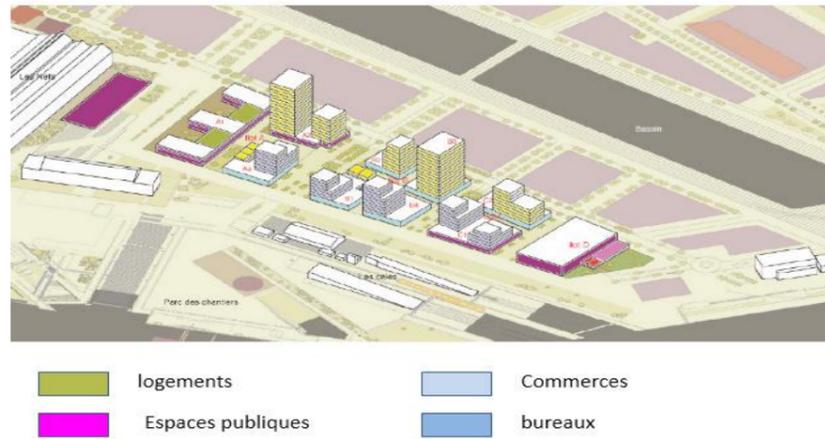


Figure 32 : la répartition des fonctionnes/source : ile de Nantes écoquartier de la prairie au duc Un quartier dans un parc/www.samoanantes.fr

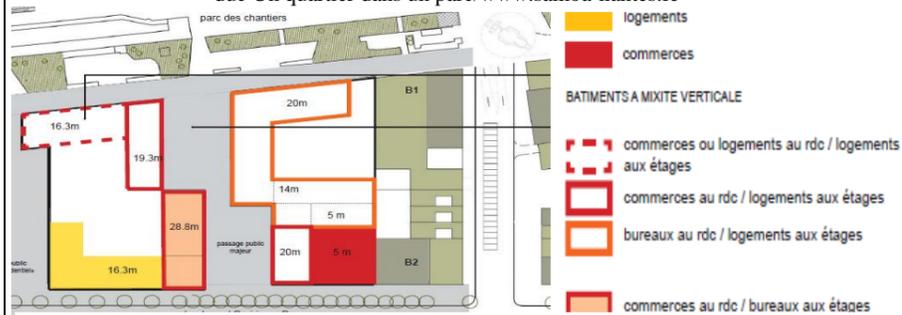


Figure 33 ; Plan d'aménagement de l'IPOS (source : faisabilité urbaine et architecturale fin 2011)

Tableau des programmes

ACTIVITES	SURFACE (m2)	SHON	COMMENTAIRES
LOGEMENTS	27000		Différents types de logements.
BUREAUX	13240		Destinées a des entreprises et de institutions publiques .
COMMERCES	7000		une variétés des produits et d'activités Commerciales.

Mixité sociale :

En retrouve la mixité sociale à travers différentes dimensions (offre de l'habitat, échanges occasionnés par les espaces publics nombreux et variés et par l'offre d'équipements culturels d'attractivité métropolitaine ou plus locaux). Par sa conception, ce parc contemporain offre aussi une multitude de lieux de rencontre intergénérationnelle.

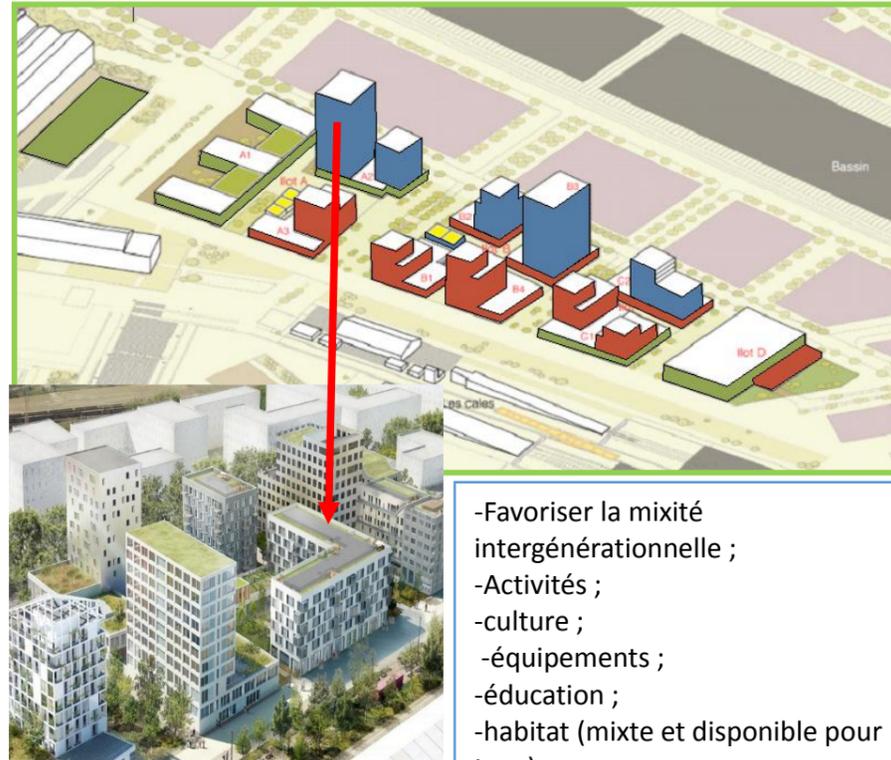
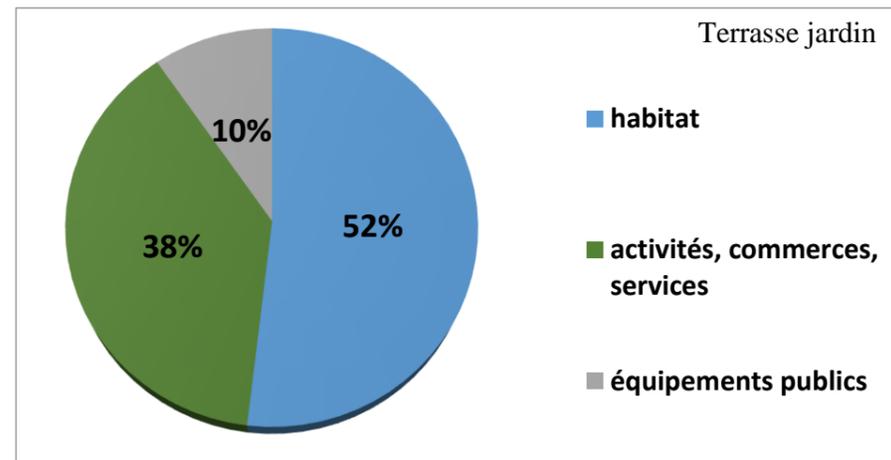
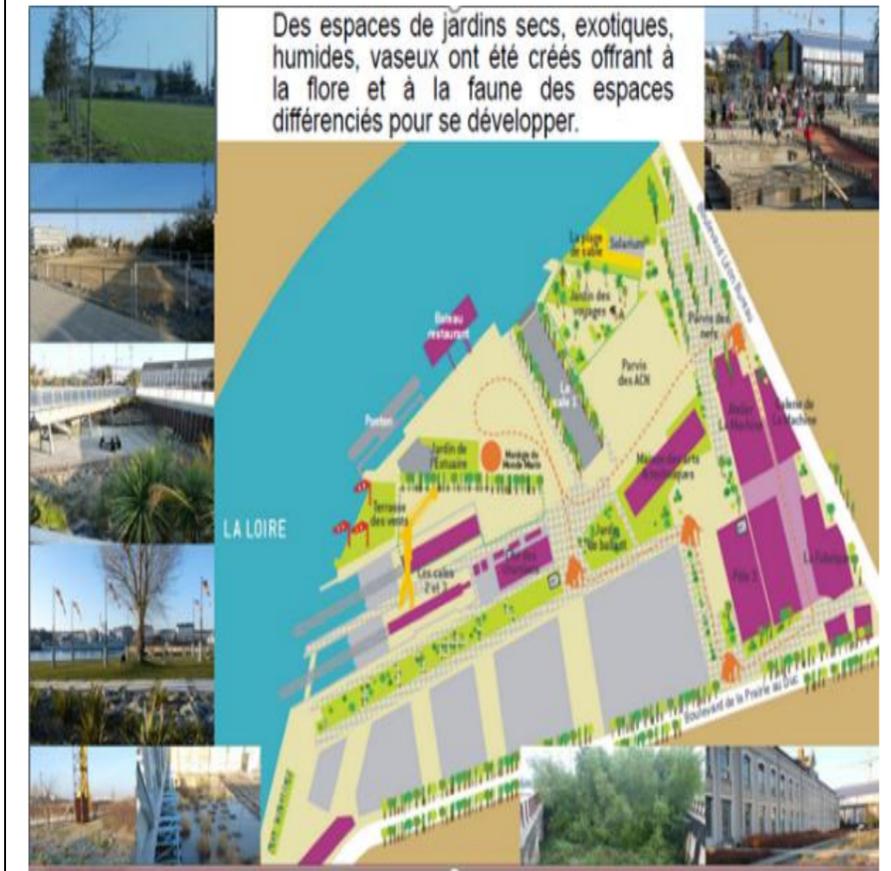


Figure 34 : typologie des espaces/ source : prairie-au-duc un nouveau quartier dans un parc/http://dl.dropbox.com/u/175290/icono%20PAD.zip



Biodiversité :

La biodiversité est intégrée et préservée grâce à : L'aménagement des espaces verts diversifiés. Des terrasses vertes

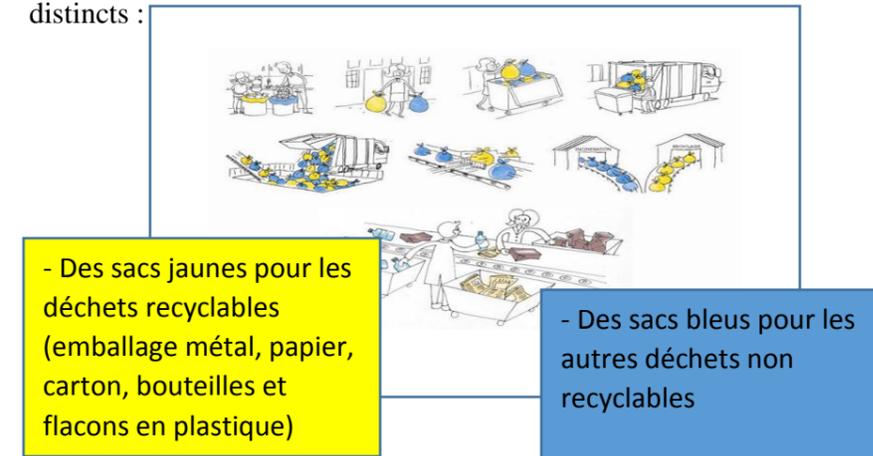


2.4.5.1.5 Analyse Environnementale :

Gestion des déchets :

Collecte sélective (Tri 'Sac) :

Collecte des déchets recyclables et non recyclables par deux sacs distincts :



**Gestion de l'énergie :**

**Passive :**  
Le site bénéficie d'un potentiel naturel important (fort ensoleillement, potentiel éolien, présence de la nappe à proximité...)

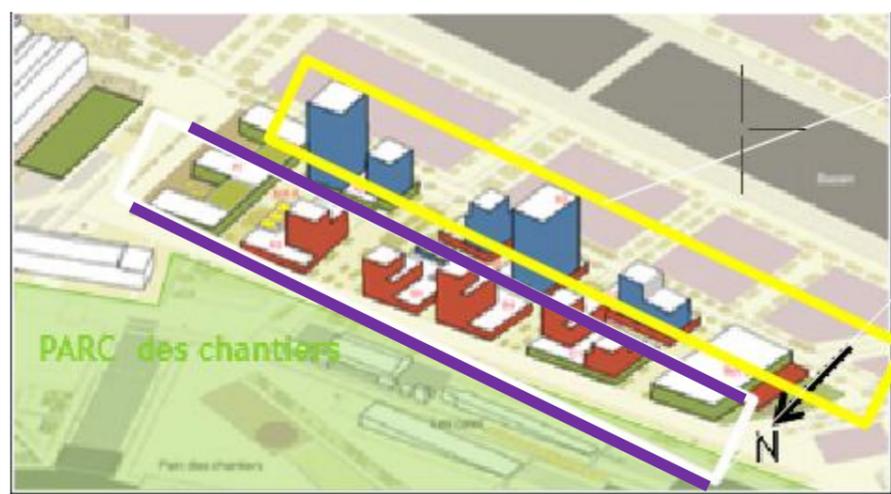


figure 35 : l'orientation des bâtiments /source : ile de Nantes écoquartier de la prairie au duc Un quartier dans un parc/www.samo-nantes.fe

Au sud, les bâtiments les plus hauts intègrent les logements, bénéficiant d'apports solaires gratuits

Les effets de masques sont portés sur les bâtiments les plus bas au Nord, qui intègrent les bureaux.

Utilisation d'un système de ventilation naturelle, assurant la qualité sanitaire de l'air et le confort thermique, et des cheminées « capteurs de vent et solaires passives » qui créent une aspiration permettant l'évacuation de l'air.

**Active :**  
-1-un système de cogénérations (production de chaleur et d'électricité) utilisant des huiles alimentaires usagées.

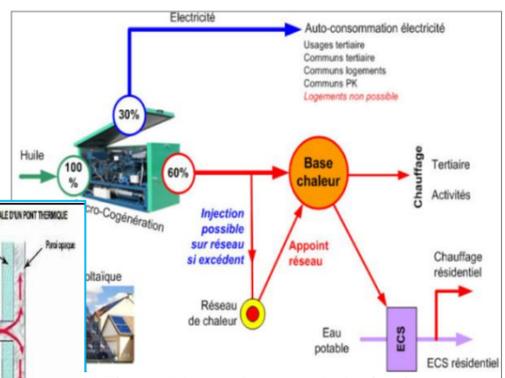


Figure 36 : système cogénération/source : SAMOA : Société d'Aménagement de la Metropole Ouest Atlantique

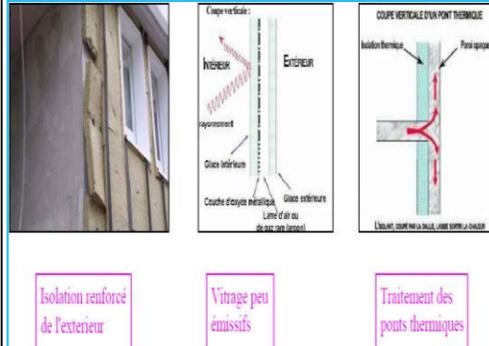
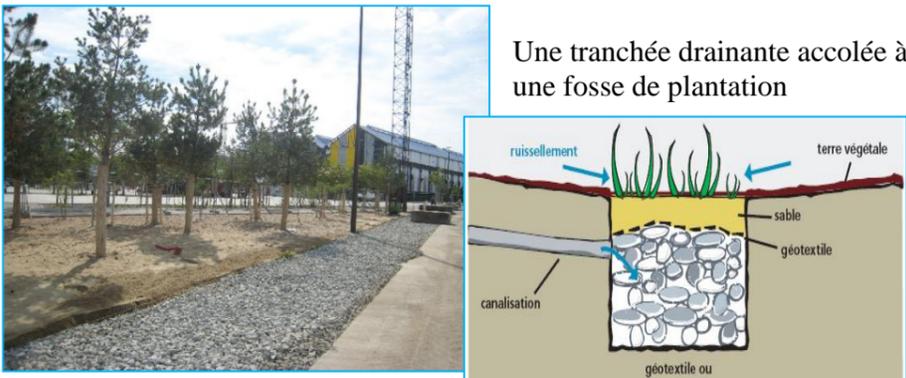


Figure 37: système d'isolation/source : SAMOA : Société d'Aménagement de la Metropole Ouest Atlantique

Une sur-isolation extérieure s'appuyant sur l'ossature du bâtiment (laine de verre).

**Gestion de l'eau :**

1. Gestion des eaux pluviales :  
Système autonome de collecte des eaux pluviales et d'approvisionnement des Jardins ;



Une tranchée drainante accolée à une fosse de plantation  
La toiture végétalisée offre une protection thermique, acoustique et visuelle. Elle participe à la rétention des eaux, temporisant leur écoulement et évitant les surcharges des réseaux.



Figure 38 : ile de Nantes écoquartier de la prairie au duc Un quartier dans un parc/www.samo-nantes.fe

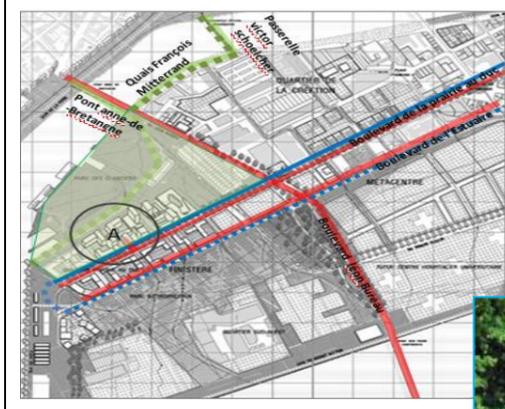
2. Gestion des eaux usées :  
Possible expérimentation de réutilisation des eaux grises  
-créer un réseau d'assainissement séparatif  
-L'ancien réseau unitaire sert de collecteur des eaux



Figure 39 : système de gestion des eaux usées/source : www.samo-nantes.fe

**Gestion de mobilité :**

**Maillage du quartier :**  
Situé à seulement 10 minutes à pieds du centre-ville de Nantes, le quartier dispose d'un maillage de transports publics très étendu.



Privilégier le transport doux :  
-29 000 véhicules par jour sur le pont Anne de Bretagne.  
-10000 piétons et 2000 vélos parcourent le pont/passerelle



Le busway, une ligne dotée d'une voie dédiée, traverse l'île de Nantes sur l'axe nord-sud.



Bicloo : le vélo en libre service de Nantes  
Figure 40 : Station de vélo/source : ile de Nantes Nantes Une charte d'objectifs/www.iledenantes.com

- Quartier situé en continuité du centre-ville (10 mn à pied de l'hyper centre)  
- Deux stations de tramway (ligne1) à moins de 500 m  
- En projet : une nouvelle ligne de tram sur l'île et la pérennisation de la navette fluviale  
- Parc et îlots sans voiture  
- Réseaux de liaisons douces pour accéder aux équipements et aux logements, promenade continue en bord de Loire.

**Synthèse :**

- Minimiser l'utilisation des transports, par la sensibilisation des gens, la création des voix piétonnes et vélos.
- la préservation de l'environnement par une architecture passive et écologique, et utilisation des énergies renouvelables.
- favorisé la mixité sociale et fonctionnelle par la création des équipements à usage différent.
- favorisé la biodiversité locale et l'intégration de la visitation au quartier
- Minimiser la consommation d'eau potable, par la récupération et le stockage des eaux pluviales, et le traitement des eaux usées.

## 1 -5- le tourisme :

### 1- 5- 1 Définition du tourisme :

Le tourisme a connu une multitude de définitions relatives et variables selon le temps et le lieu, donc difficile à définir d'une manière précise car il existe une diversité de définition qui a été donné au tourisme dont les quelle on cite :

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

« Les déplacements touristiques sont motivés par des raisons très diverses, voyages d'affaires, manifestation culturelles, recherche de détente...etc. l'ensemble de ces mouvements occupent une place de premier plan dans l'économie de nombreux pays constituant ce qu'on appelle le tourisme »

*Organisation Mondiale du Tourisme (OMT)*

« Les activités des personnes qui se déplacent dans un lieu situé en dehors de leur lieu d'environnement habituel pour une durée inférieure à une limité donné et dont le motif principal est autre que celui d'exercer une activité rémunérée dans le lieu visité »  
*Encyclopédie Universalise 9<sup>ème</sup> édition*

### 1- 5- 2- Aperçu historique sur le tourisme<sup>1</sup> :

Le monde avait connu des formes de tourisme depuis l'antiquité, depuis les premiers temps, depuis les premières civilisations. En effet, les grecs, les puniques, les phéniciens, les romains ou encore les pharaons, avaient connu des déplacements d'une région à une autre pour plusieurs raisons.

-Au **XVII<sup>e</sup>** siècle, les voyages se multiplient et les Anglais font preuve d'une grande mobilité. Le jeune aristocrate britannique devait effectuer un périple continental (the grand tour) pour parfaire son éducation.

Le mot « tourisme » apparaît pour la première fois en Angleterre à la fin **XVIII<sup>e</sup>** siècle et son usage s'étend rapidement parmi les classes aisées.

-Au **XIX<sup>e</sup>** siècle, Une réelle filière économique se met progressivement en place et le tourisme se traduit par une multitude d'aménagement qui bouleversent le milieu local et créent de nouvelles dynamiques.

-D'une manière générale, aujourd'hui, à la mer comme à la montagne, les capacités d'hébergement, les moyens de transport et les équipements ont explosé, suivant la demande d'une clientèle de plus en plus nombreuse et diversifiée.

### 1-5- 3- Les Modèles de tourisme :

On distingue principalement deux modèles de tourisme :

**1/Le tourisme d'excellence :** Ce modèle mise sur la qualité de l'offre touristique en matière d'hébergement, de transport et d'activité, il est soucieux de l'environnement naturel social et économique donc il intègre la démarche de développement durable.

---

<sup>1</sup> OMT .com, Site officiel d'Organisation mondiale du tourisme.

## 2/Le tourisme de masse :

C'est un mode de tourisme qui est apparu, grâce à la généralisation des congés payés dans de nombreux pays industrialisés, dans les années 1960 permettant aux masses populaires de voyager et de soutenir le secteur économique du tourisme.

### 1-5-4- Les aspects du tourisme :

**1/Aspect urbain :** C'est un aspect de tourisme élaboré sur les villes qui attirent les touristes par leurs noms et leurs histoires à titre d'exemple : Alger, Annaba, Oran, Ghardaïa....

**2/Aspect non urbain :** C'est un aspect de tourisme élaboré sur site naturelle comme la mer le Montagne, la Compagne, Sahara....

### 1- 5- 5 -Les formes du tourisme :

**1/En fonction de la destination :** on trouve :

Le tourisme saharien, Le tourisme montagnard, Le tourisme rural, Le tourisme urbain, et Le tourisme balnéaire.

**2/En fonction d'activité principale :**

- **Tourisme d'agrément et de loisir :** Recherche les loisirs, englobe le tourisme récréatif, le tourisme sportif (golf...) balnéaire (sports nautiques ...) et détente (festivals, excursions...).
- **Tourisme d'affaire :** Se pratique à toutes saisons et fréquents, il est d'intérêt professionnelle (congres et séminaire, des colloques...)
- **Tourisme de santé :** ce type de tourisme occupe une place importante dans le marché car il joint l'utile et l'agréable (thalassothérapie, thermalisme, climatisme ...)
- **Tourisme social :** concerne les déplacements concernant les relations sociales (immigrés, voyage de prestige social ...)
- **Tourisme culturel :** lié aux explorations, découvertes (religion, art ...)

### 1-5-6- Le tourisme dans le monde :

-Le tourisme est le 2eme secteur d'activité mondial derrière l'agriculture, il est considéré comme étant la première industrie de service avec 12% du PNB mondial<sup>2</sup>.

Plus d'un milliard trois cents millions de touristes internationaux et 30% des exportations de services dans le monde, et occupe 235 millions d'emplois dans le monde<sup>3</sup>.

-Autant dire que l'influence qu'il a sur le niveau de vie de l'ensemble des populations est colossale et également sur l'ensemble des environnements qu'il impacte surtout avec le tourisme de masse aux cœurs de toutes les polémiques concernant le tourisme.

<sup>2</sup> MEKATI Henia, dans quelle mesure le tourisme en zone de montagne peut-il contribuer au développement local de la Kabylie, mémoire de master en science économique, UMMTO, 2013.page140.

<sup>3</sup> Jean-Pierre Lozato-Giotart Le chemin vers l'écotourisme,2007, page3.

Ces indicateurs montrent l'importance du tourisme, un phénomène culturel et économique irréversible, actuellement, au cœur de toutes les stratégies géopolitiques<sup>4</sup>.

Le tourisme est un secteur en développement dans le continent africain avec 56 millions de touristes bien qu'il soit largement devancé par le tourisme européen. L'Afrique du nord reste la destination la plus prisée par les touristes surtout avec l'Égypte, la Tunisie et le Maroc sans oublier l'Afrique-du-sud<sup>5</sup>.

## 1- 5- 6- le tourisme et l'environnement :

Le tourisme et l'environnement sont des concepts développés, qui se combinent pour donner une vision à la fois touristique et environnementale, ce qui donne une réflexion diverse et complexe.

### 1-5-6-1- Impacte du tourisme sur l'environnement :

#### 1/ Les effets bénéfiques du tourisme sur l'environnement :

Le tourisme peut apporter des contributions considérables à la protection et la conservation de l'environnement, nous pouvons citer :

- a) Participations financières : emploi, apports en devises ...
- b) Progrès du management environnemental.
- c) Initiation à la question environnementale (incite les gouvernements, individus, collectivités à prendre en compte les problèmes d'environnement).
- d) Effet d'entraînement : développe d'autres secteurs (agriculture, pêche ...)
- e) développer l'accès à la ville, et favorise les actions d'embellissement, aménagement de cette dernière.

#### 2/ les effets négatifs sur l'environnement :

- a) Les déchets solides provenant des hôtels.
- b) La dégradation de la qualité de l'eau du littoral, des récifs.
- c) La demande en eau potable qui est difficile à satisfaire.
- d) L'érosion côtière.
- e) La consommation des ressources naturelles.

## 1- 5-7- de tourisme a écotourisme :

Le développement croissant et rapide de tourisme ne se fait pas sans impacts sur l'environnement, la société et l'économie.

-dons le but de Minimiser les impacts négatifs dans le sens de développement durable

- l'éco-tourisme se présente comme une réponse durable à l'inquiétante montée d'un tourisme de masse insuffisamment conscient des menaces qu'il fait peser sur l'environnement, ce que l'organisation mondiale de tourisme (OMT) confirme

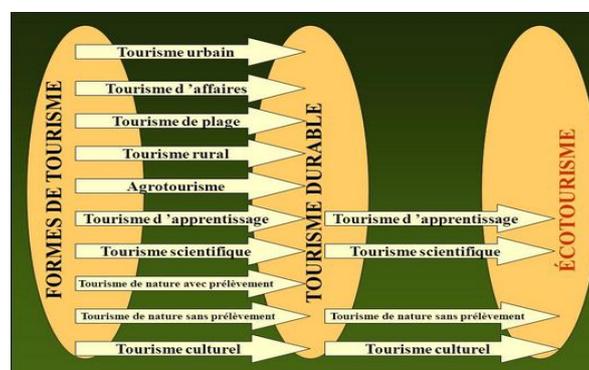


Figure 41 : le passage de tourisme a l'écotourisme/source :  
Le tourisme durable et l'écotourisme - ppt télécharger -  
SlidePlayer

<sup>4</sup> <http://www.omt.com>

<sup>5</sup> TALEB RIFIA, secrétaire général de l'OMT, Madrid 20 janvier 2014, site officiel de l'OMT vue le 17/4//2017

## 1 -6- l'écotourisme :

### 1- 6-1- définition de L'écotourisme :

Selon la définition officielle donnée par la Société Internationale de l'Ecotourisme en 1992, l'écotourisme est, « une forme de voyage responsable dans les espaces naturels qui contribue à la protection de l'environnement et au bien-être des populations locales ». L'écotourisme se pratique dans la nature, en petits groupes au sein de petites structures, alors que le tourisme durable est une notion plus large qui concerne également les hôtels en villes ou les bateaux de croisière par exemple.

### 1- 6- 2- Les composantes de l'écotourisme :

- 1- Le visiteur profite de la nature sans la toucher ni tenter de les modifier.
- 2- La nature respectée par le visiteur continue à offrir les beaux paysages.
- 3- Le visiteur respecte les traditions locales contribue au développement socio-économique de société locale.
- 4- L'habitant locale offre les services d'hébergement, de restauration, d'interprétation au visiteur.
- 5- La population locale exploite rationnellement les ressources naturelles locales.
- 6- La nature continue à offrir durablement à la population locale les ressources naturelles.



Figure 42: Le schéma des différentes relations entre les trois composantes de l'écotourisme/source <https://fr.slideshare.net/battistifano/cotourisme-presentation>

### 1 -6 -3- Les objectifs et les principes de l'écotourisme :

Construire ensemble le tourisme de demain	Découvrir le monde sans laisser de traces	Protéger la nature pour les générations futures	Valoriser le patrimoine naturel et culturel
---	---	---	---

### 1-6-4- L'Eco tourisme comprend un nombre de pratiques liées au tourisme dont<sup>6</sup> :

**Le tourisme d'aventure** : Le tourisme d'aventure une forme de tourisme en région éloignée et sauvage qui entraîne un contact direct avec les populations locales. Il englobe plusieurs formes de tourisme

**-Le tourisme culturel** : Le tourisme culturel participe activement dans la préservation du patrimoine historique et paysager d'un pays, d'une région et d'une localité par des activités tels que : l'archéologie.

**-Le tourisme scientifique<sup>7</sup>** : Le tourisme scientifique est une formé de tourisme dans lequel, les visiteurs participent dans les différentes activités de recherche dans des milieux naturels au travers de différentes activités.

<sup>6</sup> Pascal MAO et Fabien BOURLON, « Le tourisme scientifique : un essai de définition », Téoros [En ligne], 30 - 2 | 2011, lien. URL : <http://teoros.revues.org/1926>

<sup>7</sup> Dr Suzana Padua, présidente de l'Institut pour la recherche écologique (IPE) du Brésil.

## 1-7- tourisme scientifique :

### 1-7-1- définition du tourisme scientifique <sup>8</sup>:

Le tourisme scientifique consiste en des voyages éducatifs organisés, structurés et élaborés autour d'un thème scientifique. Les activités proposées sont pratiquées par un groupe restreint de touristes, désireux d'apprendre et d'expérimenter. Ces voyages comportent des expériences interactives de qualité, des visites exceptionnelles « en coulisses » et autres privilèges aux quels Le grand public n'a pas accès. Les voyages éducatifs sont animés par des spécialistes du domaine qui partagent leur expertise et permettent aux touristes d'apprendre tout en vivant une expérience unique.

- Selon la vision du comité mondiale de tourisme scientifique, l'appellation « tourisme scientifique (TS) » englobe le tourisme d'apprentissage scientifique (TAS), le tourisme de recherche scientifique (TRS) et le tourisme industriel (TI)<sup>9</sup>

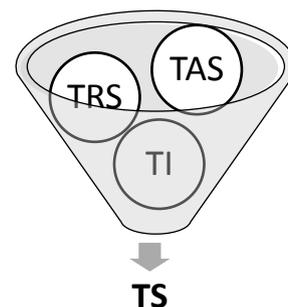


Figure 43 : composant de tourisme scientifique /source autur

### 1-7-2- les forme de tourisme scientifique <sup>10</sup>:

**-Le tourisme d'aventure à dimension scientifique :** Le tourisme d'aventure à dimension scientifique permet d'associer les dimensions scientifiques à des pratiques d'exploration, aventurières ou sportives. La recherche scientifique peut avoir une place variable dans la motivation du déplacement touristique, simple alibi, prétexte ou justification, ou à l'inverse être la motivation première de la pratique (dans ce dernier cas, cette forme s'approche plus du tourisme de recherche scientifique).

**-Le tourisme culturel à contenu scientifique :** le tourisme culturel à contenu scientifique, correspond à un tourisme culturel et patrimonial bénéficiant d'un encadrement (médiation, animation, interprétation scientifique). La dimension scientifique est partie intégrante de l'offre, ce qui la distingue des produits touristiques classiques.

**-L'éco volontariat scientifique :** Cette troisième forme de tourisme scientifique est proche de la notion « d'écotourisme scientifique », mais y ajoute une implication directe et active du touriste-bénévole dans la construction et le déroulement de l'activité de recherche scientifique.

**-Le tourisme de recherche scientifique :** Le tourisme de recherche ou d'expédition scientifique concerne directement des chercheurs qui se déplacent pour leurs travaux et expérimentations de terrains

<sup>8</sup> Article de Nicolas Kramar, « Le tourisme scientifique en question : vers de nouvelles potentialités », mai 2011, lien : <http://www.univparis13.fr/experice/actescoll01/kramar/>

<sup>9</sup> Comité régional en tourisme scientifique du Saguenay–Lac-Saint-Jean

<sup>10</sup> Pascal MAO et Fabien BOURLON, « Le tourisme scientifique : un essai de définition », Téoros [En ligne], 30 - 2 | 2011, lien. URL: <http://teoros.revues.org/1926>

## 2-7- les centre de recherche :

### 1 -7 -1- définition de centres de recherche :

Un centre de recherche est un lieu d'étude et de production des idées créatrices. C'est l'endroit où les chercheurs se réunissent et trouvent l'environnement et les moyens nécessaires pour atteindre un développement scientifique dans leurs domaines.

### 1 -7 -2- l'objectif des centres de recherche :

**-La sensibilisation** : c'est l'éducation relative à l'environnement, c'est un processus permanent dans le but de prendre conscience de l'importance de l'environnement et agir pour elle.

**-L'animation** : c'est une forme de mise en relation de l'homme, du lieu, de l'événement, à travers une mémoire, une culture, des pratiques et des comportements communs, elle emporte l'adhésion et répond à un besoin latent de l'individu.

**-La recherche scientifique** : la recherche est un ensemble des travaux et des activités scientifiques et des actions intellectuelles pour l'objet de trouver ; de découvrir ; d'inventer et de progresser des connaissances nouvelles<sup>11</sup>.

### 1 -7 -3- Les utilisateurs du centre de recherche :

Les centres de recherche sont destinés à tout personne qui s'intéresse à la science ; soit les adeptes fervents de cette cause ou des simples curieux désirant jeter un coup d'œil, mais c'est là que le rôle du centre peut être décisif : il vise à attirer ces personnes et les initier ainsi à écocitoyenneté et leurs enseignent les éco gestes.

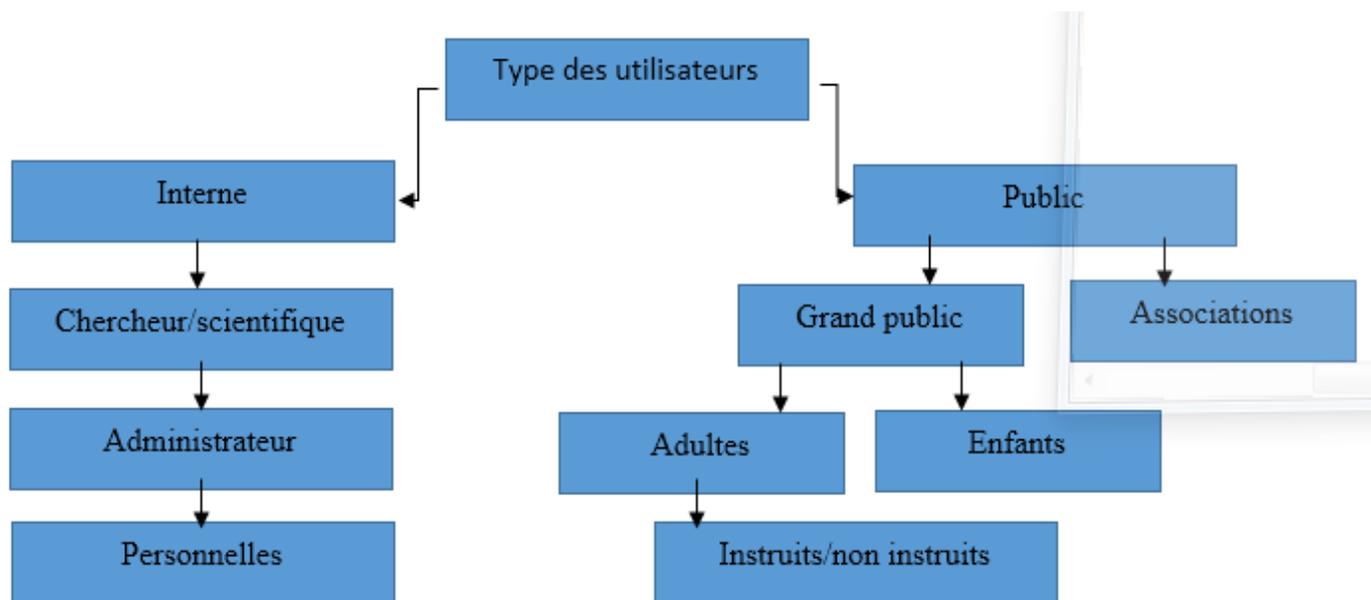


Figure 44 : schéma de différents utilisateurs d'un centre de recherche / source auteur

<sup>11</sup> <http://www.cnra.ci/downloads/historique%20dispositif%20snra.pdf>

### 1 -7 -4- Les composant du centre de recherche :

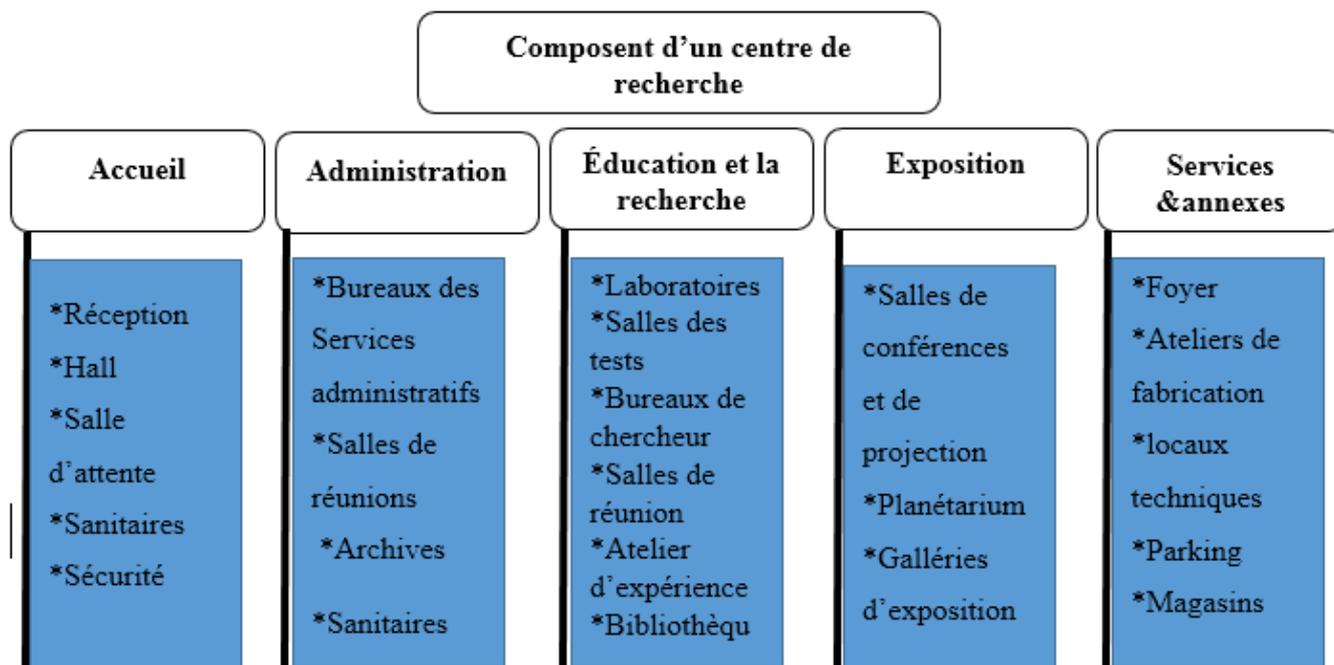


Figure 45 : tableau des différent composant d'une centre de recherche /source auteur

### 1 -7 -3 classification des centres de recherche :

Selon la fonction de centre<sup>12</sup> :

**Centre de recherche :** Les centres de recherche fonctionnent en dehors des unités scolaires actuelles. Ils sont multidisciplinaires, à quelques exceptions près, et effectuent de la recherche pouvant être menée plus efficacement en dehors d'un programme d'études supérieures traditionnel.

**Instituts de recherche :** Les instituts de recherche ont deux fonctions principales : promouvoir l'excellence dans la recherche et maintenir des programmes d'enseignement de première qualité pour les cycles supérieurs ou le premier cycle, ou pour tous les niveaux. Les instituts fonctionnent en avec des unités scolaires actuelles et peuvent se concentrer sur une ou plusieurs disciplines.

Selon la typologie, On trouve trois formes principales des centres de recherche ;

- En système linéaire
- De type peigne
- De type central, avec un noyau ou une cour

Selon les domaines de recherche :

- Centre de recherche sur les énergies renouvelables
- Centre de recherche sur
- Centre de recherche sur la biodiversité (océanographie)

<sup>12</sup> Règlements pour la création d'un centre ou d'un institut de recherche : Comité exécutif du Sénat le 24 mars 2003

## 1- 8- Les centres de recherche sur la biodiversité marine (océanographie) :

### 1-8-1- Définition de l'océanographie :

Par océanographie, ou encore océanologie, on détermine l'ensemble des sciences qui étudient les mers, les océans, leurs limites et leurs interactions avec l'air, le fond, les continents mais aussi les organismes qui y vivent.<sup>13</sup>

Ainsi, les océanographes s'intéressent notamment à la productivité biologique des eaux des fonds, l'amélioration des pêches et l'aquaculture, la recherche des gisements, les énergies de la mer, les problèmes de pollution et du dessalement de la mer et les modifications climatiques,

### 1-8-2- Historique<sup>14</sup> :

L'océanographie est née au cours de la seconde partie du XIX<sup>e</sup> siècle dans le domaine civil avec la création de stations marines et dans le domaine militaire avec la mise en place du Service hydrographique de la Marine.

Le premier laboratoire maritime du monde, la Station de Biologie marine du Collège de France à Concarneau (Bretagne), est fondé en 1859 par Victor Coste, pour étudier la biologie des espèces pêchées par les bateaux de ce port.

En juillet 1872, Henri de Lacaze-Duthiers (1821-1901), professeur à la Sorbonne, fonde la Station Biologique de Roscoff qui est la première des trois stations marines de la Faculté des Sciences de Paris. Il fonde une 2<sup>e</sup> en 1882, sur la côte méditerranéenne à Banyuls : le Laboratoire Arago.

Des pays étrangers installent également à la fin du XIX<sup>e</sup> siècle des laboratoires sur leurs côtes (la Grande-Bretagne à Plymouth, 1888 ; l'Italie la Station zoologique de Naples, créée par Dohrn en 1874 ; les Etats-Unis à Woods-Hole, 1888).

### 1 -8-3- En Algérie <sup>15</sup>:

C'est en 1926 que fut créée en Algérie pour la première fois une station d'aquaculture et de pêche à BOU-ISMAIL (EX CASTIGLIONNE). Cette station se transforma en centre d'étude et de recherche pour la pêche et l'aquaculture. Parallèlement à cette station deux autres structures ont vu le jour :

- La station piscicole de MAZAFRAN.
- Le centre de recherche en océanographie dont le siège était à l'amirauté d'Alger puis transféré à ISMAL. Institut des sciences et de l'aménagement du littoral ISMAL dont le siège est situé à SIDI-FREDJ, il regroupe les activités de recherche et de documentation.
- Les enseignements sont assurés au siège de la faculté centrale de l'université d'Alger.

<sup>13</sup> Vocabulaire de l'océanographie, 1976

<sup>14</sup> Lucien Laubier, « L'émergence de l'océanographie au Cnrs : les conditions de la pluridisciplinarité » 2009.

<sup>15</sup> <http://mediathequedelamer.com/wp-content/uploads/dossier-oceanographie.pdf>

## 1-8-4- Les domaines de l'océanographie :

Les recherches en océanographie, se regroupent en trois domaines principaux.

- Etude du solide : étudie le relief (géomorphologie, bathymétrie), la nature (géologie), l'origine des fonds océaniques (géophysique), jusqu'aux rivages des continents.
- Étude du liquide : ou hydrologie marine, a pour objet l'étude des masses d'eau marines, ainsi que celles des interactions entre les océans et l'atmosphère.
- Etude des espèces vivantes : enfin, relève de la biologie, de la biogéographie et de l'écologie ; elle étudie les espèces végétales et animales qui vivent dans la mer



Figure 46 : les différents domaines de l'océanographie / source : <http://mediathequedelamer.com/thematique/enjeux-de-loceanographie/>

## 1-8-5- l'océanographie a pour objectif :

- Être le lieu de rencontre entre l'homme et son environnement.
- Être une fenêtre ouverte sur le monde marin.
- Établir le contact entre les chercheurs et le public.
- Conciliation entre le plaisir et la découverte.
- Sensibiliser un grand nombre de monde sur le potentiel de la ville et ses richesses patrimoine naturel et culturel.
- Sensibiliser la population aux enjeux environnementaux actuels et au respect de l'environnement.
- Préserver, diffuser, communiquer, les cultures, et les temps avec le monde marin.

## 1-8-6 analyse d'exemple :

Dans le souci de répondre objectivement à une situation de maîtrise d'un projet architectural, l'analyse d'exemple serait un premier pas vers l'approche contextuelle car elle permet d'avoir une première vision d'ensemble sur le fonctionnement intérieur et extérieur et de connaître les différentes relations entre les espaces d'un centre de recherche.

Pour notre projet nous allons examiner deux exemples différents de centre de recherche.

### 1.8.6. Analyse d'exemple :

#### 1.8.6.1 Exemple 1 : L'océan polis de Brest

##### Présentation :

Océan polis est un centre de culture scientifique dédié aux océans, situé à Brest, près du port de plaisance du moulin blanc. Conçu par l'architecte JAKES ROUGERIE, Océan polis a ouvert ses portes en 1990

##### Fiche technique :

- ✓ Terrain : 11568m<sup>2</sup>
- ✓ Surface totale du bâtiment 4820 m<sup>2</sup>.
- ✓ 3000m<sup>2</sup> sont accessibles au Public m<sup>2</sup>.
- ✓ surface non bâtie 6748 m<sup>2</sup>



Figure 47 : océanopolis/source :

[https://lh3.googleusercontent.com/YjZRH\\_ZbcBr9c2OemyFW463JNHijoexOVNNwTgEvZvi4KuCZSN\\_9AjFM8u1LlIXvvtqdM=s144](https://lh3.googleusercontent.com/YjZRH_ZbcBr9c2OemyFW463JNHijoexOVNNwTgEvZvi4KuCZSN_9AjFM8u1LlIXvvtqdM=s144)

##### Objectif de centre :

Sa mission principale est pédagogique ; elle se traduit par la diffusion la plus large possible de la culture scientifique liée à la mer, et cela à travers une représentation ludique et spectaculaire des thèmes essentiels développés à savoir :

- ✓ La navigation et la sécurité sur mer.
- ✓ La recherche océanographique et industrielle.
- ✓ La flore et la faune marine des côtes bretonnes.

##### Programme de centre :

Le centre se découpe en trois pavillons correspondant à trois environnements différents : Tempéré, polaire et tropical.

Et aussi le pavillon biodiversité. 10000 animaux et végétaux marins de 1000 espèces peuvent ainsi être découverts dans ce complexe. En ajoutant aussi une bibliothèque avec des annexes (boutique, restaurant ...)



Figure 48 : position des différents pavillons / source :

<http://www.oceanopolis.com/content/download/584/5552/file/Dossier%20enseignant%20complet.pdf>

##### Pavillon tropical :

Le pavillon tropical convie à un merveilleux voyage à travers les mers et les océans tropicaux.

##### Pavillon polaire :

Le pavillon polaire d'Océanopolis emmène à la découverte de ces deux écosystèmes si différents et si proches

##### Pavillon tempéré :

Les nombreux aquariums du pavillon tempéré constituent autant de hublots ouverts sur une faune et une flore bretonnes très riches : le terrier des langoustines, les phoques, le grand tombant rocheux avec ses énormes bars.

##### Pavillon biodiversité :

Dans un espace de 500m<sup>2</sup>, transformé en écrin sombre, parsemé d'images insolites et de mystérieux spécimens, découvrez l'univers inconnu et spectaculaire des grands fonds marins.



Figure 49 : image des différents espaces d'exposition / source :

<http://www.oceanopolis.com/content/download/584/5552/file/Dossier%20enseignant%20complet.pdf>

##### Étude de logique d'implantation :

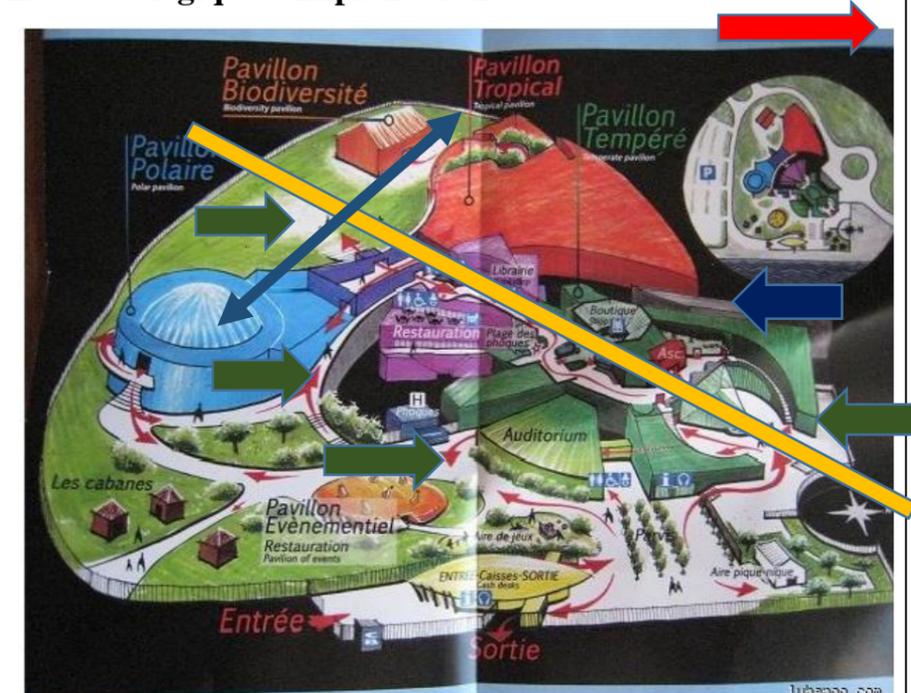
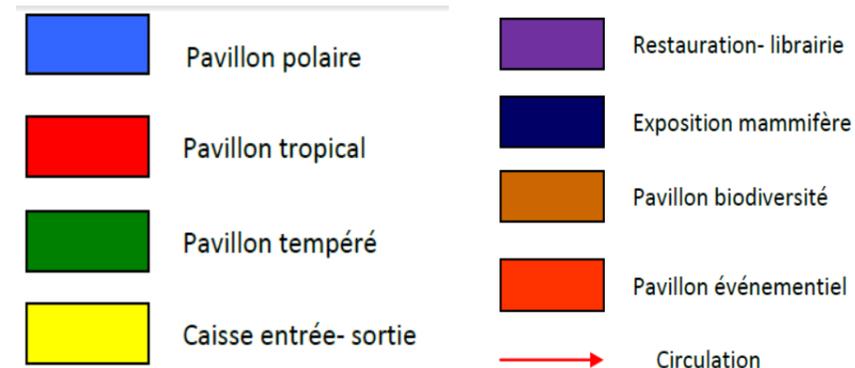


Figure 50 : logique d'implantation / source :

[http://www.oceanopolis.com/var/storage/images/media/images/contenu-photos-illustrant-lespages/infos-pratiques/plan-recadre/42217-5-fre-FR/PLAN-recadre\\_billboard.jpg](http://www.oceanopolis.com/var/storage/images/media/images/contenu-photos-illustrant-lespages/infos-pratiques/plan-recadre/42217-5-fre-FR/PLAN-recadre_billboard.jpg)

Le centre contient 5 entrées  
4 publique  
1 privé



Volume général articulé et éclaté dans l'axe du forum d'accueil repose sur des verrières dont le principal rôle est surtout de canaliser la lumière à l'intérieur du centre. Cette technique renforce les liaisons visuelles entre la fonction interne du bâtiment et les activités extérieures

**Exemple 2 : L'Académie des Sciences de Californie**

**Présentation :**

L'Académie des Sciences de Californie est l'un des plus grand et anciens muséums d'histoire naturelle des Etats-Unis, c'est le musée le plus "vert" du monde. Située dans l'un des poumons verts de San Francisco, le Golden Gate Park, Californie, États-Unis.

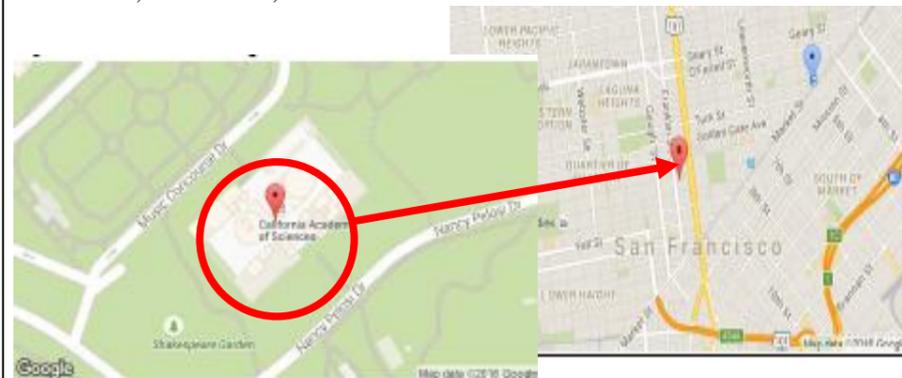


Figure 51 : palnd de situation/source : mémoire de fin d'étude master 2 «Eco-quartier à vocation touristique dans la wilaya de Tipaza Conception d'un Centre de loisir scientifique bioclimatique » Université Saad Dahlab de Blida Institut d'architecture et d'urbanisme réalisé pare BENSALAH Billel et GHANIA Yacine. Année Universitaire : 2015-2016

**Fiche technique**

- Emplacement de musée : Parc de Golden Gâte
- Architecte : Renzo Piano
- Entrepreneur général : Webcor Builders
- Consultant de toit : Rana Creek Living
- Architecture
- Achèvement Attendu : novembre 2007
- Ouverture de musée : automne 2008
- Coût total de projet : 429 millions de \$

**Programme :**

sous-sol	Collections botanique - marécage - Réservoir de récif de corail - Soutien de la vie aquarium- Restaurant - Planète de l'eau - Californie réservoir de côte - La forêt Amazonienne -Ornithologie et mammalogie collections
RDC	-Corail aquarium récifal philippine -Laboratoire de recherche- Les premiers explorateurs cove- lles de l'évolution- Séisme- Boutique de souvenirs- Hall- Marécage- Placette- Café-restaurant- Salle africaine- Forêt tropicale
1er étage	-auditorium – salle africaine - Planétarium - forêt tropicale - collections anthro - collections de la bibliothèque - collections d'entomologie- collections d'entomologie

**Analyse architecturale :**

**Le volume :**

Le forme de projet est compact, il est composé d'un parallélépipède et de 2 sphères encastré à l'intérieur de parallélépipède



Figure 52 :vue en 3D de projet/source : <http://www.archdaily.com/6810/california-academy-of-sciences-renzo-piano>

**La façade :**

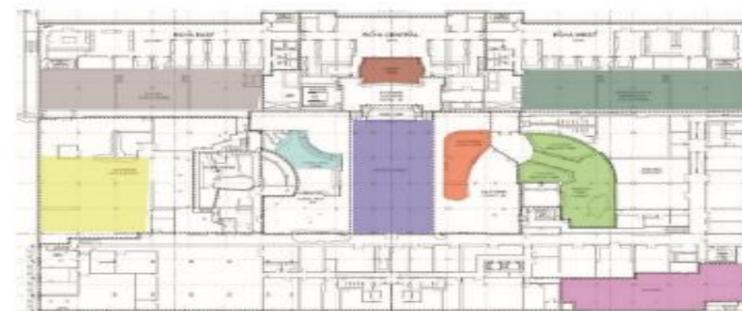
Développent de la façade et horizontale l'apparition des sphères au niveau de la façade rappel les arbres qui entoure le projet (l'intégration du projet dans son contexte)



Figure53 :facade principale/source :<http://buildipedia.com/aec-pros/featured-architecture/renzo-pianos-california-academy-of-sciences>

**Analyse spatiale :**

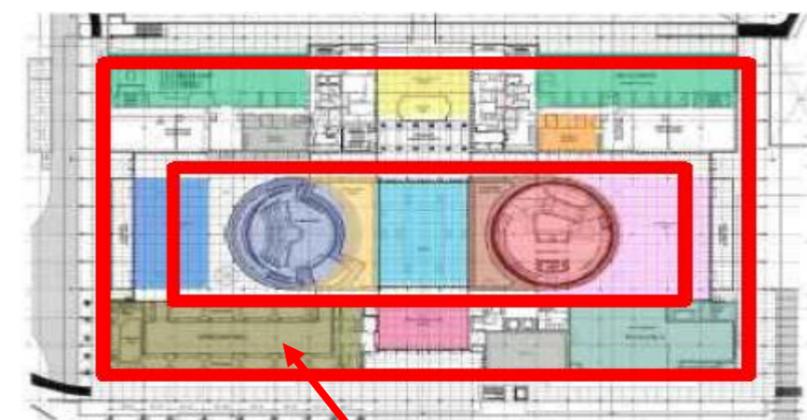
Les plans ayant une organisation centralisée autour d'un hall et l'air d'exposition (un grand aquarium, et une forêt fluviiale).  
plan sous-sole



- Ornithologie et mammalogie collections
- Marécage
- Restaurant
- Soutien de la vie aquarium
- Collections botanique
- Réservoir de récif de corail
- Planète de l'eau
- La forêt Amazonienne
- Californie réservoir de côt

Figure54 :plan du sous-sol/source : mémoire de fin d'étude master 2 «Eco-quartier à vocation touristique dans la wilaya de Tipaza Conception d'un Centre de loisir scientifique bioclimatique » Université Saad Dahlab de Blida Institut d'architecture et d'urbanisme réalisé pare BENSALAH Billel et GHANIA Yacine. Année Universitaire : 2015-2016

**Plan RDC**



- Corail aquarium récifal philippine
- Laboratoire de recherche
- Californie réservoir de côte
- Hall
- Place
- Marécage
- Planétarium
- Les premiers explorateurs cove
- Iles de l'évolution
- Boutique de souvenirs
- Forêt tropicale
- Séisme
- Café-restaurant
- Salle africaine

Figure55 :plan RDC/source : mémoire de fin d'étude master 2 «Eco-quartier à vocation touristique dans la wilaya de Tipaza Conception d'un Centre de loisir scientifique bioclimatique » Université Saad Dahlab de Blida Institut d'architecture et d'urbanisme réalisé pare BENSALAH Billel et GHANIA Yacine. Année Universitaire : 2015-2016

Les bureaux et les laboratoires sont organisé le long du contour de l'immeuble afin d'avoir un éclairage naturel.

**Analyse de plan de masse :**

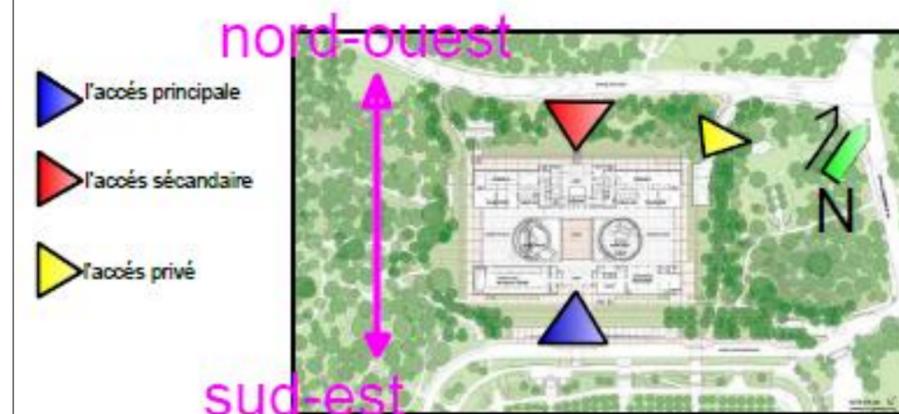


Figure56 :paln du masse/source : <http://www.archdaily.com/6810/california-academy-of-sciences-renzo-piano>. Traité par auteure

Le projet a une bonne accessibilité. Il est entouré par des voies mécaniques par les deux coté le centre contient 3 entré :  
2 accessit publique et accès pour le privé  
Le projet est orienté nord-ouest ce qui permettre un bon ensoleillement.

**Les aspects bioclimatiques dans le projet :**

**Lumière naturelle :**

90% des espaces de lumière naturelle et des vues extérieures.

Les puits de lumière sont placés stratégiquement de manière à éclairer la réserve forestière et de l'aquarium.

Des capteurs de lumière qui sont activés en fonction de la quantité de lumière d'optimiser la lumière artificielle.

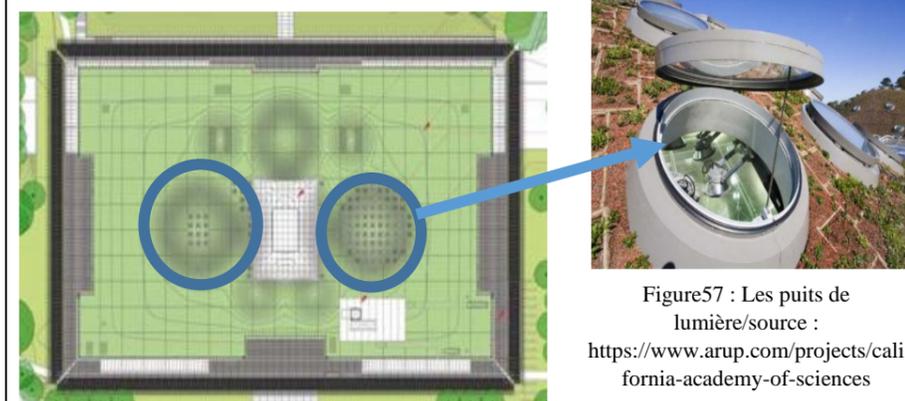


Figure 58 : plan de toiture/source : <http://www.archdaily.com/6810/california-academy-of-sciences-renzo-piano>. Traité par auteure

**Ventilation :**

La ligne de ciel ondulant permet une ventilation de la place centrale, qui disperse l'air frais dans les espaces d'exposition.

Fenêtres automatiques sont ouvertes et fermées pour permettre l'entrée d'air froid en fonction de la température à l'intérieur.

des ouverture opposé pour crée des coron d'aire

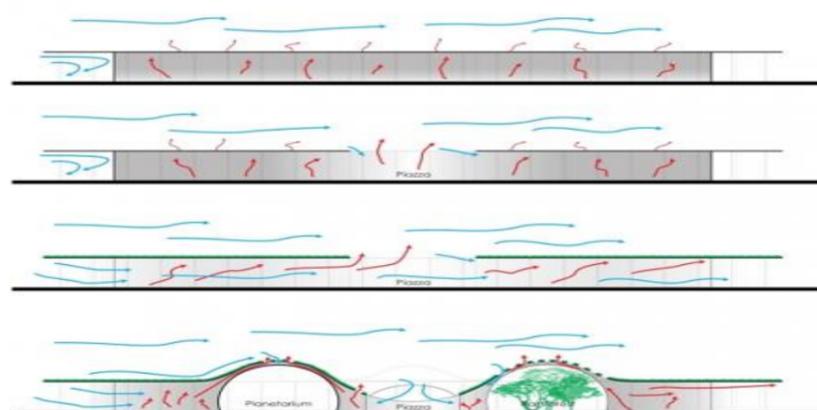


Figure 59 : ventilation naturel dans le projet/source : [http://www.solaripedia.com/13/102/6049/california\\_academy\\_of\\_sciences\\_ventilation\\_diagram.html](http://www.solaripedia.com/13/102/6049/california_academy_of_sciences_ventilation_diagram.html)

**Chaleur et humidité :**

Chaleur par le sol en réduisant les besoins en énergie de 5-10%.

Mise en œuvre de systèmes de récupération de chaleur.

Le toit vert génère une isolation thermique qui rend inutile de recourir à des systèmes de climatisation.

Fenêtres à haut rendement ont été utilisés dans tout le bâtiment.

Pour garder les pièces de musée dans le système d'humidité requis a été utilisé pour l'humidité osmose inverse.

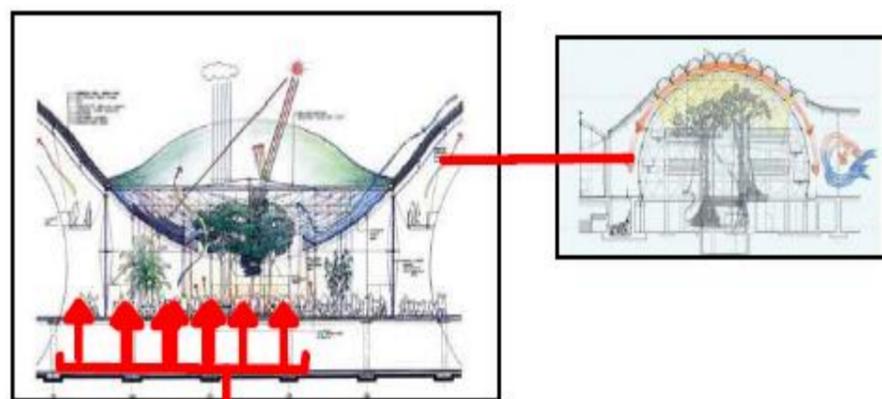


Figure 60 : système de humidification naturel/source : <http://buildipedia.com/aec-pros/featured-architecture/renzo-pianos-california-academy-of-sciences>

**Renouvelables :**

Une aile périmétrique contient 60.000 cellules photovoltaïques capables de produire 213.000 kilowatts par an (au moins 5% des besoins totaux).

Capteurs dans les établissements de santé qui permettent le remplissage des étangs en fonction de chaque utilisation.

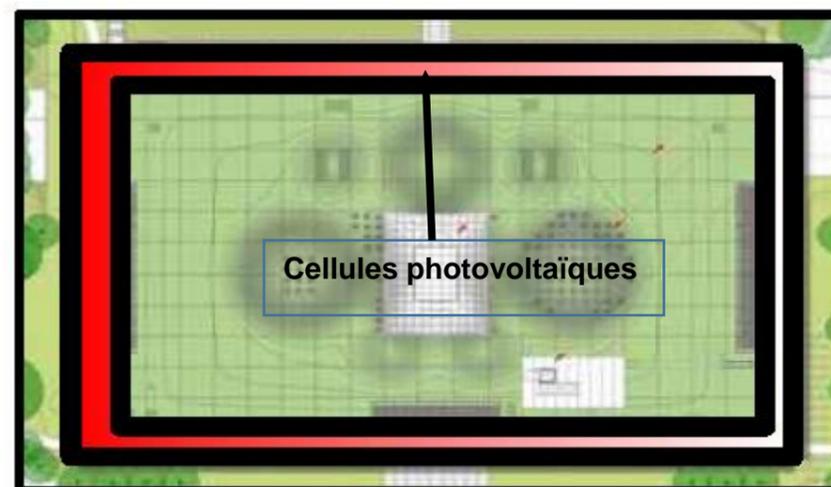


Figure 61 : position des cellules photovoltaïques/source : <http://www.archdaily.com/6810/california-academy-of-sciences-renzo-piano>. Traité par auteure

Cellules poly cristallines sont les plus efficaces sur le marché.

**Matériaux de construction recyclés :**

Plus de 90% des matériaux de démolition ont été recyclés. 9.000 tonnes de béton, 12.000 tonnes d'acier.

Au moins 50% du bois a été planté de façon durable et certifiées par le Forest Stewards hip Council.

Acier recyclé a été utilisé par 100% pour la structure du bâtiment.

L'isolation des murs du bâtiment sont prises en fonction de jeans recyclés.

A une composition de béton à partir de déchets industriels.

Au moins 20% de matériaux locaux ont été élaborés à quelques miles de l'immeuble, le renforcement de l'industrie locale et la réduction des émissions, le transport de matériaux



Figure 62 : système constructif de projet/source : mémoire de fin d'étude master 2 «Eco-quartier à vocation touristique dans la wilaya de Tipaza Conception d'un Centre de loisir scientifique bioclimatique » Université Saad Dahlab de Blida Institut d'architecture et d'urbanisme réalisé par BENSALAH Billel et GHANIA Yacine. Année Universitaire : 2015-2016

**La gestion des eaux :**

L'absorption et la réutilisation des eaux de pluie.

Pour faire fonctionner le matériel médical utilisé de l'eau recyclée de la ville de San Francisco.

L'aquarium d'eau salée seront prises à partir de l'océan Pacifique.

**Synthèse :**

- L'intégration des activités de loisir, de restauration et de commerce (boutiques), des espaces verts pour l'animation à l'intérieur ainsi qu'à l'extérieur dans le projet dans le but de rendre le centre plus rentable.
- Equilibrer les espaces recherches scientifiques et espaces plaisir en associant, pédagogie, information avec distraction afin de rendre notre institut plus riche, plus attractif à toutes catégories de public.
- L'utilisation des ressources naturelle et matériaux durable et les principes d'architecture bioclimatique tel que l'orientation de projet, la compacité de la forme qui minimise la consommation énergétique.
- la formation horizontale des volumes et la hiérarchisation des hauteurs permet aux autres volumes d'être bien éclairé.

## **Conclusion :**

Le passage par un bon nombre de définitions relatives à notre thème a été pour nous un passage obligé qui nous a permis de nous ressourcer et de puiser dans un corpus théorique pour inscrire notre projet dans le sillage d'une architecture écologique.

L'analyse de ces deux centres de recherche nous a permis de ressortir des éléments de références qui peuvent nous orienter dans notre projet, tels que les solutions écologiques, les méthodes techniques et le programme spatial.

A travers ce chapitre développée, nous pourrions dire que « le centre de recherche en science de la mer, s'inscrit dans le cadre d'un tourisme scientifique durable vu qu'il complète le schéma du développement durable avec ses apports remarquables sur le plan socio-économiques et le respect pour l'environnement.



# CHAPITRE 2 : ÉLABORATION DU PROJET

## 2-1-Introduction

Dans ce chapitre nous allons essayer de donner des réponses aux problèmes posés dans le premier chapitre, afin de réaliser les objectifs fixés au départ, tout en appliquant nos connaissances sur les thèmes étudiés dans le deuxième chapitre, de ce fait nous avons divisé ce chapitre en 3 parties :

1-L'analyse du site d'intervention qui comporte : la situation et l'accessibilité du site, l'analyse de l'environnement naturel, l'environnement socio-économique, l'environnement construit et l'environnement réglementaire.

Les recommandations issues de cette analyse nous permettront d'implanter le projet.

2-La conception de l'écoquartier qui comporte les différentes étapes suivies pour l'élaborer.

3-La conception du projet architectural qui comporte les différentes étapes qui nous permettra d'élaborer le projet.

## 3-2- Présentation de cas d'étude :

### 2-2-1- Choix du site :

-Aujourd'hui le touriste se préoccupe toujours sur le choix de destination idéal par réputation, sa vocation, et son cachet dans un environnement naturel et culturel de qualité, affichent toutes les exigences d'accueil et de confort. De ce fait notre choix est porté sur la ville de Cherchell, une ville historique du littoral algérien qui se situe sur la bande côtière, elle est essentiellement à vocation touristique du point de vue les richesses qu'elle a, naturelle, historique et culturel, destiné à offrir à la clientèle nationale et internationale des produits touristiques locaux de qualités.

Notre choix de site d'intervention s'est orienté vers la ZET de Oued el Bellah situé à Cherchell grâce à ses potentialités touristiques énormes marquées par, position stratégique, sites balnéaires, paysage forestier, vue panoramique pittoresque, et plusieurs autres éléments très favorables pour les activités touristiques.

La ZET de Oued el Bellah est fréquentée par un nombre important d'estivants mais qui demeure sans aucune infrastructure d'accueil et aucun aménagement.

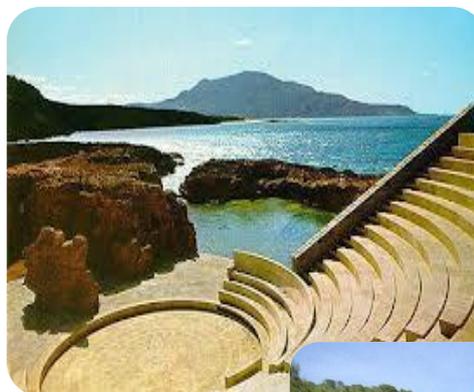


Figure 63 : Photo de Cherchell/ Source ; auteur

La situation géographique d'un projet doit être déterminée par dimension : **l'échelle territoriale, l'échelle régionale et à l'échelle de quartier (la ZET).**

## 2-2-2-Echelle territoriale :

La Wilaya de TIPAZA s'étend sur une superficie de **1725Km<sup>2</sup>** et se situe dans la région nord-ouest de l'Algérie. Elle s'éloigne de **75 Km** à l'Ouest de la capitale.

### La wilaya de TIPAZA est limitée :

- Au nord, par la mer Méditerranée,
- Au sud : par les Wilayas de Blida et Ain-Defla,
- à l'est: par les Wilaya d'Alger,
- à l'ouest: par la wilaya de Chlef.

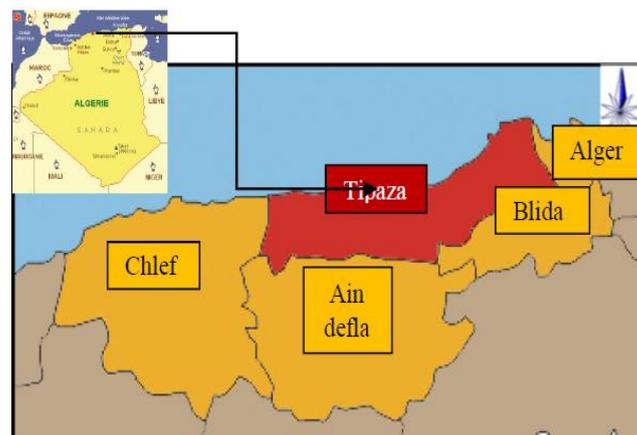


Figure 64 : situation de la wilaya de Tipaza dans la carte géographique/ Source : [https://www.viamichelin.fr/web/Cartes-plans/Carte\\_plan-Tipaza-Algerie](https://www.viamichelin.fr/web/Cartes-plans/Carte_plan-Tipaza-Algerie)

## 2-2-3-A l'échelle régionale :

La ville de Cherchell est une ville côtière à environ 100Km à l'ouest d'Alger et à 28 km de Tipaza son chef-lieu, - Cherchell s'étend sur environ 13 000 hectares dont 85% située en zone montagneuse.

La cote de Cherchell s'étend sur près de 26Km ornée de plage, de nombreuses criques, baies et falaise. Cherchell dispose également d'un patrimoine historique très important.

La commune de Cherchell est comprise entre : le Cap de Chenoua et celui de Ténès, et s'étale sur une surface de 130Km<sup>2</sup>. Cherchell est limité :

- Au Nord : par la mer Méditerranée.
- Au Sud : par les communes Menaceur et Sidi Amer.
- A l'Est : par la commune de Tipaza.
- A l'Ouest : par la commune de Sidi Ghilès.



Figure 65 : situation de la commune de Cherchell Source : Google earth interprété par l'auteur

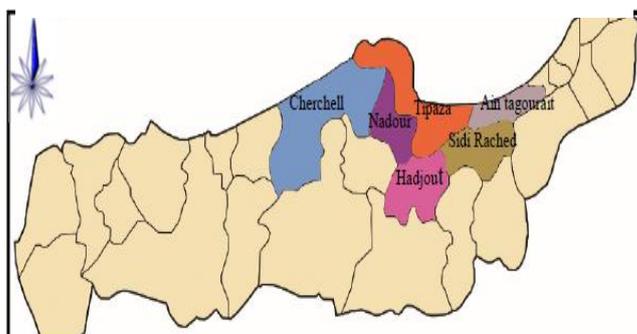


Figure 66 : délimitation de la commune de Cherchell Source : google earth interprété par l'auteur

## 2-2-4-Accessibilité à la ville de Cherchell :

-Cherchell est traversée d'Est en Ouest par un axe routier d'importance régional la RN 11 qui, est une voie de liaison touristique de toute la frange côtière de la wilaya. Les autres voies de communication sont le CW 109 assurant la liaison à la région du Chenoua à l'Est d'une part et le CW 106 reliant la commune à la Mitidja (Blida) d'autre part.

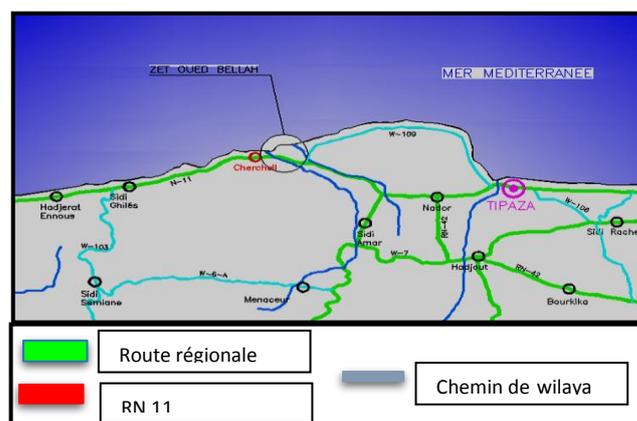


Figure 67 : les axes routiers de la commune de cherchell Source : [https://www.viamichelin.fr/web/Cartes-plans/Carte\\_plan-Tipaza-Algerie](https://www.viamichelin.fr/web/Cartes-plans/Carte_plan-Tipaza-Algerie)

### 2-2-5-Aperçu historique sur la ville de Cherchell :

Cherchell a vu défiler plusieurs civilisations sur son site, laissant à chaque passage des témoignages concrets qui constituent un patrimoine historique universel de valeur inestimable et qui peuvent contribuer à l'essor économique de la ville.

#### 1-Période phénicienne (4<sup>ème</sup> au 1<sup>er</sup> siècle) :

-Dans cette époque la ville est appelée « IOL » (nom d'un dieu phénicien), elle avait une vocation commerciale. Les phéniciens ont choisi ce site pour les raisons suivantes : position avancée de l'îlot, sa liaison avec la mer, la composition géomorphologique



#### 2-La période romaine (1<sup>er</sup> au 6<sup>ème</sup> siècle) :

-Les romains se sont installés dans les villes phéniciennes, parmi ces villes IOL qui fut nommée « Césarée », qui est l'image de ROME en Afrique du Nord, elle est dotée de plusieurs édifices d'une grande valeur (le port, le tracé en damier de la ville.), la structure : cardo-documanus/forum. (Cardo du Nord au sud c'est l'axe de la terre et documents est la course du soleil).



#### 3-La période Vandalo-byzantine (de 6<sup>ème</sup> au 13<sup>ème</sup> siècle) :

Cette époque a connu la destruction de l'ancienne ville par un séisme.

-La ville de Cherchell tomba sous le contrôle des turcs d'Alger, une forteresse fut alors élevée en 1518, au nord de l'actuelle place d'arme. -l'installation des familles maures chassé d'Andalousie qui vont développer le domaine industriel et de l'agriculture  
-redonnons au port son souffle ancien



#### 4-La période andalou -ottomane (de 13<sup>ème</sup> siècle à 1830) :

-Réutilisation de l'ancienne structure romaine et les mêmes matériaux.  
-préservation de la trame régulière et planifiée plus l'insertion d'une autre organique et spontanée qui suit une hiérarchie des espaces dictée par la hiérarchie des voies, la rue donne un tissu de rive et la ruelle donne un tissu d'implantation et l'impasse génère un tissu intérieur



#### 5-La période coloniale (1840 –1962) :

L'installation française a pour objectif de renforcer le système défensif de la ville par la régularisation du plan de la ville médiévale.

La ville coloniale a le statut d'une ville caserne moins percée par 3 Portes (Alger, Ténès et Miliana).



#### 5-La période contemporaine (après 1962) :

Cherchell a connu une croissance urbaine considérable provoquant un développement de la ville au-delà de son enceinte d'une façon linéaire suivant la RT 11 en occupant les terres agricoles.

**-synthèse :**

-Cherchell occupe une position géographique centrale (région nord centre de l'Algérie) faisant d'elle un lieu de passage pour les wilayas de l'intérieur.

-La ville de Cherchell présente une richesse considérable et une gamme de potentialités d'intérêt touristique. Elle est extrêmement riche en patrimoine historique et culturel.

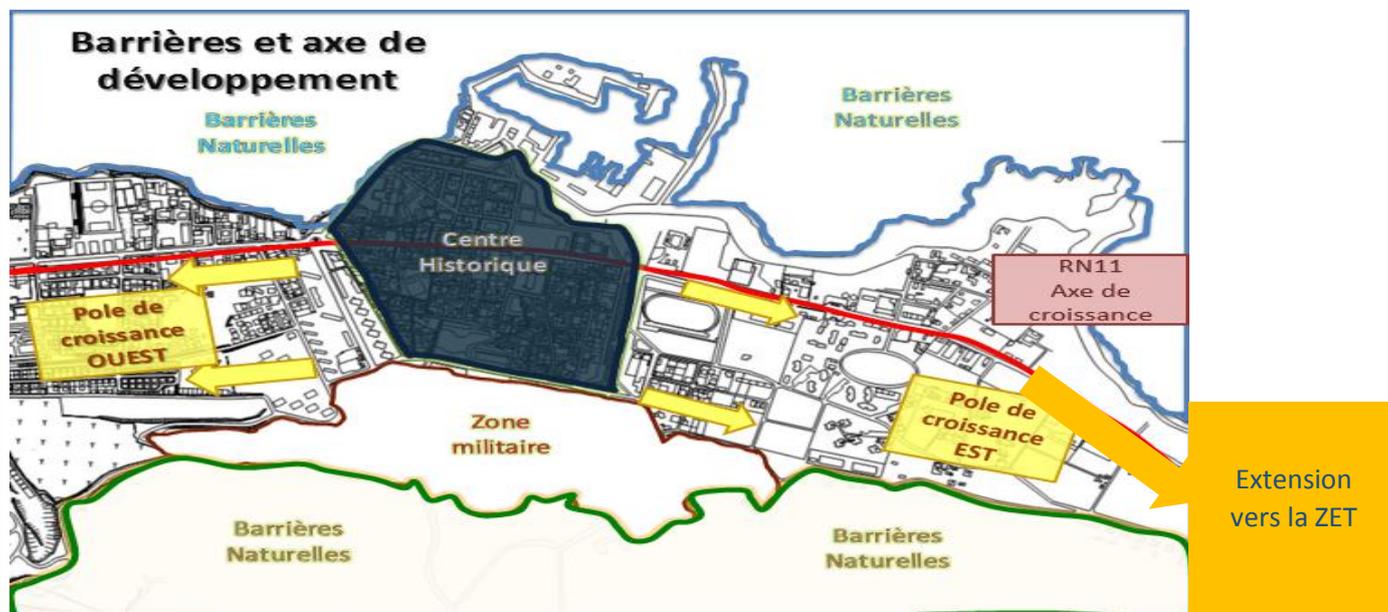


Figure 68 : carte des barrières et axe de développement /source auteur

-La ville de Cherchell a commencé son évolution depuis son noyau historique, à l'époque arabo musulmane, en une croissance polaire et continue, mais ce développement a changé de mode et est devenu linéaire suivant la route N11 dès que le tissu urbain a rencontré les barrières naturelles (les reliefs montagneux au sud et la mer au nord)

-on remarque que notre ZET est sur le chemin d'extension de la ville, donc on doit prendre en considération cette extensions.

**2-2-6-A l'échelle de quartier (la Z.E.T)**

Le zone d'exploitation touristique de Oued el Bellah, est situé à proximité de la ville de Cherchell et relié à elle par la RN11 a une distance de 2.5Km, et environ 30km du chef-lieu de la wilaya de Tipaza, elle est considérée comme une port à l'ouest de la ville de Cherchell.

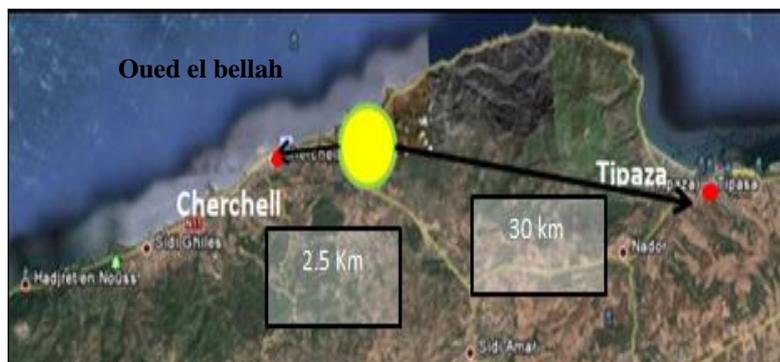


Figure 69 : situation de la ZET par rapport à la ville de Cherchell et celle de Tipaza / Source : Google Arth interprété par l'auteur

## 2-2-7-Fiche technique de la Z.E.T (oued el bellah)

### Situation :

- Wilaya : Tipaza
- Daïra : Cherchell
- Commune : Cherchell

### Délimitation :

Décret n°88-232 du 5 Novembre 1988 portant déclaration des Zones d'Expansion Touristiques à pour délimitation :

- Au Nord : la mer Méditerranée ;
- A l'Est : du cap blanc et suit la limite de la forêt jusqu'à la RN 11.
- Au Sud : la rn 11
- A l'Ouest : le chemin qui relie la route nationale 11 au cap Riza.

### Superficie :

- Superficie totale : 131 ha
- Superficie aménageable : 18,34 ha.

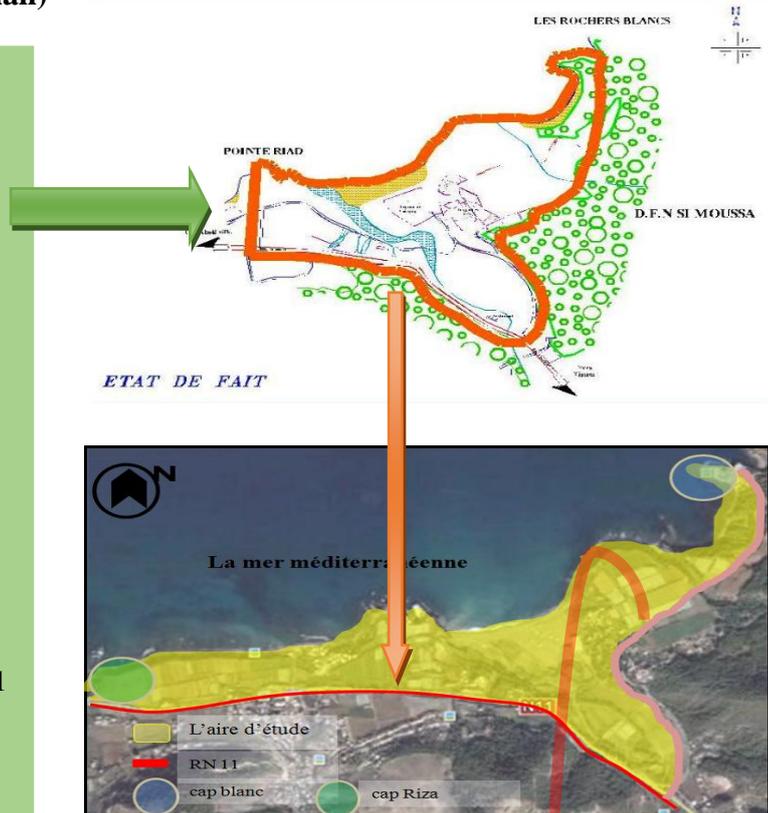


Figure 70 : vue aérienne du site d'intervention  
Source : google earth interprété par l'auteur

## 2-3-Présentation de l'aire d'intervention :

### 3-3-1- Situation et délimitation :

L'aire d'intervention est délimitée :

- Au Nord : par la Mer méditerranée.
- Au Sud : par la Route Nationale RN 11
- A l'Est : par le domaine forestier.
- A l'Ouest : par la Route Nationale et l'Oued Bellah

### 2-3-2- Accessibilité

Le site est accessible par un axe routier d'une importance régional c'est la RN11 qui relie Alger à Cherchell aller jusqu'à Mostaganem

-accès piéton

-Accès mécanique par la RN11

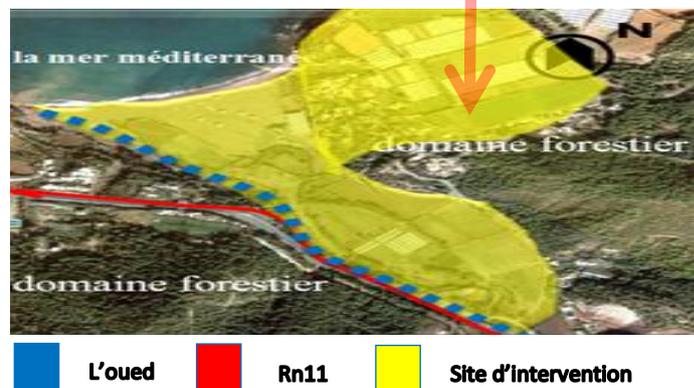


Figure 71 : La zone d'intervention. / Source : google earth interprété par l'auteur

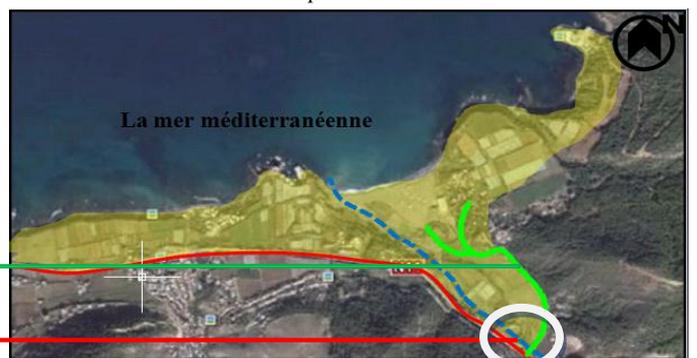


Figure 72 : accessibilité à la zone d'intervention/ Source : google earth interprété par l'auteur

Synthèse :

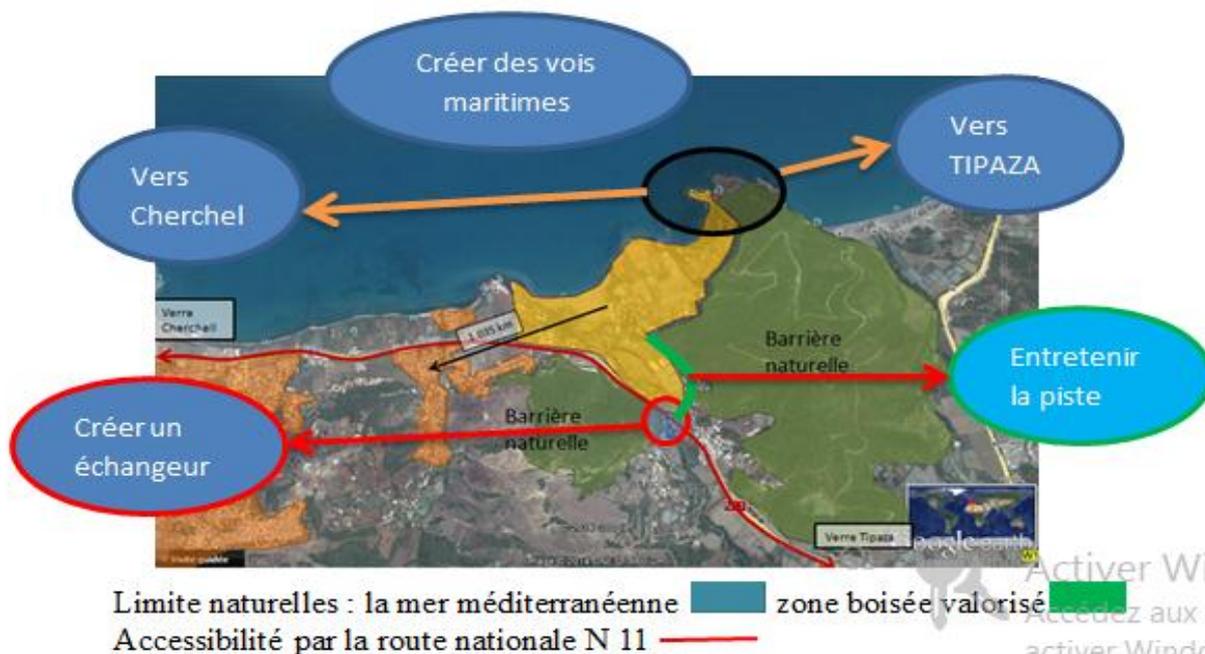


Figure 73 : synthèse accessibilité à la ZET. / Source : Google earth interprété par l'auteur.

L'aire d'étude dans son contexte local relève d'importantes potentialités naturelles : Montagnes, Plages, Plaines, Plateaux, Mer, Oueds et Forêts.

\* La Z.E.T de Oued El Bellah a affirmé progressivement sa vocation touristique pour devenir :

- Une zone de détente et de loisirs pour l'ensemble de la région centre, en général, et pour la ville de Cherchell en particulier.
- En termes de fonctionnalités, la proximité de la ville de Cherchell va nous permettre une relative connexion avec la ZET.

## 2-4-Environnement socio-économique :

### 2-4-1-La démographie :

dispersion	Pop.2005	Pop.2010	Pop.2015	Pop.2020	densité
ACL	26855	30060	33645	42155	64hab/ha
Aggl. sec	15190	17000	19030	23840	62hab/ha
Z.Espace	3165	3545	370	4975	26hab/ha
<b>Total</b>	<b>45210</b>	<b>50605</b>	<b>56645</b>	<b>70970</b>	<b>152ha</b>

Tableau 1 : Détail de population des Aggl. Second au 31/12/2005 /source ONS 2005

Souvent les statistiques faites par ONS en 2005, la région de Oued el Bellah compte 895 habitant, et une densité de 6hab/km.

### 2-4-2-Le taux de croissance :

Le taux d'accroissement global annuel pour la commune est de **1.72 %**. Celui-ci est légèrement inférieur au taux naturel estimé à **2.28%**. Cela signifie que la commune de CHERCHELL est une commune plutôt stable avec une légère répulsion (flux migratoire égal à -0.56%).

### 2-4-3-Le taux d'emploi :

Taux d'Activité	42.1 %
Taux d'Occupation	82.3%
Taux de Chômage	17.7%

Tableau 2 : Taux d'emploi actuels / source : ONS 2005

### 2-4-4-Activités urbaines :

La ville de Cherchell distingue par la richesse de ses terres agricoles et sa position côtière qui fond de la pêche, l'agriculture et le tourisme ses principales vocations.



L'agriculture



Pêche



Touristique

### Synthèse :

- La structure d'âge de la population, reste dans sa majorité jeune, dont les besoins sont spécifiques tant en termes d'équipements, qu'en termes socio-économiques, car le chômage qui reste pesant, touche particulièrement la couche jeunes de la population ;

- Il y a lieu de renforcer en créant en particulier :

Des équipements

Une véritable zone d'activité capable de prendre en charge une bonne partie de la demande d'emplois.

-préservation des activités présente sur place telle que l'agriculture la pêche et renforcer le tourisme

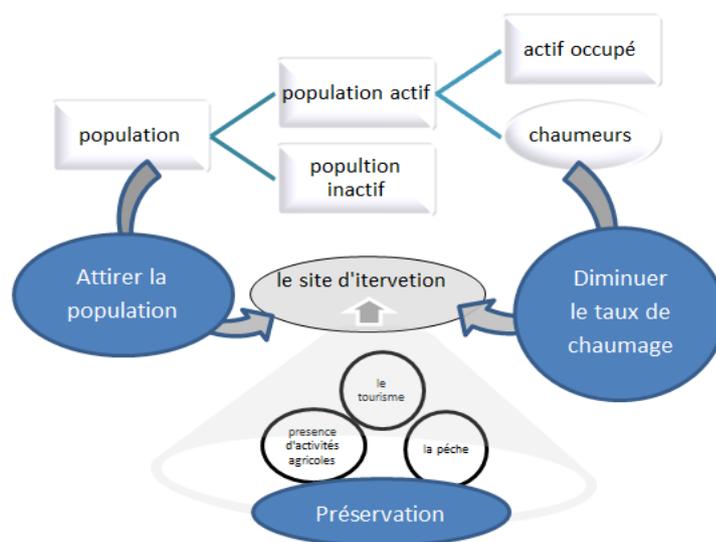


Figure 74 : synthèse de l'environnement socio-économique source : auteur

## 2-5-Environnement naturel :

### 2-5-1-Les caractéristiques climatiques :

#### 2-5-1-1-La température :

-La région de Cherchell présente des températures moyennes variant entre :

-13.3°C au mois de février ; Et 28,6 °C au mois d'aout ;

Les températures minimales et maximales Varient entre :

-5.7°C pour les mois les plus froids (décembre à février) Et ; 33°C pour les mois chauds de l'été (juillet et aout)

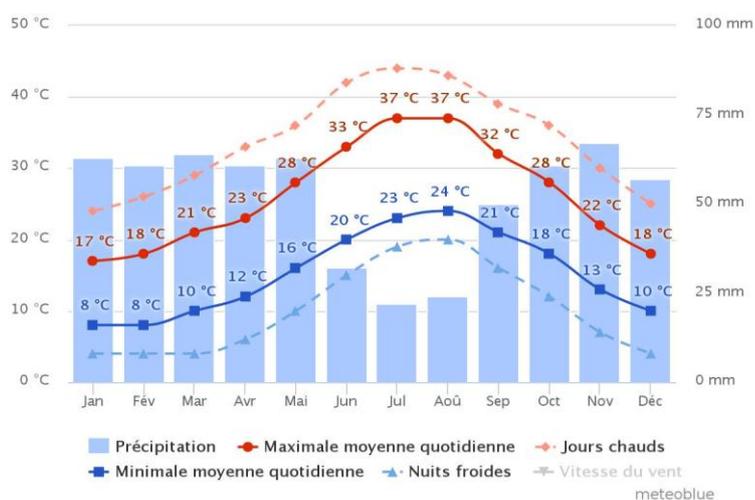


Figure 75 : diagramme température et de précipitation/ source : Meteoblue

#### Synthèse :

Etant donné que l'été est plutôt chaud et que l'hiver est froid on propose :

\* le « PATIO » se présente comme un espace de rafraichissement et permet une ventilation passive pendant la période chaude ;

\* l'énergie solaire vient comme réponse bioclimatique au besoin du chauffage pendant la période froide.

#### 2-5-1-2-Les précipitations :

Les précipitations enregistrées par la station « Merad » font ressortir une pluviométrie moyenne annuelle de 600mm entre les années (1978 et 2004). Pour la région de Cherchell :

La période de fortes pluies se passe entre les mois de novembre et décembre ;

Et la période La plus sèche a lieu entre les mois de juin et juillet.

Les précipitations tombent surtout en hiver, mais elles sont très irrégulières et ceci d'une saison à une autre, mais aussi d'une année à une autre.

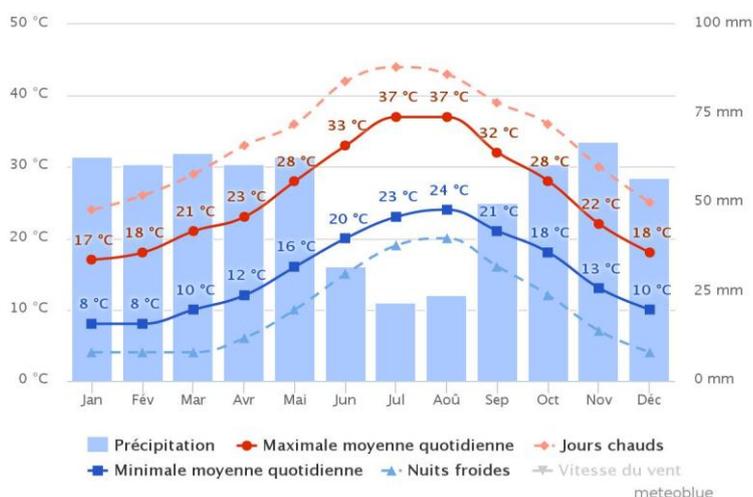


Figure 76 : diagramme température et de précipitation/ source : Meteoblue

#### Synthèse :

Afin de minimiser la consommation d'eau potable, l'intégration d'un système de récupération des eaux pluviales est à prévoir par l'étude du toit qui doit comprendre son inclinaison, sa forme et un drainage adéquat.

## 2-5-1-3- L'humidité :

Les flux d'humidité associés à la région ont un parcours exclusivement marin et subissent l'effet de divergence induit par l'irrégularité des reliefs et qui aboutit à des taux d'humidité variables d'une station à l'autre (MATE, 2003) ;

Le taux d'humidité varie entre 40.8% et 94%

\*la zone d'étude est à une forte humidité vu sa situation côtière.

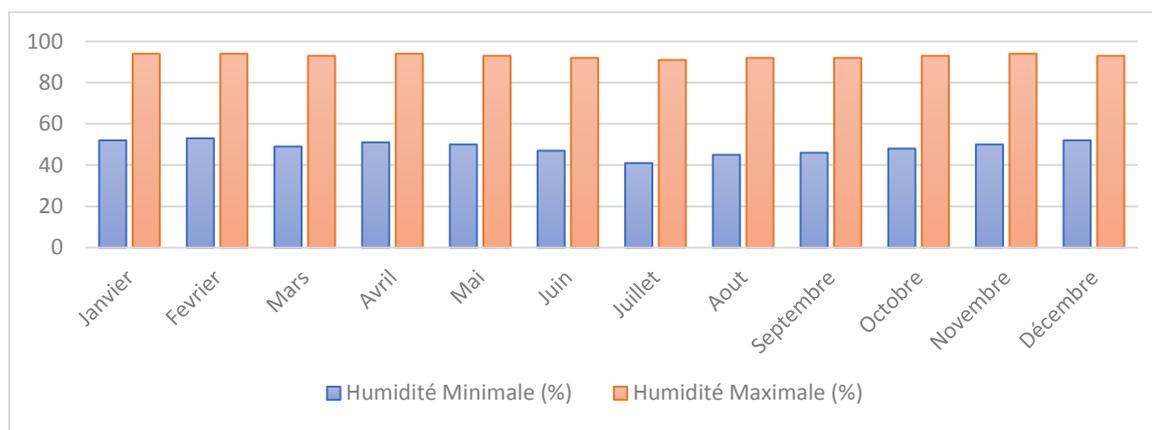


Figure 77 : diagramme d'humidité/source : meteoblue

## Synthèse :

Le taux d'humidité au bord de la mer est très élevé, ce qui peut engendrer un risque de détérioration des constructions approximatives ; il est donc recommandé d'opter pour une orientation convenable en favorisant la ventilation passive.

## 2-5-1-4-Les vents

Les vents sont de fréquences différentes durant l'année, les vents qui dominent sont :

\* les vents de **Nord -Est** et d'**Est** pendant la **saison chaude** (de mai à octobre) ;

\* les vents d'**Ouest** pendant la **saison froide** (de novembre à avril).

## Synthèse :

- Les vents d'été ne posent pas de problèmes, ils rafraichissent l'air chaud et l'humidifient donc il est nécessaire d'orienter le bâtiment d'une façon à ce qu'il puisse bénéficier de cette ventilation naturelle ;
- Pour les vents froids d'hiver il faudra penser à concevoir une forme aérodynamique qui pourra les évacuer tous en préservant et en renforçant l'implantation d'arbre du côté ouest sachant que la montagne diminue leur vitesse de 30%.

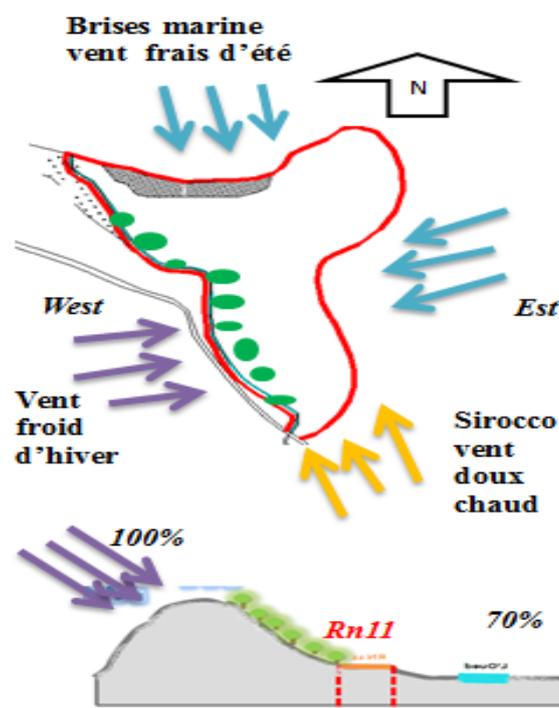


Figure 78 : schéma de synthèse des vents  
Source : auteur

## 2-5-1-5-L'enselement

Le site d'intervention est bien exposé, il est ensoleillé toute la journée, durant l'année ce qui ne profite maximum de cette source naturelle malgré la présence de deux talus a cote de site qui causent de l'ombre

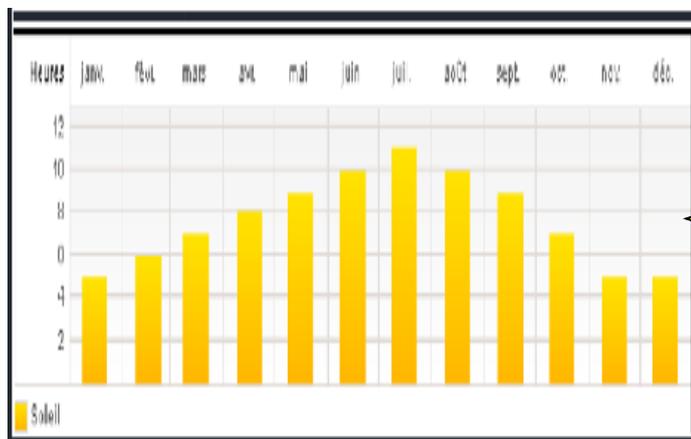


Figure 79 : Diagramme d'enselement du Cherchell/ source : station de météo

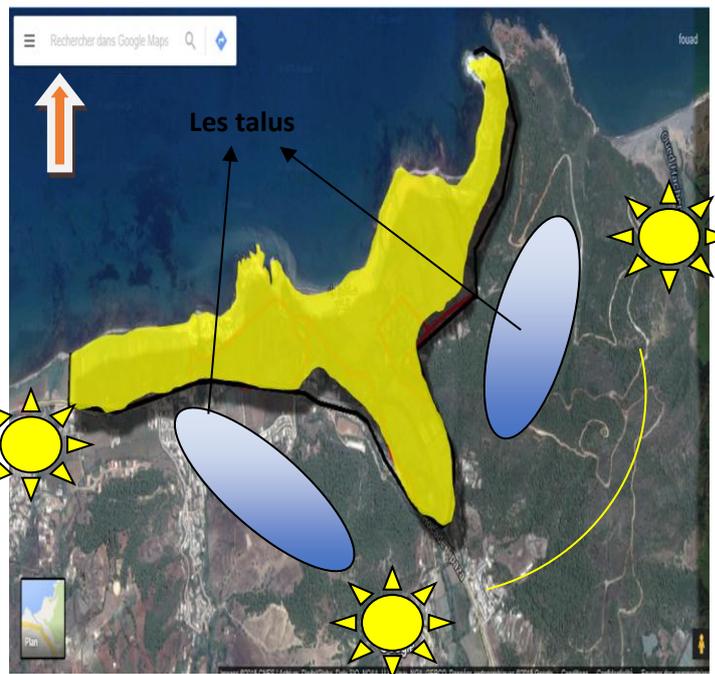


Figure 80 : la carte de trajectoire de soleil. Source : Image satellite de Google earth traité par Auteur.

## Synthèse :

Etant donné que le site est bien ensoleillé pendant toute l'année il faudra penser à profiter de cette source naturelle en termes de chauffage et d'éclairage en orientant judicieusement le bâtiment tout en se protégeant pendant les périodes chaudes avec des brise soleil.

## 2-5-2-La morphologie du site :

### 2-5-2-1-La forme :

Le terrain d'intervention se présente en bande allongée, délimitée et prise en sandwich entre la RN 11, la mer et la forêt, la forme irrégulière au terrain un élargissement sur la mer et un enfoncement dans la forêt.

### 2-5-2-2-Dimensions :

L'assiette a une largeur de 1022m et une profondeur de 960.5 m avec une surface de 45 ha

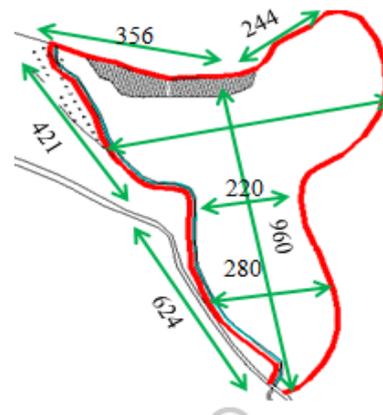


Figure 81 : dimensions du site / Source : auteur

### 2-5-2-3-Topographie :

Le site d'intervention est situé dans une zone implantée sur un replat légèrement accidenté donnant sur la mer, Il forme une étroite bande entre la mer et la première pente de la montagne



Figure 82 : carte qui montre la position des coupes topographique/ Source : Google earth



Figure 83 : topographie du site / Source : auteur

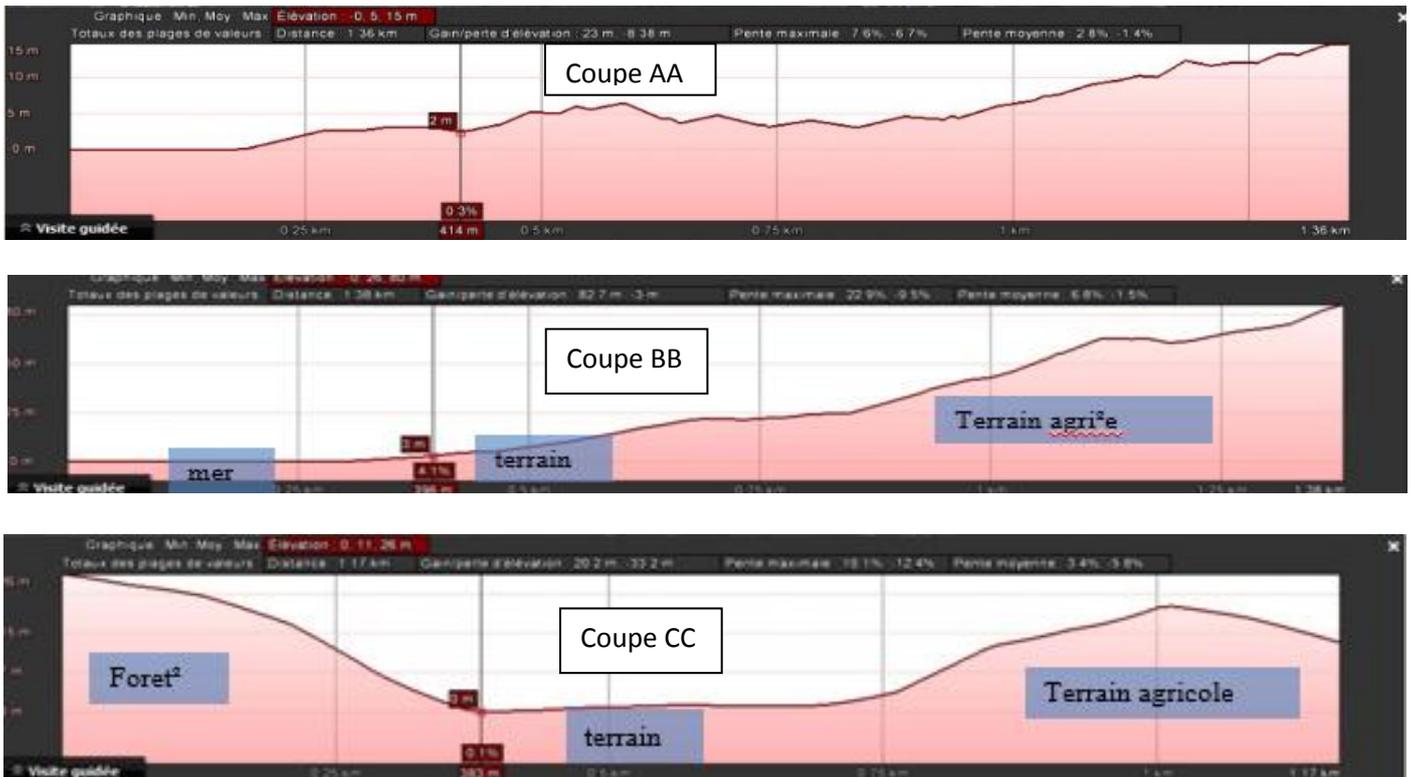


Figure 84 : les coupes /Source : Google earth traité par auteur

### 2-5-2-4-Relief :

Le site est constitué d'un terrain presque plat, caractérisé par un relief brutal et verdoyant. Il est traversé du Sud au Nord par l'Oued Bellah .et doté d'une plage de sable de type fin à grossier et elle orientée vers le Nord



Figure 85 : relief du site/ source : auteur

### 2-5-2-5-Hydrographie de site :

Le site est sillonné par l'Oued Bellah qui représente un oued secondaire d'une surface de 40.563,92m<sup>2</sup>(4.05ha). Émanant du grand affluent du Nador qui résulte de la confluence des oueds Boyersen, Bourkika, Bouarden et Merad



Figure 86 : vue sur l'oued / source : auteur

### 2-5-2-6-La géologie de site :

La consultation de la carte géologique relate que la wilaya de Tipaza a la quelle appartient la commune de Cherchell, est formée essentiellement par des formations sédimentaires de sable argileux plus au moins rubéfies (AS), et du calcaire gréseux (P<sup>2</sup>c).

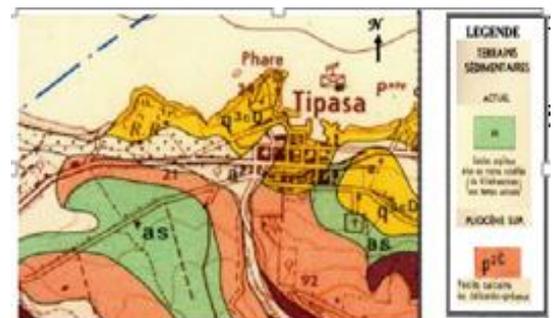


Figure 87 : carte géologique de Tipaza /source : office national de la recherche géologique et minière

## 2-5-2-7-Classement de la zone sismique :

Le Nord de l'Algérie, où se situe la région de Cherchell est associé à une forte activité sismique liée à la collision des plaques africaine et euro – asiatique.

Selon les Règles Parasismiques Algériennes (RPA 2003) en vigueur, la commune de Cherchell est Classée **zone III**, de forte sismicité. Cherchell a été touchée par les séismes de 1980 et 1989.

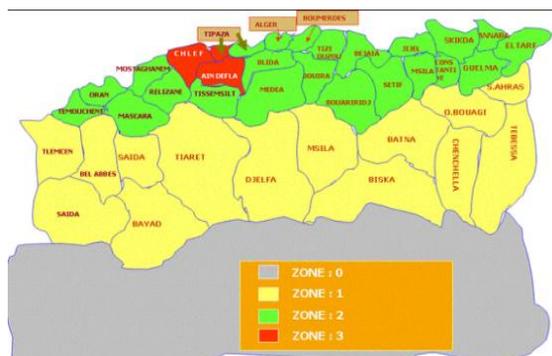


Figure 88 : Carte de zonage sismique de territoire national RPA99 /Source : Monographie 2005(Wilaya de Tipaza)

## 2-5-2-8-Richesse floristique et faunistique

### La Flore :

Les conditions climatiques et bioclimatiques font de région, à laquelle appartient la ZET de Oued el Bellah, La couverture végétale correspond à l'étage bioclimatique humide. Les espèces les plus répandues : **le pin d'Alep, le chêne vert et le thuya.**



Figure 89 : chêne vert /source : <http://foge.free.fr/flore/chenes.html>



Figure 92 : le thuya/ source : <https://ecologie.ma/le-thuya-de-berberie/>

### La faune :

Parallèlement à l'importance de la couverture végétale et la diversité du relief, le territoire recèle une richesse faunistique importante. Elle est représentée principalement par : **le sanglier, le faisan, les pigeons ramier et biset, la tourterelle...**



Figure 90 : tourterelle/ source : [tourterelle torque.pdf](http://tourterelle-torque.pdf)



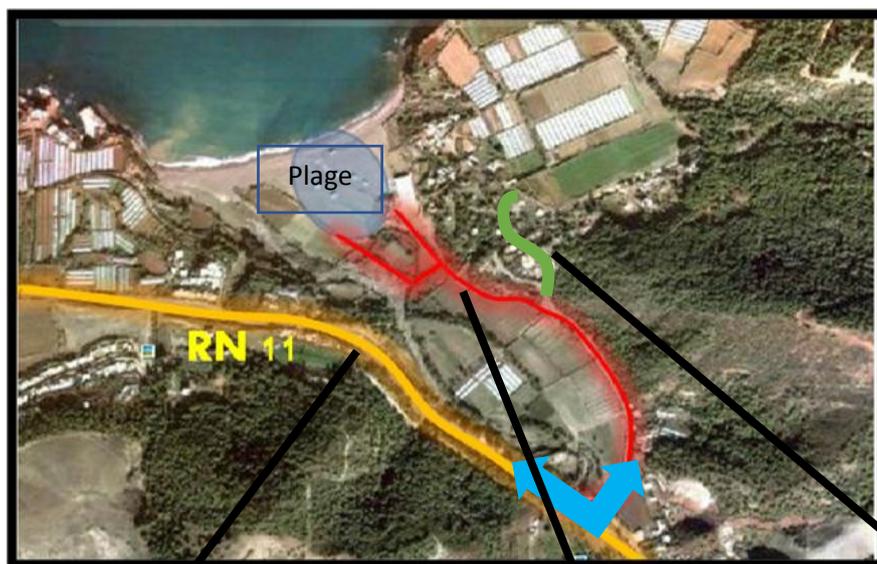
Figure 91 : faisan/source : <http://www.nouara-algerie.com/article>

## Synthèse :

- Le traitement et l'entretien de l'Oued ressort comme une première recommandation ;
- La topographie ne pose aucune difficulté d'intégration, il faudra juste s'adapter de façon harmonieuse dans la partie accidentée du terrain,
- les grandes surfaces boisées donnent au site un attrait supplémentaire et une vocation de loisir et de bien-être, ces deux forêts pourront faire l'objet d'un aménagement attractif ou l'on peut s'adonner à plusieurs activités récréatives tel que : l'équitation, randonnées, pique-nique.

## 2-6-Environnement construit :

### 2-6-1-Système viaire :

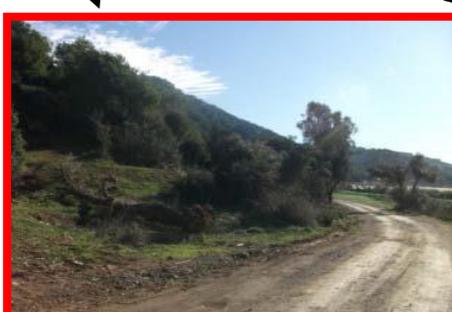


La situation de la Z.E.T à proximité de la route nationale N°11 Facilite l'accès au site d'intervention ;  
Actuellement il existe un accès important depuis cette route c'est celui situé à la partie Sud de la Z.E.T.

- Voix mécanique
- Voix mécanique et piéton
- Voix tertiaire
- L'accès par la RN11



- La voie principale RN11
- Largeur 10 m est en
- Etat bon état



- La voie secondaire
- Largeur presque 6 à 7 m
- Etat mauvaise état



- La voie tertiaire
- Largeur 5 m
- Etat mauvaise état (piste)

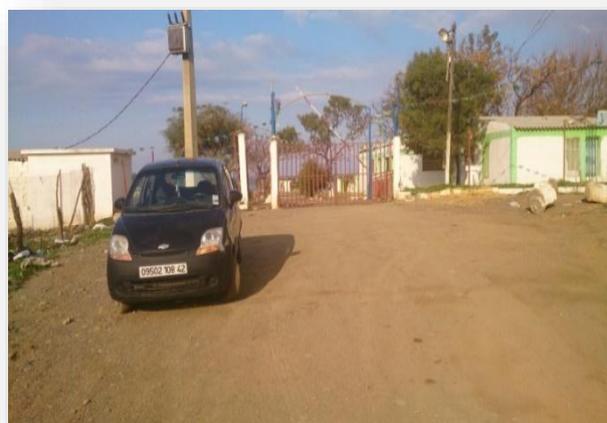
Figure 93 : vue sur les différentes voies dans le site/ source : auteur

### 2-6-2-Mobilité :

Mode de déplacement : mécanique qui fait par la RN11.



Transport collectif



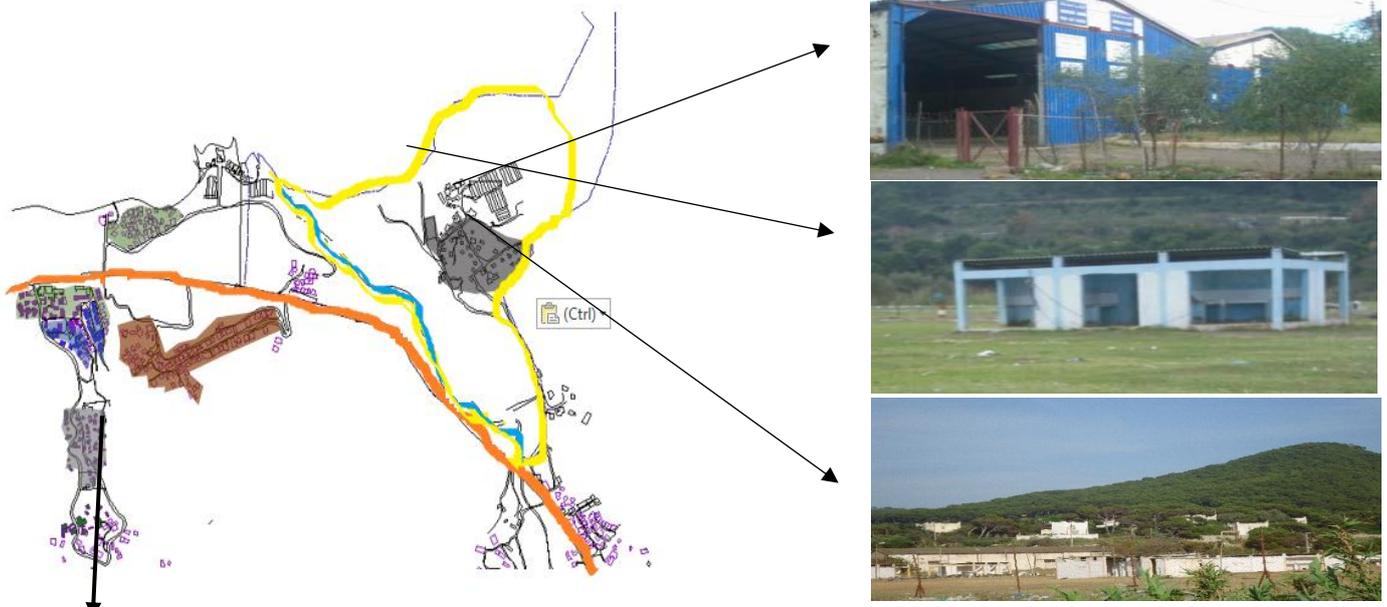
Voiture

L'absence de transport et les arrêts au niveau de la ZET ce qui rend le déplacement difficile.

**2-6-3-Système bâti :**

On aperçoit l'existence des équipements à caractère touristique, il s'agit d'un Camping sauvage de l'A.P.C d'une superficie d'environ 2.5ha, doté d'équipements sanitaires (W.C, Douches, Cuisines) qui sont mal entretenus et dont l'aspect architectural ne reflète en rien l'activité touristique.

On note l'existence d'un hangar de contrôle technique de véhicules d'une superficie importante dont la propriété revient à l'APC ; c'est un obstacle pour le futur aménagement ; il doit être éliminé.



Le contexte urbain le plus proche au site d'intervention c'est Bordj el Ghoula, à une distance de 1.035km

**2-6-4- Les vues :**

**Vues à effet positif**



Une plage de sable fin à grossier



L'arrière plage est composée d'une forêt agréable



La présence d'un OUED « OUED EL BELLAH »

**Vues à effet négative**



Oued mal entretenir



La présence des équipements en mauvaise état (camping)



Les rejets des déchets sur plage la par les touristes

## 2-7-Environnement réglementaire :

### 2-7-1-L'orientation de POS :

#### Nature du POS :

POS numéro 15 Zone d'activité Oued el Bellah et son extension, Aménagement d'une zone d'expansion touristique (ARQ-MAQ bureau d'étude espagnol).

### 2-7-2-Orientations d'aménagement du POS approuvé :

- Mise en application de la ZET ;
- Mise en valeur des potentialités touristiques en développant le tourisme balnéaire d'une part et le tourisme climatique d'autre part ;
- Programmation d'infrastructure d'accueil dont les équipements d'hébergement ;
- Aménagement de la ZET conformément à la loi 02/02 portant valorisation du littoral.

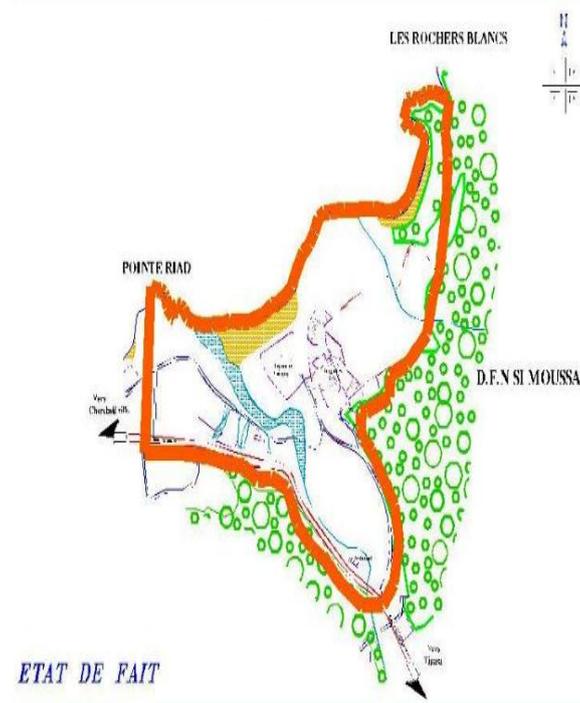


Figure 94 : P O S la Z E T Oued el Bellah /source : PDAU CHERCHELL édition finale AVRIL 2009

### 2-7-3-Recommandations stylistiques pour l'aménagement de la ZET :

- Conserver et magnifier la végétation présente dans la région.
- ✓ Planter une végétation méditerranéenne seule apte à affronter un climat caractérisé par périodes de sécheresse.
- Retour vers la méditerranée.
- Personnaliser chaque unité construite, tout en l'inscrivant dans un même grand caractère Architectural méditerranéen.
- Créer des environnements variés s'inscrivant au plus près des ressources naturelles afin d'éviter les faux paradis.
- Adapter les matériaux et couleurs autochtones à de nouvelles techniques de construction afin de permettre au temps de faire son travail en douceur et en accord avec l'aspect architectural local.
- Implanter les nouvelles constructions de préférence sur les assises des édifices à démolir.
- ✓ Mettre en place des dunes artificielles en front de mer afin de protéger les constructions des agressions marines et des vents dominants.

**2-7-4-Les lois du littorale :**

**2-7-4-1-Préserver la bande des 100 mètres :**

La préservation d'une bande littorale est fondamentale puisque c'est la zone la plus soumise aux pressions liées à de multiples usages : baignade, nautisme, activités portuaires et de pêche, urbanisation. Directement soumise au recul du trait de côte, la bande littorale est l'espace susceptible d'être le plus affecté par l'élévation du niveau de la mer, l'augmentation de la force et de la fréquence des tempêtes.

**2-7-4-2-Les paramètres urbanistiques :**

- Coefficient d'emprise au sol (C.E.S.) : 0.15 à 0.27.
- Coefficient occupation au sol (c.o.s.) : 0.2 à 0.45.
- Hauteur maximale : ( R+1(7.40m) à R+3(15.80m).
- Implantation des constructions par rapport aux voies : >10.00m.

**2-7-5-Étude critique de l'aménagement proposé :**

L'étude d'aménagement de l'aire d'intervention a la Z.E.T « OUED EL BELLAH » a été faite par le bureau d'études espagnol « ARQ-MAQ » avec le programme suivant :

Lot	Affectation	Surface (ha)	Capacité d'accueil	Postes d'emploi
1	Appart-Hôtel **** (chambres)	5.45	540	270
2	Appart-Hôtel **** (Appartements)	1.56	318	159
3	Appart-Hôtel****	1.87	102	17
4	(Villas)	1.66		
5	Club sportif	1.23	/	10
6	Locaux commerciaux	0.21	/	22
7	Centre logistique de la «ZET »	0.20	/	20
8	Station de traitement des eaux	0.28	/	18
9	Restaurant	0.62	/	10
	Voies mécaniques et parkings	2.46	/	/
	Espaces verts	2.80	/	/
	<b>Total</b>	<b>18.34</b>	<b>960</b>	<b>526</b>

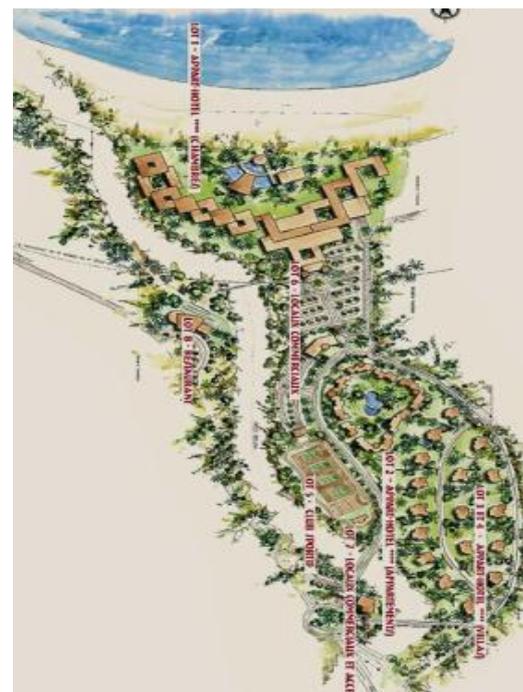


Figure 95 : proposition d'aménagement du bureau espagnole/source : révision P D A U Cherchell

Tableau 3 : programme proposé par le bureau espagnol/source : Nationale de Développement du Tourisme - Etude d'Aménagement et de Viabilisation de la Z. E. T Cahier des Charges de la Z. E. T. « Oued Bellah »

**Synthèse**

Le programme est bien posé et les surface sont logiquement réfléchies (calcul des surfaces au cahier de charges) ;

mais il a pris les éléments naturelles (la mer la forêt et l'oued) comme des obstacles et non pas comme une source d'attraction pour développer le tourisme :

La Composante	Le point faible	Le Changement
Les Parkings	Une très grande surface centrale réservée aux parkings, ce qui s'oppose avec la démarche écologique (pollution et nuisances sonores)	* Afin de minimiser les nuisances, on prévoit : -des parkings périphériques dans chaque pole principal contenant chaque un parking pour vélo
Le système viaire	La circulation automobile a l'intérieur du site est en contradiction avec les principes de L'Eco quartier.	On prévoit : *des parcours piétons ajoutant à cela des pistes cyclables comme moyen de transport doux
Les équipements+	Le programme proposé ne représente aucune richesse ou variation, l'activité journalière du touriste est limité entre l'hébergement et la plage.	*on préfère des équipements qui mettent en valeur les richesses naturelles du site et qui favorisent la mixité sociale.

Tableau 4 : rectification de programme proposé par le bureau espagnol/source : auteur

## 2-8-Potentialité bioclimatique :

**2-8-1-L'enseillement** : On doit profiter de l'enseillement par :

- L'orientation du bâti et l'organisation des espaces intérieurs selon les besoins.
- La production des énergies solaire pour l'éclairage intérieurs.

On doit se protéger des rayons solaires par :

- Des protections solaires pendent l'été (brise solaire, arbre à feuille caduque)

**2-8-2-Les vents** : La bonne orientation du bâti nous permet de profiter des vents dominants d'été, pour le rafraîchissement des espaces intérieurs naturellement.

- On doit se protéger des vents d'hiver par une barrière végétale avec des arbres à feuille caduque.
- Production des énergies éoliennes pour l'éclairage publics.

**2-8-3- La pluviométrie** : Profiter de grande pluviométrie de la ville de Tipaza, par la récupération des eaux pluviale par les toits végétalisés et le système de récupération des eaux de ruissèlements dans les rues et les bâtiments, et les stocker dans des bassins pour les réutiliser dans l'arrosage des jardins, nettoyages des voies et les sanitaires ;

- Utilisation des pavés perméable pour réduire les eaux de ruissèlements.

**2-8-4- L'humidité** : relative élevée demande une bonne utilisation des matériaux durables et des isolants pour des fondations, et une bonne ventilation.

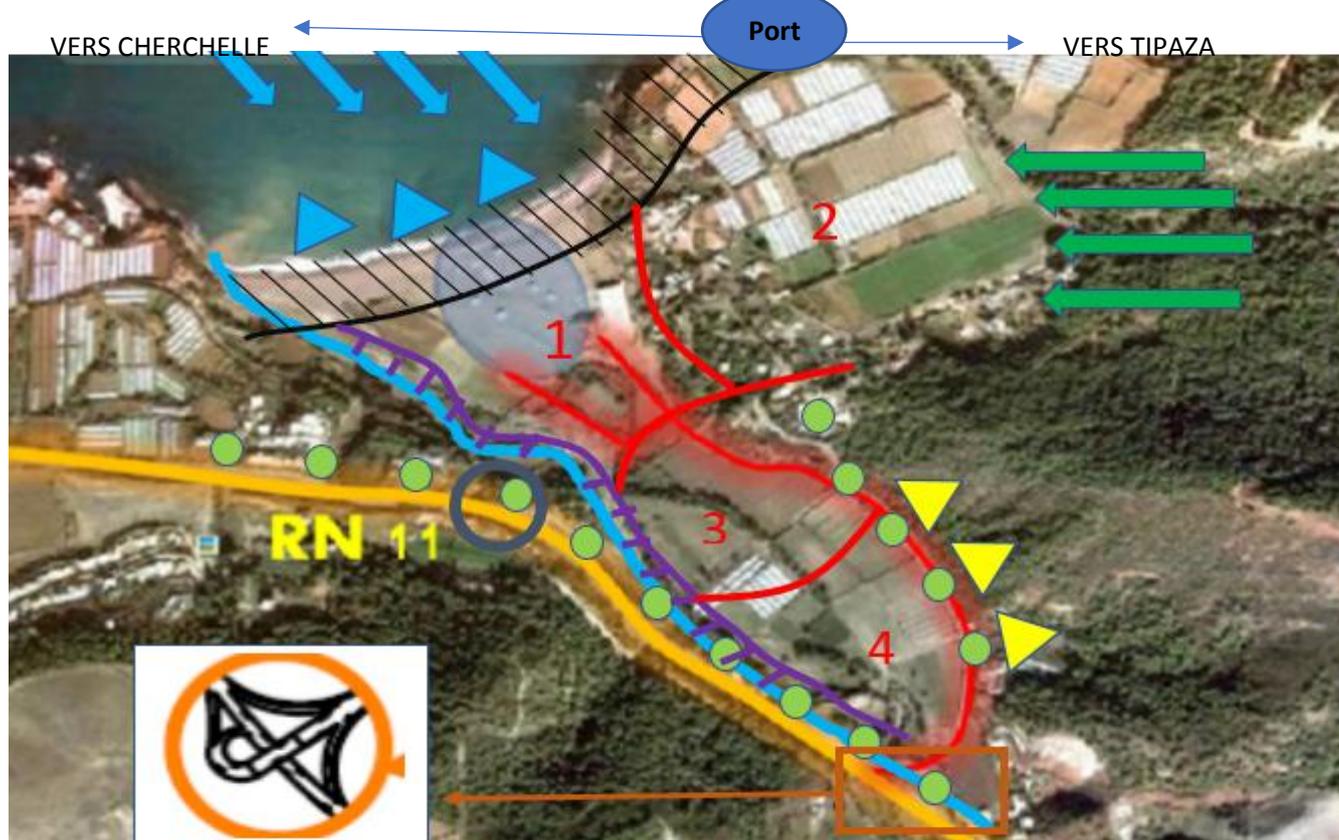
Synthèse générale :



- Nuisance sonore
- Risque de glissement de terre
- L'accès au site mal traité
- talus
- Protection contre les vents Défavorable
- risque d'érosion marine

Carte des recommandations :

Création du moyen de transport par la mer



- Traitement de l'accès par la création de bretelle
- Exploitation du forêt
- barrière végétale
- profite' des brises marine
- Création d'une notre accès
- Profite' des vents favorables
- vue la morphologie de site en peu faire ressortier 4 zones
- préservation de bonde de 20 mètre
- Préservation de bonde de 100 mètre
- le oued

Figure 96 : carte de synthèse générale/source : auteur

## 2-9-Conception de l'éco quartier :

### 2-9-1-Introduction :

Après une analyse approfondie des différents aspects naturels, historique et culturels qui se trouve dans le site d'intervention, et vue la nature de POS, nous avons opté pour la création d'un écoquartier a vocation touristique.

Les objectifs recherchés à travers cette intervention urbaine sont :

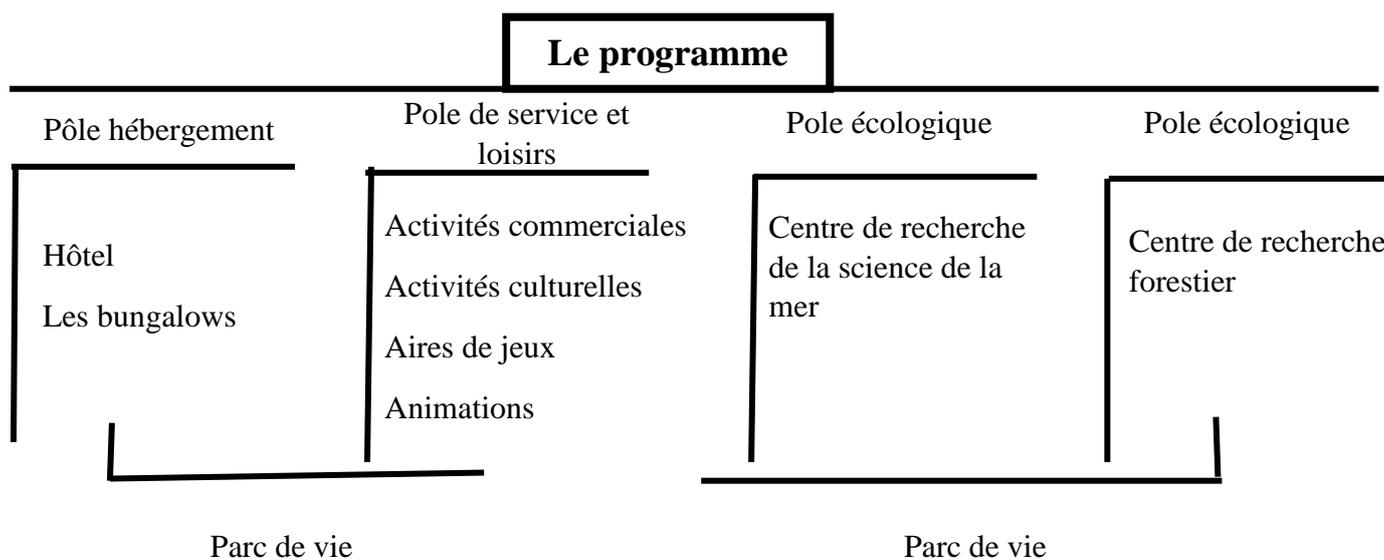
#### 1-Echelle territoriale :

- Programmes des équipements qui vont améliorer l'image de la ville de Cherchell. -----
- Articuler La ZET de Oued el Bellah à la ville de Cherchell.

#### 2-Echelle de la ZET :

- Création d'un écoquartier à caractère touristique à l'Est de la zone de Cherchell.
- Valoriser le patrimoine naturel à travers le tourisme.

### 2-9-2-Programme adopté :



### 2-9-3- Principe d'aménagement :

- L'idée principale de l'organisation est de créer un système de zonage.
- C'est un concept qui favorise l'apparition d'un noyau par sa mise en de valeur en créant des axes qui convergent vers cet élément.

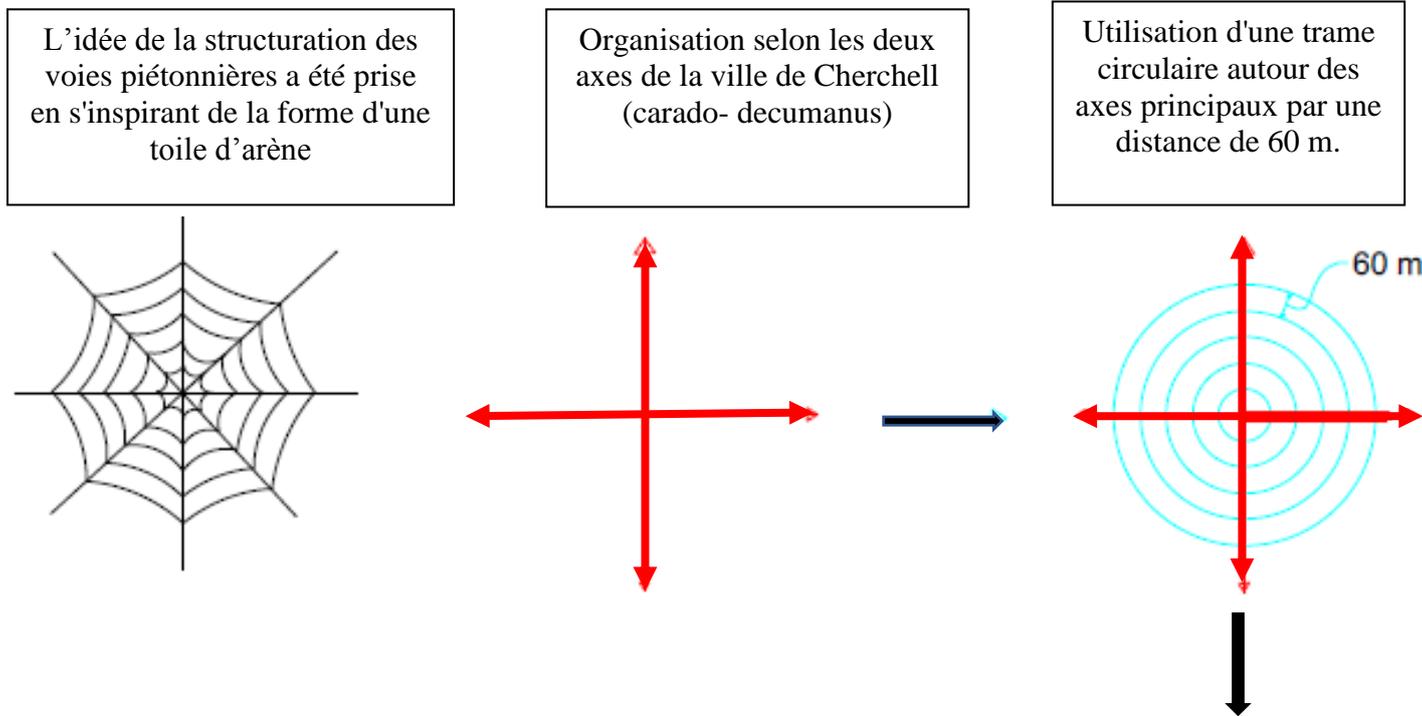


Figure 97 : image d'une goutte d'eau/ source : <http://bioblog.over-blog.com/article-2225493.html>



- Créer une voie mécanique situé à la périphérie du site et qui relie tous les pôles.
- La voie mécanique contient des larges trottoirs et une barrière végétale avec un parcours pour vélo qui accompagne cette voie

## 2-9-5-La structure des parcours piétons :



- La division de chaque quart du cercle en diagonales par la création de quatre angles équivaux, dont chaque diagonale présente une voie piétonnière.

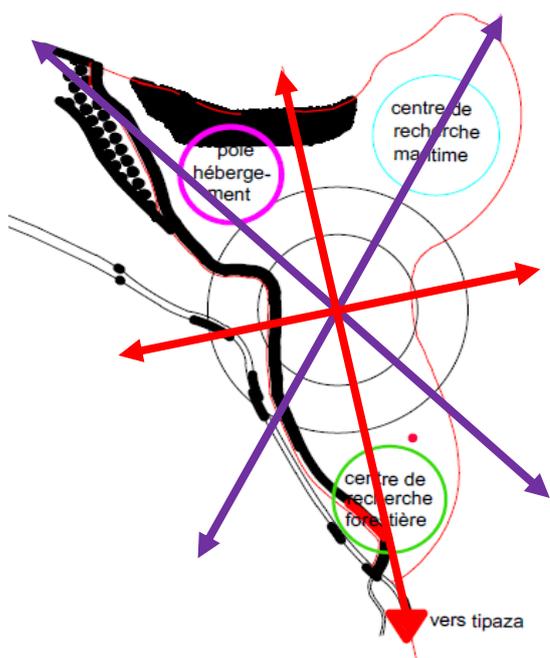


Figure 100 : La structure des parcours piétons/source : auteur

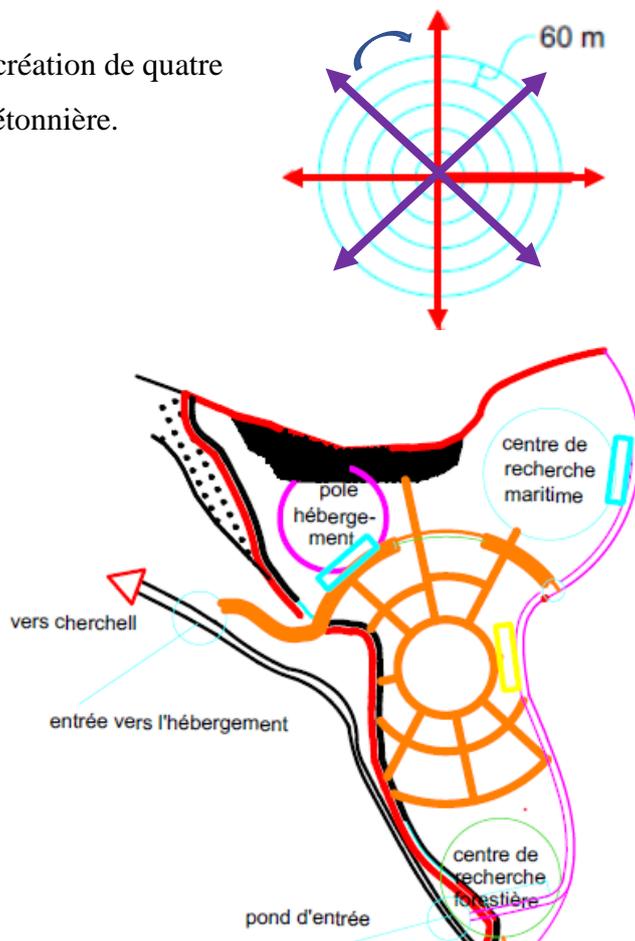
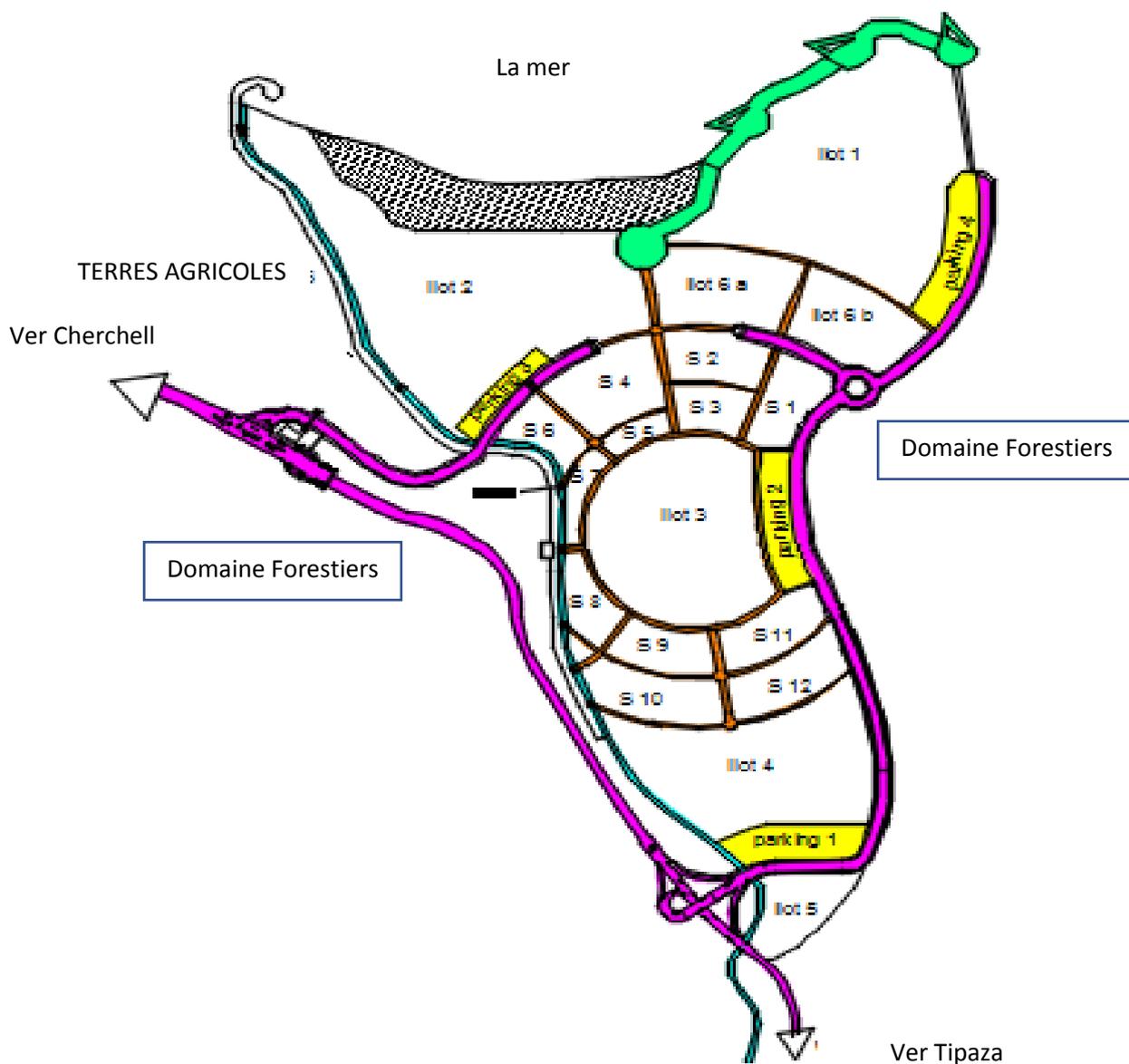


Figure 101 : La structure des parcours piétons/source : auteur

2-9-6-Schéma d'organisation :



2-9-6-1-Programme surfacique :

Espace	Surface	Sous espace	Surface	Fonction
Ilot01	66745.8m <sup>2</sup>	Parking 04	6660m <sup>2</sup>	CRM
Ilot02	65553m <sup>2</sup>	Parking 03	2785.9m <sup>2</sup>	Hôtel
Ilot03	43394.34m <sup>2</sup>	Parking 02	5552m <sup>2</sup>	Centre
Ilot04	41065.3m <sup>2</sup>	Parking 01	5962 m <sup>2</sup>	CRF
Ilot05	7591m <sup>2</sup>	-	-	Logistique
Ilot06	26112.7m <sup>2</sup>	Ilot06A	13881m <sup>2</sup>	Bungalows
		Ilot06B	12231.7m <sup>2</sup>	Bungalows
Ilot07	77385.2m <sup>2</sup>	S01	6474.3m <sup>2</sup>	Parc
		S02	6553.9m <sup>2</sup>	Parc
		S03	4551m <sup>2</sup>	Parc
		S04	10227m <sup>2</sup>	Parc
		S05	2141m <sup>2</sup>	Parc
		S06	4495.1m <sup>2</sup>	Parc
		S07	2793.3m <sup>2</sup>	Parc
		S08	4523.5m <sup>2</sup>	Parc
		S09	5801.9m <sup>2</sup>	Parc
		S10	9239.8m <sup>2</sup>	Parc

Tableau 5 : programme surfacique du l'écoquartier/source : auteur

## 2-10-Les thématiques d'écoquartier intégré :

### 2-10-1-Mixité fonctionnelle et sociale :

Atteindre la mixité fonctionnelle et sociale par la qualité et la diversité de programme. L'usage touristique des activités ainsi assure cette mixité :

pôle hébergement	pole de service et loisirs	pole écologique
Hôtel Les bungalows	Activité commerciales Activité culturels Parcs et jardins Aires de jeux	Centre de recherche maritime Centre de recherche forestière

### 2-10-2-Gestion d'énergie :

- Avoir recours au maximum à l'éclairage ainsi qu'à la ventilation naturelle, afin de réduire les consommations d'énergie électrique, par une bonne orientation de projet.

- Minimiser la consommation énergétique par l'utilisation des principes de l'architecture bioclimatique, des matériaux durable avec une grande inertie thermique.

- Utilisation des énergies renouvelables solaire pour L'éclairage public pour faire face aux problème coûteux du transport de l'énergie traditionnelle sur les axes démunis d'infrastructures électriques tout en offrant une luminosité sans conteste à usage publique

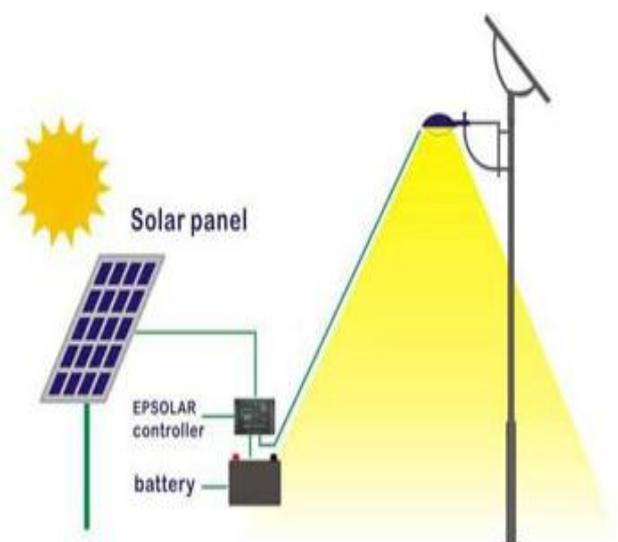


Figure 102 : L'éclairage public fonctionne avec l'énergie solaire/ source : <http://www.activasun-eclairage.com/Files/25470/1241125816320.pdf>

### 2-10-3-Gestion des déchets :

- Concernons le traitement des déchets nous avons proposé le tri sélectif pour les utilisateurs de l'écoquartier. Le tri sélectif consiste à séparés entre les déchets recyclables et organiques par des sacs différents.

- Puis les sacs de collecte sont mis sur des installations de locaux poubelle située aux parkings pour faciliter leur transporté par un véhicule ou bien pour être acheminés vers les stations de compostage.



Figure 104 : le tri sélectif/source : <http://www.leballageecologique.com/2012/11/29/tri-selectif/>



Figure 105 : les locaux poubelles/source : [http://www.ccpaysources.org/home.php?Menu=menu\\_dechets&Message=dechets\\_03&Secondaire=dechets](http://www.ccpaysources.org/home.php?Menu=menu_dechets&Message=dechets_03&Secondaire=dechets)

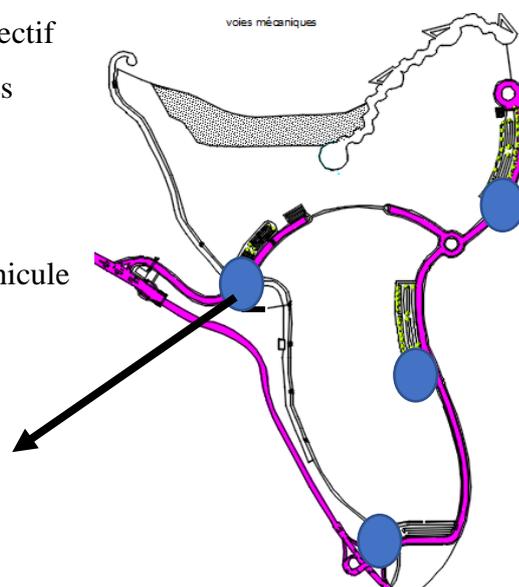


Figure 103 : gestion des déchets/ source : auteur

Pour les déchets médicaux dangereux au niveau des centres de recherche, en a utilisé le broyeur et stérilisateur intégré, est un stérilisateur à vapeur avec broyeur intégré conçu pour une conversion sur place des déchets dangereux dans les hôpitaux et cliniques et qui respecte les recommandations de l'UE et de l'OMS.

Les déchets sont stériles après un traitement dans l'ISS. Les déchets sont remis sous forme fragmentée non toxique, en grande partie solides et secs, et peuvent donc être éliminés comme des déchets municipaux normaux.



Figure 106 : broyeur et stérilisateur intégré/ source : medical-waste-solution-iss-fr.pdf

### 2-10-4-Cultiver la biodiversité :

Pour la biodiversité nous avons adopté une démarche en basant sur la végétalisation, l'entretien de l'environnement ainsi renforcé la relation entre l'homme et la nature. Cette démarche se traduit par la création d'une importante surface verte dans le quartier avec deux grands parcs de vie qui offrent des sites privilégiés pour l'observation de phénomènes naturels.

Cet espace contienne des divers espèce végétale et gènes dans la majorité locale, qui nous permett de découvrir la beauté des paysages de la région :

Les parc de vie	les voie	Les petit jardins	Les lac écologique
<p>Les arabes isolé: Pinus halepensis</p>  <p>les pelouses</p> 	<p>l'arbre d'alignement: plaiane a feuilles d'érable</p> 	<p>Arbuste: acer palmatum</p>  <p>Arbuste: chêne vert</p> 	<p>Végétation des milieu humide: Prêle des marais; jonc épars</p> 

### 2-10-5-Organisé la mobilité :

Les principes adoptés pour l'organisation de la mobilité dans notre quartier sont :

- Favoriser le déplacement écologique par la création d'un réseau des parcours piéton et à vélo qui desserve tous les pôles. Les pistes cyclables sont intégrées en accompagnement avec les voies piétonnières pour faciliter le déplacement.
- Desservir les différents pôles par une seule voie mécanique, cette voie et situé à la périphérie du site afin d'éviter les problèmes de circulation générer par les voitures, la voie mécanique contient des larges trottoirs et une barrière végétale, ainsi les pistes cyclables

- Nous avons prévu un système payant de vélos en libre-service. Ce service de mobilité permet d'effectuer des déplacements de proximité principalement à l'intérieur du quartier, les stations à vélo se trouve à la proximité de chaque parking au niveau de chaque pole.

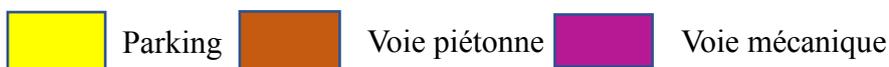
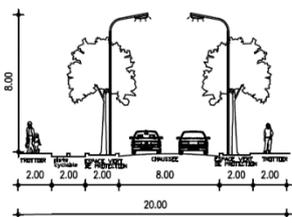


Figure 107 : schéma des parcoure/  
source : auteur

## 2-10-6-Gestion des eaux potable :



Figure 109 : schéma d'alimentation en eau /source auteur

- Prévoir une pompe pour utiliser l'eau de la mer afin de remplir et renouveler l'eau des aquariums pour économiser l'utilisation de l'eau.

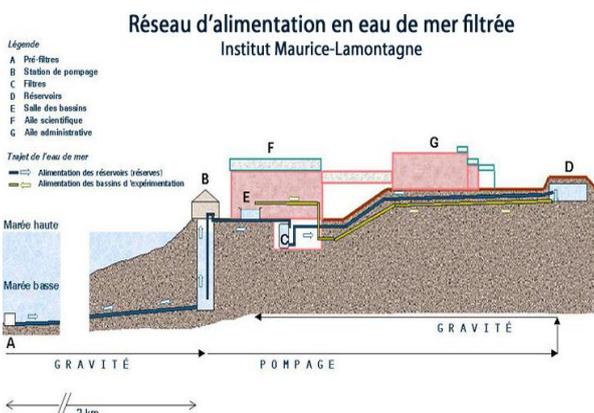


Figure 108 : Réseau d'alimentation en eau de mer filtrée.  
Institut Maurice- lamontagne.

- Prévoir une station pour le traitement de l'eau de la mer pour les utiliser comme l'eau potable.

- La récupération des eaux aux niveaux de l'éco quartier, à partir des voies et trottoirs en utilisant les fentes ou ils sont stockés dans les bassin de rétention des eaux pluviales.

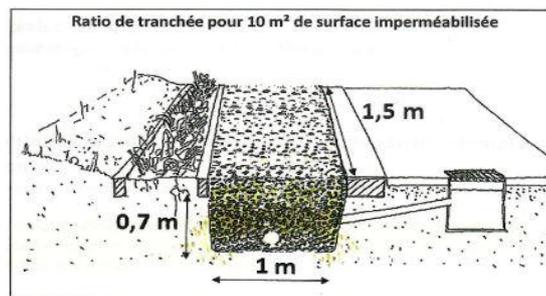


Figure ; système de récupération d'eaux de ruissellement/  
source <https://www.forumconstruire.com/construire/topi>

## 2-11-Conception de projet :

### 2-11-1-Introduction

Le projet architectural tient compte des connaissances acquises à travers les phases précédentes. Tous ses éléments doivent assurer une bonne intégration du projet par rapport à son environnement d'une part, et la relation entre ; la forme, la fonction, l'espace et la structure d'autre part.

### 2-11-2-Processus Implantation :

#### 2-11-2-1-Le choix de l'assiette d'implantation :

Notre choix s'est porté sur l'assiette qui se trouve dans la partie Nord-Est de l'écoquartier, vue l'importance des avantages qu'elle offre à l'implantation du notre projet qui sont comme suite :

- L'assiette ne présente pas de masques devant le soleil (le site est complètement dégagé).
- La proximité à la mer, facilite l'approvisionnement en espèces marines pour l'expérimentation, la recherche et l'exposition.
- L'assiette bénéficie des vues panoramiques sur la mer et la forêt.

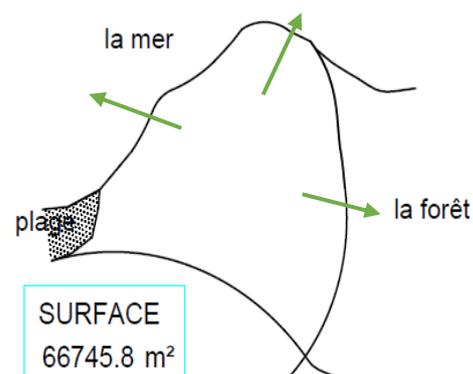


Figure 110 : le site d'intervention / source : auteur

#### 2-11-2-2-le projet est développé selon deux axes :

On peut ressortir grâce au travail déjà effectué à l'échelle de la proposition d'aménagement, deux axes principaux qui vont définir l'assiette de l'intervention et l'implantation du projet :

- La continuité de l'Axe structurant du quartier articulé Nord-Est-Sud-Ouest
- Axe secondaire perpendiculaire à l'axe structurant et qui vient de la voie mécanique.
- L'intersection de ces deux axes marque la zone d'implantation de projet.

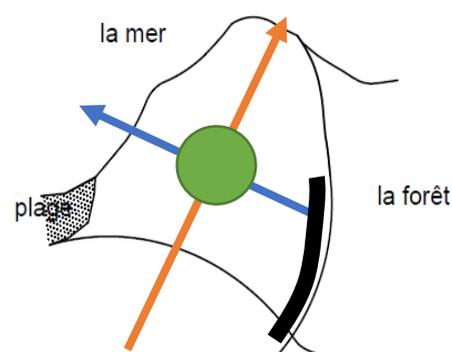


Figure 111 : les deux axes de développement/ source auteur

### 2-11-3-Genèse de la forme :

#### 1ère étape :

Le choix du cercle comme forme de base est pour mieux profiter des différentes vues panoramiques pour relier le projet avec son contexte extérieur.

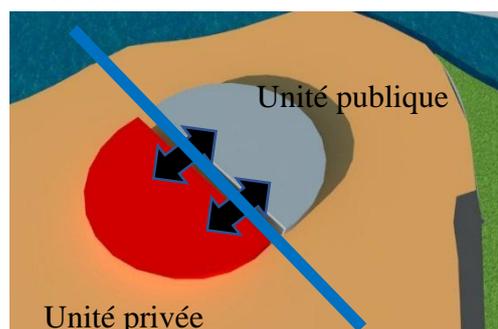


Figure 113 : 2ème étape de développement de forme/source : auteur

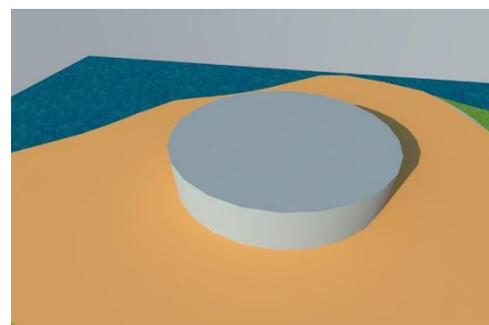


Figure 112 : 1ère étape de développement de forme/source : auteur

#### 2 -ème étape :

La fragmentation du volume dans l'axe Nord-Ouest et Sud-Est afin de séparé les unités destinées au grand publique par les l'unités privé et pour occuper la grande surface de notre parcelle.

## 3 -ème étape :

L'évidement de la place centrale de l'assiette permet d'avoir un espace central pour mieux canaliser la lumière à l'intérieur du centre. Cette technique renforce les relations visuelles entre la fonction interne du bâtiment et les activités extérieures. Diminuer la surface de 2ème volume pour plus de mouvement dans la forme et avoir un jeu entre le vide et le plein.



Figure 114 : 3ème étape de développement de la forme/source : auteur

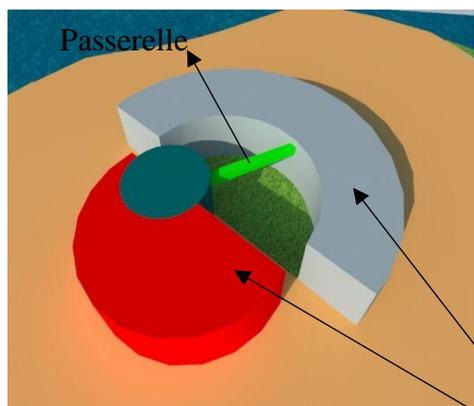


Figure 115 : 4ème étape de développement de la forme/source : auteur

## 4 -ème étape :

L'addition d'une 3ème forme pour donner l'aspect organique au projet et pour des résous fonctionnelles.

L'articulation entre les deux volumes par une passerelle pour assurer que le projet fonctionne comme un seul élément.

## La métaphore :

La forme de demi-cercle représente un bouclier.

La forme de l'escargot représente la nature.

**L'idée de la forme c'est que le bouclier sert a protégé la nature**

## 5 -ème étape : Développement de la volumétrie

La toiture inclinée rappelle les montagnes qui sont l'élément qui caractérise notre site.

L'émergence : Mettre en valeur le cylindre comme masse imposante qui sert comme un élément d'appel

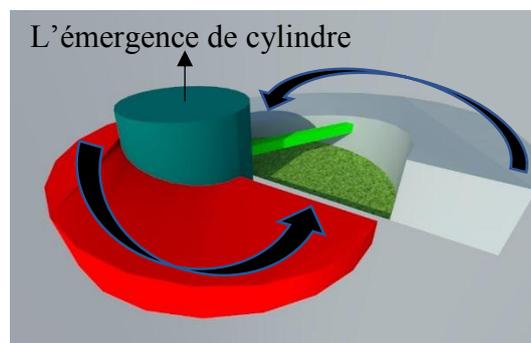


Figure 116 : développement de volume / source : auteur

## **6-Volume final :**



Figure 117 : image 3D de projet /source : auteur

## 2-12-Description du projet :

### 2-12-1-Présentation :

Notre centre de recherche en science de la mer est un équipement d'éducation et de sensibilisation à l'environnement, inscrit dans un site aux potentiels remarquables, ce qui nous guide à créer dans la liaison architecture /nature /paysage.

Ce centre de recherche est un ensemble formé de trois entités, composé des formes aérodynamiques avec un gabarit de R-D-C au R+3 et une surface de **5300 m<sup>2</sup>**, ayant deux entrées principales depuis l'axe piéton structurant de l'écoquartier pour l'entité musée et une entrée principale depuis la rue pour l'entité d'éducation et recherche, cependant des entrées secondaires participent à une bonne accessibilité de notre projet.

Les trois entités sont organisées autour d'un espace central évidé et aménagé abritant des véritables espaces de détente, un espace de conte et une galerie qui desservira ces entités.

### 2-12-2-Accessibilité :

- Les accès mécaniques ne sont pas introduits dans le projet, ils sont réduits en une voie qui mène directement vers le parking qui se trouve en périphérie de la parcelle pour des fins écologiques.

Le public venant de l'accès principal, va découvrir tout un parcours aménagé menant au projet à partir de centre de l'écoquartier.

- La circulation piétonnière : à l'entrée du projet, le visiteur découvrira tout un parcours aménagé en espace verts pour se retrouver face à une entrée imposante et opulente de parcours qui divergent à partir de l'axe principale qui marque l'entrée du projet là où tout le monde est obligé de passer.



Figure 118 : accessibilité au projet/ source : auteur

**2-12-3-Le fonctionnement :** Le projet est reparti en 3 entités principales, chacune représente une fonction principale qui se connecte avec l'autre à travers des parcours intérieurs et extérieurs.

### Distribution des espaces

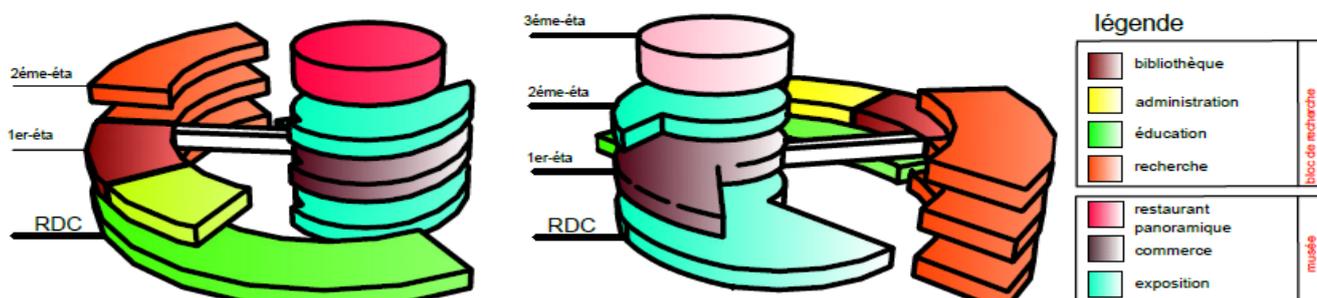


Figure 119 : distribution des espaces / source : auteur

## - Le musée aquatique :

Il est d'une forme aérodynamique composé de deux volumes, cette entité représente l'élément dominant de notre centre et joue un rôle très important dans l'ancrage de l'équipement dans son contexte en faisant de lui un élément d'appel.

Le musée permet aux grand publique de découvrir l'écosystème maritime, il rassemble les expositions sous forme d'aquariums, la cafétéria, la salle maquette, deux salle cinématographies, l'administration, l'accueil, les boutiques et un restaurant panoramique.

## - L'entité d'éducation :

Elle se développe en R+1, elle comporte le service d'accueil, renseignement, les ateliers, des associations et l'auditorium au niveau du RDC, au niveau de l'étage une administration et une bibliothèque.

## - Entité de recherche :

L'entité de recherche se développe en R+2, elle se compose des labos, salle internet, le service d'accueil, les vestiaires et les bureaux des chercheurs.

## - Espace centrale :

Cette entité se développe dans la cour centrale où on trouve un espace non bâti, elle est aménagée par des placettes, des jardins et espaces verts ainsi que des fontaines.

## 2-12-4-La circulation :

### 1-La circulation horizontale :

- 1/ Les couloirs sont conçus d'une manière à faciliter l'orientation, en évitant les solutions labyrinthiques.
- 2/ Une passerelle et un passage couver a été projetée afin de relier les deux socles

### 2- La circulation verticale :

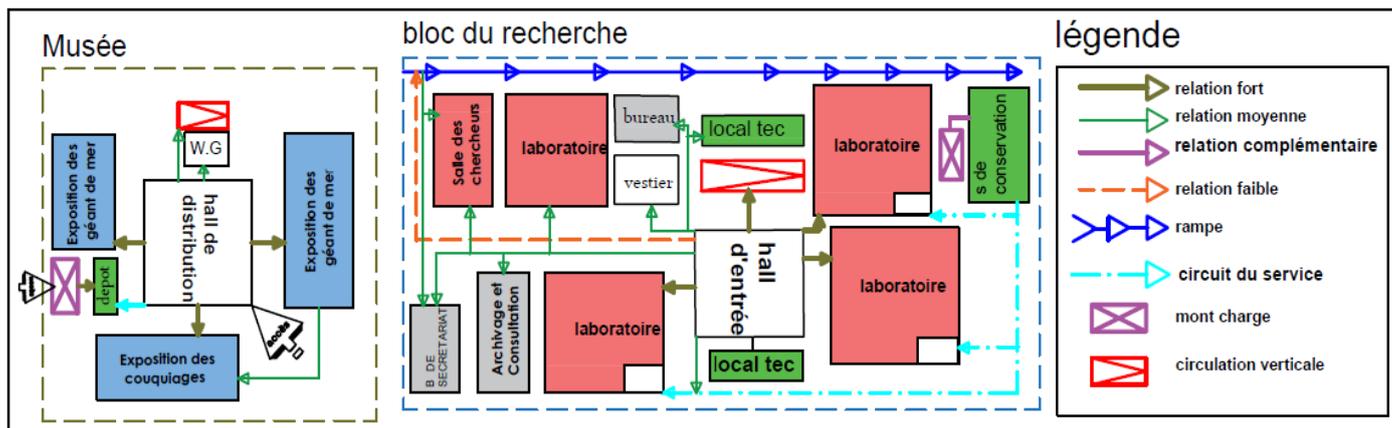
Le projet est équipé de plusieurs escaliers au niveau des points d'inflexion dans le projet. Des escaliers de secours sont rajoutés afin d'assurer la sécurité en cas d'urgence.

La circulation horizontale prend en considération les personnes à mobilité réduite par l'utilisation des rampes et ascenseurs.

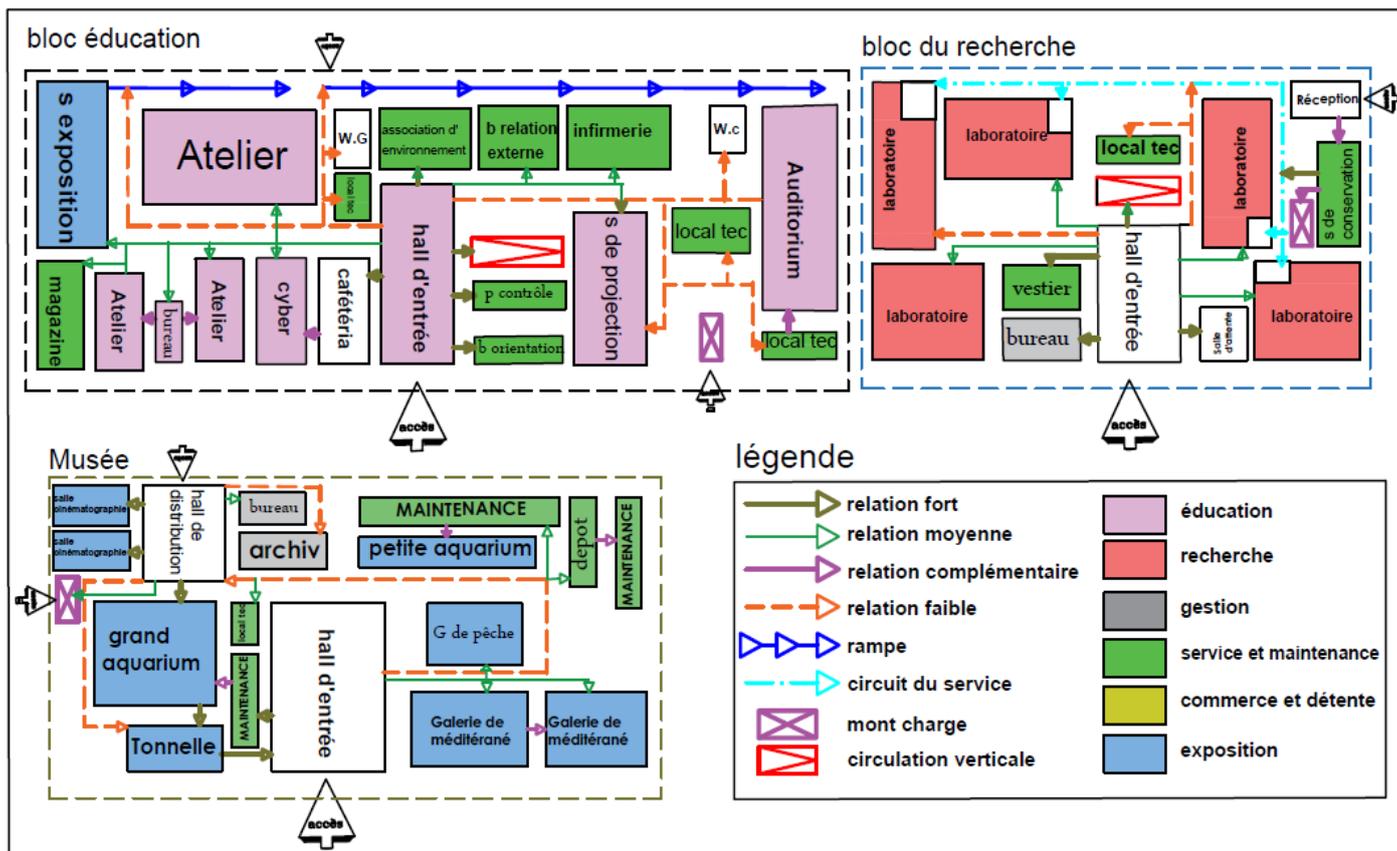
## 2-12-5-Le programme quantitative et surfacique : voir annexe 1°

## 2-12-6-Les organigrammes spatio-fonctionnelle :

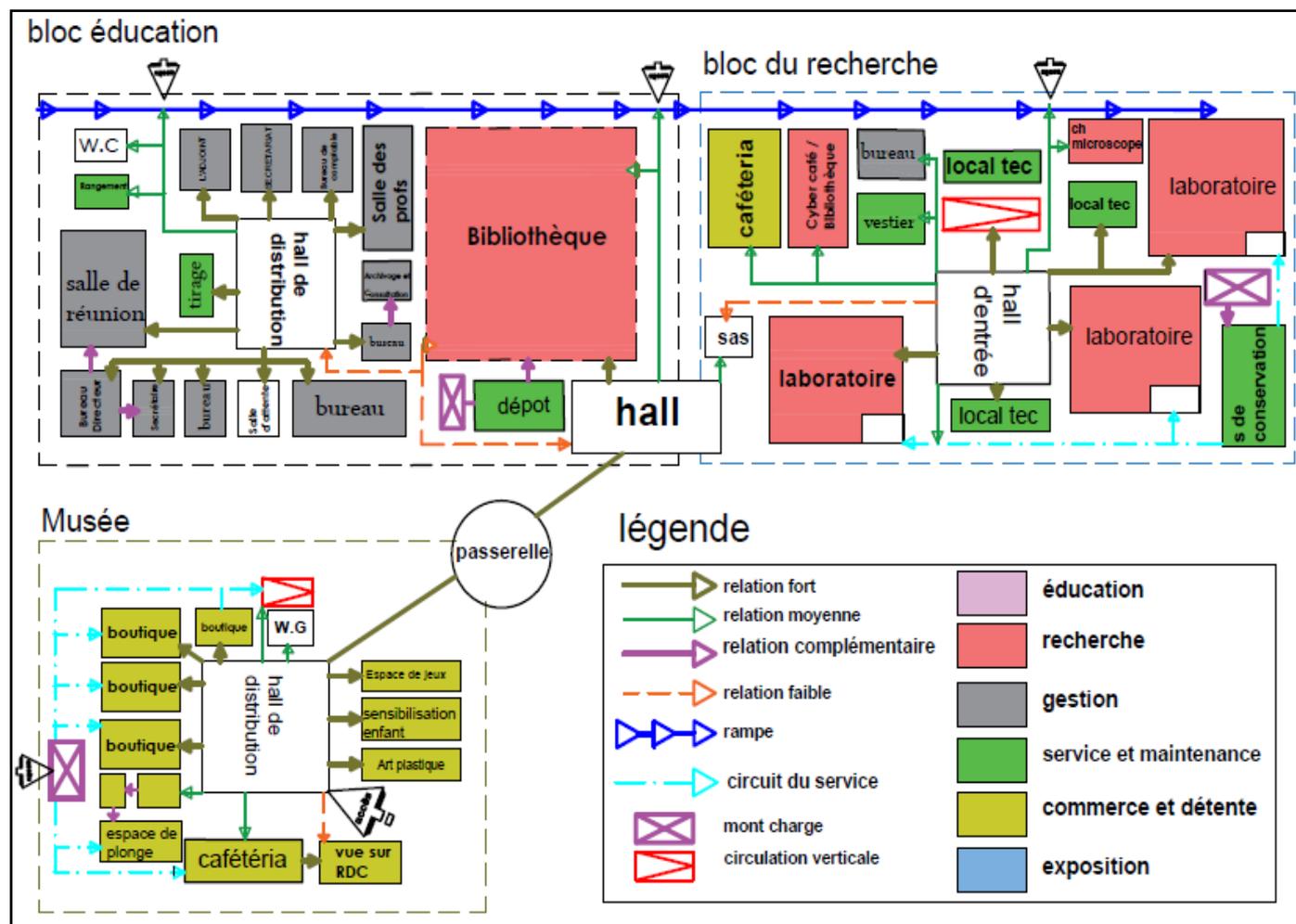
### -Organigramme spatiale niveau R+2 :



## - Organigramme spatiale niveau RDC :



## - Organigramme spatiale niveau R+1 :



## 2-12-7-Traitement des façades :

Les façades du projet sont pensées de telle façon à mettre le projet en harmonie avec son contexte et avoir une relation avec le thème.

**2-12-7-1-La façade principale :** Orienté Sud-Est, l'inclinaison de ses toitures et la partie émergente donnant l'illusion d'une montagne, le traitement de cette façade est pensé selon la fonction des espaces :

- La partie émergente où se trouvent les espaces qui ont besoin de lumière nous les avons traités avec une enveloppe extérieure en moucharabieh qui lui donne un aspect organique qui rappelle l'aspect prédominant du projet et qui va servir en brise soleil, les parois intérieures sont vitrées pour assurer une continuité avec l'extérieur et un bon éclairage naturel.
- Pour la partie d'exposition nous avons adopté un traitement particulier, un motif avec des formes de trapèze pour avoir une illusion des écailles.



Figure 120 : facade principale / source : auteur

**2-12-7-2-La façade Postérieure :** Orienté Nord-Ouest en relation harmonieuse avec la mer, cette façade est d'une typologie particulière attirante avec sa simplicité formelle et un traitement combinant entre le rigide et l'organique :

- Le traitement rigide : par l'utilisation des fenêtres rectangulaires en longueur pour marquer une horizontalité tout en bénéficiant de l'ensoleillement et assurer un bon éclairage naturel à l'intérieur du notre projet.



Figure 121 : facade postérieure / source : auteur

- Le traitement organique : par l'utilisation du moucharabieh avec des motifs organiques qui va servir en brise soleil, et pour avoir une ambiance à l'intérieur du projet.

Des éléments rythmés verticaux sont intégrés pour donner une illusion de verticalité et casser l'horizontalité qui domine la façade.

**2-12-7-3-La façade intérieure :** C'est une façade donnant sur l'espace central, riche en volumes et en traitements, elle se caractérise par des surfaces complètement vitrées couverte au non couverte, avec une enveloppe en moucharabieh, d'autre surface avec des ouvertures de petites dimensions qui prend la forme des trapèzes et des surfaces végétalisées.



Figure 122 : facade intérieure / source : auteur

## 2-13-Système structurel :

### 2-13-1-Introduction :

Le système constructif détermine les performances futures du bâtiment en matière d'isolation, d'inertie, d'adaptabilité et de déconstruction et influe directement sur l'empreinte écologique du bâtiment.

### 2-13-2-Le système constructif :

Le choix du système constructif a été arrêté d'une manière à répondre aux exigences fonctionnelles, spatiales et formelles spécifiques à chaque partie du projet architectural tout en assurant la stabilité, la durabilité, la solidité et l'économie.

**Pour notre projet, nous avons opté pour deux types de structures dans notre projet :**

- La structure métallique au niveau de la superstructure (les poteaux, les poutres, les planchers...) et cela grâce à ses caractéristiques physiques et techniques qui offrent une multitude de possibilités de création et de réalisation ajoutée qu'elle offre de grande portée pour avoir un grand espace dégagé et que c'est un matériau durable.

- Le béton armé pour l'ensemble des fondations de projet car il nous offre une meilleure résistance à la compression au gel, aux sels, à la corrosion...

### 2-13-3-Gros-œuvres :

#### 2-13-3-1-Infrastructure :

Constitue les éléments de structure depuis les fondations (infrastructure) jusqu'à la superstructure (poutres, poteau et les planchers)

**Les fondations :** nous avons opté pour des fondations ponctuelles. Il s'agit des semelles isolées et filante sous poteaux réalisées en béton armé, destinées à transmettre au sol des charges concentrées.

**Voile de soutènement :** Nous avons prévu des voiles périphériques en béton armé d'une épaisseur de 20cm dans les parties enterrées au niveau de l'auditorium, afin de retenir les poussées des terres, et de l'eau, ainsi qu'un drainage périphérique afin d'éviter les risques d'infiltrations d'eau.

**Les joints :** des joints de dilatation sont prévus tous les 30 m, et les joints de rupture sont prévus là où il y a un changement de structure ; afin d'assurer la stabilité du bâtiment et d'offrir à chaque partie son autonomie. Ces joints sont d'une épaisseur de 10cm

### 2-13-3-5-Superstructure :

**Les poteaux :** dans notre projet nous avons utilisé des poteaux normalisés en HPN, ce type est le plus résistant et plus efficace vu qu'il travaille dans les deux sens (vertical et horizontal). Les poteaux sont protégés contre la corrosion et le feu par une peinture Alluzinc et par une peau en Placoplâtre type BA13.

**Les poutres :** Deux types de poutres sont utilisés dans notre projet :

- Les poutres en treillis dans la toiture et au niveau de l'auditorium, ce type de poutres a été choisi principalement pour les grandes portées qu'elles offrent.
- Les poutres alvéolaires pour le reste de projet, leur utilisation permet d'alléger la structure, elle offre aussi des avantages en termes de fonctionnalité pour le passage des équipements techniques (conduite, gaines).

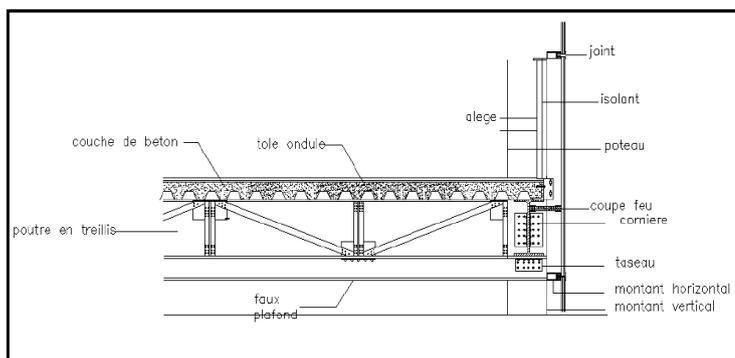


Figure 126 : schéma présentatif d'un poutre treillis/source charpentes métalliques .1.pdf

**- Les planchers :** Nous avons opté pour des planchers collaborant pour deux raisons, le choix de ce type de plancher est due à sa grande résistance aux charges ainsi qu'à son rôle de contreventement horizontal dans l'ossature du bâtiment.

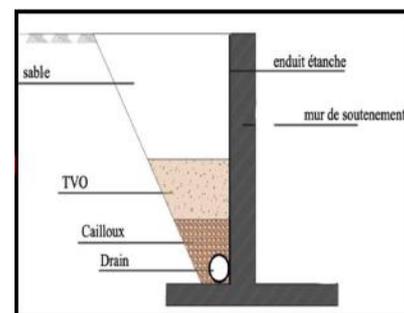


Figure 123 : drainage de mur de soutènement  
Source : <http://www.adets.fr>

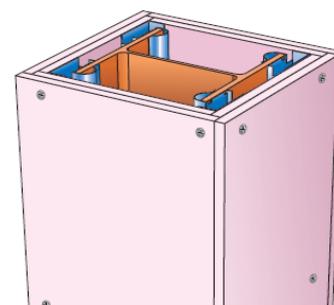


Figure 124 :protection des poteau xnormalisés en HPN/source : a17dcb4c6402e8307d067e5a29ac2d8a.pdf

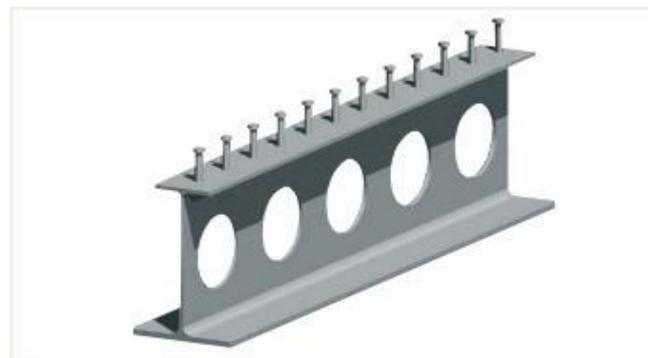


Figure 125 : schéma présentatif d'un plancher collaborant/source : <http://detailsconstructifs.cype.fr>

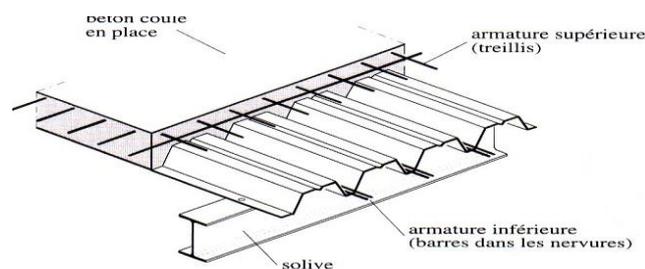


Figure 127 : poutre alvéolaire/ sources : Poutrelles ACB® et Angelina™ Une nouvelle génération de poutrelles alvéolaires

## 2-13-3-5-4-Les jonctions :

- Encastrement du pied de poteau :

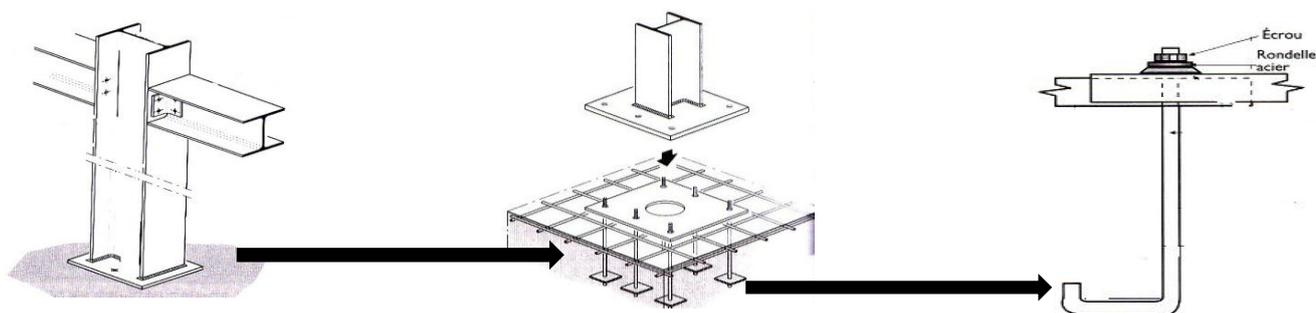


Figure 128 ; la fixation du poteau métallique/ source : et 231-liaisons-structure.pdf

- Liaison poteau poutre et poutre solive :

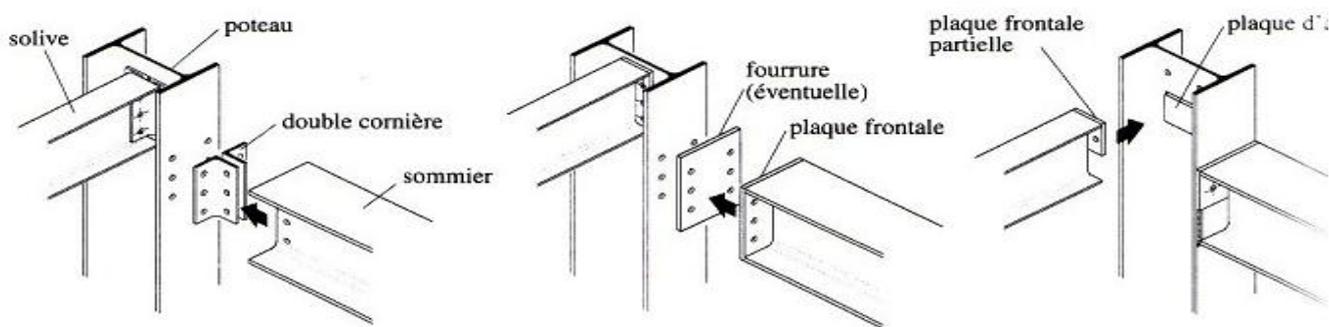


Figure 129 : fixation du poutre poteau t poutre solive /source : et 231-liaisons-structure.pdf

## 2-13-4-Seconds œuvres :

### 2-13-4-1-Les parois extérieures.

Dans notre projet on trouve 3 types de parois extérieures selon la composition des façades.

- **Façades ventilées** : C'est un mode constructif formé de deux parties, une structure intérieure revêtue d'une peau extérieure de protection avec l'aluminium, les deux sont percés. Avec la mise en œuvre de l'isolant en laine de verre sur la face extérieure de la structure la façade ventilée répond également aux enjeux de la construction moderne : performance thermique et acoustique, esthétique du bâtiment, l'économie d'énergie et de protection environnementale.



Figure 131 : Détail protection du rayonnement solaire/source : Les principes de la façade ventilée, par Eternit - YouTube

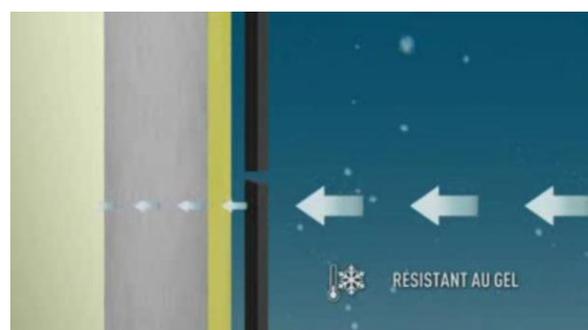


Figure 130 : Détail résistance au gel / source : Les principes de la façade ventilée, par Eternit - YouTube

- **Façades en murs rideaux** : Ils sont réalisés avec un double vitrages et fixés à une structure secondaire fixée à celle du bâtiment par boulonnage, le cadrage est en aluminium.

- **La véronnois** : réalisé avec de béton fin renforcé de fibre, la véronnois permet de concevoir pour un bâtiment, une double peau, filtrer la lumière et réguler les variations climatiques. Il présente plusieurs avantages :

- Améliorer la performance, esthétique des bâtiments et l'habillage des façades.
- On peut les utiliser comme brise soleil ou comme façade bioclimatique, elle arrête très bien le vent, et elle permet aussi une réduction des factures d'énergie.



Figure 132 : MAISON AIRSPACE, TOKYO (Japon) /source : DPDentellesdArchitecture.pdf

### 2-13-4-2-Les parois intérieures :

Nous avons donc opté pour l'utilisation des carreaux de plâtre, c'est un matériau qui permet de monter facilement des cloisons parfaites et très solide. Elles seront en Placoplatre d'une épaisseur de 10cm, constitué de deux plaques de plâtre, séparées par un isolant phonique en laine de verre et qui seront fixés sur ossature en acier galvanisé. Ce sont des cloisons hydrofugées, à haute dureté, avec performance acoustique et une résistance au feu.

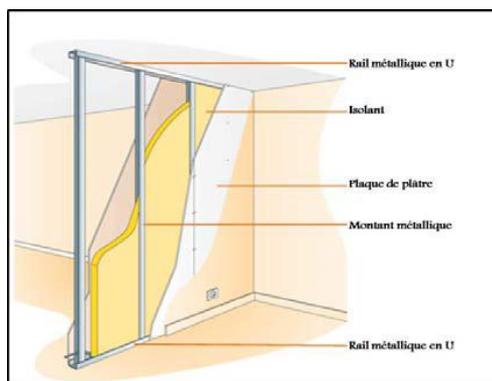


Figure 133 : Détail des parois en plâtre source : <https://www.maisonbrico.com/conseils-bricolage/isolation-acoustique-.html>

### 2-12-4-3-Les faux plafonds :

On prévoit deux types de faux plafonds, en plaques de plâtre et en PVC selon les espaces où ils seront appliqués

- **Les faux plafonds en plaque de plâtre** : en plus de leur rôle esthétique, de leurs qualités acoustiques, ils ont une utilité technique puisqu'ils abritent les gaines techniques, le système d'éclairage.

Ils sont réalisés en plaques de plâtre perforé (renforcées par des fibres de verre) ainsi que d'une couche supérieure de laine de verre (pour éviter la propagation du feu). L'ensemble se pose sur une structure légère, en profilé d'aluminium, qui s'accroche d'elle-même.

SCHEMA TECHNIQUE DU SYSTEME STIL PRIM® TECH AVEC ATTACHES ET FOURRURES FILANTES

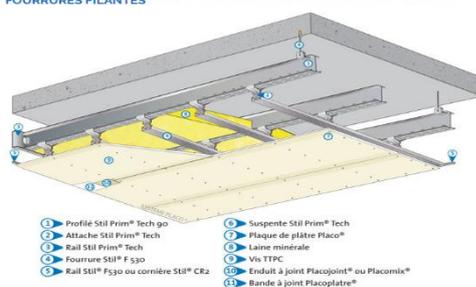


Figure 134 : détail d'un faux plafond/source : système stil prim® tech pour plafonds longue portée

- **Les faux plafonds en PVC** : Nous avons opté pour ce type de faux plafond dans les espaces à taux d'humidité élevé. Les plaques de PVC sont visées avec une visserie inoxydable sur maillage secondaire accroché à la structure porteuse à l'aide de suspentes réglables en hauteur.

### 2-13-4-4-Les escaliers :

Dans notre projet nous avons opté pour plusieurs types d'escaliers selon les exigences de chaque espace, escalier en béton armé et escalier métallique, les escaliers sont soutenus par des poteaux qui font partie de la structure.

## 2-13-4-5-Les ascenseurs :

Le choix a été porté sur des ascenseurs à traction à câble afin d'assurer les différentes circulations verticales des usagers (employés, personnes âgées, personnes en difficultés).

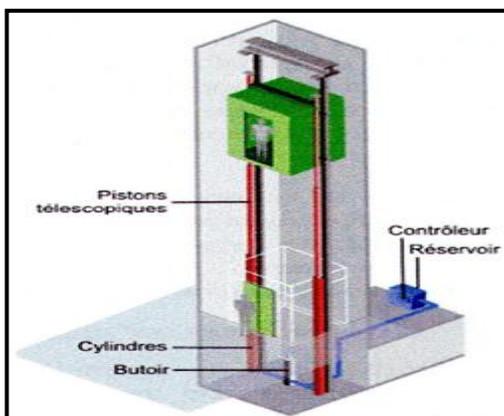


Figure 135 : les ascenseurs traction a câble.  
Source : <http://www.construction-renovation.fr/installer->

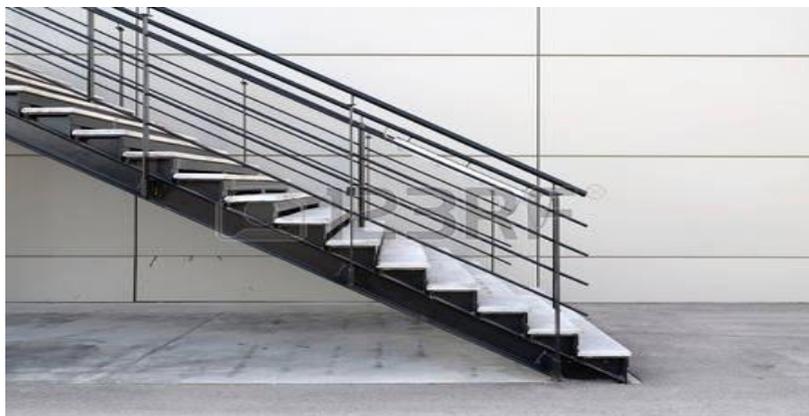


Figure 136 : escaliers métallique / source : 123.rf.com

## 2-13-5-Corps d'état secondaires :

### 2-13-5-1-Les gaines techniques :

Sur le plan horizontal, toutes les gaines techniques (climatisation, électricité, eau...) passent au niveau des alvéoles des poutres et cachées par les faux plafonds.

Verticalement, elles traversent les différents niveaux de l'équipement, grâce aux poteaux métalliques, elles seront cachées grâce à la protection des poteaux par le Placoplatre.

### 2-13-5-2-Eclairage :

L'éclairage, c'est un facteur déterminant dans la lisibilité des espaces intérieurs du projet, nous l'avons assuré par un éclairage naturel à travers les baies vitrées et la distribution des espaces.

### 2-13-5-3-Alimentation en électricité :

- L'alimentation de l'équipement sera effectuée à partir du réseau public par une colonne montante.
- Un système photovoltaïque placés en toiture permette de produire un courant électrique synchrone à celui du réseau de distribution.

### 2-13-5-4-Chauffage et climatisation :

La climatisation est assurée par la centrale de climatisation et de traitement d'air, l'air traité (filtré et humidifié) chauffé ou refroidi (selon la saison) est distribué par un système de soufflage.

### 2-13-5-5-Alimentation en eau :

- L'alimentation de l'équipement sera effectuée à partir du réseau public.

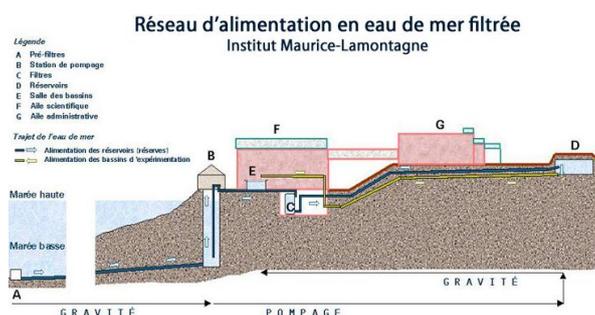


Figure 137 : Réseau d'alimentation en eau de mer filtrée.  
Institut Maurice- lamontagne

- Prévoir une pompe pour utiliser l'eau de la mer afin de remplir et renouveler l'eau des aquariums pour économiser l'utilisation de l'eau.

## 2-13-6-L'entretien des aquariums :

### 2-13-6-1-Le type de vitrage

La structure des aquariums est généralement en béton armé, pour notre cas on a choisi un vitrage en acrylique d'une épaisseur qui dépend de la taille de l'aquarium.

#### Les exigences :

- Assurer une bonne vision.
- Offrir une résistance et une transmission de la lumière.
- La concavité de la vitre permet un élargissement du champ de vision, sorte de vision panoramique (sans déformer les poissons).
- Le vitrage de l'aquarium doit être en double cloison séparé par une lame d'air pour assurer la sécurité et éviter la condensation d'eau.
- Le vitrage doit résister à la corrosion et à l'étanchéité.



Figure 138 : aquarium de barcelone/source :<http://www.barcelonacheckin.com/fr/r/guide-barecelone/musees/aquariu-barcelon.php>

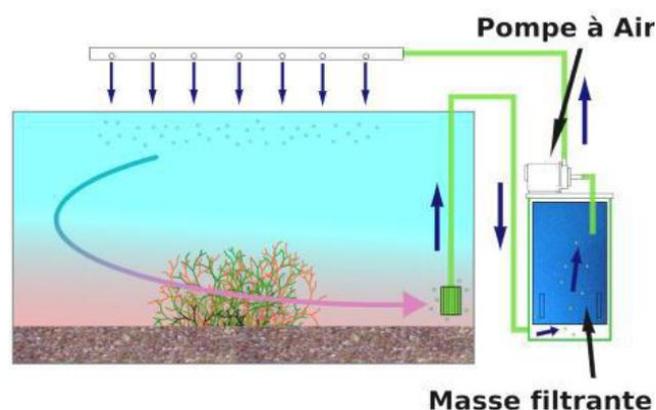
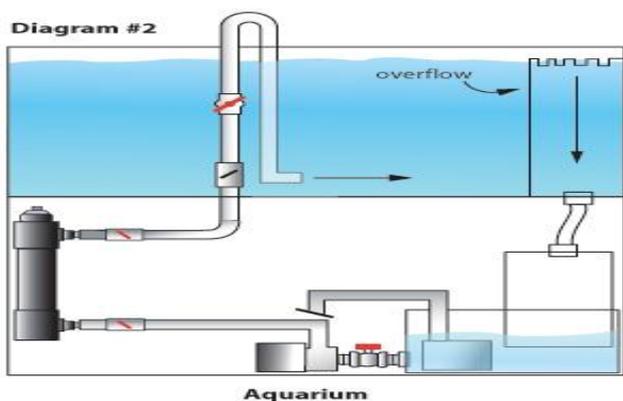
Parfois les aquariums auront un côté vitré et une paroi en béton armé, cette paroi va être protégée avec une peinture spéciale, à base de résine à l'oxyde, de façon à ce que les constituantes métalliques qui arment le béton soient parfaitement isolés de l'eau.

### 2-13-6-2-Entretien de l'eau :

L'eau passe à travers une ou plusieurs masses filtrantes avant d'être refoulée dans le bac par la pompe. Ce filtre assure en général une bonne filtration mécanique qui est effectuée par une ou plusieurs mousses.

### 2-13-6-3-Entretien de l'air :

Il se compose d'une plaque rainurée en PVC à placer sur le fond de l'aquarium (sous le sable) et d'un système permettant de mettre l'eau en mouvement (pompe à air + exhausteur). L'eau traverse le sable de haut en bas, passe à travers la plaque et est ensuite rejetée dans le bac. Le sable joue le rôle de masse filtrante en retenant les particules en suspension. Les bactéries qu'il héberge neutralisent, en outre, les matières azotées.



### **Conclusion :**

L'analyse de notre site d'intervention, nous a permis à intervenir d'une manière à prendre en compte les différents paramètres constituant son identité, à savoir : les paramètres contextuelles et climatiques, qui étaient la base de notre projet, ainsi prendre en considération les différentes carences retirées pour les améliorer dans notre intérêt et remédier en potentialités.

Notre projet a comme objectif :

- Apporter avec sa diversité fonctionnelle à la région de Cherchell, un cachet de tourisme scientifique et valorise le milieu marin existante, ce qui va redynamiser la ville de manière permanente pendant toute l'année.
- Donner une nouvelle vision de concevoir un projet architectural qui intègre les principes de l'architecture bioclimatique et en prend en considération les carences et les potentialités du site.



**CHAPITRE 3 : EVALUATION  
ENVIRONNEMENTALE ET  
ENERGETIQUE**

### 3-1-Les solutions bioclimatiques intégrées au projet :

#### 3-1-1-Introduction :

Notre projet a été dirigé par les principes de l'architecture bioclimatique, lors de sa conception. Nous avons réfléchi l'ensemble des entités de façon à mettre les potentialités naturelles en valeur, et trouver des solutions adaptées pour les contraintes rencontrées.

La démarche environnementale a été exprimée à travers :

#### 3-1-2-Système bioclimatique passif :

##### 3-1-2-1-L'implantation :

Le projet est situé sur un site dégagé pour éviter toute sorte de masque ce qui lui permet de bien s'exposer au vent favorable et au soleil. Le site offre une ouverture vers des directions qui permettent des vues panoramiques grandioses qui entourent le site.

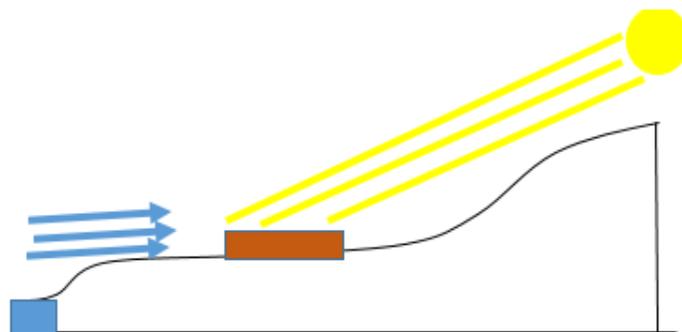


Figure 141 : schéma explicatif de l'implantation de projet/source : auteur

L'orientation du projet dans la direction Nord-ouest /Sud-est favorise les apports solaires ce qui influence ainsi les ambiances intérieures du projet à travers la lumière naturelle.

##### 3-1-2-2-La forme et la volumétrie :

- Le Volume général éclaté, afin de faire respirer les lieux et pour bien éclairer les espaces intérieurs, est ainsi renforcé la relation entre l'intérieur et l'extérieur.
- la forme circulaire permet une orientation 180° de chaque façade ce qui offre une excellente exposition au vent et au soleil.
- La forme fluide de projet fait face aux vents et réduit leurs intensités sur les façades.

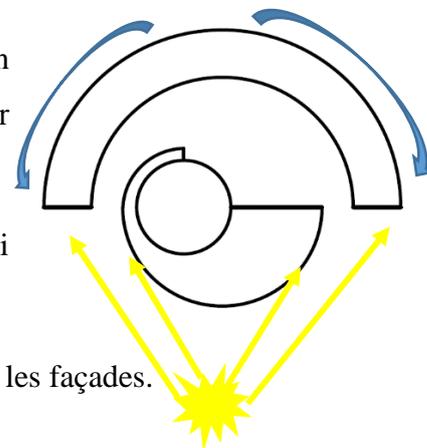


Figure 142 : schéma explicatif des avantages de la forme circulaire de projet/source : auteur

##### 3-1-2-3-L'éclairage naturelle :

L'éclairage naturel est assuré grâce :

- Au mur rideau qui couvre les façades ; le vitrage laisse pénétrer les rayons solaires et permet de profiter de la lumière du jour.
- A la forme aérodynamique de l'équipement ; permet à tous les espaces de bénéficier de l'éclairage naturel.
- Le jeu de volume et la hauteur des blocs permet la canalisation de la lumière.
- La distribution des espaces à l'intérieur.

### 3-1-2-4-La protection solaire :

La protection solaire est assurée grâce à :

- L'utilisation du moucharabieh sur les façades, permet de réduire l'intensité de rayonnement solaire sur les façades vitrées, ainsi la création d'un jeu de lumière à l'intérieure. Elle arrête très bien le vent, et elle permet aussi une réduction des factures d'énergie.
- La façade ventilé permet la réduction de l'impact du rayonnement solaire direct sur les murs de la façade.



Figure 145 : la résille.

Source : <https://www.google.dz/search>



Figure 144 : facade principale /source : auteur

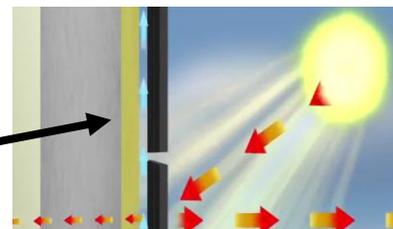


Figure 143 : Détail protection du rayonnement solaire/source : Les principes de la façade ventilée, par Eternit - YouTube

### 3-1-2-5- Ventilation naturelle :

- Utiliser le vide des cages d'escalier comme des cheminé pour assurer l'évacuation de l'aire et d'éviter les dégradations du projet et de préserver la qualité de l'air intérieur.

### 3-1-2-6-Le confort acoustique :

- La répartition des unités est faite par rapport à la nature des activités et leurs caractères de nuisance afin d'assurer le confort acoustique et pour ne pas faire recoure à l'isolation acoustique.

- Unité d'enseignement espace peu bruyant
- Unité de recherche calme
- Unité Exposition espace bruyant

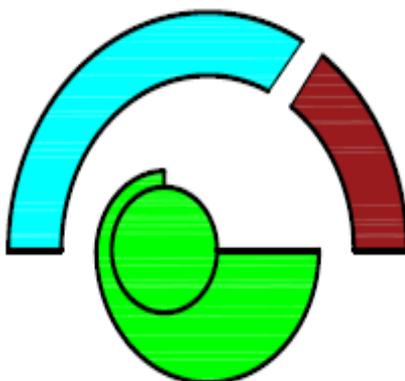


Figure 146 : la répartition des unité/source : auteur



Figure 147 : plan du masse/source : auteur

- Eloignement de parking et de la voie mécanique pour éviter les nuisances sonores sur le projet.

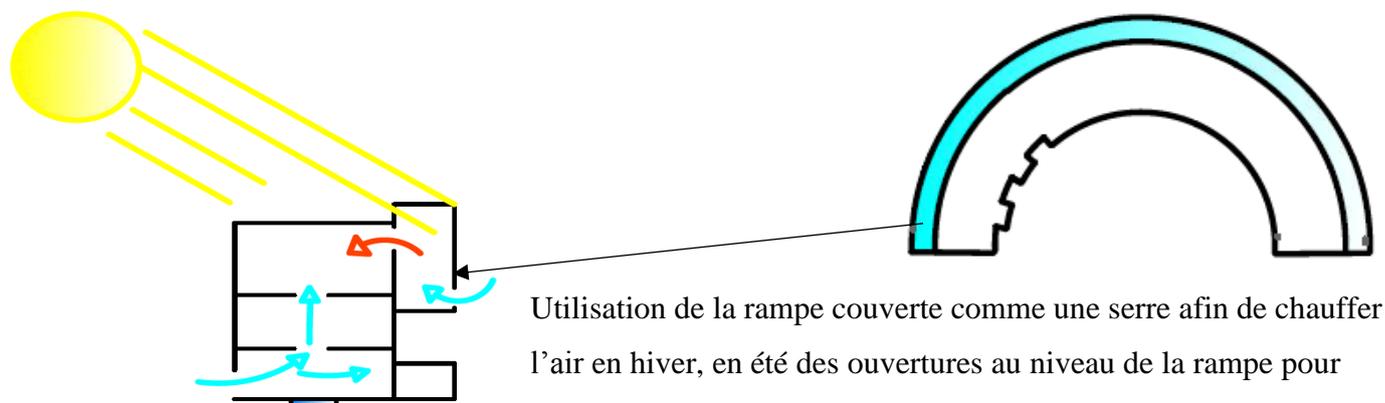
### 3-1-2-7-Le refroidissement passif

- La présence des surfaces d'eau et la végétation à l'extérieur et l'intérieur du projet permet de rafraichir l'aire et de créer un microclimat pour réduire les besoins de la climatisation.
- La façade ventilé, protège les murs des rayonnements solaires direct et permet leur ventilation et leur refroidissement.

Double vitrage avec un coefficient de transmission lumineuse important ainsi un faible coefficient de transmission thermique pour bénéficier de l'ensoleillement et se protéger de la chaleur.

La forme aérodynamique qui accélère la vitesse des vents frais, ce qui permet un rafraîchissement passif élevé en été.

### 3-1-2-8-Le chauffage passif



Utilisation de la rampe couverte comme une serre afin de chauffer l'air en hiver, en été des ouvertures au niveau de la rampe pour évacuer l'air chaud.

Figure 148 : fonctionnement de la rampe comme une serre/source : auteur

### 3-1-2-8-Choix des matériaux :

Le choix des matériaux doit répondre à plusieurs critères à savoir : l'aspect écologique, la durabilité, la disponibilité, l'aspect économique. Pour cela nous avons opter pour un système constructif mixte :

Utilisation des isolants organiques tel que laine de verre, le béton, le placo plâtre, l'aluminium, l'acier.

### 3-1-2-9- La végétation :

La végétation est omniprésente dans notre projet à l'extérieur, c'est un outil efficace de protection solaire et du contrôle du rayonnement et aussi pour l'amélioration de la qualité de l'air (hygrométrie, poussières, polluants).

Elle permet de stabiliser la température de l'air par rétention de l'eau dans ces feuilles et par évaporation de l'eau à leur surface<sup>1</sup>.

### 3-1-2-10-La ventilation naturelle :

- Le projet est situé sur un site dégagé ce qui lui permet d'être bien exposé aux vents favorables.
- Utiliser le vide des cages d'escalier comme des cheminé pour assurer l'évacuation de l'air et d'éviter les dégradations du projet et de préserver la qualité de l'air intérieur. - Le jeu de volume et la hauteur des blocs permet de profiter des brises marines pour ventiler tous les espaces à travers l'espace centrale du projet.



Figure 150 : exposition de projet au vent favorable/source : auteur

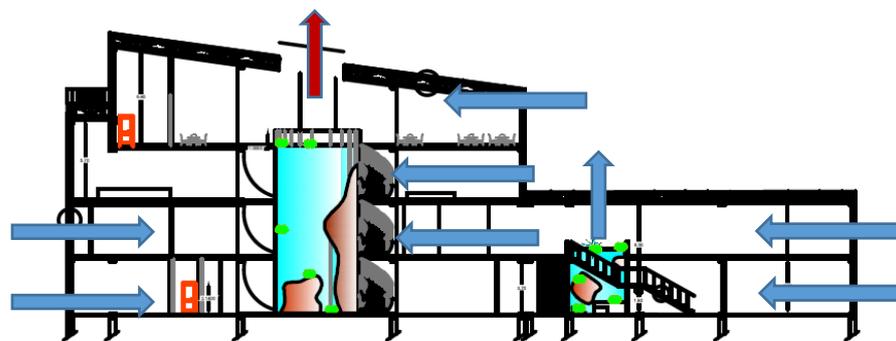


Figure 149 :coupe schématique reipresent la ventilation naturelle au niveau du musée/source : auteur

<sup>1</sup> La végétation agit sur la qualité de l'air. En captant le carbone par le phénomène de la photosynthèse, elle transforme le CO<sub>2</sub> en oxygène. Op cit 139ap

### 3-1-3-Systèmes bioclimatique actif :

#### 3-1-3-1-Énergie :

L'exploitation de l'énergie solaire pour diminuer la consommation de l'électricité en utilisant des panneaux solaires photovoltaïques sur la toiture, qui captent la lumière du soleil et transforment les photos reçus en courant électrique.

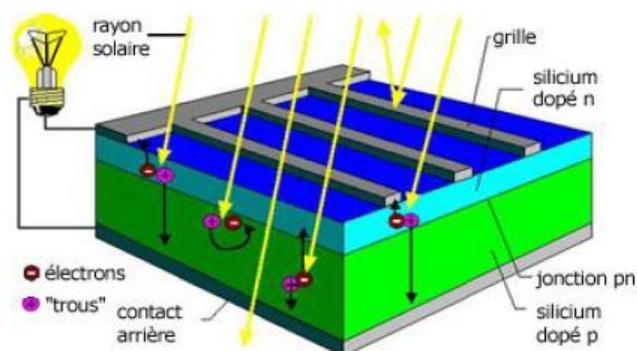


Figure 152 : panneaux photovoltaïques/source : [http://www.utile.fr/installer-un-panneau-solaire-les-etapes\\_2912](http://www.utile.fr/installer-un-panneau-solaire-les-etapes_2912)

Figure 151 : fonctionnement d'un panneau solaire/sourec/<https://www.electroenergy.fr/les-panneaux-photovoltaïques/>

#### -La puissance fournie par Les panneaux photovoltaïques.

Choix des panneaux photovoltaïques : Le type utilisé est le Monocristallin VICTRON - Haut rendement, qui ont comme avantage principal d'avoir rendement élevé par rapport à la surface.

Il a d'une puissance de 600 Watts heure.

Dimensions : 1.5\*1\*0.035 m

Surface : 1.5 m<sup>2</sup>

#### -Méthode de calcul :

1/calculer le nombre des panneaux utilisé Np :

$$N_p = \frac{\text{surface de terrasse a utilisé}}{\text{Surface de panneau}} = \frac{1009}{1.5} = 673 \text{ p}$$

2/calculer la puissance des panneaux Pp :

Pp = la puissance de panneau \* le nombre des panneaux.

$$P_p = 600 \text{ Wh} * 673 = 403800 \text{ Wh} \longrightarrow 403.8 \text{ kWh}$$



Figure 153 : panneaux photovoltaïques. Monocristallin VICTRON - Haut rendement

Nombre des panneaux	Dimensions	Surface totale	Puissance total KWh
673	1.5*1	1009.5	403.8

Figure 154 : tableau représentons le calcul de la puissance fournie par Les panneaux photovoltaïques /source : auteur

**3-1-3-2-Gestion des eaux :**

- Des grandes surfaces végétalisées et parcouru avec des revêtements perméables pour réduire les eaux de ruissèlement,
- Utilisation des réducteurs de pression pour limiter les débits dans les lavabos,
- Prévoir une pompe pour utiliser l'eau de la mer afin de remplir et renouveler l'eau des aquariums pour économiser l'utilisation de l'eau.
- Récupération des eaux pluvial qui tombe sur la toiture, et les stocké dans une cuvette puis les utiliser.

**Calcul de la quantité d'eau de pluie récupérée :**

**Méthode de calcul :**

Volume d'eau de pluie récupéré = Surface de toiture\* Volume de précipitations à Cherchell\* Coefficient de perte

Volume de précipitations à Cherchell en m/an	X	Surface de toiture en m2	X	Coefficient de perte	Volume d'eau de pluie récupéré en m3/an
0.6	X	5600	X	0.8	2688

Figure 155 : tableau représentons le calcul de la quantité d'eau de pluie récupérée /source : auteur

**3-1-3-3-La ventilation mécanique :**

- Pour l'extraction de l'air vicié Malodorant du sanitaire nous avons utilisé un système de ventilation mécanique à simple flux par extraction.

Ce système est le plus facile et peu coûteux il permet l'évacuation de l'air vicié et empêche au même temps l'air de sortir car il crée une zone de dépression ce qui vas aspirer l'air à l'intérieur.

La supposition des sanitaires facilite leur ventilation. Pour l'efficacité de ce système il faut prévoir des bouches d'aire sur les portes

- Afin d'améliorer la qualité de l'air et le confort des clients durant les différentes saisons, nous avons choisi le système de ventilation mécanique contrôlé (VMC) a double flux capable d'assurer les trois fonctions de ventilation, et de climatisation, ce système est placé dans le musée.

**3-1-3-3-Gestion des déchets :**

- Le traitement des déchets est assuré par le tri sélectif même au niveau de projet.

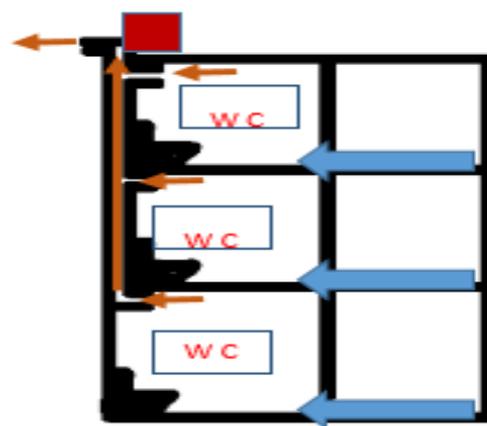


Figure 156 :schéma de la ventilation mécanique a simple flux dans les sanitaires/source auteur

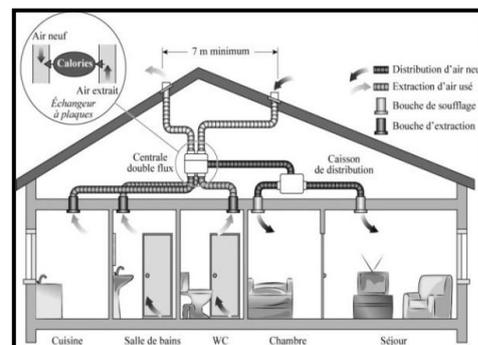


Figure 157 : schéma de principe d'un VMC à double flux./Source : PDF: guide de ventilation

- Pour les déchets médicaux dangereux produit par les labos de recherche, en a utilisé le broyeur et stérilisateur intégré.

### 3-2-simulation thermique :

#### 3-2-1-Introduction :

La simulation est l'un des outils les plus importants pour l'étude et le suivi du comportement thermique dans le bâtiment, ce qui nous permet par la suite de juger les différentes performances d'équipement avant même que le projet ne soit mis en œuvre ce qui donne à l'ingénieur thermicien une exhibition primaire d'une importance capitale pour le bon déroulement du projet en question.

La simulation nous permet entre autres d'entreprendre une étude approfondie du projet sans perte de temps « la durée expérimentale » et d'argent.

Nous présentons dans cette partie les étapes suivies dans notre simulation ainsi que les résultats obtenus que nous discutons et détaillerons afin d'avoir une opinion évaluatrice de notre projet.

#### 3-2-2-L'étiquette énergétique :<sup>2</sup>

C'est (Quantité d'énergie primaire annuelle pour les différents postes à considérer diminuée de la quantité d'énergie électrique primaire annuelle produite à demeure) /Surface du lot.

Le résultat (étiquette) est alors positionné selon une échelle à 7 classes d'A, très économe en énergie, à G (respectivement I) très énergivore, voire l'expression de « passoire thermique »

Niveaux Logement	Tertiaire			
	Usage principal de bureau, d'administration ou d'enseignement	à occupation continue (hôpitaux, hôtels, internats, maisons de retraite, etc.)	Autres bâtiments non mentionnés dans les deux précédents cas	
A	≤ 50	≤ 50	≤ 100	≤ 30
B	51 à 90	51 à 110	101 à 210	31 à 90
C	91 à 150	111 à 210	211 à 370	91 à 170
D	151 à 230	211 à 350	371 à 580	171 à 270
E	231 à 330	354 à 540	581 à 830	271 à 380
F	331 à 450	541 à 750	831 à 1 130	381 à 510
G	450 <	750 <	1 130 <	510 <

Figure 158 : L'étiquette énergétique /source :<sup>1</sup> [http://prefenerg.univ-lille1.fr/grain3/co/03\\_07\\_03\\_etiqu\\_energ\\_climat.html](http://prefenerg.univ-lille1.fr/grain3/co/03_07_03_etiqu_energ_climat.html)

#### 3-2-3-Fiche technique de projet :

- Type de projet : Centre de recherche science de la mer bioclimatique.
- Le site : Oued el Ballah, Cherchell, à la wilaya de Tipaza.
- La surface du terrain : 19h.
- La surface de projet : 1.4h.
- Gabarie : R+3.
- Hauteur de projet :18,94 m

#### 3-2-4-Présentation de l'espace à étudier :

Notre choix est porté sur le plan RDC du bloc de recherche, on va prendre un type d'ateliers avec une Orientation nord- ouest, à la fin on va appliquer les résultats obtenus sur les autres ateliers de recherche



Figure 159 : plan de masse/Source : auteur

<sup>2</sup> [http://prefenerg.univ-lille1.fr/grain3/co/03\\_07\\_03\\_etiqu\\_energ\\_climat.html](http://prefenerg.univ-lille1.fr/grain3/co/03_07_03_etiqu_energ_climat.html)

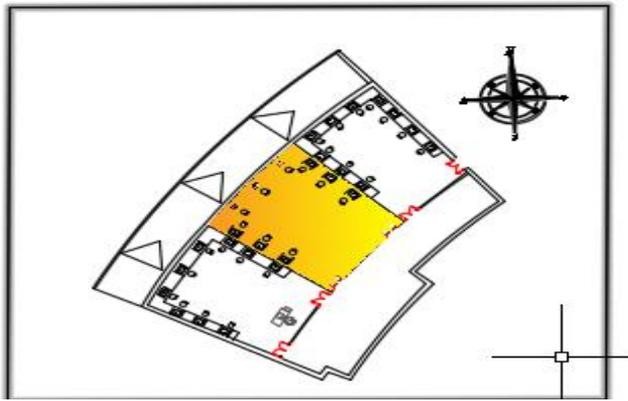


Figure 160 : Vue en plan de niveaux RDC  
Source : auteur

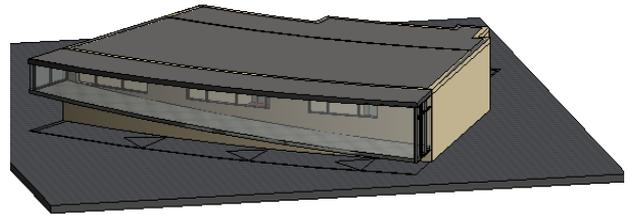


Figure 161 : Figure 3 : Vue 3D  
Source : auteur

### 3-2-5-Présentation de logicielle (revit 2016) : <sup>3</sup>

Logiciel Revit est spécifiquement construit pour Building Information Modeling (BIM), l'autonomisation conception et de construction des professionnels pour apporter des idées, de la conception à la construction avec une approche basée sur un modèle coordonnée et cohérente. Il comprend toutes les fonctionnalités de toutes les disciplines de Revit (architecture, MEP, et structure) dans une interface unifiée. La modélisation par revit est basée sur des outils suivant murs, dalles, poteaux, poutres, toits ou topographie pour les terrains... avec une bibliothèque offre une petite quantité d'objets paramétrables (appelées familles) est fournie avec Revit. Ces objets sont des fenêtres, des portes, des éclairages, poteaux, un certain nombre d'éléments de mobilier (tables, chaises, lits...) etc...

Autodesk Revit MEP offre des services en ligne pour faire des simulations énergétiques et des simulations d'éclairage,

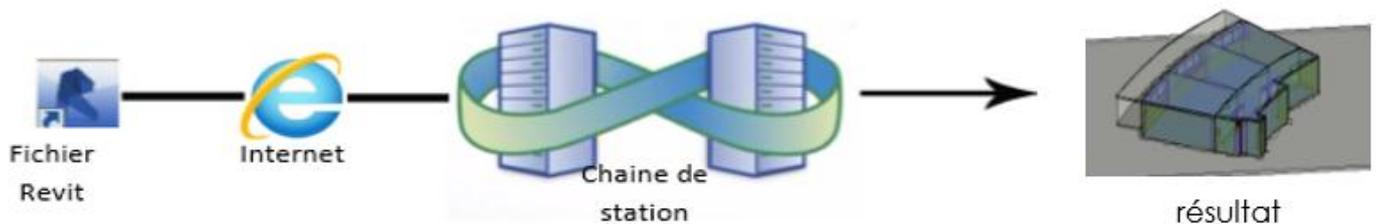
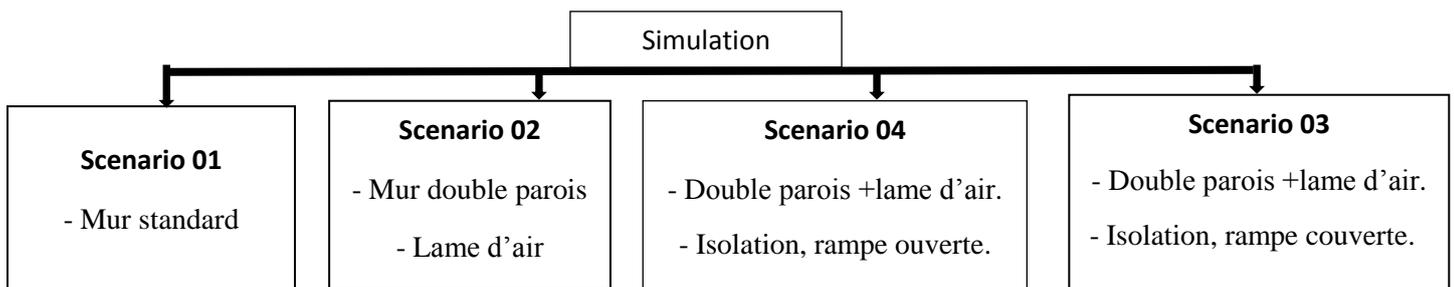


Figure 162 : Schéma explicatif pour le system / source : auteur

**3-2-6-Simulation de confort thermique :** dans cette partie nous avons présenté quatre scenario de simulation :



<sup>3</sup> <https://www.autodesk.fr/solutions/building-information-modeling/overview>

## 3-2-6-1-Scenario 01 : les murs standard sans isolant

Les composant de notre pièce (atelier)

L'élément	Le revêtement
Le sol	Céramique + revêtement
Les murs de séparation	Brique 15cm
Les murs extérieurs	Brique(15cm) sans lame d'air
Les fenêtr	Vitrage standard
Les ports	Bois
Surface	204 m <sup>2</sup>

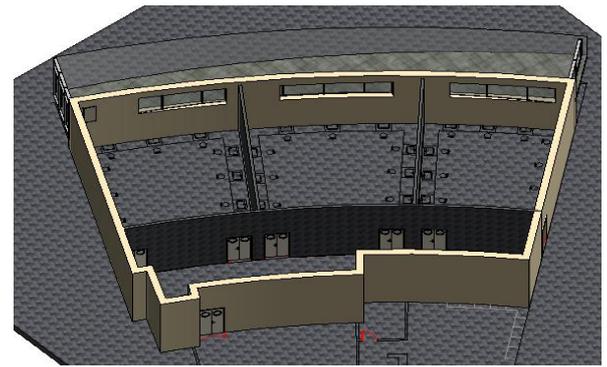


Figure 163 : Les matériaux utilisés  
Source : auteur

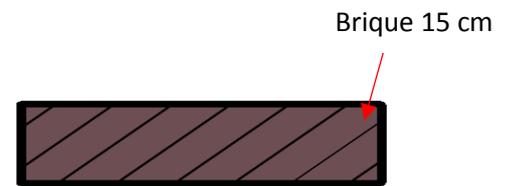


Figure 164: Les composant de mur  
Source : auteur

### -Résultat de simulation :

Charge de refroidissement mensuelle

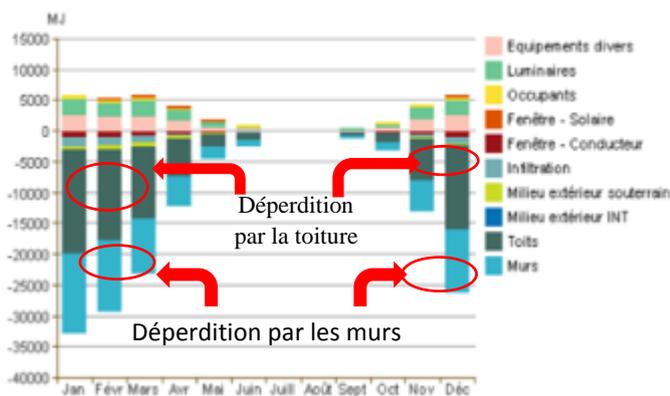


Figure 165 : graphique des charges de chauffage /source logicielle revit interprété par auteur

Charge de refroidissement mensuelle

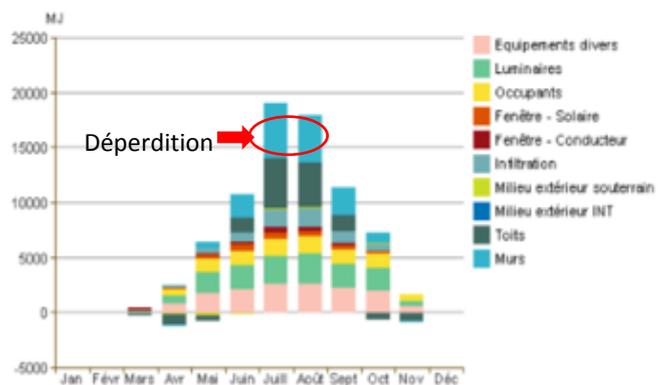
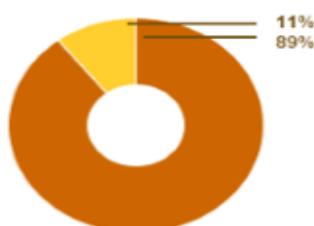


Figure 166 : graphique des charges de refroidissement/source logicielle revit interprété par auteur

Selon les résultats obtenus on remarque que :

- Les charges de climatisation est élevé par rapport les charges de chauffage :
- La charge de chauffage (B.chf) en hiver= 5000 kwh
- La charge de climatisation (Bclim) en été= 9027,77 kwh
- la grand déperdition de chaleur ce fait par les murs et la toiture.

utilisation du chauffage



utilisation du l'électricité

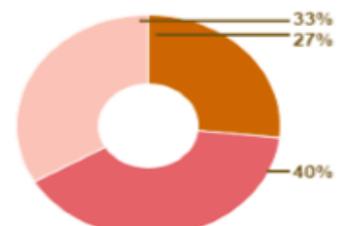


Figure 167 : graphique d'utilisation du chauffage et du l'électricité/source : logicielle revit

Les besoins annuel de chauffage et de climatisation (B.A<sub>clim+chauf</sub>):

$$B.A_{clim+chauf} = B.car + B.Elec / S_T \text{ (KWh/m}^2\text{)}$$

$$B.A_{carb+elec} = \frac{25664,72+7909}{204} = 164,05 \text{ KWh/m}^2$$

-Selon les besoins annuel (111 < 164,05 < 210), on a

164.05

Classée a la zone thermique(C).

-On va utiliser l'isolation comme solution pour limiter la déperdition

Classement	Usage d'habitation	Usage d'enseignement
<b>A</b>	≤ 50	≤ 50
<b>B</b>	51 à 90	51 à 110
<b>C</b>	91 à 150	111 à 210
<b>D</b>	231 à 330	211 à 350
<b>E</b>	231 à 330	354 à 540
<b>F</b>	331 à 450	541 à 750
<b>G</b>	450 <	750 <

Figure 168 : étiquette de la consommation énergétique/source auteure

### 3-2-6-2-Scenario 02 : les murs double parois avec lame d'air sont isolant :

Les composent de notre pièce (atelier)

L'élément	Le revêtement
Le sol	Céramique + revêtement
Les murs de séparation	Brique 15cm
Les murs extérieurs	Brique(15cm) avec lame d'air
Les fenêtre	Vitrage standard
Les ports	Bois
Surface	204 m <sup>2</sup>

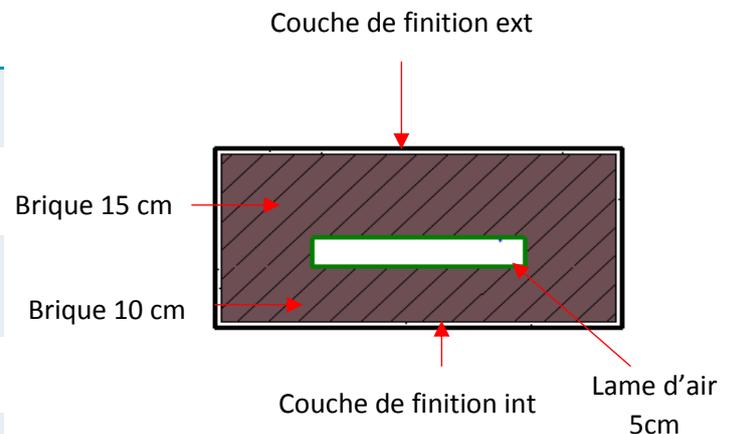


Figure 169 : les composants des murs extérieurs/Source : auteur

### -Résultat de simulation :

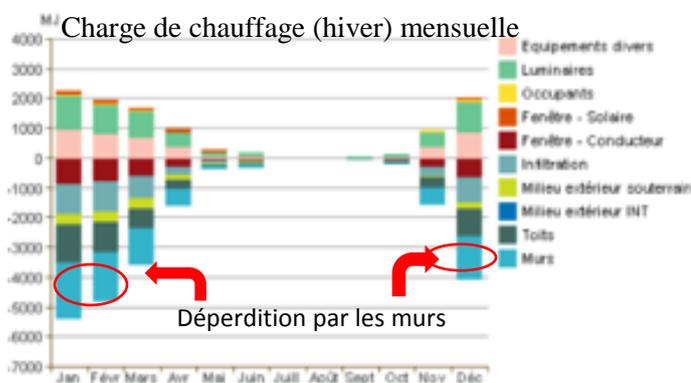


Figure 170 : graphique des charges de chauffage/source logicielle revit interprété par auteur

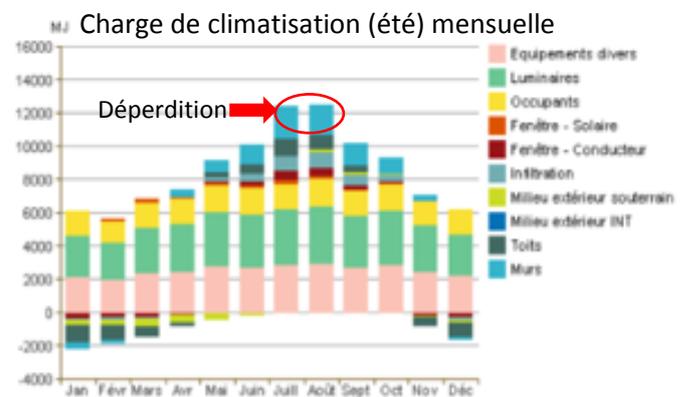


Figure 171 : graphique des charges de refroidissement/source logicielle revit interprété par auteur

Selon les résultats obtenus on remarque que :

- Les charges de climatisation et de chauffage sont diminuer.
- Les charges de climatisation est élevé par rapport les charges de chauffage :

- La grand déperdition se fait par les murs
- La charge de chauffage (B.chf) on hiver= 1444 kwh
- La charge de climatisation (Bclim)en été= 3333.33 kwh

utilisation du chauffage



Hvac = 3614,44 kW/h

utilisation du l'électricité



hvac=7535kw/h

Figure 172 : graphique d'utilisation du chauffage et du l'électricité/source : logicielle revit

Les besoins annuel de chauffage et de climatisation (B.A clim+chauf):

$$B. A_{\text{clim+chauf}} = B. \text{car} + B. \text{Elec} / S_T \text{ (KWh/m}^2\text{)}$$

$$B.A_{\text{carb+elec}} = \frac{7535+3614.44}{204} = 54.65 \text{ KWh/m}^2$$

Selon les besoins annuel (51 < 54.65 < 110), on a

Classée a la zone thermique(B).

54.65

Classement	Usage d'habitation	Usage d'enseignement
A	≤ 50	≤ 50
B	51 à 90	51 à 110
C	91 à 150	111 à 210
D	231 à 330	211 à 350
E	231 à 330	354 à 540
F	331 à 450	541 à 750
G	450 <	750 <

Figure 173 : étiquette de la consommation énergétique/source auteure

### 3-2-6-3-Scenario 03 : les murs double parois avec isolant laine minéral et la rampe ouverte :

Les composent de notre pièce (atelier)

L'élément	Le revêtement
Le sol	Céramique + revêtement
Les murs de séparation	Brique 15cm
Les murs extérieurs	Brique(15cm) avec lame d'air
Les fenêtre	Vitrage standard
Les ports	Bois
Isolant	Laine minérale 5cm

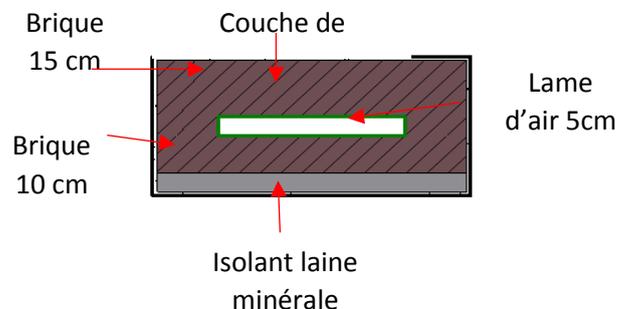


Figure 174 : les composants des murs extérieur/Source : auteur

**-Résultat de simulation**

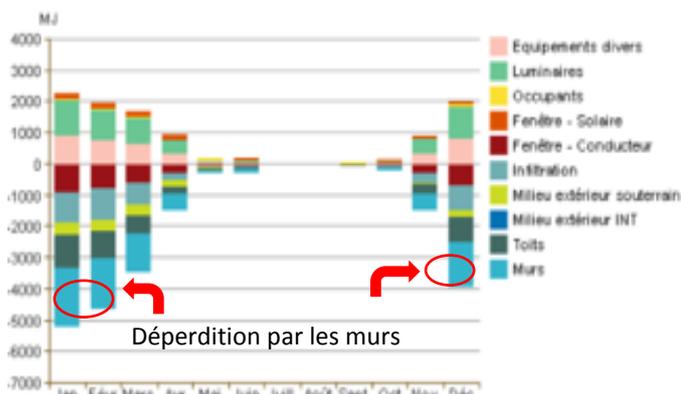


Figure 175 : graphique des charges de chauffage/source logicielle revit

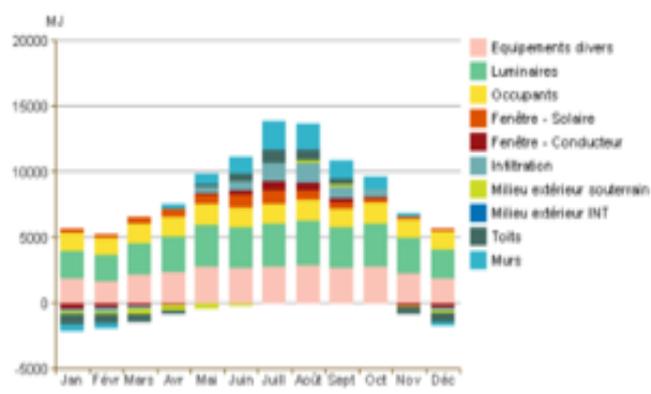
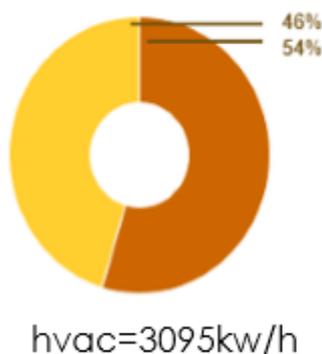


Figure 176 : graphique des charges de refroidissement/source logicielle revit

Selon les résultats obtenus on remarque que :

- La charge de chauffage (B.chf) on hiver= 1400 kwh
- La charge de climatisation (Bclim) en été= 3611.11 kwh

**utilisation du chauffage**



**utilisation du l'électricité**

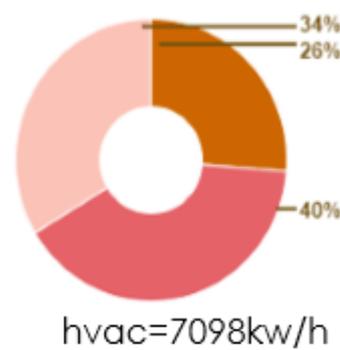


Figure 177 : graphique d'utilisation du chauffage et du l'électricité/source : logicielle revit

Les besoins annuels de chauffage et de climatisation

(B.A clim+chauf) :

$$B. A_{clim+chauf} = B.car + B. Elec/ S_T (KWh/m^2)$$

$$B.A_{carb+élec} = \frac{7098+3095}{204} = 49.96 \text{ KWh/m}^2$$

Selon les besoins annuel (49.96 < 50), on a

Classée a la zone thermique(A).

49.96

Classement	Usage d'habitation	Usage d'enseignement
<b>A</b>	≤ 50	≤ 50
<b>B</b>	51 à 90	51 à 110
<b>C</b>	91 à 150	111 à 210
<b>D</b>	231 à 330	211 à 350
<b>E</b>	231 à 330	354 à 540
<b>F</b>	331 à 450	541 à 750
<b>G</b>	450 <	750 <

Figure 178 : étiquète de la consommation énergétique/source auteure

**3-2-6-4-Scenario 04** : les murs double parois avec lame d'air et avec isolant laine minéral et la rampe couverte :

Les composant de notre pièce (atelier)

L'élément	Le revêtement
Le sol	Céramique + revêtement
Les murs de séparation	Brique 15cm
Les murs extérieurs	Brique(15cm) avec lame d'air
Les fenêtr	Vitrage standard
Les ports	Bois
Isolant	Laine minérale 5cm

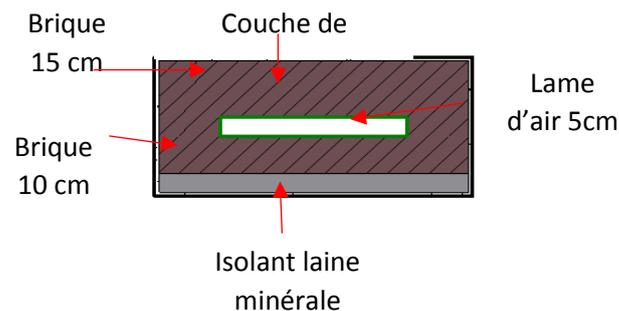


Figure 179 : les composants des murs extérieur/Source : auteur

## -Résultat de simulation

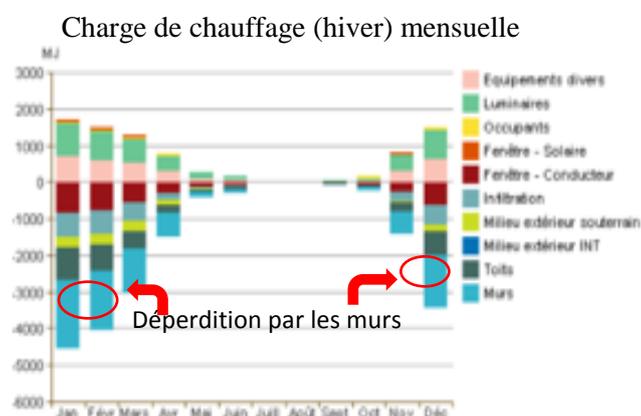


Figure 181 : graphique des charges de chauffage/source logicielle revit

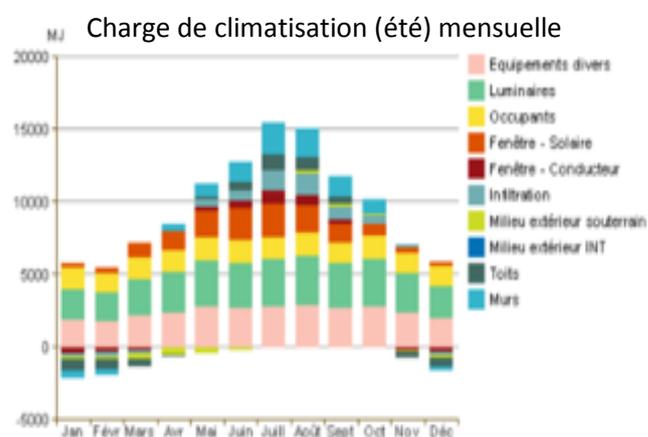
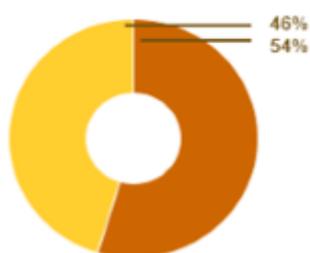


Figure 180 : graphique des charges de refroidissement/source logicielle revit

Selon les résultats obtenus on remarque que :

- Les charges de de chauffage sont diminuer mais les charges de climatisation restent élevées.
- La grand déperdition se fait par les murs
- La charge de chauffage (B.chf) on hiver= 1250 kwh
- La charge de climatisation (Bclim)en été= 4194.44 kwh

### utilisation du chauffage



hvac=3000 kW/h

### utilisation du l'électricité



hvac=7000 kW/h

Figure 182 : graphique d'utilisation du chauffage et du l'électricité/source : logicielle revit

Les besoins annuels de chauffage et de climatisation (B.A clim+chauf) :

$$B.A_{\text{clim+chauf}} = B.\text{car} + B.\text{Elec} / S_T \text{ (KWh/m}^2\text{)}$$

$$B.A_{\text{carb+elec}} = \frac{7000+3000}{204} = 49.01 \text{ KWh/m}^2$$

Selon les besoins annuel (49.01 < 50), on a

Classée a la zone thermique(A).

49.01

Classement	Usage d'habitation	Usage d'enseignement
<b>A</b>	≤ 50	≤ 50
<b>B</b>	51 à 90	51 à 110
<b>C</b>	91 à 150	111 à 210
<b>D</b>	231 à 330	211 à 350
<b>E</b>	231 à 330	354 à 540
<b>F</b>	331 à 450	541 à 750
<b>G</b>	450 <	750 <

Figure 183 : étiquette de la consommation énergétique/source auteur

### 3-2-7-comparisont entre les 4 scenarios :

Charge kW/h	Mur simple	Double parois avec lame d'air	Double parois +lame d'air + isolant +Rampe ouvert	Double parois +lame d'air + isolant +Rampe Couvert
Chauffage	5000	1444	1400	1250
Climatisation	9027,72	3333,33	3611.11	4194,44
Total	14027,72	4777,33	5011.11	5444,44

Tableau 6 : des charges de climatisation et de chauffage  
Source : auteur

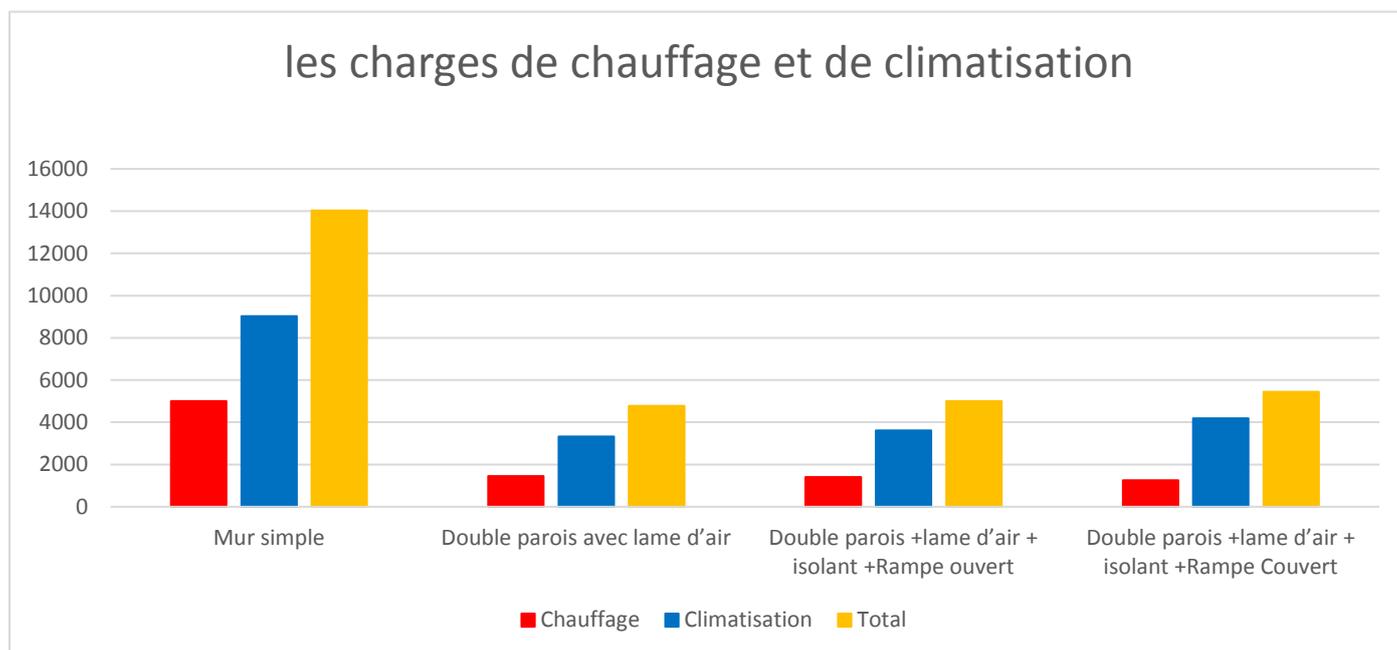


Figure 184 : Histogramme des charges de climatisation et de chauffage/Source : auteur

### Synthèse :

- Selon les résultats de cette simulation dans le tableau de comparaison et l'histogramme ci-dessus, nous avons choisi le 04 -ème scénario celui des murs avec lame d'air et avec isolant laine minéral et rampes couvertes.
- L'isolant (laine minéral) limite la déperdition de chaleur et minimise les besoins de chauffage.

### CONCLUSION :

Notre monde actuel menacé de réchauffement climatique, d'épuisement en ressources et dégradation des milieux naturels, ce qui exige d'intégrer les principes du développement durable dans le bâtiment vu son impact important sur l'environnement, afin de minimiser au maximum ces effets néfastes.

Dans le but de concevoir un équipement qui répond à différents paramètres spatiaux, et au même temps fonctionnels, avec la prise en considération de l'aspect environnemental qui représente un volet très important de la conception architecturale, et pour cela nous avons opté pour un ensemble des solutions bioclimatiques que ce soit passif ou actif pour réduire la consommation énergétique de notre projet afin de l'inscrire dans la démarche écologique.

La simulation thermique est un outil que nous avons utilisé pour vitrifier la performance énergétique de notre projet et voir son comportement thermique dans l'objectif d'améliorer les faiblesses du projet tel que : les ponts thermiques, choix des matériaux...

## Conclusion générale

Au cours de l'élaboration de notre projet, nous nous sommes confrontés à la complexité de la conception architecturale qui résulte par l'intersection de plusieurs facteurs, relatifs au contexte, aux exigences du thème, le respect de l'environnement, ainsi que la vision du concepteur.

Ce projet visera à être en premier lieu une expérimentation du passage d'échelle de l'aménagement d'une partie du territoire à un projet architectural et de savoir tirer profit des contraintes du site et en faire une opportunité pour rendre l'œuvre originale.

Après le constat et l'étude que nous avons fait sur la région de Cherrhell et notre site d'intervention, d'innombrables potentialités naturelles et historiques qui affirment son caractère touristique, à travers notre projet qui est implanté dans un écoquartier, nous avons essayé de profiter de ces potentialités mais aussi de toucher aux problèmes de la région (la pollution, manque d'infrastructure touristique...) par une nouvelle thématique en projetant un équipement à plusieurs caractères ; recherche, éducatif et touristique pour un but de sensibilisation le public à la protection d'environnement et pour répondre à la question du tourisme surtout dans la période hivernale qui connaît une absence totale des équipements qui développent le tourisme dans cette période.

Le projet urbain et même architectural sont des aboutissements d'une démarche qui s'inspire de l'environnement, ces projets se sont créés en s'inspirant de la nature pour la bien servir.

Afin de développer une réflexion meilleure pour le mode du bâti, l'énergie et de s'intégrer dans le paysage de la région par l'enveloppe et la fonction. L'architecture bioclimatique, par ces principes nous a guidé vers la démarche à suivre, en effet notre projet repose principalement sur les concepts bioclimatiques, l'orientation et l'implantation ainsi que la ventilation et l'éclairage naturels.

Notre projet pourrait aller plus loin concernant la bioclimatique, par l'introduction d'autres dispositifs telle que le puits canadien et des simulations énergétiques qui étudient la lumière naturelle. Vu la quantité de travail exigée et la limite du temps, nous n'avons pas eu la possibilité d'arriver à ce stade. Mais nous espérons que l'intervention que nous avons fait était suffisante pour répondre aux buts et objectifs préétablis. Ce projet n'a pas la prétention d'être une finalité en soit car tous les projets d'architecture sont réputés d'être infini en laissant toujours un sujet à vérifier, enrichir, ou améliorer.

## Bibliographie

### Ouvrage :

- Anne GUINARD –Karim HAJJI « Economie et gestion de la construction », 23 Novembre 2009.
- Dossier d'information pour Johannesburg Fiche 1 : Historique.
- Jaque Rougerie livre « Habiter la mer publié » avril 2009.
- Louise Ranck, « Maisons écologiques » Editions Eyrolles 2009
- Neufert 7<sup>ème</sup> édition.
- Office National des Statistiques sur l'environnement ALGER – 2006.
- Peter F. Smith « Architecture in a Climate of Change » editions 2005. Mars 2005.
- Philippe Labaume, Union régionale des CAUE, « Guide de la démarche HQE », octobre 2005.
- Plan National d'Actions pour l'Environnement et le Développement Durable(PNAE-DD) 2002.
- SDAT 2025, livre1 « diagnostique ; audit du tourisme algérien ».
- Tayebe Chenntouf livre « L'Algérie face à la mondialisation » publié 2008. p37.
- « Traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatique », observatoire des énergies renouvelables Paris 2005.

### Article :

- Lucien Laubier Article de « L'émergence de l'océanographie au Cnrs : les conditions de la pluridisciplinarité ». 2009
- Nicolas Kramar Article de « Le tourisme scientifique en question : vers de nouvelles potentialités ». Mai 2011.
- Pascal MAO et Fabien BOURLON, « Le tourisme scientifique : un essai de définition », 30 - 2 | 2011

### Coure :

- Dr. SAFER Khadidja, Cours « l'environnement et Développement Durable », 3eme année de licence en Génie Mécanique ; Université des Sciences et de la Technologie d'Oran « Mohamed BOUDIAF ».

### Thèses :

- mémoire de fin d'étude master « Conception d'un Centre de loisir scientifique bioclimatique à Tipaza ». Université Saad Dahlab de Blida Institut d'architecture et d'urbanisme : 2015-2016.
- mémoire de fin d'étude master « conception d'un centre océanographique ». Université Abou bekr belkaid de Tlemcen faculté de technologie département d'architecture : 2015-2016.
- mémoire de fin d'étude master « démarche environnementale approche et évaluation en architecture ». Ecole d'architecture de Nancy France : 2005/2006.

### Documents graphiques :

- Cahier des charges : étude d'aménagement de la z.e.t. « Oued el bellah ».
- Carte des POS Cherchell 2009.
- Cherchell état de fait modifié 2009
- POS de la Z.E.T oued el bellah

### Site internet :

- <http://www.uneptie.org/pc/tourism/>
- [http://www.wttc.travel/bin/pdf/original\\_pdf\\_file/executivesummary2007.pdf](http://www.wttc.travel/bin/pdf/original_pdf_file/executivesummary2007.pdf)
- <http://www.asder.asso.fr/info-energie/eco-batiment/construction-et-renovation/conception-bioclimatique>
- OMT .com, Site officiel d'Organisation mondiale du tourisme.
- <http://teoros.revues.org/1926>
- <http://www.cnra.ci/downloads/historique%20dispositif%20snra.pdf>
- <http://mediathequedelamer.com/wp-content/uploads/dossier-oceanographie.pdf>

A central graphic featuring a green globe with a white map of the continents. A green plant with several leaves and water droplets grows from the top of the globe. The globe is surrounded by a sunburst pattern of light green rays. The text "LES ANNEXES :" is overlaid on the globe.

**LES ANNEXES :**

## Annexe 1 :

### Le programme quantitative et surfacique :

L'étude approfondie (site, thématique, analyses d'exemples), affînera notre programmation.

UNITE	ESPACE	SURFACE	NOMBRE	CAPACITE
<b>PROGRAMME DU RDC</b>				
<b>EDUCATION</b>	Hall d'entrée	105m <sup>2</sup>	1	-
	Auditorium	360m <sup>2</sup>	1	200 personne
	Salle de projection	85m <sup>2</sup>	1	45 personne
	Sanitaire	12-39m <sup>2</sup>	03	6 personne
	Infirmierie	40m <sup>2</sup>	01	04 personne
	Bureau	13m <sup>2</sup>	05	03 personne
	Atelier	75m <sup>2</sup>	07	15-20 personne
	Magazine	25m <sup>2</sup>	01	
	Cyber café	45m <sup>2</sup>	01	10 personne
	Cafétéria	50m <sup>2</sup>	01	25 personne
	Exposition	100m <sup>2</sup>	01	25 personne
	Poste de contrôle	13m <sup>2</sup>	01	06 personne
	Bloc sanitaire handicapé	20m <sup>2</sup>	01	02 personne
	<b>Surface total 2033 m<sup>2</sup></b>			
<b>UNITE DE RECHERCHE</b>	Hall d'entrée	60m <sup>2</sup>	01	-
	Bureau	13m <sup>2</sup>	08	03 personne
	Laboratoire de recherche	80-100 m <sup>2</sup>	05	20-30 personne
	Sanitaire	39 m <sup>2</sup>	01	06 personne
	Vestiaire	15m <sup>2</sup>	02	05 personne
	S de conservation	40 m <sup>2</sup>	01	
	<b>Surface total 1180 m<sup>2</sup></b>			
<b>MUSEE</b>	Halle d'entrée	80 m <sup>2</sup>	01	-
	Bureau	13 m <sup>2</sup>	02	03 personne
	Archive	25m <sup>2</sup>	01	-
	S cinématographie	85m <sup>2</sup>	02	46 personne
	Sanitaire	39 m <sup>2</sup>	01	06 personne
	Aquarium	168 m <sup>2</sup>	01	-
	G de méditerrané	215m <sup>2</sup>	01	100 personne
	G de pêche	80m <sup>2</sup>	01	40 personne
<b>Surface total 1660 m<sup>2</sup></b>				
<b>SURFACE TOTAL 4873 m<sup>2</sup></b>				
<b>PROGRAMME DU 1ere ETAGE</b>				
<b>ADMINISTRATION</b>	S de lecture	200m <sup>2</sup>	01	50 personne
	Aire de vidéo	70m <sup>2</sup>	01	12 personne
	Archive	35m <sup>2</sup>	01	-
	Sanitaire	39m <sup>2</sup>	02	06 personne
	S de prière	15m <sup>2</sup>	02	-
	Bureau	15-30m <sup>2</sup>	09	03 personne
	S de réunion	50m <sup>2</sup>	02	15 personne
<b>Surface total 1100 m<sup>2</sup></b>				

UNITE DE RECHERCHE	CH microscope	45m <sup>2</sup>	01	04 personne
	Cafétéria	125m <sup>2</sup>	01	52personne
	Cyber café	65m <sup>2</sup>	01	18 personne
	Bureau	13m <sup>2</sup>	03	03 personne
	Laboratoire	80-100m <sup>2</sup>	03	20-30 personne
	Sanitaire	39m <sup>2</sup>	02	06 personne
	Vestiaire	15m <sup>2</sup>	02	05 personne
	S de conservation	81 m <sup>2</sup>	01	
Surface total 1102 m <sup>2</sup>				
MUSEE	Boutique	80m <sup>2</sup>	04	-
	Bureau	13m <sup>2</sup>	01	03 personne
	Archive	25m <sup>2</sup>	01	-
	Vestiaire	15m <sup>2</sup>	02	05 personne
	Sanitaire	39m <sup>2</sup>	02	06 personne
	Aquarium	168m <sup>2</sup>	01	-
	Espace de jeux	21m <sup>2</sup>	01	06 personne
	Sensibilisation	45m <sup>2</sup>	01	20 personne
	Art plastique	30m <sup>2</sup>	01	07 personne
	Cafétéria	230m <sup>2</sup>	01	60personne
Surface total 1332 m <sup>2</sup>				
SURFACE TOTAL 3534 m <sup>2</sup>				
PROGRAMME DU 2eme ETAGE				
UNITE DE RECHERCHE	CH microscope	45m <sup>2</sup>	01	04 personne
	Archive	45m <sup>2</sup>	01	-
	S de conservation	60 m <sup>2</sup>	01	-
	Bureau	13m <sup>2</sup>	05	03 personne
	Laboratoire	80-100m <sup>2</sup>	03	20-30 personne
	Sanitaire	30m <sup>2</sup>	01	05personne
	Vestiaire	20m <sup>2</sup>	01	05 personne
	S de réunion	50m <sup>2</sup>	02	15 personne
Surface total 1145 m <sup>2</sup>				
MUSEE	Exposition des géants de mer	780m <sup>2</sup>	01	-
	Sanitaire	39m <sup>2</sup>	01	06personne
	Surface total 833 m <sup>2</sup>			
SURFACE TOTAL 1978 m <sup>2</sup>				
PROGRAMME DU 3eme ETAGE				
MUSEE	Restaurant panoramique	605m <sup>2</sup>	01	100 personne
	Sanitaire	39m <sup>2</sup>	01	06personne
SURFACE TOTAL 644 m <sup>2</sup>				

## **Annexe 2<sup>1</sup> :**

### **A /Exigences techniques et fonctionnel d'un Aquarium :**

#### **2/le chauffage et la climatisation de l'eau :**

Dans un aquarium la température varie en fonction de la spécificité de la faune et de la flore en question. Les appareils utilisés en aquariologie marine, pour le chauffage des eaux se composent d'un thermostat réglant le niveau de la température et d'une résistance chauffante reliée à celui-ci. En ce qui concerne la réfrigération, l'utilisation d'un groupe réfrigérant est préconisée, et ce, afin de refroidir dans certains types d'organisation l'eau de mer.

#### **3-L'éclairage :**

Il est déconseillé d'exposer un aquarium à la lumière directe du soleil. Elle provoque, en effet l'apparition rapide d'algues brunes, sur les carreaux, les pierres et les plantes. En revanche, l'installation d'une source lumineuse artificielle est indispensable à l'équilibre de l'aquarium. L'éclairage dans l'aquarium doit, événement se rapprocher aussi près que possible de la lumière solaire pour « donner l'impression aux poissons » qu'ils vivent en un milieu normal.

C'est pourquoi on utilise des tubes fluorescents « lumière du jour » avec ultraviolets. On s'assure aussi que l'éclairage sera reparti uniformément sur toute la surface de l'aquarium.

#### **4-la stérilisation :**

Dans un bac marin, la stérilisation de l'eau peut s'obtenir de deux façons différentes :

En utilisant le rayon ultraviolet ou la diffusion d'ozone. La première technique étant plus satisfaisante que la seconde, quelle que soit la méthode employée, la stérilisation permette d'éliminer les bactéries, les virus et autres micro-organismes.

#### **5-l'écumage :**

L'action de l'écumage est prévue uniquement pour l'eau de mer. L'écumage, qui représente le complètement indispensable de la filtration dans un bac marin, et effectué par un appareil et très simple il consiste à provoquer un brouillement d'eau dans une chambre appelée réacteur, qui entraîne la formation d'une mousse est recueillie dans un compartiment supérieur du réacteur, appeler « écumeur » ou elle se transforme en liquide jaunâtre, qui autre que l'urine des poissons et les colloïdes.

### **B /La vie de l'Aquarium**

#### **1-la maintenance :**

---

<sup>1</sup> Jaque Rougerie livre « Habiter la mer publié » avril 2009 .

C'est une tâche quotidienne, et ce, afin de détecter toute anomalie éventuelle capable de perturber le bon fonctionnement de l'aquarium ou d'une partie et d'y palier le plus tôt possible.

### **2-la nourriture :**

Chaque espèce a son menu. Il est important d'offrir une nourriture aussi variée que possible afin d'éviter les carences alimentaires. Le nombre de repas journaliers dépend de la taille du poisson : plus celui-ci est petit, plus il faudra le nourrir fréquemment (jusqu'à 8 à 10 fois par jour dans certains cas)

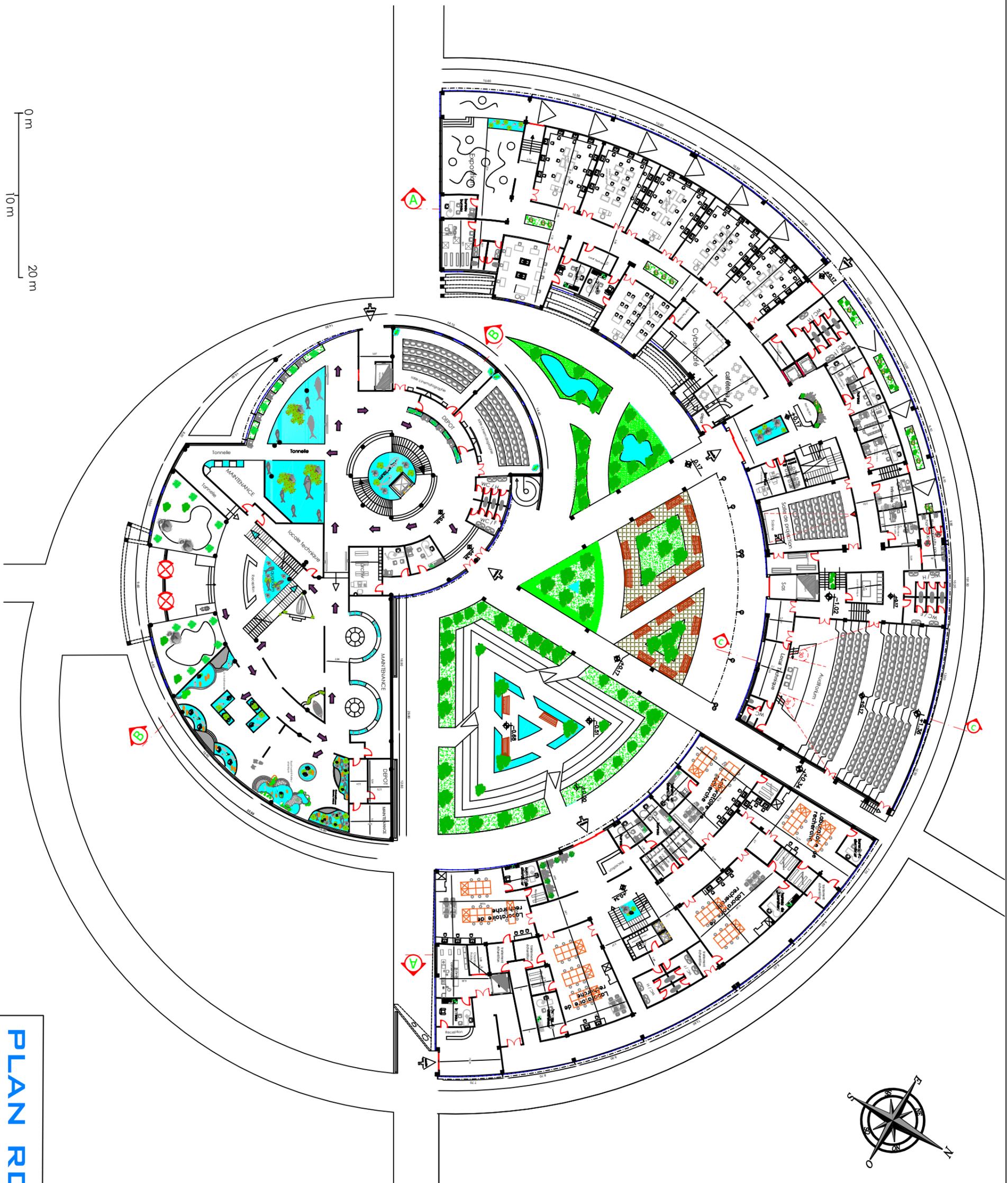
### **3-la période quarantaine :**

C'est une période que subissent tous les poissons avant d'être présentés au public dont le but est de vérifier que les poissons ne sont pas porteurs de maladies et éventuellement les traiter, les habituer à la présence de l'homme.

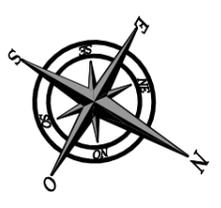
### **4-la sécurité :**

Afin de contrôler l'activité biologique des aquariums, et de prévenir tout risque d'accident, un système de gestion informatisé surveille en permanence les paramètres physico-chimiques des bassins et l'ensemble des installations techniques.

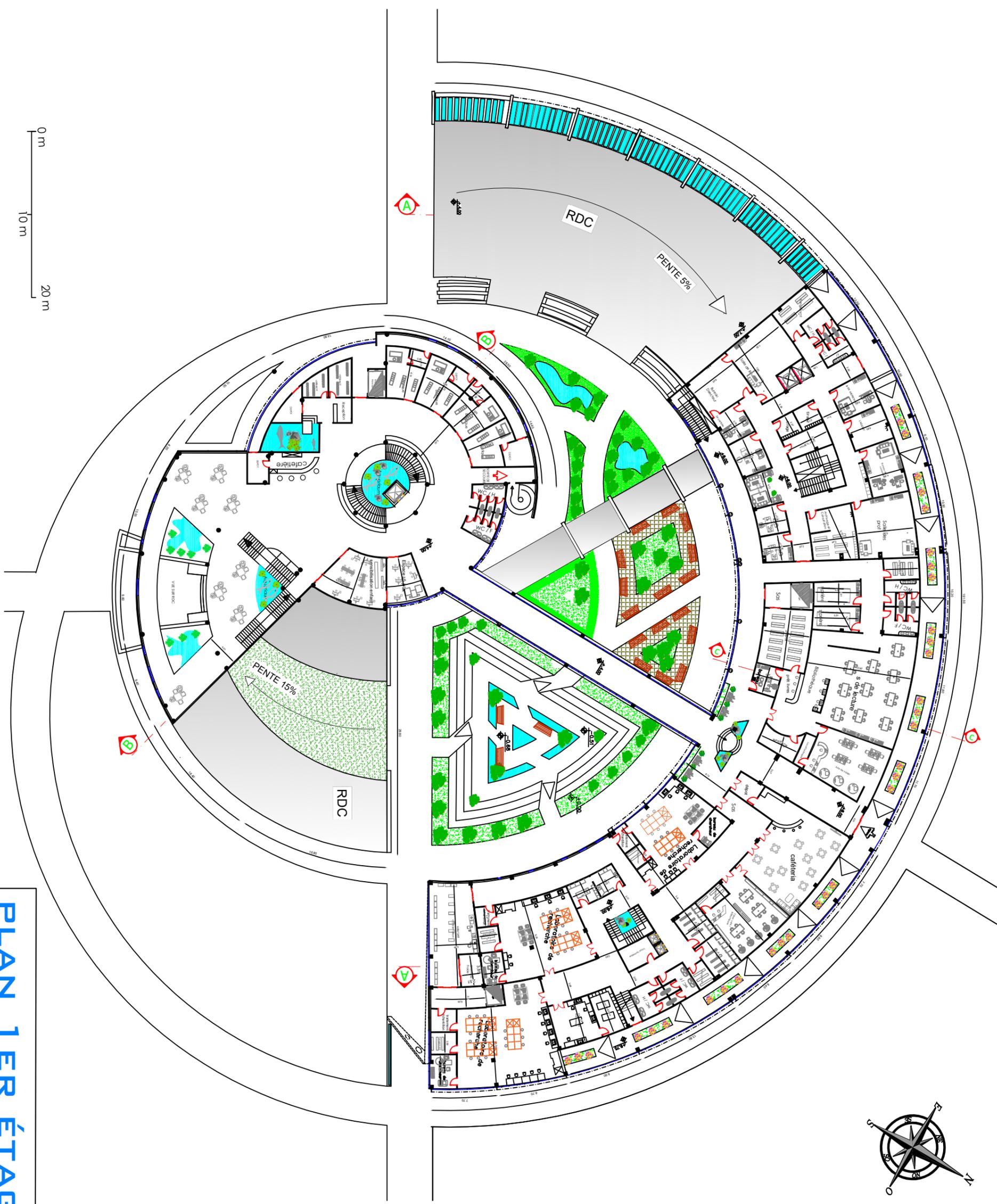


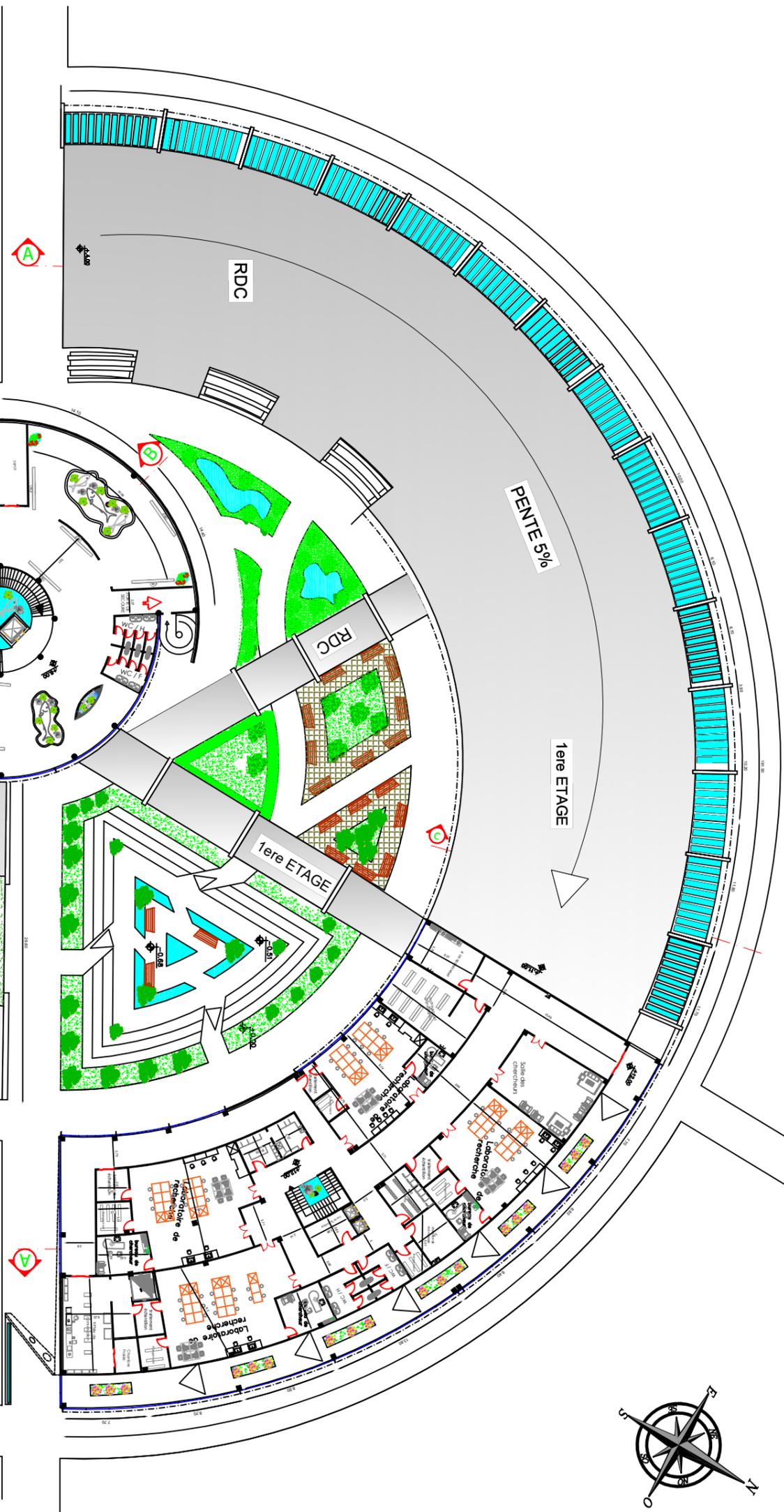


PLAN RDG

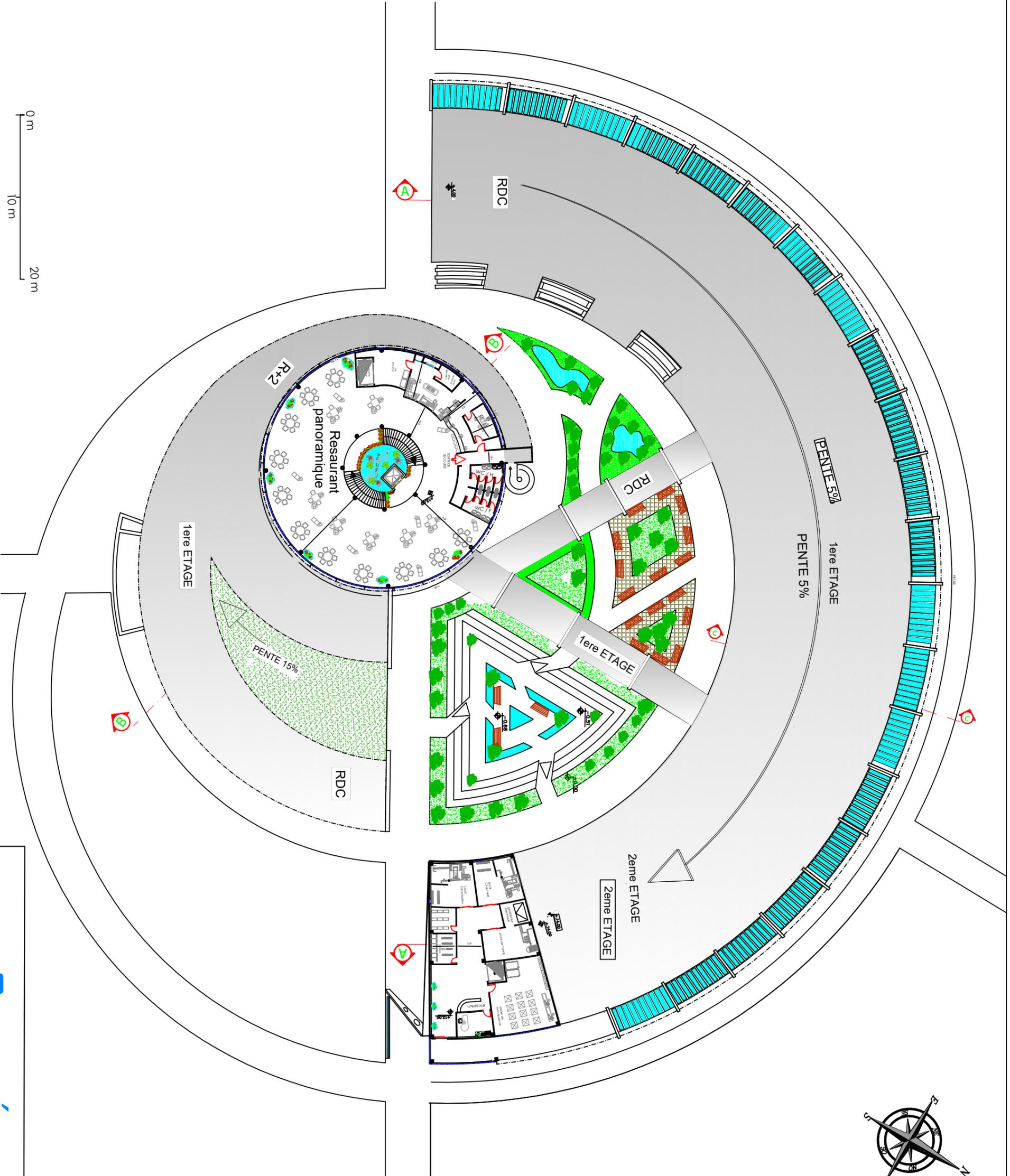


**PLAN 1 ER ÉTAGE**

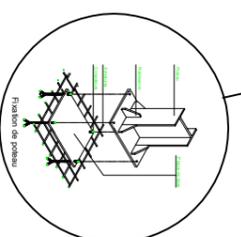
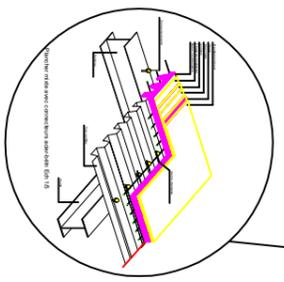
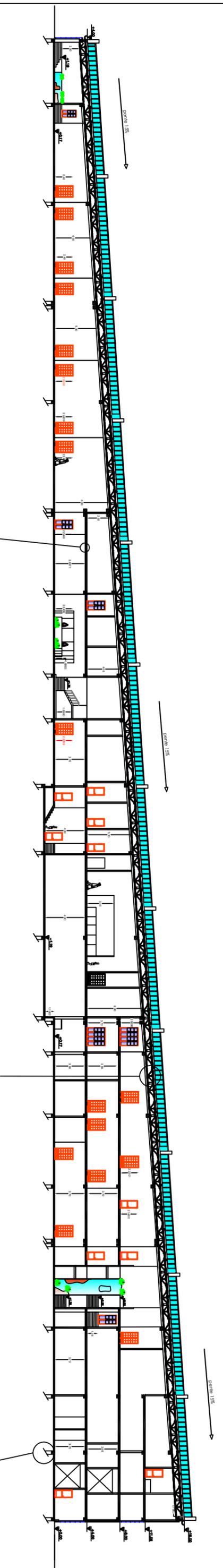




# PLAN 2EME ÉTAGE

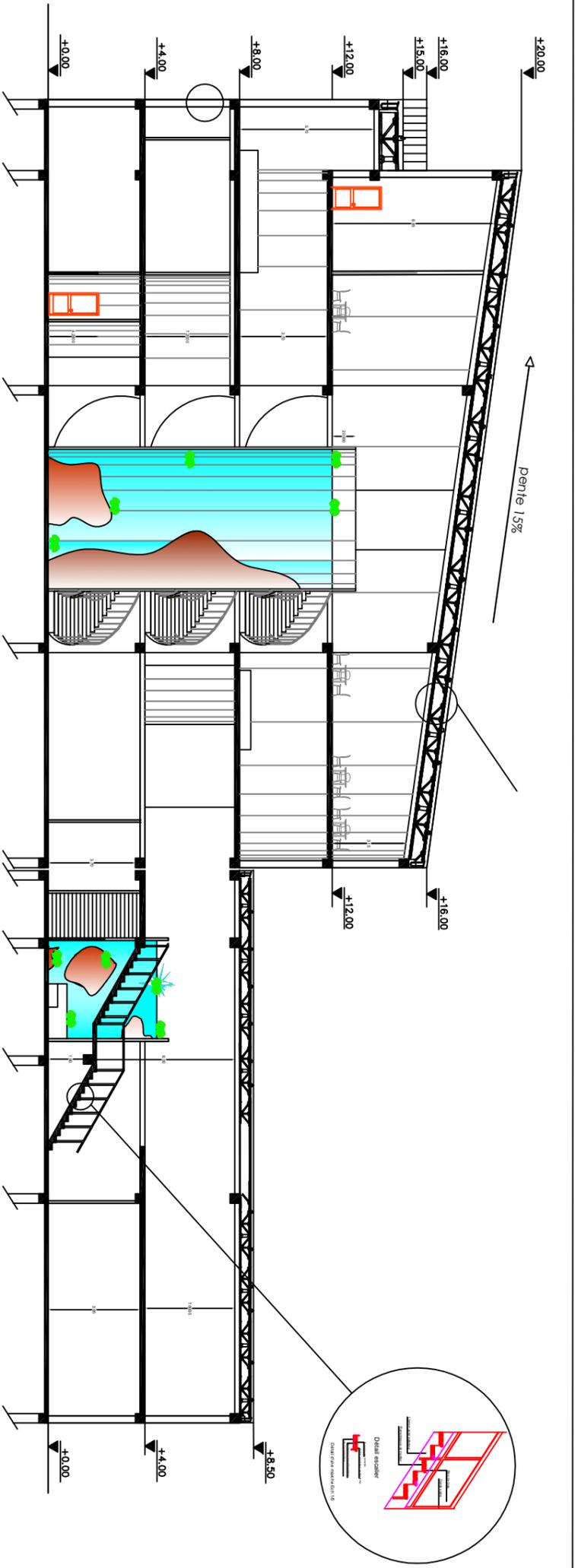


**PLAN 3EME ÉTAGE**

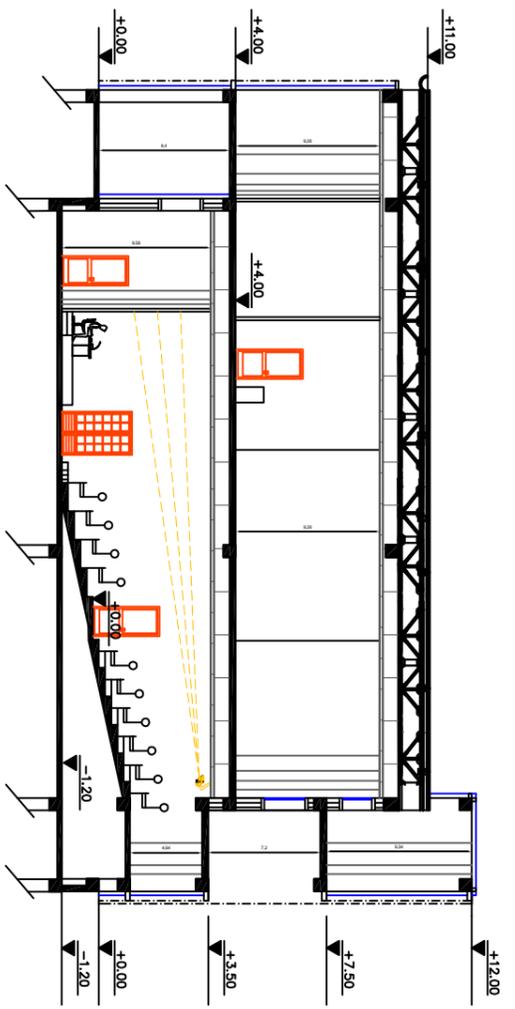


**COUPE AA**

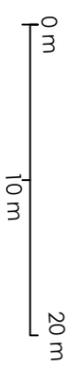
0m  
10m  
20m



COUPE BB



COUPE CC



# LES FACADES

## FACADE PRENCIPALE



## FACADE NORD-EST



FACADE ARRIERE



FACADE SUD-OUEST



IMAGE 3D

