

République algérienne démocratique et populaire  
Université mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou  
Faculté du génie de la construction  
Département d'architecture

## MEMOIRE DE MASTER II EN ARCHITECTURE

Option : Architecture et environnement

Projet

*Centre de biodiversité et d'éducation environnementale du lac de Mezaia  
à Bejaia.*



**Présenté par :**

Melle DENANE Sara

Melle TEBANI Karine

**Encadré par :**

Mr AITKACI .Z

Mme BELKHIR.dj

Soutenu le 18.06.2017

Année universitaire 2016-2017.

## **Remerciement**

Tout d'abord, nous remercions « DIEU », tout puissant de nous avoir donné la force et la volonté pour achever ce modeste travail.

Nous tenons à adresser nos remerciements particulièrement : A notre encadreur monsieur AIT KACI .Z et madame BELKHIR qui ont su nous orienter durant toute la durée de l'élaboration de ce travail.

Nos remerciements vont également à monsieur MANSOURI, pour les orientations précieuses dont il nous a fait part

Nos remerciements vont également aux membres du jury qui ont accepté d'examiner notre travail, et pour leur contribution scientifique lors de l'évaluation de ce travail. Leurs avis seront importants à nos yeux, qu'il trouve ici toute notre reconnaissance.

Nos chaleureux remerciements vont vers le collectif enseignant du département d'architecture de TIZI-OUZOU qui nous ont prodigué de précieux enseignement et conseils.

Il nous reste à ne pas oublier de remercier tant de personnes, que nous ne pouvons Nommer, de peur d'en oublier ; que toutes sachent qu'elles sont bien présentes dans nos esprits et dans nos cœurs.

Nos remerciements à toutes nos familles, nos amis et tous ceux qui ont contribué de près ou de loin pour l'accomplissement de ce travail.

## Dédicaces

Je remercie le bon DIEU tout d'abord.

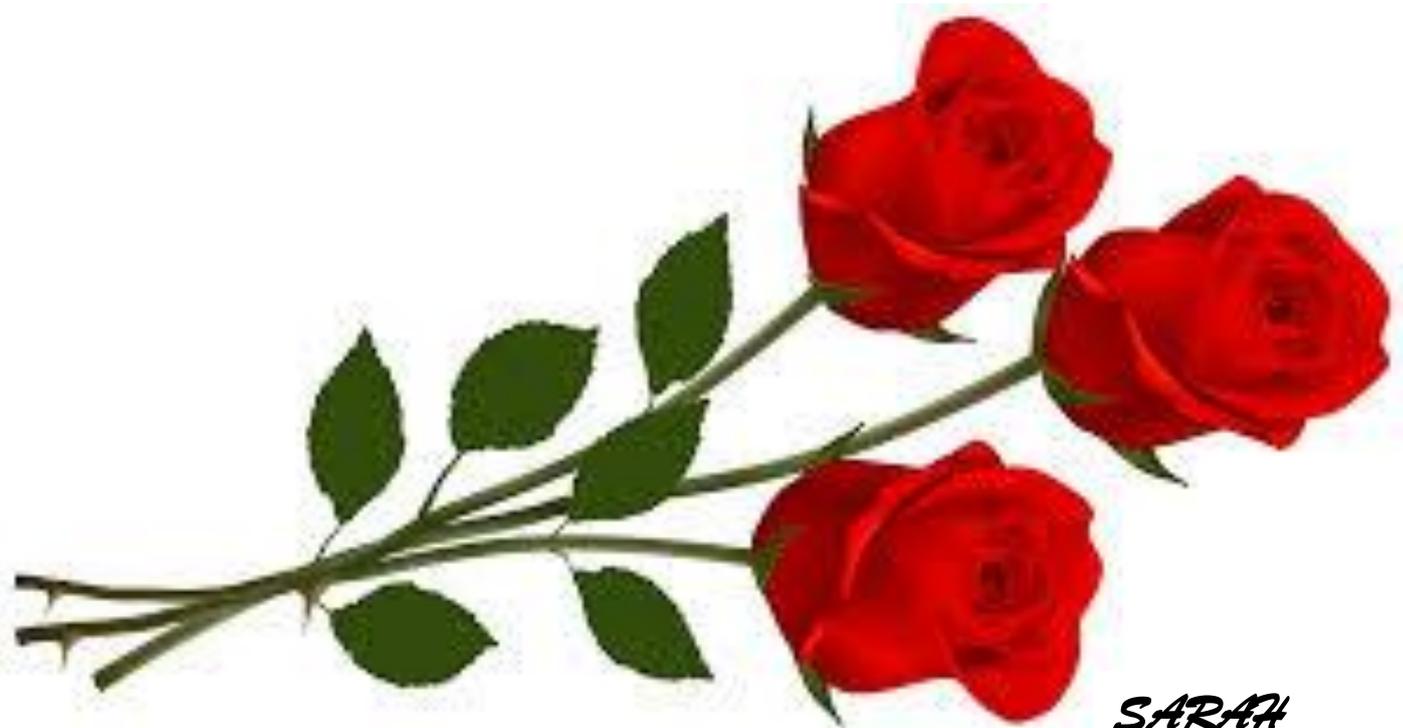
Je dédie ce mémoire aux être les plus chers à mon cœur, mon très cher père, qui a toujours cru en moi et qui ma toujours soutenu et ma très chère mère qui ma encouragé en toute circonstance.

A mes très chère frères : Mehdi et yazid , à tous mes cousines et cousins et toute ma famille

A ma chère binôme Karine avec qui j'ai passé 5ans de bons souvenirs,a sa famille et chavane aussi.

A AMAR en particulier qui ma soutenu de prés et de loin .A tous mes ami/es : Sonia , hayat , scoura , marzouk , nawel, mimi , el ghani , hemou , nourdine , ghiles ....etc

tous mes camarades de l'atelier .A toute la promotion 2016/2017 Enfin, à tous ceux que j'aime et tous ceux qui m'ont aidé de près ou de loin à réaliser ce travail. A tous ceux et celles qui me sont chers.



**SARAH**

## Dédicaces

Je remercie DIEU, tout puissant de m'avoir donné la force pour achever ce travail. Premièrement je dédie ce mémoire à mes chers parents : YEMA et BABA qui sont et seront pour toujours la bougie illuminant ma vie et à qui je serai reconnaissante pour toute ma vie pour leurs sacrifices durant toutes ces années que dieu vous garde pour moi je vous aime.

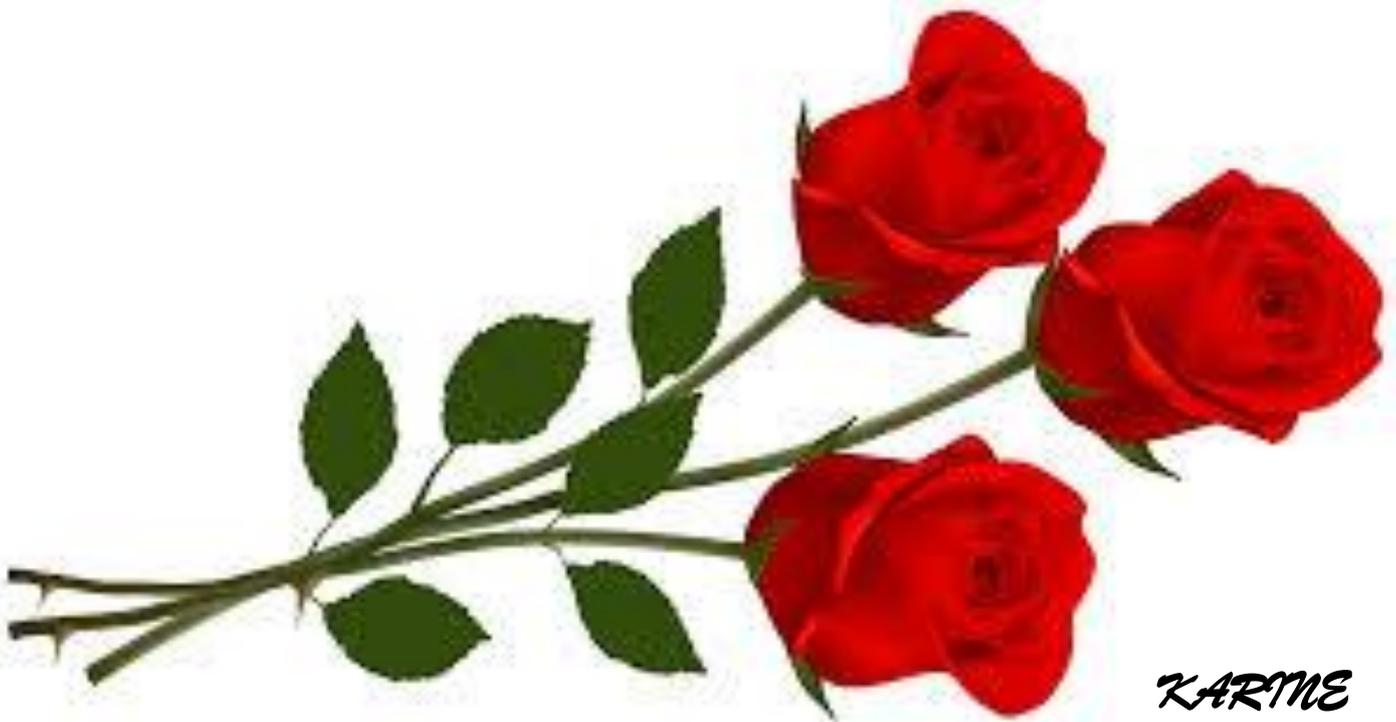
A mes chères sœurs :LAMIA et tonton MERZOUK ,MASSILA et MUSTAPHA ,TINA et ma petite princesse CILYA . A monchèrefrère « YACINE »izemnagh.

A mes nièces : FAFACHE et LINA , mon neveu :MOUMOUH. A ma tante NADIA et ses enfants et mes oncles, YEMA AZI et JEDI et tous mes cousins et cousines.

A toute la famille TEBANI ,MEDANE ,BENKANOUN ,DENANE..A ma binôme « SARA » qui est ma meilleure amie et ma sœur de cœur ainsi que toute sa famille.

. Une dédicace particulière pour toi VITAMINE ,je te remercie du fond de mon cœur pour tout ce que tu as fait pour moi ,ta présence et ton soutien m'ont donné la force de continuer.

Ames chères amis(es) sans exception surtout :AMAR ,SONIA ,HAYAT ,GHANI FARID ,MERZOUK ,MOUNIR ,IDRIS ,LAMINE,SARA et LINDA , A tous mes camarades de l'atelier .A toute la promotion 2016/2017Enfin, à tous ceux que j'aime et tous ceux qui m'ont aidé de près ou de loin à réaliser ce travail. A tous ceux et celles qui me sont chers.



**KARME**

## Résumé :

L'architecture bioclimatique part du postulat qu'il est possible d'assurer le confort requis pour l'activité humaine en tirant profit des ressources présentes dans la nature et dans l'environnement du bâtiment. Ces ressources (le soleil, le vent, la pluie, la végétation) fournissent une énergie renouvelable presque toujours disponible directement sur le site ou à proximité.

Actuellement, le souci de la préservation de l'environnement est primordiale dans le monde entier, c'est devenue un enjeu majeur vu que l'environnement est notre support de vie mais qui est dangereusement affecté. En particulier les zones humides qui sont en voie de disparition.

Les zones humides sont des milieux de vie sensibles qui abritent des écosystèmes fragiles et complémentaires et participent à la continuité du cycle de vie. Ces milieux courent de véritables dangers suite à l'activité humaine et au réchauffement climatique. La détérioration des zones humides influe négativement la vie sur la planète.

Dans ce travail, nous nous sommes intéressé sur le lac Mezaia qui est une zone humide qui se situe au centre-ville de Bejaia, ce lac abrite un écosystème terrestre et lacustre important, il représente une bouffe d'oxygène dans la ville qui risque d'être étouffée par la pollution, et l'étalement urbain au détriment des rives du lac. C'est dans ce souci que la projection d'un équipement à caractère éducatif en matière de l'environnement est nécessaire comme un « centre de biodiversité et d'éducation environnementale ».

Il a pour objectif de sensibiliser et éduquer le public à respecter et à préserver la nature et qui vas permettre à évaluer les mentalités et changer les comportements en question de l'environnement, à travers l'émergence des pratiques environnementales.

**Mots clés :** biodiversité ; éducation environnementale ; écosystème; zone humide; architecture bioclimatique.

## **Sommaire :**

### **Approche introductive.....2**

|                                 |   |
|---------------------------------|---|
| Introduction générale :.....    | 3 |
| Problématique général .....     | 4 |
| Problématique spécifique :..... | 5 |
| Hypothèses.....                 | 5 |
| Objectifs.....                  | 5 |
| Structure du mémoire.....       | 6 |

### **Approche contextuelle.....7**

|   |    |
|---|----|
| I-Présentation de la ville de Bejaia .....                                | 8  |
| I-1-Situation.....  | 8  |
| I-2-Accessibilité.....  | 10 |
| I-3-Données naturelles.....   | 10 |
| I-4-Lecture urbaine.....  | 11 |
| I-5-Patrimoine naturel .....  | 13 |
| II-Lecture climatique .....   | 14 |
| II-1-Données climatiques :.....   | 14 |
| II-2-Diagrammes bioclimatique de Givoni :.....                            | 15 |
| II-3-Interprétation des données climatiques du diagramme de Givoni :..... | 16 |
| III-Analyse du site.....  | 17 |
| Choix du site (Lac Mezaia) :.....   | 17 |
| III-1- A l'échelle de la ville :.....                                     | 18 |
| III-2- A l'échelle du quartier .....                                      | 19 |
| III-3-A l'échelle du site d'intervention :.....                           | 19 |
| III-3-1-Situation et délimitation :.....                                  | 19 |
| III-3-2-Accessibilité :.....  | 21 |
| III-3-3- Morphologies:.....   | 22 |

|  |           |
|--|-----------|
| III-3-5- Etat des lieux :.....                                     | 23        |
| III-3-6-Vent et ensoleillement : .....                             | 26        |
| III-3-7- Les caractéristiques écologiques du site :.....           | 27        |
| IV-Opportunités et menaces.....                                    | 29        |
| Plan d'action :  |           |
| <b>Approche thématique.....</b>                                    | <b>35</b> |
| Choix du thème :.....  | 36        |
| I- Les zones humides.....  | 37        |
| I-1-Définition .....   | 37        |
| I-2-le rôle des zone humides.....                                  | 37        |
| I-3-conventions internationales :.....                             | 39        |
| I-4-les zones humides en Algérie :.....                            | 40        |
| II- Environnement entre recherche et sensibilisation : .....       | 41        |
| II-1- La recherche environnementale : .....                        | 41        |
| II-2- Sensibilisation environnementale :.....                      | 42        |
| II-2-1-L'éducation environnementale :.....                         | 43        |
| II-2-2-Exposition environnementale :.....                          | 45        |
| III-Analyse des exemples.....                                      | 46        |
| III-Le parc de la tête d'or Lyon en France :.....                  | 46        |
| III- Cité de l'environnement de la Porte des Alpes en France ..... | 48        |
| Programme fonctionnel :.....                                       | 58        |
| <b>Approche architecturale.....</b>                                | <b>62</b> |
| I -Les concepts de base :.....                                     | 63        |
| I-1-L'idéation :.....  | 63        |
| I-2- la formalisation :.....                                       | 64        |
| II – Description du projet :.....                                  | 68        |
| II-1-Accessibilité : .....   | 68        |
| II-2-Définition des entités globales du projet :.....              | 68        |

|   |           |
|---|-----------|
| II-3-Aspect formel du projet et traitements architecturaux :..... | 71        |
| II-4-Organisation spatiale:.....                                  | 72        |
| II-5-Circulation intérieure:.....                                 | 75        |
| II-6-Description des façades:.....                                | 75        |
| III-Solutions bioclimatique :.....                                | 76        |
| III-1-Paramètres et enjeux: .....                                 | 76        |
| III-2- isolation thermique renforcé : .....                       | 83        |
| III-3-Choix des matériaux : .....                                 | 83        |
| IV-Détails constructifs :.....                                    | 86        |
| IV-1- Choix de la structure .....                                 | 86        |
| IV-2- Gros œuvres :.....  | 86        |
| IV-2-1-Infrastructure : .....                                     | 87        |
| IV-2-2-Superstructure :.....                                      | 87        |
| IV-3-second œuvre : .....   | 89        |
| <b>Conclusion générale :.....</b>                                 | <b>91</b> |

## **Liste des figures :**

**Figure 1:**vue sur la Ville de Bejaia depuis le mont de Gouraya

**Figure 2:** levé topographique de Bejaia

**Figure 4 :** Situation régional de Bejaia

**Figure 5:** routes nationales passant par Bejaïa

**Figure 6:** vue sur la végétation à Bejaia

**Figure 7:**vue sur les Plaines de Bejaïa

**Figure8 :** carte de la ville de Bejaia échelle :1/25000

**Figure9 :** les différents tissus de la ville de Bejaia

**Figure10 :** carte des voiries de Bejaia

**Figure 11:** vue sur le lac de MEZZAIA

**Figure12:**vue sur le CAP CARBON

**Figure13:** vue sur les éguiades

**Figure 14:** Tableau des températures moyennes sensuelle en C° ( 2005-2014)

**Figure 15:** tableau de l'humidité moyenne max et min

**Figure16:** Tableau des cumuls mensuels des précipitations au cours de la période: 2005-2014)

**Figure : 17 :**Ttableaux d'interprétation des données climatique de Givoni

**Figure 18:** Vue sur le lac de Mezaia

**Figure19 :** Vue sur Oued sghir

**Figure 20 :**Situation du site par rapport a la ville

**Figure21 :** Plan du quartier

**Figure22 :** Plan du quartier

**Figure23 :** Les limites du site

**Figure 24:** Rue Hassiba ben Bouali

**Figure 25:** Rue Krim Belkacem

**Figure 26:** Cité ECOTEX

**Figure 27:** Plan montrant la rue Krim Belkacem

**Figure28 :** Nœud AMRIW

**Figure 29:** Coupe montrant la façade urbaine de Krim Belkacem

**Figure 30:** Plan montrant la rue Hassiba ben Bouali

**Figure 32 :** Coupe schématique sur la rue Hassiba ben Bouali

**Figure33:** Vue en plan sur le site montrant son accessibilité

**Figure34** : Coupe sur la rue Hassiba ben Bouali

**Figure35** : Environnement immédiat du site

**Figure 36** : Mosquée élkawthar

**Figure 37**: Centre commercial

**Figure 38**: Hôtel choréa

**Figure 39**: Bâtiments résidentiels

**Figure 40**: Circulation et équipements intérieurs

**Figure 41**: Espaces de loisirs et de détente

**Figure 42** : Jeux de loisirs et de détente du parc de Mezaia

**Figure 43** : Différentes vues vers et depuis le site

**Figure 44**: Lecture climatique de notre site : ensoleillement et vents dominants

**Figure 45** :Taleb sultan

**Figure46** : Marin pêcheur d'Europe

**Figure 47**: Fuligule morillon

**Figure48**: Ceinture végétale du lac

**Figure49**: Coupe Montrant la végétation

**Figure 50**: Sa proximité aux différents équipements : maison de la culture,

**Figure 51**: Ecosystème important et un refuge pour les espèces migratrices

**Figure 52**:Richesse paysagère : une perspective depuis le mont Gouraya.

**Figure53**:Enclavement du site.

**Figure54**:Les aires de jeux simples qui ne sont pas à la hauteur de l'attractivité que peut assurer le site

**Figure 55** :La pollution du lac et de ses rives, des déchets jetée en plein en aire.

**Figure 56** :La surface réduite de la ceinture végétale nécessaire pour la reproduction de la faune

**Figure57** :Vue sur le lac de Mezaia

**Figure 58**:Plantes qui épurent l'eau

**Figure59** :Refuge de la faune et de la flore

**Figure60** :Lac Mezaia , Bejaia

**Figure 61**:Lac Tiout, Ain sefra

**Figure 62**:Lac reghaia

**Figure63** :Laboratoire de recherche sur lamicrobiologie

**Figure64**:Milieu marin dégradés

**Figure 65:**L'industrie

**Figure66 :**Désertification rampante

**Figure 67:**Sensibilisation des petits enfants

**Figure68:**La nouvelle exposition de l'Aquarium de Paris Publié par Yoan

**Figure69:**Vue sur le lac du parc de la tête d'or

**Figure 70:**L'analyse du plan de masse

**Figure71 :**Vue sur la roseraie

**Figure72 :**Porte des enfants du trône

**Figure73 :**Aménagement du parc de la tête d'or .Source : Google earth

**Figure74:** La cité des alpes en France

**Figure75 :**Cité de l'environnement

**Figure 76:**Vue aérienne du parc technologique de Saint Priest.

**Figure77 :**Plan de toiture

**Figure78:** Les différents accès de la cite

**Figure79:** Plan RDC de la cite

**Figure 80:**Coupe transversale de la cité

**Figure 81:**Vue en perspective

**Figure 82:**Escalier de l'atrium

**Figure 83:**Passerelle de la cité

**Figure84 :**Lieu de rencontre

**Figure 85:**Terrasse orienté SUD

**Figure 86:**Jardin partagé

**Figure87 :**Façade principale de la cité

**Figure88 :**Plan de toiture

**Figure 89:**Bouche de ventilation

**Figure 90:**Récupération des eauxPluviales pour l'arrosage.

**Figure 91 :**Chauffage géothermique

**Figure92:**Optimisation de l'éclairage naturel.

**Figure93 :**Panneau solaires

**Figure94:**Atrium.

**Figure 95:**Terrasse

**Figure96 :**Jardin potager

**Figure 97 :**Etape de ceinturage

**Figure 98:**Etape d'hierarchie extérieur urbain/nature

**Figure 99** :Etape d'hierarchie publique /privé

**Figure 100** :Etape de naissance de la nature

**Figure 101** :Volumétrie représentant le concept de la naissance de la nature

**Figure102** :Vue sur le skyline du mont Gouraya

**Figure 103**:Quelques tentatives à partir du début

**Figure 104**:Vue sur l'entrée du projet

**Figure 105** :Vue de dessus sur le projet

**Figure 106** :Vue depuis l'entrée vers la promenade du site

**Figure 107** Vue sur l'observatoire

**Figure 108** :Les roseraies

**Figure 109** :Vue sur le bois

**Figure 110**: Jardins botanique à proximité de

**Figure 111**: Jardins partagés à proximité de l'entité éducation

**Figure 112**: Jetée

**Figure 113**:Zoom sur la partie bâtie du projet

**Figure 114**:Vue sur l'entité exposition

**Figure 115**:Vue sur l'entité recherche

**Figure 116**:Vue sur l'entité éducation

**Figure 117**:Entité bleu (suite de l'exposition)

**Figure 118**:Entité verte (entre recherche et éducation)

**Figure 119**:Plan schématique du RDC de l'entité exposition

**Figure120** :Plan schématique du RDC du cône bleu

**Figure 121**:Plan schématique du R+1 du cone bleu et de l'entité exposition

**Figure122** :Plan schématique du RDC de l'entité éducation

**Figure 123**:Plan schématique du R+1 de l'entité éducation

**Figure124** :Plan schématique du R+3 de l'entité éducation

**Figure125** :Plan schématique du R+3 de l'entité éducation

**Figure128**: Vue sur l'entité recherche

**Figure129** :Plan schématique du RDC de la recherche

**Figure130**:Traitement de façade NORD

**Figure131** :Traitement de façade SUD

**Figure132** :Traitement de façade SUD

**Figure133**:L'effet du vent au niveau du plan

**Figure134**:Coupe montrant la protection solaire en moyen de brise soleil horizontaux

**Figure135:**Coupe montrant la ventilation naturelle et la protection solaire en été.

**Figure 136:**Vue sur les brises soleil horizontaux extérieurs

**Figure137 :**Ventilation traversante

**Figure 138:**Coupe montrant les apports solaires hivernaux en moyens de la double peau

**Figure139 :**Coupe montrant la ventilation naturelle et la protection solaire par les toits inclinés

**Figure 140:**Le diagramme solaire de la ville de Bejaia.

**Figure141:** Le diagramme solaire de la ville de Bejaia.

**Figure 142 :**Coupe schématique montrant la protection solaire et la ventilation naturelle traversante et effet pilotis

**Figure 143:**Coupe schématique montrant le captage solaire.

**Figure144 :**Plan de l'entité éducation (ventilation naturelle)

**Figure145 :**Effet troue sous immeuble

**Figure 146:**Vue sur les pilotis du bloc éducation montrant l'effet TSI

**Figure 147:**Vue sur les brise horizontaux et verticaux de la façade Sud

**Figure 148:**Vue sur les pilotis du bloc éducation montrant l'effet TSI

**Figure 149:**Emplacements des pilotis et des brises soleil verticaux dans le projet.

**Figure 150:**Emplacements des pilotis et des brises soleil verticaux dans le projet.

**Figure 151:**Emplacements des pilotis et des brises soleil verticaux dans le projet.

**Figure 152:**Emplacement du panneau sandwich dans notre projet

**Figure 153:**Détail du panneau sandwich

**Figure 154:**Exemple de référence d'un bardage sous forme d'arbre

**Figure 155:**Détail de fixation du bardage sur les débords des étages

**Figure 156:**Coupe schématique du plancher terrasse

**Figure 157:**Les différentes couches d'une toiture végétalisée

**Figure158:**Détails ancrage poteau tubulaire en acier et fondation en béton armé

**Figure 159:**Schemas explicatif d'un plancher chauffant.

**Figure160 :**Brique mono mur

**Figure 170:**Protection de la structure contre le feu et la corrosion

**Figure171 :**Détail d'une poutre en IPE noyée

**Figure172 :**Jonction poteau BA et poutre métallique

**Figure173 :**Jonction poteau /poutre en acier.

## *Approche introductive*

---

# *Approche introductive*

*"Les êtres humain sont au centre des préoccupations relative au développement durable. Ils ont droit à une vie saine et productive en harmonie avec la nature"*

Déclaration de rio sur l'environnement 1992.



# *Approche introductive*

---

## **Introduction générale :**

L'architecture se thématise à partir de l'environnement dans lequel elle se place, elle doit avoir un rapport avec les conditions spatiales et spirituelles de l'environnement.

L'architecture bioclimatique insiste sur l'optimisation de la relation de l'habitat/climat/homme en vue de créer des ambiances confortables recherchées de manière la plus naturelle possible en utilisant les moyens architecturaux, les énergies renouvelables disponibles et en utilisant le moins possible les moyens techniques mécaniques et les énergies fossiles du site.

Les villes du tiers monde sont livrées à une urbanisation envahissante ayant pour conséquences : une dégradation de l'environnement naturel et physique, pollutions, déséquilibre écologique, nuisances de toutes sortes, et une baisse de la qualité de vie, qui atteint la santé de la population, et la destruction du paysage naturel, augmentation du gaz à effet de serre, et de la consommation d'énergie, ainsi un impact considérable sur l'environnement.

L'Algérie souffre aussi de cette crise environnementale, de multiples problèmes sont apparus dans notre territoire qui ont engendrés un déséquilibre des écosystèmes, mais l'Algérie a beau exprimé son intérêt vers le développement durable et la protection de l'environnement tant sur le plan théorique que sur le plan pratique cependant « l'Algérie est classée 42e pays dans le monde en matière de protection de l'environnement, en 2011, sur 153 pays étudiés... ».<sup>1</sup>

Pour répondre à cette crise planétaire d'épuisement de ressources et de changements écologiques, la sensibilisation et la recherche pour un Développement Durable deviendra une référence en matière d'environnement et vient s'afficher comme une des réponses à cette crise.

« Les zones humides ont fait l'objet d'aménagements anciens et importants du fait de l'implantation des activités humaines et de leur développement. Les écosystèmes et les paysages ont donc évolué en lien avec ces aménagements successifs, depuis le milieu du XXe siècle, la pression urbaine s'accroît, la multiplication des projets a induit des transformations radicales des zones humides urbaines. »<sup>2</sup>

En Algérie Les zones humides urbaines occupent une superficie importante du territoire .Ces espaces sont de nos jours en état de dégradation due à l'urbanisation anarchique et la non prise en charge des problèmes environnementaux.

---

<sup>1</sup> Article paru le 10/30/2014 dans la revue « le portail algérien des énergies renouvelables »

<sup>2</sup> PDF Zones Humides Infos - n° 68 - 2ème trimestre 2010 .société nationale de protection de la nature (SNPN)

## *Approche introductive*

La ville côtière de Bejaia dispose d'un patrimoine naturel. ses richesses naturelles sont aussi bien terrestres que maritimes. Elle se caractérise par une zone humide dans un milieu urbain qui est le lac de Mezaia abandonnés et délaissés. Pour cette raison une médiation dans le cadre de la sauvegarde et de la valorisation du site tout en l'ouvrant à l'urbain s'impose.

### **Problématique générale :**

Les problèmes environnementaux en Algérie sont multiples et qui ne cessent de s'aggraver de plus en plus, car ils exercent de façon directe des effets néfastes sur l'activité et l'efficacité économique, sur la santé des individus et la qualité de vie de la population en général, sur la productivité et la durabilité du patrimoine naturel du pays.

La ville de Bejaia a attiré notre attention par ses potentialités notamment :

- Elle occupe en premier lieu une importante surface au NORD EST de la Kabylie, elle est aussi doté d'une position stratégique à plus grande échelle.
- Variété dans sa morphologie (montagne, plaines, mer),
- Son histoire qui date de la préhistoire, témoignée par de nombreux sites archéologiques et des monuments classés qui ne sont malheureusement pas exploitées.

A cet effet, des actions sont à entreprendre pour une meilleure structuration de la ville tout en profitant des potentialités qu'appartient la ville de bougie.

### **Comment peut-on contribuer à la protection et la valorisation du potentiel naturel de Bougie et le faire participer dans le développement de la ville ?**

#### **Problématique spécifique :**

Parmi les potentialités naturelles de Bejaia, on trouve le lac Mezaia dotée d'une richesse faunistique et floristique et un refuge aux espèces migratrices. Il est classé comme réserve naturelle par le parc national de Gouraya, sous la tutelle de la circonscription des forêts de Bejaia, d'un côté le lac représente une bouffée d'air pour la ville et un espace d'attraction et de détente pour la population.

De nombreuses activités causent la disparition, la pollution et la dévalorisation des zones humides en particulier le lac de MEZAIA notamment l'urbanisation anarchique et la structuration des routes.

## *Approche introductive*

**Comment à travers un projet d'architecture peut-on participer à la protection de l'écosystème du lac de Mezaia et ouvrir le site à l'urbain tout en gardant son attractivité paysagère?**

### **Hypothèses :**

-Nous considérons que la création d'un forum de sensibilisation et de recherche sur la biodiversité pourrait contribuer à réveiller la conscience du public sur l'importance et le devoir de protéger l'environnement.

-Un aménagement extérieur en parc urbain ( attraction , loisirs et détente ...etc. ) pourrait ouvrir le site à l'urbain et le faire participer dans l'animation de la ville

### **Objectifs :**

-Sensibilisation et éducation du grand public sur les questions environnementales par l'émergence d'une nouvelle éthique de l'environnement pour développer un esprit responsable assurant la préservation du milieu naturel.

-Mettre en valeur l'aspect paysager du lac.

-L'ouverture du site à l'urbain en le rendant un lieu de rassemblement de rencontre et de détente du grand public.

### **Structure du mémoire :**

Notre travail se développera sur différentes approches afin de toucher le tout, de l'analyse de la ville jusqu'aux détails architecturaux.

Le mémoire comporte quatre chapitres :

✓Le chapitre introductif qui introduit notre travail à travers une introduction générale, les problématiques, les hypothèses, les objectifs et la structure du mémoire.

✓Trois chapitres complémentaires s'organisent comme suite :

- Le 1<sup>er</sup> chapitre portera sur l'approche contextuelle dont on procèdera par la Présentation de la ville de Bejaia puis l'analyse de la zone d'intervention (le lac de Mezaia).

- Le deuxième chapitre portera sur l'approche thématique, permet de définir notre thème qui est la protection des zones humides et la recherche environnementale.

- Le dernier chapitre traitera la conception architecturale, passant par la programmation, le processus de conception, les concepts bioclimatiques et les détails constructifs.

## *Approche contextuelle*

*« Il existe de l'architecture au paysage, de l'architecture au lieu, un rapport réciproque entre avoir et donner si l'architecture a besoin de lieu, c'est surtout le lieu qui a besoin d'architecture, pour trouver son identification il ne s'agit pas de construire ce lieu »*

*Mario Botta*

Avant de contribuer à la conception d'un projet, une approche contextuelle est obligatoire afin de comprendre le contexte et tirer les concepts liés à ce dernier.

Cette partie va nous aider à mieux appréhender **la ville de Bejaia** et particulièrement notre site d'étude **LAC MEZAIA**. Afin de trouver des réponses à la problématique et aux questions soulevées, nous allons entamer notre travail par une présentation de la ville de BEJAIA, par la suite nous allons nous intéresser au site d'intervention avec toutes ses composantes, et cela à travers un diagnostic, ce chapitre consiste à rechercher et collecter des données sur l'état du lieu et l'évolution de notre aire d'étude, afin de pouvoir déterminer ses potentialités et ses carences.

## I-Présentation de la ville de Bejaia

Notre choix s'est porté sur la ville de Bejaia qui est une ville millénaire riche de son patrimoine naturel, Culturel et paysager, traversée par plusieurs civilisations C'est une ville touristique animée pendant toute l'année.

### I-1-Situation :

L'une des villes de premier ordre du littoral algérien, Bejaia, d'appellation locale Bgayet, en français Bougie.

- Superficie totale : 3.261 km<sup>2</sup>.
- Population : 915.836 habitants.
- Densité : 281 habts / Km<sup>2</sup>
- Distance par rapport à la Capitale : 263 Km



Figure 1:vue sur la Ville de Bejaia depuis le mont de Gouraya  
Source: photo prise par les auteurs le01/01/2017

### ✓ Situation géographique

La Wilaya de Bejaia est délimitée au :  
NORD par la mer méditerranéenne, au SUD, par le mont boudraham, à L'EST par les massifs des Babors, et à l'OUEST par la chaîne montagneuse du Djurdjura.

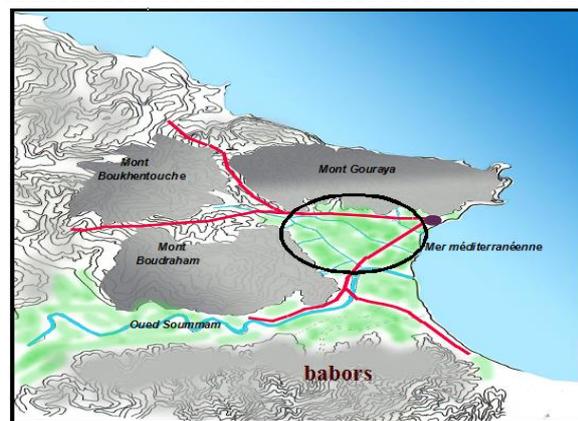


Figure 2: levé topographique de bejaia  
source: thèse de doctorat de Mr  
Aouni mehenna le 26 novembre 2014

## ✓ Situation administrative

### -A l'échelle nationale :

La ville de Bejaia est une ville côtière située dans la partie médiane .elle occupe en premier lieu une importante surface au NORD EST de la Kabylie, elle est nommée la petite Kabylie, délimité par :Tizi-Ouzou à l'OUEST, Jijel à l'est , Bouira au sud-ouest, Sétif SUD-EST.

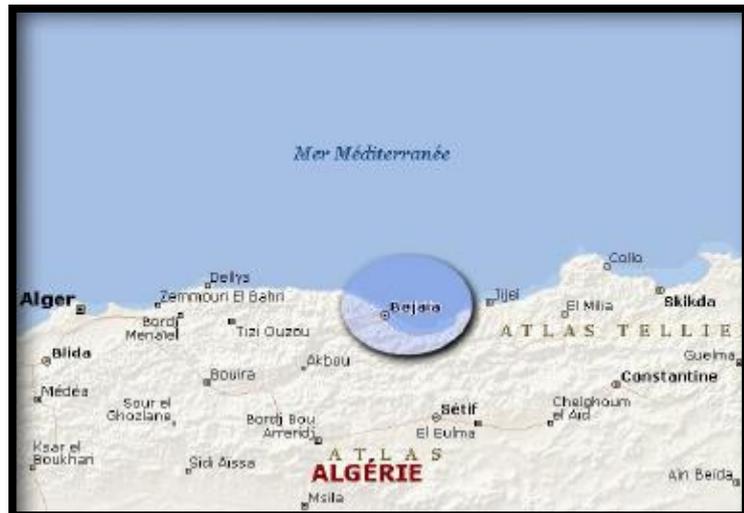


Figure 3: carte de la Ville de Bejaia

Source: thèse de doctorat de Mr AOUNI Mehenna le 26 novembre 2014

### -A l'échelle régionale :

Elle est délimité par:

- La mer méditerranéenne au Nord.
- La commune de Toudja au Nord-ouest.
- La commune de Tala Hamza au Sud et au Sud-Est.
- La commune d'Oued Ghir au Sud

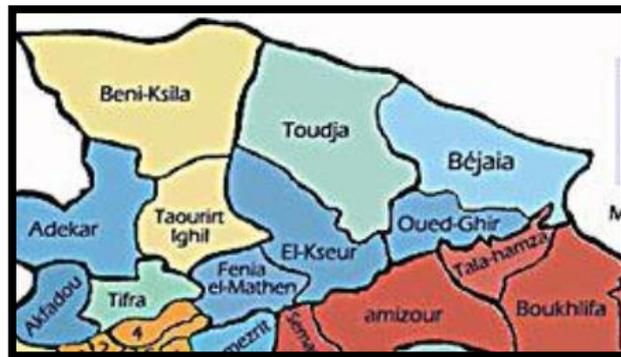


Figure 4 : Situation régionale de Bejaia

Source : Pdau de Bejaia

## I-2-Accessibilité :

**RN 09** assure la liaison Sétif-Bejaia le long de la côte EST c'est un ancien parcours français.

**RN 12.**Tizi-Ouzou-Bejaia passant par Yakourene.

**RN 24.**Boumerdès -Bejaia jusque à Alger passant par la côte Ouest qui a repris l'ancien chemin phénicien, C'est le parcours littoral.

**RN 75.** Batna-Bejaia passant par Bouira



Figure 5: routes nationales passant par Bejaia

Source: PDAU de Bejaia

## I-3-Données naturelles

Le golf de Bejaia, sur le bord duquel la ville s'élève en amphithéâtre, offre l'aspect d'un vaste lac, entouré d'un rideau de montagnes aux profils capricieux, constituant un ordre d'une grandeur peu connue.

### ✓ Les montagnes 60% :

Bejaia est ceinturée par les massifs de Gouraya, et Les Boudraham

### ✓ La végétation :

Le territoire de Bejaia est parsemé d'une multitude de forêts plus au moins denses. C'est l'importance du réseau hydrographique qui a favorisé la création

de ces zones verdoyantes

### ✓ Les plaines 30% :

Bordée par une série de montagnes boisées et la mer, une plaine en bande étroite s'étend à partir du contrebas de la ville sur une longueur d'environ 40 km. Elle constitue les terrains agricoles de la région.

### ✓ Le littoral :

#### **Le littoral Est:**

Entre Oued Soummam et Souk el Thenine .il offre une splendide promenade avec la grotte féerique d'Aokas et ses plages ouvertes et peut profondes.

#### **Le littoral Ouest:**

Composé d'anses, de promontoires rocheux et de plages à gros sable. Ici la montagne a pris la place de la plaine, son reboisement est primordial pour sa mise en valeur.

### ✓ L'hydrographie :

Bejaia est traversée par des oueds qui sont :



Figure 6: vue sur la végétation à Bejaia  
Source: photo prise par les auteurs le 15/12/2016



Figure 7:vue sur les Plaines de Bejaia  
Source: Vidéo Bejaia vue du ciel

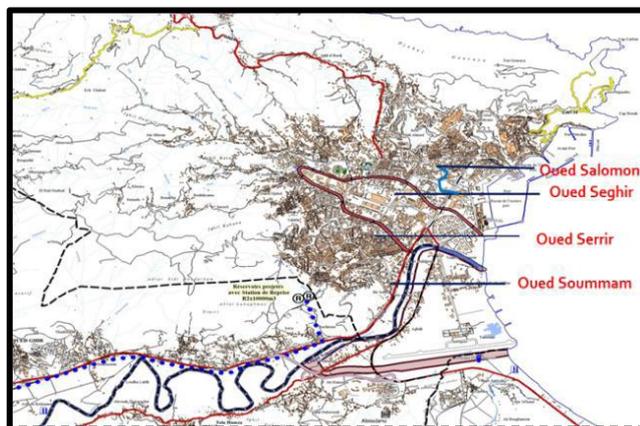


Figure8 : carte de la ville de Bejaia échelle :1/25000  
Source : PDAU de Bejaia

- Oued Soummam : 90 kms
- Oued Agrioun : 80 kms
- Oued Djemaa : 46 kms
- Oued Zitouni : 30 kms

## I-4-Lecture urbaine

### I-4-1- Les grandes entités urbaines de la ville de Bejaia

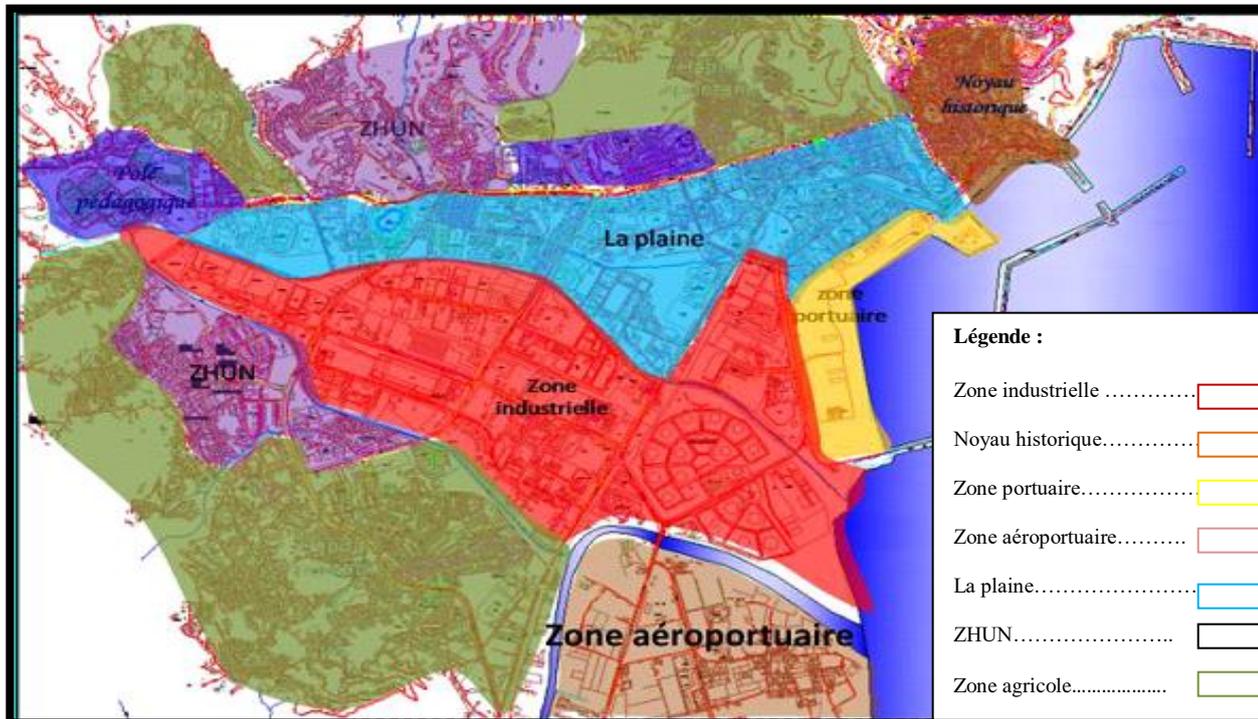


Figure9 : les différents tissus de la ville de Bejaia  
Source: PDAU de bejaia

Le noyau historique qui s'est formé entre (XII<sup>eme</sup> et 1833) par Les Phéniciens, qui ont créé dans la rade de Bejaïa, les comptoirs commerciaux, qui leurs servaient de lieu d'échanges de marchandises avec les habitants de la région.

Les **romains** dans leurs conquêtes du Maghreb fondèrent une ville qu'ils nommèrent SALDEA, et ont positionné les axes en fonction du relief du terrain:

Le decumanus (axe Nord-sud) : passe par la partie la moins pentue.

Le cardo (axe Est-ouest) suit un lit d'oued.

Après les Hammadides, marquant la ville par la Construction des ksour, des mosquées, des marchés, Subdivision de la ville en 21 quartiers.

En 1509 Bejaïa passe à l'occupation espagnole, ou on remarque le Décroissement du port, Réduction de l'enceinte, et la Construction de la Casbah actuelle, Edification des forts.

L'implantation sur La plaine qui est apparue à l'époque coloniale entre (1833-1854) caractérisé par L'apparition du chemin de fer, élément générateur du développement urbain.

rétrécissement de l'enceinte avec quelques petites transformations, qui avaient donné naissance à une organisation en étoile (tracé Haussmannien).

**La zone industrielle** qui est apparue entre (1871-1962) avec une Croissance plus au moins rapide de la ville, et coïncide le « plan de Constantine ».

Installation du terminal pétrolier et l'émergence de l'industrie constituaient une barrière infranchissable pour le développement urbain le long de la baie, limitation de la zone Sud post colonial

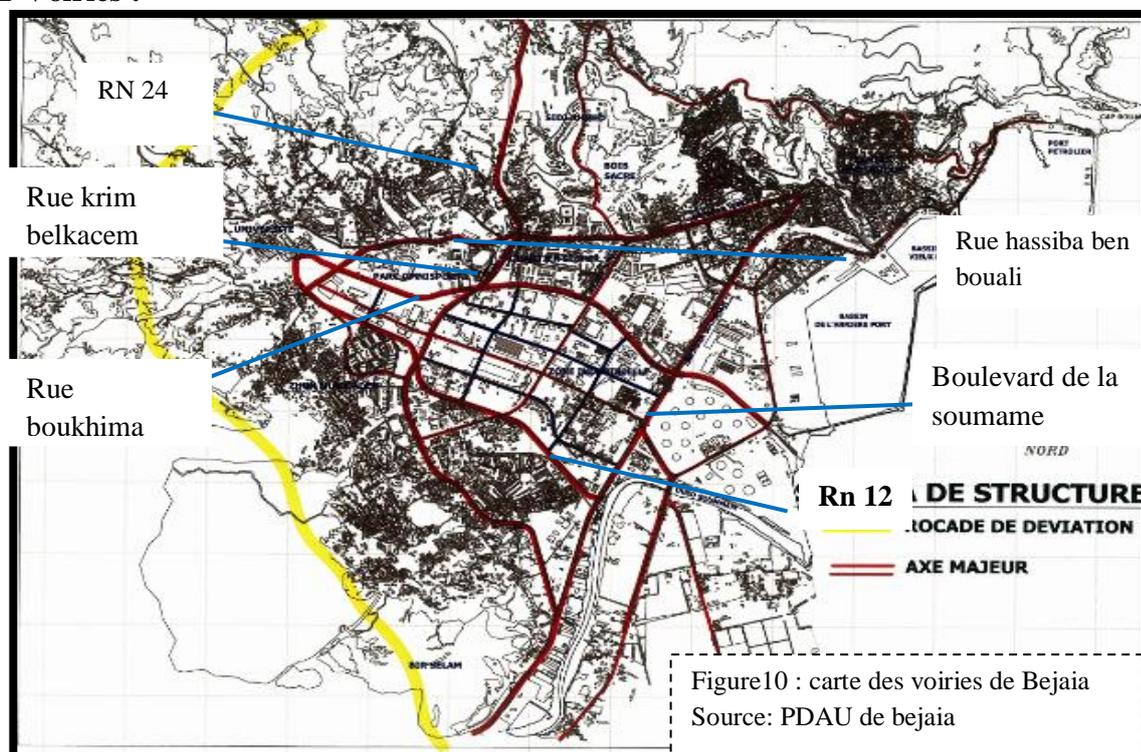
**Les ZHUN** sont apparues entre (1974-1990) avec l'apparitions des nouveaux instruments d'urbanisme (PUD) caractérisées par la disparition de l'ilot, et l'apparition du bâtiment type dans un langage inadéquat avec le reste de la ville.

Tissu urbain désarticulé d'habitats spontanés et illicites au détriment des **terrains agricoles** (Extension actuelle)

Le processus de formation et de transformations de la ville ont souvent été guidés par les éléments naturels du site (la mer, la montagne et la plaine), cloisonnée par ces derniers, la ville offre de moins en moins d'espace.

La ville de Bejaia s'est formée et transformée dans la continuité à l'intérieur du rempart, Ce n'est que vers la fin du 19 siècle qu'elle a décidé d'abattre ses limites. La ville se trouve ainsi fragmentée en plusieurs entités indépendantes l'une de l'autre. Plus de continuité dans le tissu, plus de limites, plus de seuil, plus d'harmonie. L'environnement naturel se trouve altéré par la présence de la zone industrielle qui constitue une source de pollutions et de nuisances sur le plan écologique.

## I-4-2-Voies :



La ville de Bejaia est desservie par plusieurs voies, ce qui facilite la circulation.

## I-5- Patrimoine naturel :

La mer, la montagne et la forêt sont les trois principales richesses naturelles de la ville, offrant une grande variété de sites (la plage de sable et de rochers, ilots en mer, corniches rocheuses, gorges et cascades, caps, forêt denses ...). Le littoral constitue indéniablement la principale potentialité, à savoir 100 km de cote. Ces richesses naturelles sont aussi bien terrestres que maritime. Ce cadre naturel lui confie une biodiversité riche et varié. Plusieurs variétés d'espèces animales et végétales sont alors répertoriées.



Figure 11: vue sur le lac de MEZZAIA

Source : photo prise par les auteurs le 27/12/2016



Figure 12 :vue sur le CAP CARBON

Source : photo prise par les auteurs le 23/12/2016



Figure 13: vue sur les éguiades

Source : photo prise par les auteurs le 23/12/2016

La lecture de ce contexte nous a permis d'identifier l'ensemble des éléments permanents, comprendre l'évolution et la transformation des espaces et connaître ses composants urbains avant de pouvoir faire un diagnostic sur la position de notre site d'intervention architecturale dans cet ensemble urbain complexe.

Nous avons constaté un ensemble d'actions humaines qui ont mis l'environnement naturel de Bejaia en péril notamment :

- La prolifération d'habitats spontanés et illicites
- Tissu urbain désarticulé.
- Avancement incontrôlée de l'urbanisation vers les plaines et vallées au détriment des terres agricoles.
- Une zone industrielle en plein périmètre urbain, qui ne laisse aucune possibilité d'extension.
- Une zone de dépôt très vaste longeant le littoral.
- Un potentiel foncier limité.

## II-Lecture climatique :

### II-1-Données climatiques :

#### ✓ Les températures :

Comme toutes les régions du littoral algérien, la ville de Bejaïa bénéficie d'un climat tempéré avec une TEMPERATURE ANUELLE MOYENNE de 19,75°C . Un hiver doux et humide et un été rafraîchi par les vents marins.

Dans les hauteurs, le climat est beaucoup plus rude, avec parfois des températures négatives et une neige abondante l'hiver et des étés chauds.

|      | J | F    | M    | A    | M    | J    | J    | A    | S    | O    | N    | D    |      |
|------|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Tmax |   | 16,8 | 16,8 | 18,8 | 21,1 | 23,7 | 26,9 | 29,9 | 30,5 | 28,3 | 26,1 | 21,4 | 17,6 |
| Tmin |   | 7,3  | 7,5  | 9,2  | 11,5 | 14,5 | 17,7 | 20,9 | 21,3 | 19,2 | 16,5 | 12,1 | 8,6  |

figure 14: Tableau des températures moyennes mensuelle en C° ( 2005-2014)  
Source : Station météorologique de Bejaïa

#### ✓ Humidité:

La région est caractérisée par un taux d'humidité très élevés. L'Humidité relative moyenne de la ville de Bejaïa est de 77,7% pour les années de (2005-2014).

|      | J | F    | M    | A    | M    | J    | J    | A    | S    | O    | N    | D    |      |
|------|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Hmax |   | 92,3 | 92   | 91   | 92,6 | 92,4 | 90,1 | 88   | 89,1 | 90,3 | 90   | 92,3 | 92,6 |
| Hmin |   | 53   | 51,4 | 55,1 | 55,8 | 58,5 | 57,1 | 55,1 | 55,2 | 55,6 | 53,3 | 53   | 54,2 |

Figure 15: tableau de l'humidité moyenne max et min  
Source : station météorologique de Bejaïa

On remarque que : en période estivale le taux d'humidité atteint des valeurs maximales.

#### ✓ La pluviométrie: Les pluies se produisent essentiellement depuis le mois d'octobre au mois d'avril pendant 114 jours environ avec une moyenne de 694 mm/an pour les années de (2005-2014).

| MOIS                             | janvier | février | mars | avril | mai  | juin | juillet | Aout | Sept | Oct. | Nov  | Dec   |
|----------------------------------|---------|---------|------|-------|------|------|---------|------|------|------|------|-------|
| précipitation Moy 2005-2014 (mm) | 96,2    | 94,8    | 88,8 | 47,6  | 45,7 | 16,8 | 2,7     | 21,5 | 62,4 | 75,4 | 10,8 | 131,3 |

Figure16: Tableau des cumuls mensuels des précipitations au cours de la période: 2005-2014)  
Source: station météorologique de Bejaïa

## ✓ Les vents :

Les vents dominants soufflent par : - Le sud et Sud-est, en l'été. - Le Nord et Nord-Est, en hiver. Le mont Gouraya qui s'élève à plus de 670m d'altitude protège la ville des vents du nord. Malgré ça, l'air marin reste fréquent tout le long de la côte.

## II-2-Diagrammes bioclimatique de Givoni :

Le diagramme bioclimatique développé par GIVONI est un outil d'aide à la conception qui permet aux architectes, dès les premiers stades de conception, de déterminer quelles sont les meilleures solutions architecturales à choisir pour maintenir les conditions de confort à l'intérieur de leurs projets , et cela en fonction des données climatiques .

## II-3-Interprétation des données climatiques du diagramme de Givoni :

| Périodes   | Lectures  | Interprétions   |
|--|---|---|
| <b>Janvier</b><br><b>Février</b><br><b>Mars</b><br><b>Décembre</b> | Sont inscrit dans la zone de sous-chauffe   | Durant le jour on utilise l'inertie thermique, gains interne avec un solaire passif (orientation Sud utilisation des matériaux à forte inertie thermique pour assurer un long déphasage).tandis que la nuit, un chauffage actif est nécessaire. |
| <b>Avril</b><br><b>Mai</b><br><b>Novembre</b><br><b>Octobre</b>    | Sont inscrit en grande partie dans la zone de sous chauffe avec une petite partie dans la zone de confort | Utilisation de système passif d'inertie thermique et gain interne   |
| <b>Juin</b><br><b>Juillet</b><br><b>Aout</b><br><b>Septembre</b>   | Sont inscrit en grande partie dans la zone de confort avec une petite partie situé en zone de surchauffe  | Pour la période d'été, on a recours à une ventilation nocturne afin de dissiper rapidement la chaleur transmise par les murs extérieurs. Avec l'inertie thermique et parfois un refroidissement par évaporation                                 |

Figure : 17 : tableau d'interprétation des données climatique de Givoni  
Source : auteur

L'interprétation du diagramme de GIVONI nous a permis de comprendre les conditions climatiques de la ville de Bejaia et de déduire qu'elle se caractérise par :

- un taux d'humidité très élevé en période d'été et qui est le problème majeur de la ville.

Dans notre projet on va essayer d'optimiser le confort tout en assurant une ventilation qui va permettre de régulariser le taux d'humidité.

## III-Analyse du site

### Choix du site (Lac Mezaia) :

Un choix basé sur de nombreux facteurs à savoir :

- Site naturel important bénéficiant de plusieurs potentialités délaissées et non fréquentés
- Son statut de patrimoine naturel à sauvegarder classé par le PNG<sup>1</sup> depuis l'an 2000
- zone humide au milieu urbain à sauvegarder
- Asphyxié par l'urbanisation anarchique

### Présentation du site (Lac Mezaia):

Notre site d'intervention se situe dans la Plaine qui se situe dans la première zone d'extension de la ville par rapport à l'ancienne limite du périmètre urbain qui est la zone industrielle. Le lac de Mezaia est protégé par deux acteurs principaux qui sont le parc national Gouraya et l'assemblée populaire communale de Bejaia.



Figure 18: Vue sur le lac de Mezaia  
Source : prise par les auteurs le 27/12/2016

A proximité de la zone d'étude, il y a le passage du oued sghir qui traverse la ville de Bejaia, il est utilisé comme des égouts à ciel ouvert, offrant une niche écologique idéale à toute une faune de bêtes nuisibles.



Figure19 : Vue sur Oued sghir  
Source : prise par les auteurs le 27/12/2016

<sup>1</sup> PNG : parc national de Gouraya

## Historique du site (Lac Mezaia):

Le lac était à l'origine un gisement de grès alimentant l'unité de produit rouge. A force de creuser pour extraire le matériau, l'eau jaillie pour couvrir la surface de lac. Une digue a été construite sur la rive pour retenir les eaux.

L'introduction en (1983 et 1986)<sup>2</sup> de canard colvert, un lâché d'anguilles, le développement d'une ceinture végétale, et la visite de quelques migrateurs ont contribué à la création d'un écosystème lacustre

Dans ce qui va suivre nous allons présenter le site à l'échelle de la ville en général et du quartier en particulier afin de le localiser et de définir son environnement immédiat.

### III-1- A l'échelle de la ville :

-Situation stratégique au cœur de la ville de Bejaia délimitée :

par la zone industrielle à l'EST, pole pédagogique au SUD , la plaine au NORD et par la ZHUN à l'EST

-Un site naturel rare et unique dans la ville (une zone humide) qui offre Un microclimat agréable surtout en saison de canicule grâce à la présence de l'eau et de la végétation.

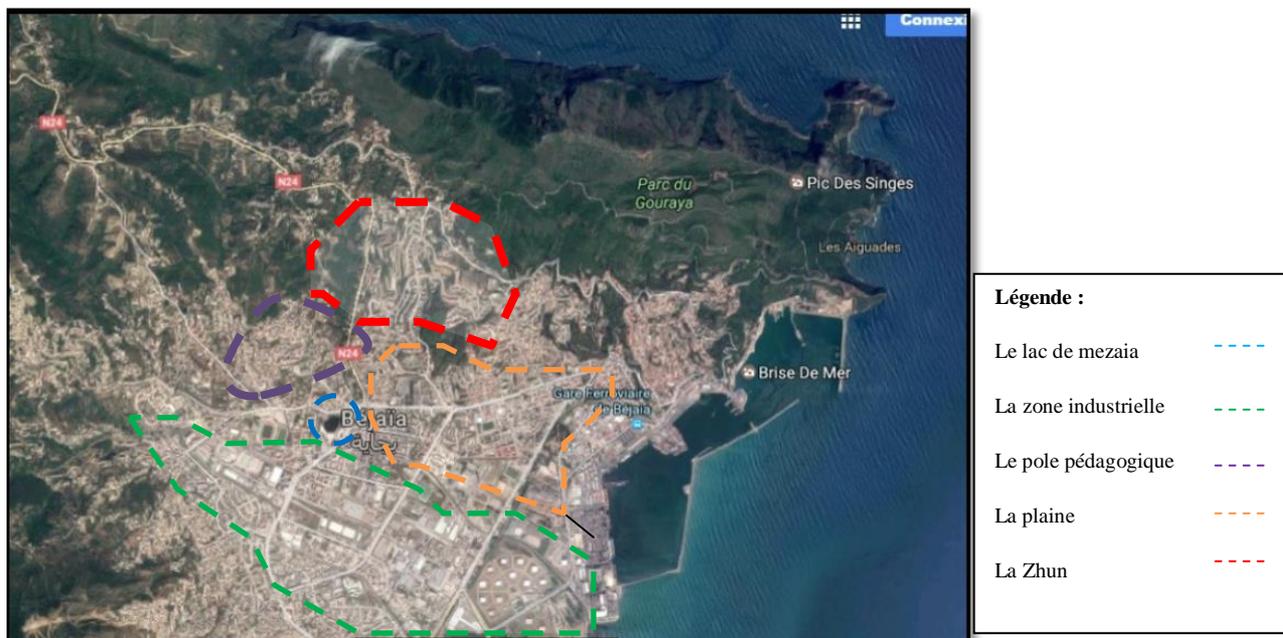


Figure 20 : situation du site par rapport a la ville  
Source : Google earth traité par les auteurs

<sup>2</sup> plan de gestion du parc national de Gouraya

## III-2-A l'échelle du quartier :

### III-2-1- Situation et délimitation :

Le lac de Mezaia se situe dans le POS 30 à l'Ouest de noyaux historique, le quartier est délimité par :

-  Le boulevard Krim belkacem à L'EST
-  La rue Hassiba ben Bouali à l'OUEST
-  Oued Sghir au SUD

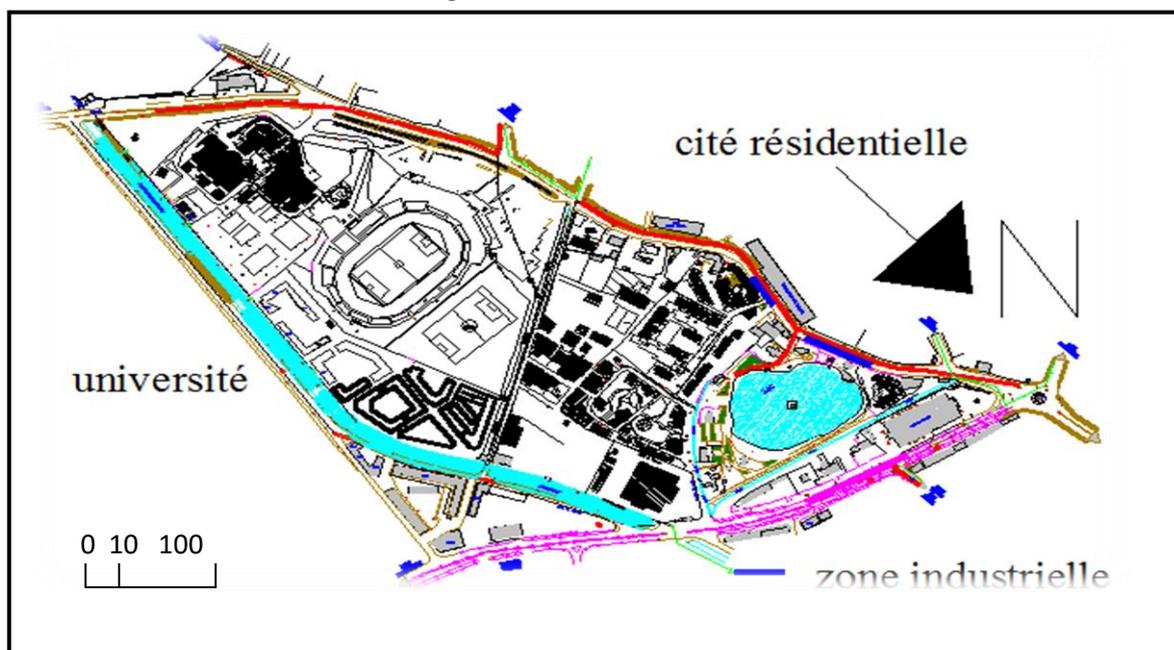


Figure21 : plan du quartier

Source : document administratif POS + traitement par les auteurs .

### III-2-2-Accessibilité

Notre site d'intervention offre une grande accessibilité au reste de la ville, il est perméable via des accès principaux par l'axe Hassiba Ben Bouali du côté NORD EST, l'axe Krim Belkacem du côté SUD OUEST et par la rue du canal côté OUEST. On notera également la présence des axes secondaires donnant sur les axes principaux cités ci-dessus.

## III-2-3- Vocation :

le quartier a des vocations diverses , ce qui le rend multifonctionnel.

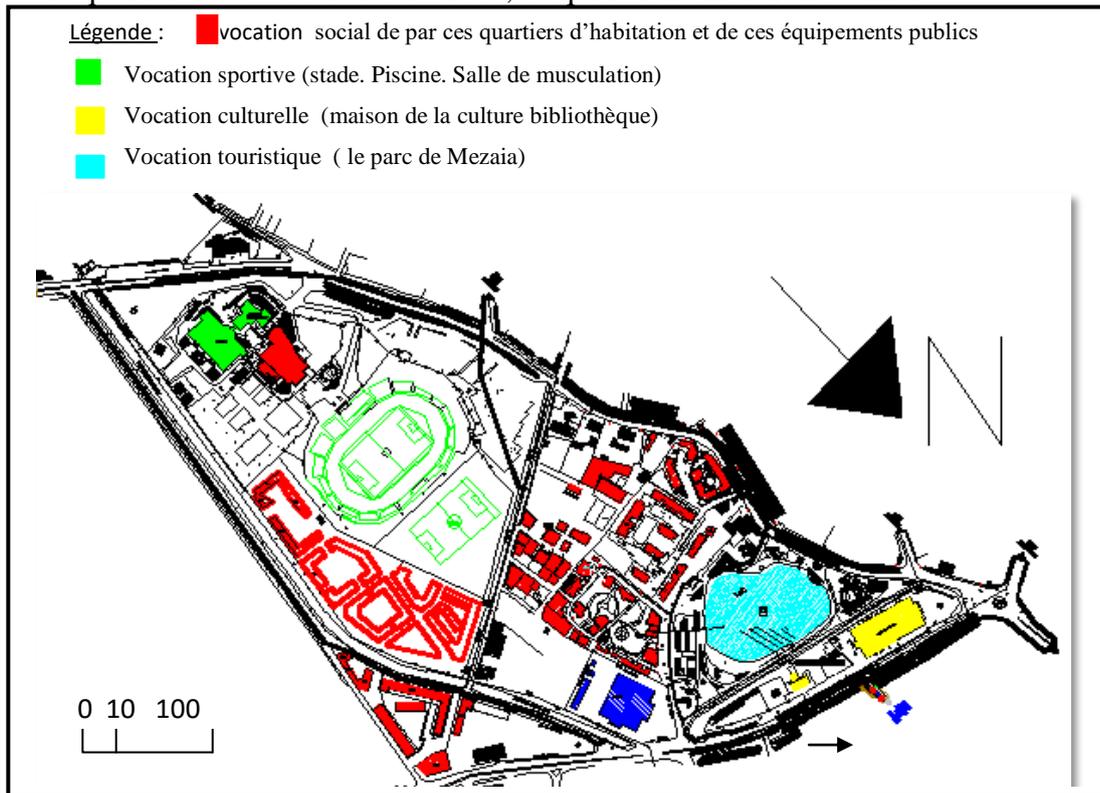


Figure22 : plan du quartier

Source : document administratif POS + traitement personnel .

On peut dire que le quartier est un segment de la ville qui a plusieurs fonctionnalités et qui procure au site une attractivité.

## III-3-A l'échelle du site d'intervention :

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

Notre site d'intervention occupe une place Stratégique dans le pôle sportif, situé dans le parc d'attraction à l'intersection de deux axes principaux qui structure cette ville :le boulevard Hassiba ben Bouali au nord et le boulevard Krim Belkacem au sud. Et à proximité d'un nœud important.

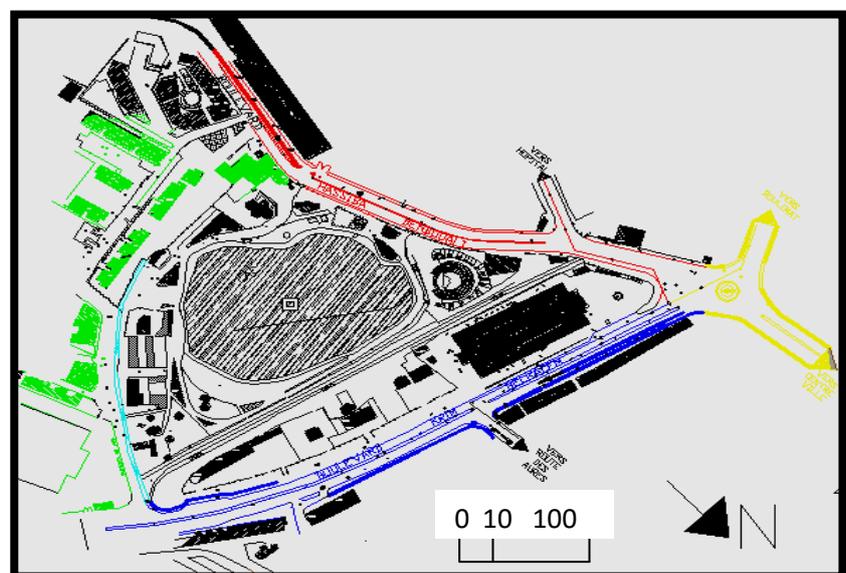


Figure23 : les limites du site

Source ; document administratif + traitée par les auteur



Figure 24: rue Hassiba ben Bouali  
Source : prise par les auteurs le 01/01/2017



Figure 25: rue Krim Belkacem  
Source prise par les auteurs le 01/01/2017:



Figure 26: cité ECOTEX  
Source : prise par les auteurs le 01/01/2017

- **Analyse des rues bordant le site :**

## Rue Krim Belkacem :

C'est une rue à l'échelle de la ville, situé dans l'extension de la ville sur la plain

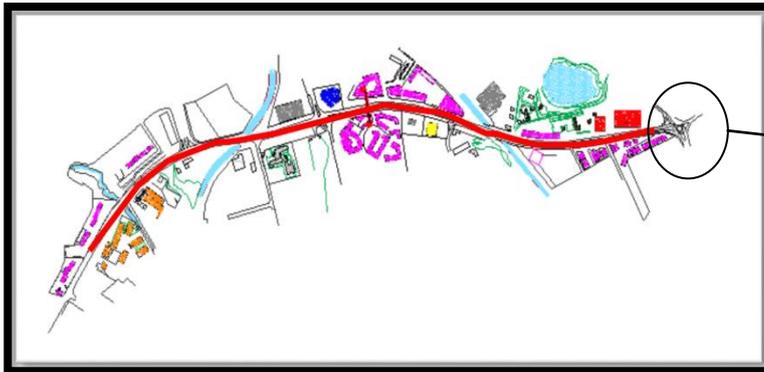


Figure 27: plan montrant la rue Krim Belkacem  
Source : document administratif + traitement personnel



Figure 28 : nœud AMRIW  
Source : prise par les auteurs le 01/01/2017

Discontinuité des façades urbaines,  
manque d'alignement et Un déséquilibre de gabarit

( R+1, R+4, R+12).

Pas d'articulation entre le cadre bâtis et la voie (mur de clôture) manque d'animation (mobilier urbain, activité...)

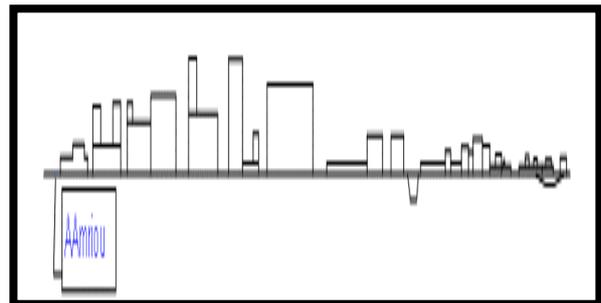


Figure 29: coupe montrant la façade urbaine de Krim Belkacem  
Source : auteurs

**Rue Hassiba ben Bouali** : c'est une rue à l'échelle de la ville, menant vers l'université et longeant le pôle sportif.



Figure 30: plan montrant la rue Hassiba ben Bouali  
Source : document administratif + traitement personnel

Elle est ponctuée à son début par le carrefour AMRIW qui est son point d'intersection avec la rue KRIM BELKACEM, absence d'alignement du bâti par rapport à la rue, absence de mobilier urbain ; état dégradé de la chaussée. C'est une voie à caractère résidentiel, administratif et résidentiel.



Figure 31 : Vue sur la rue Hassiba ben Bouali  
Source : prise par les auteurs le 27/12/2016

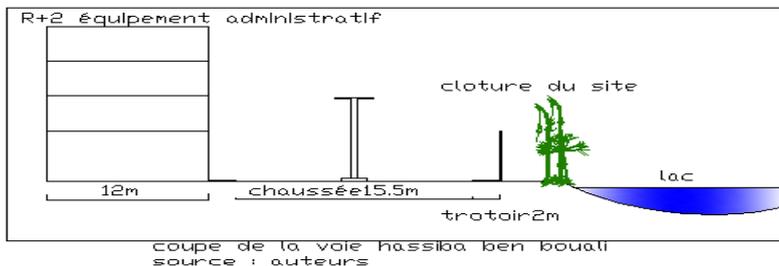


Figure 32 : coupe schématique sur la rue Hassiba ben Bouali  
Source : auteur

### III-3-2-Accessibilité :

Notre site d'intervention est accessible par les trois voies qui le délimitent

Légende :

-  Rue Hassiba ben Bouali
-  Rue Krim Belkacem
-  Rue reliant entre les deux boulevard
-  Accès

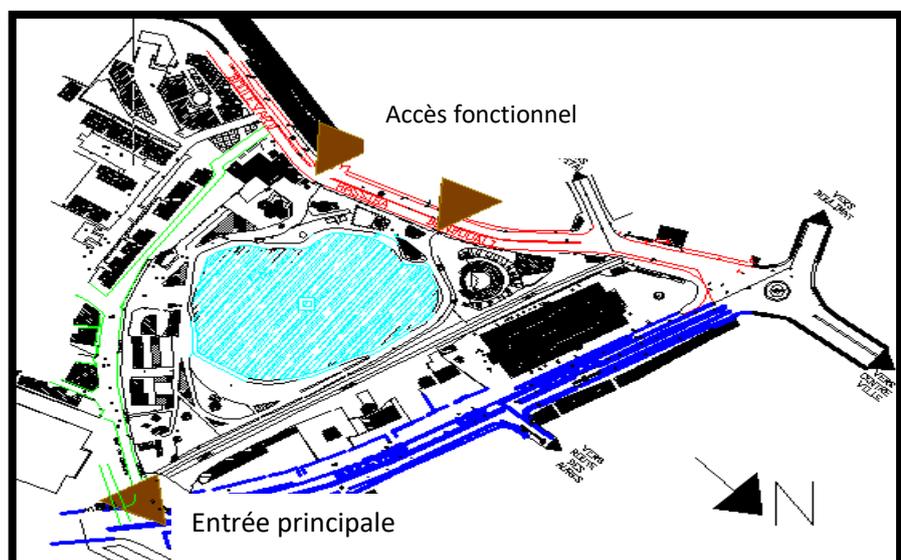


Figure33: vue en plan sur le site montrant son accessibilité  
Source : document administratif + traitée par les auteurs





Figure 36 : Mosquée élkawthar  
Source: prise par les auteurs le 01/01/2017



Figure 37: Centre commercial  
Source : prise par les auteurs le



Figure 38 : Hôtel choréa  
Source: prise par les auteurs le 01/01/2017



Figure 39: Bâtiments résidentiels  
Source: prise par les auteurs le 01/01/2017

- **L'hydrographie:**

La source des eaux du lac est principalement une nappe phréatique de caractéristique méconnue. Les importants apports hydriques que le lac reçoit en hiver provoquent un forte remonté d'eau durant toute l'année, Sauf en été ou il connaît un faible recul du à l'évaporation des eaux du lac. Il est à l'abri de la sécheresse même en périodes les plus sèches de l'année grâce à La profondeur du lac et son alimentation permanente par la nappe phréatique.

### III-3-5- Etat des lieux :

- ✓ **Circulation et équipements intérieurs**

La desserte à l'intérieur du site s'effectue à travers des accès piétons qui entoure le lac et qui relie entre les trois point d'accès, ces voies sont utilisés comme des raccourcis entre Hassiba ben Bouali et le boulevard Krim Belkacem

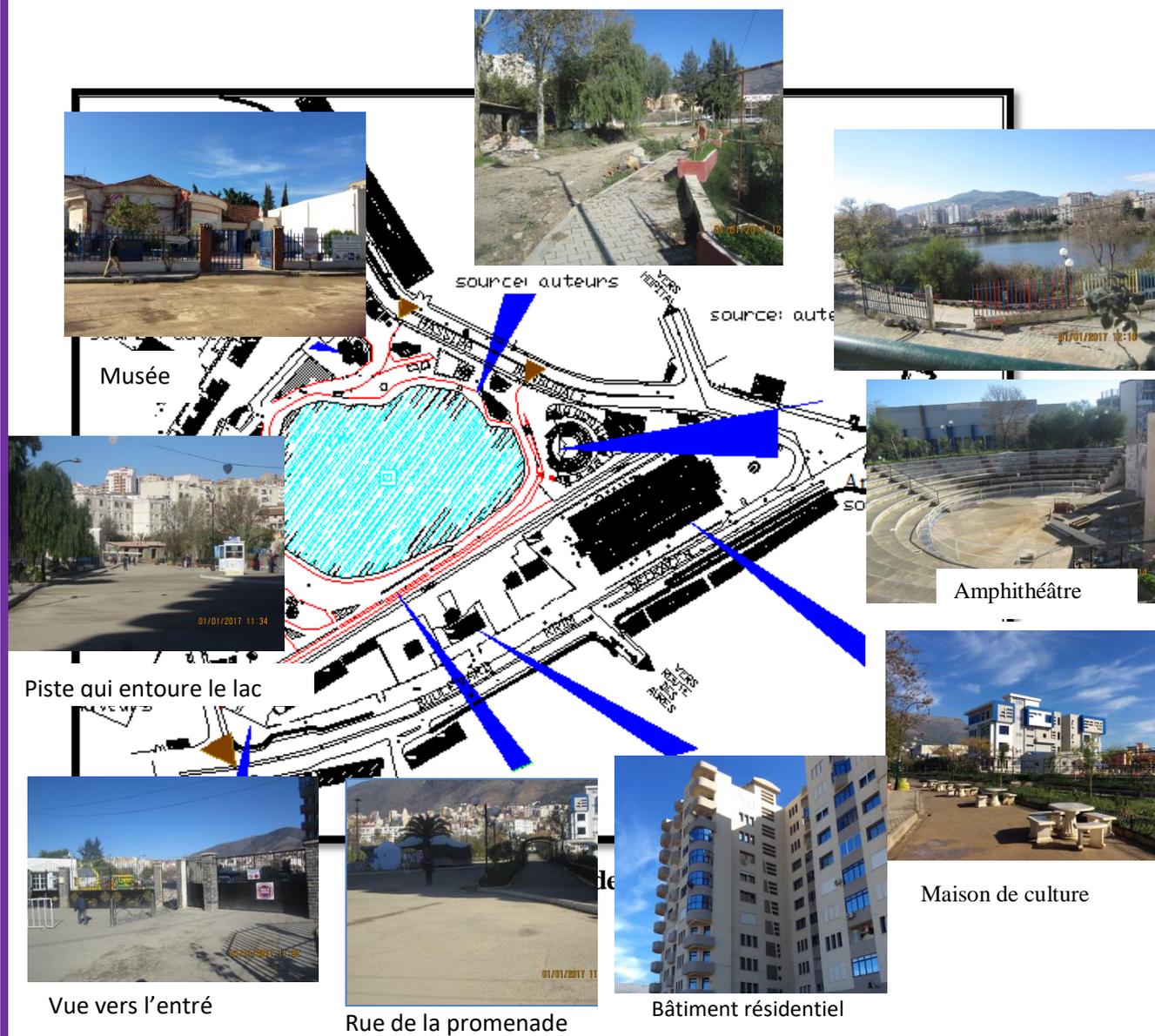


Figure 40: circulation et équipements intérieurs

Source : carte du pdau +traitements personnels et prise par les auteurs le 01/01/2017 .

## ✓ Espaces de détente et de loisirs :

espaces de loisirs et de détente :Le lac est doté de quelques espaces ludiques sous forme de simples espaces de jeux privés pour enfants et petits restaurants. La privatisation des airs de jeux marginalise la notion de l'espace public.

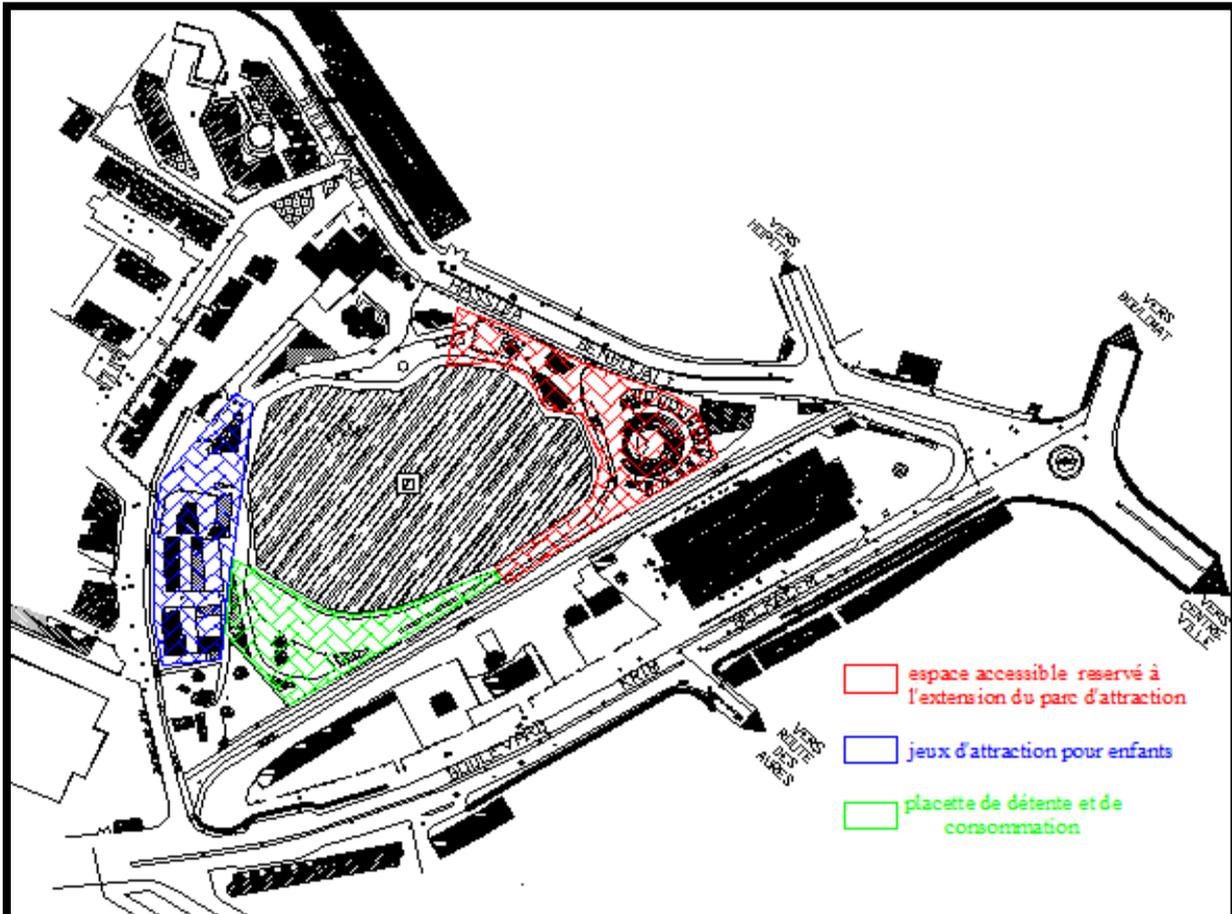


Figure 41: espaces de loisirs et de détente  
Source : carte PDAU avec traitement



Figure 42 : jeux de loisirs et de détente du parc de mezzaia  
Source ; photos prises par les auteurs le 27/12/2016

## ✓ Vues panoramiques

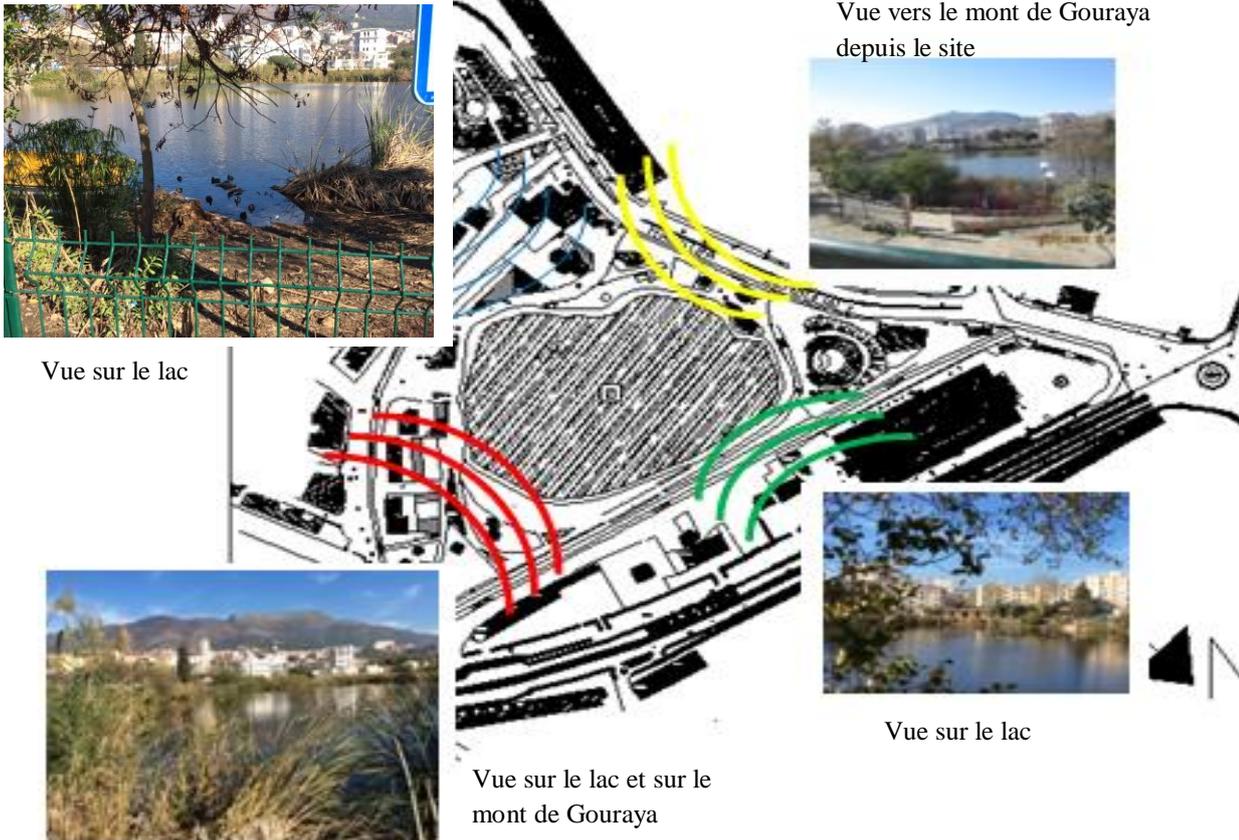


Figure 43 : Différentes vues vers et depuis le site

Source : carte du pdau +traitement personnel+ photos prises par les auteurs

## III-3-6-Vent et ensoleillement :

L'orientation Sud de notre assiette lui confère l'avantage d'un bon ensoleillement, elle est exposée aux vents dominants de direction NORD EST en été, et aussi essentiellement de brise du lac



Figure 44: lecture climatique de notre site : ensoleillement et vents dominants  
Source : photos capturée de Google earth + traitement de l'auteur

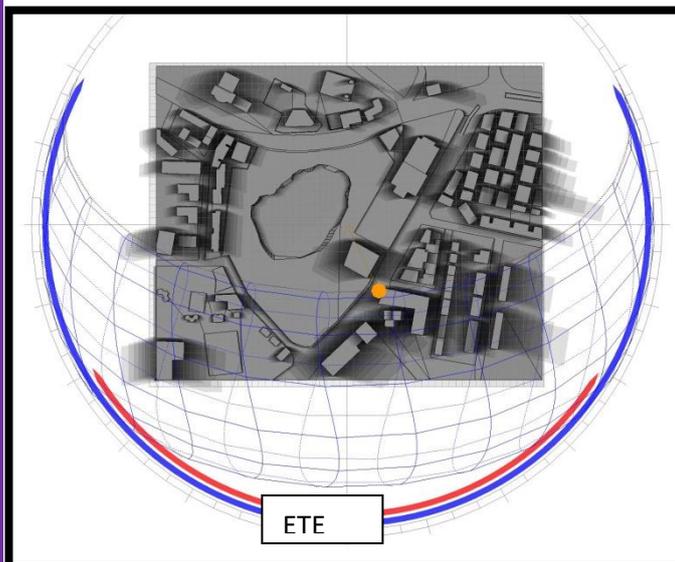


Figure 44: éclairage du site en été  
Source : logiciel de simulation ECOTECT

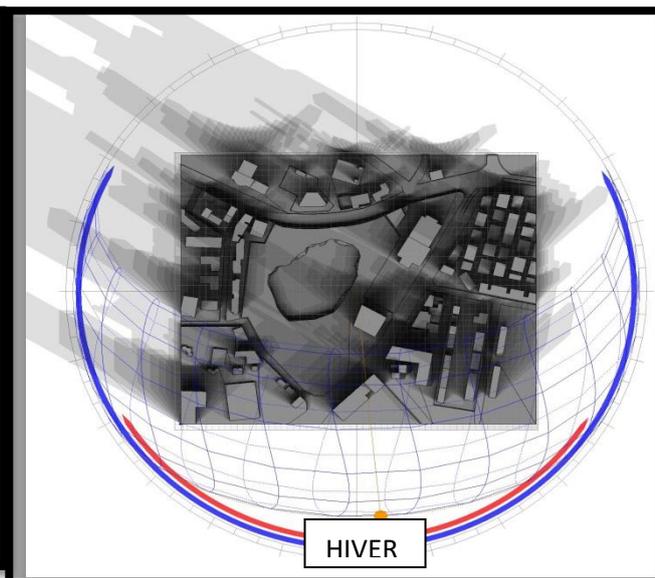


Figure 45: ombrage du site en été  
Source : ECOTECT

D'après les masques environnant notre site d'intervention, on remarque que le terrain est totalement ensoleillé en été et partiellement ensoleillé en hiver.

Notre objectif est justement de concevoir un projet qui profite de l'ensoleillement en hiver et ombragé en été pour l'amélioration du confort thermique pour cela une intervention sur son architecture s'avère nécessaire.

### III-3-7- Les caractéristiques écologiques du site

Bien que son aire soit réduite, le lac de Mezaia présente une biodiversité assez riche en espèces végétales comblant ses bords et un abri ( niche) d'une multitude d'espèces animales appartenant à différentes familles : « 43 espèces d'invertébrés , 2 espèces de poissons , 3 espèces de batraciens , 3 espèces de reptiles et 34 espèces d'oiseaux »<sup>3</sup>

#### \* La faune<sup>3</sup>

Le lac Mezaia comprend une richesse faunistique répartie en plusieurs catégories :

**a. Espèces mammifères :** la présence des rongeurs comme les rats.

**b. Espèces aviaires résidentes et migratrices, le PNG a recensé:**

- Des espèces migratrices hivernantes tel que



Figure 45 :Taleb sultan  
Source : prise par l'auteur

<sup>3</sup> Document « plan de gestion du parc national de Gouraya »

Le fuligule morillon et fuligule milouin), , le grand cormoran, le canard souchet.

- Des espèces migratrices estivantes tel que le blongiosnain .
- Des espèces migratrices de passage tel que le heron cendré ,aigrette gazette, goelandleucophée et la mouette rieuse.
- Des espèces sédentaires nicheuses tel que la Foulque macroule, le grèbe castagneur, la poule d'eau, et la Talev sultane.
- Deux nouvelles espèces l'Erismature a tête blanche hivernante, a l'échasse blanche est de passage au niveau du lac.



Figure46 : Marin pêcheur d'Europe  
Source : phots prise par les auteurs 01/01/2017

### c. Espèces Anguilla des gambusia:

- Anguilla Anguilla
- Gambusia Affinis

### d. Les espèces batraciens

- La grenouille verte
- La grenouille rieuse
- La grenouille peinte

### e. Les espèces de reptiles

- la couleuvre vipérine.
- la couleuvre fer à cheval.
- la scinque :les sept ocellé

### f. Les espèces planctoniques:

- embranchement des protozoaires
- embranchement du rotifère

### \* Flore

le lac est bordé de certaines espèces végétale dominé par le roseau (Phragmites Communies) et du typha (typha Angustifolié).La présence des endroits de faible profondeur dans le lac ou l'eau se réchauffe rapidement, a donné naissance à une roselière qui constitue un élément important dans la vie du lac qui permet aux animaux de se nourrir de se cacher et de se reproduire.



Figure 47:fuligule morillon  
Source : photo prise par l' auteur

« La végétation joue un rôle épurateur, elle permet la filtration et la décantation des eaux. L'inventaire floristique réalisé en 2009 a recensé 99 espèces appartenant à 44 familles tels que : le papyrus, le peuplier blanc, le ricin, le tamarix, le frêne, laurier, rose...etc. »<sup>4</sup>



Figure48: ceinture végétale du lac  
Source: photo prise par les auteurs

### Remarque :

La ceinture végétale du lac Mezaia occupe un périmètre très réduit par rapport à la norme d'occupation des rives du lac qui exige que la ceinture végétale doive s'étendre sur une distance de 10 à 15 m depuis les bords du lac. et la ceinture végétale du lac n'atteint pas 10 m d'épaisseur. <sup>5</sup>

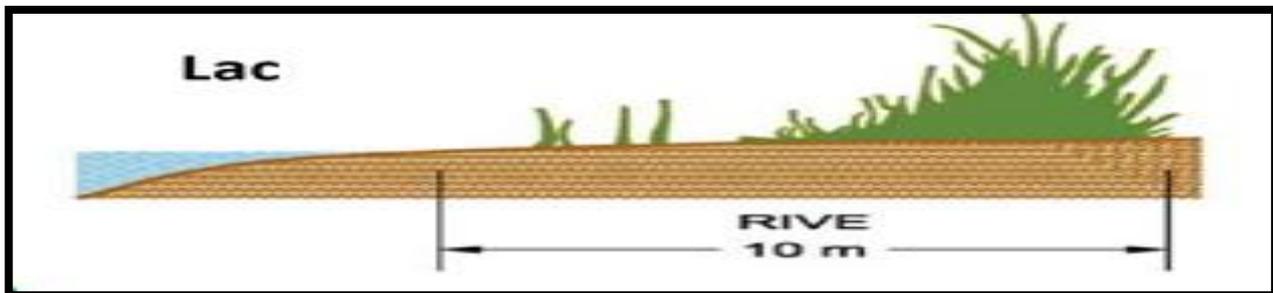


Figure49: coupe Montrant le périmètre que doit occuper la végétation dans un lac Source: document du parc national de Gouraya

<sup>4</sup> Plan de la gestion du parc national de Gouraya

<sup>5</sup> idem

## Opportunités et menaces

- **Opportunités :**

-Un site naturel rare et unique dans la ville.

-situation stratégique au cœur de la ville.

-son classement au sein du parc national de Gouraya.

-sa délimitation par deux voies importante dans la ville Krim Belkacem et Hassiba ben Bouali



Figure 50 : Sa proximité aux différents équipements : maison de la culture, le siège de la radio soumame, stade

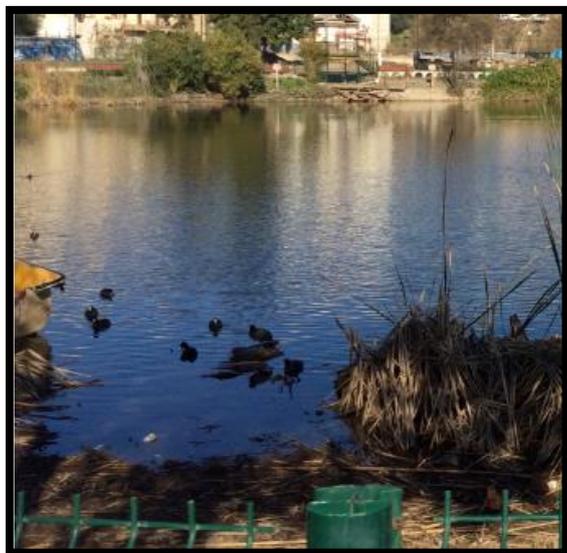


Figure 51: écosystème important et un refuge pour les espèces migratrices



Figure 52: richesse paysagère : une perspective depuis le mont Gouraya.

Source : photos présent par les auteurs le 01/01/2017

## \* Carences :

- intervention non coordonnés entre les différents acteurs protection du lac.
- manque de sensibilisation et d'éducation environnementale.
- privatisation des espaces d'attractions.



Figure53 : Enclavement du site.



Figure 54: les aires de jeux simples qui ne sont pas à la hauteur de l'attractivité que peut assurer le site

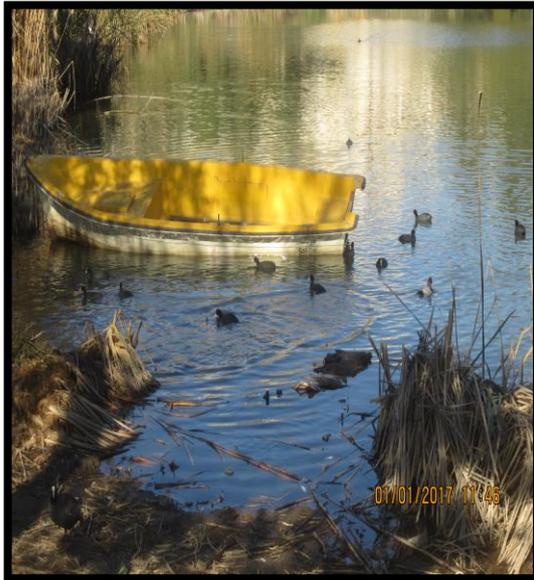


Figure 55 :la pollution du lac et de ses rives, des déchets jetée en plein en aire.



Figure 56 :la surface réduite de la ceinture végétale nécessaire pour la reproduction de la faune

Source : photos présent par les auteurs le 01/01/2017

## Plan d'action :

| Objectifs  | Les actions  |
|--|--|
| <p><b>Protéger ce bien naturel et améliorer la biodiversité</b></p>  | <p><b>-définition du périmètre du lac :</b> par l'élargissement de la ceinture végétale autour du lac pour assurer la nourriture et la reproduction des espèces faunistiques.</p> <p>- l'introduction de nouvelle espèces faunistiques et floristiques.</p> <p><b>-La dépollution du lac par :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Le ramassage des déchets.</li> <li>• L'amélioration de la roselière.</li> <li>• Le contrôle des eaux du lac.</li> <li>• des travaux de dragage régulier.</li> </ul> <p><b>-accès contrôlé:</b> l'interdiction d'accès aux zones de nidification en période de reproduction.</p> <p><b>-La police écologique</b> pour la protection des lieux et des visiteurs.</p> |
| <p><b>Ouvrir le lac à l'urbain</b></p>   | <p><b>-Amélioration de la qualité des accès menant au parc :</b><br/>Aménagement des boulevard et des deux nœud à proximité de l'entrée principale.</p> <p><b>-Créer des percés visuels sur le lac.</b><br/>Remplacement de la clôture physique par de la végétations</p> <p><b>-Intégration de l'amphithéâtre à la nature</b></p> <p><b>-Créer un parc urbain:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-aménager des places et des espaces de rencontres</li> <li>-Aménager des aires de jeux</li> <li>-aménagement d'une Promenade architecturale par des voies cyclables</li> <li>-des espaces de restauration.</li> </ul>   |
| <p><b>Créer de l'activité pour une meilleure protection de l'environnement et la sensibilisation du public</b></p> | <p><b>Créer un jardin de plante :</b> pour la création des serres,des labos de recherches....</p> <p>La revalorisation du lac et de son éco système par l'organisation des expositions de sensibilisation en plein air et l'intégration des activités qui ouvre l'esprit du public sur l'importance de la sauvegarde de la nature pour l'intérêt de l'humanité.</p>  |

## *Approche thématique*

*« L'architecture se thématise à partir de l'environnement dans lequel elle se place et développe de ce contexte : forme, langage et vocabulaire. Une architecture qui est sans rapport avec les conditions spatiales et spirituelles de l'environnement n'est qu'un geste vide de sens »*

O.Mathiassungers 1984

Notre assiette d'intervention représente une zone humide au milieu urbain qui est le **LAC DE MEZZAIA**, ce dernier fait partie des milieux riches en biodiversité et ressources naturelles en Algérie qui sont menacées abandonnées et en voie de disparition.

Dans le but de protéger ce patrimoine naturel nous avons fixé deux objectifs majeurs qui sont : la protection et la valorisation de l'écosystème du lac de MEZZAIA et l'ouverture du site à l'urbain, tout en sensibilisant le grand public sur l'environnement.



Figure57 : vue sur le lac de Mezaia  
Source : auteurs

### **Choix du thème :**

C'est pour concrétiser ces objectifs que nous avons opté à la projection d'un équipement qui va répondre à cette problématique qu'on va appeler :

« **CENTRE DE BIODIVERSITÉ ET D'ÉDUCATION ENVIRONNEMENTALE** »

#### ➤ **Intitulé du projet :**

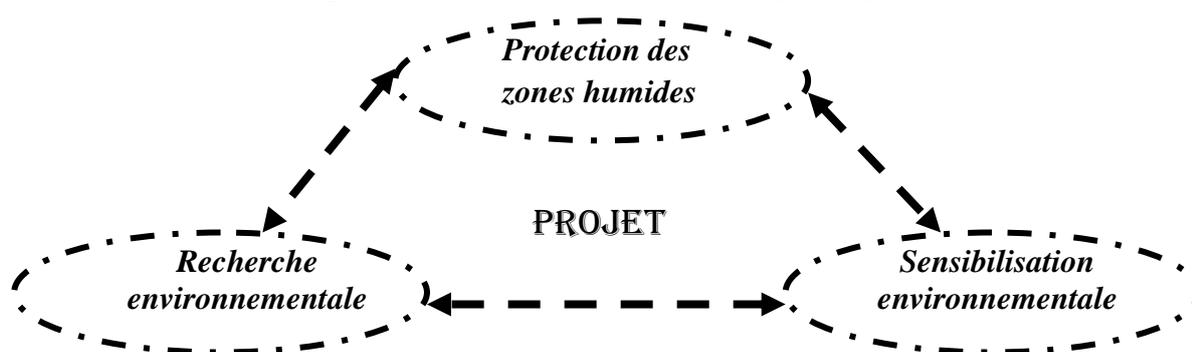
**Centre :** lieu où de multiples activités sont groupées ou elles sont à leur maximum ou l'on rencontre beaucoup de gens (dictionnaire Larousse).

**Biodiversité:** caractérise la diversité des espèces vivantes (dictionnaire Larousse).

**Éducation environnementale :** action de former et donner connaissance sur l'environnement. C'est le lieu de convergence et de croisement des aspects qui sont liés à la nature et que l'un complète l'autre pour une amélioration du cadre environnemental .

**Un centre de biodiversité et d'éducation environnementale :** est un lieu qui englobe les fonctions liées à la biodiversité et à la croissance des connaissances du grand public sur la question de la protection de l'environnement en général et des zones humides en particulier.

➔ Notre thématique tourne autour de ses trois principes :



**-Objectifs :**

- Défendre l'environnement plus précisément les zones humides.
- Sensibiliser le public et les éduquer à respecter et à préserver les ressources naturelles.
- Evoluer les mentalités et changer le comportement en question de l'environnement à travers l'émergence des pratiques environnementale.

➤ Notre contexte nous oriente vers l'étude des zones humides afin de mieux comprendre la manière de l'approcher et de le protéger à travers la conception de notre projet

## I- Les zones humides :

Parmi les soucis environnementaux que connaît la planète, le déséquilibre naturel, dus aux détériorations des milieux vitaux, dont fait partie les zones humides qui connaît une énorme régression.

### I-1-Définition :

«Les zones humides regroupent une diversité importante d'écosystèmes qui ont en commun leur situation particulière, entre terre et eau, mares, tourbières, étangs, cour d'eau...Elles constituent des espaces de transition, des lisières entre les milieux »<sup>1</sup>

### I-2-le rôle des zone humides<sup>2</sup>

Il est indispensable de préserver et de protéger Les zones humides grâce à ces multiples fonctions qu'elles assurent :

- **Recharge de nappes phréatique et soutien d'étéage:**

Les zones humides se comportent comme des éponges, elles constituent des réservoirs tampons intermédiaires.

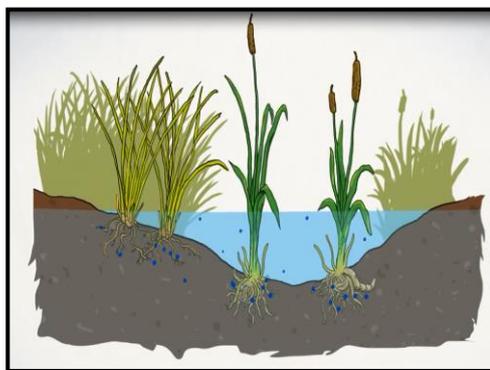


Figure 58: Plantes qui épurent l'eau  
Source : www.agence de l'eau Rhône méditerranée corse.com

<sup>1</sup>www.Sociétéinternationaledeprtectiondelanature.com

<sup>2</sup> Doriane Narbeburu.les zones humides : ouvrir pour préserver.science agricoles.2014

entre la nappe et la rivière, en hivers les nappes stockent l'eau et en été les zones humides restituent l'eau stocké.

➤ **Fonction biologique :**

Ce sont des refuges d'habitat de flore et de faune, elles constituent des milieux de nourriture, de reproduction ou d'hivernage pour de nombreuses espèces.



Figure:59 refuge de la faune et de la flore  
source : [www.agreenvirennement.org](http://www.agreenvirennement.org)

➤ **Protection des sols:**

La végétation des zones humides fixe les berges, les rivages et les sols, elle ralentit l'écoulement des eaux et protège contre l'érosion.

➤ **Ecologique :**

Elle limite la pollution et participe à la préservation de la qualité des eaux grâce à son pouvoir primordiale d'épuration qui atteint 15300 litres d'eau par jour.

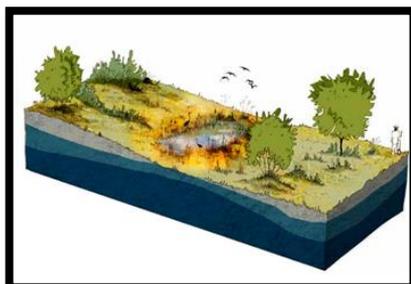
➤ **Fonctions climatiques :**

Influence locale sur les précipitations et la température atmosphérique liées aux phénomènes d'évaporation intense d'eau au travers des terrains et de la végétation.

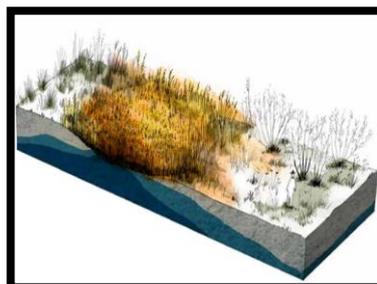
➤ **Sociologique:**

Les zones humides offrent aux citoyens une qualité de vie par leur richesse paysagère, par l'aménagement de véritables espaces de détente, d'attractivité.

## Types des zones humides :



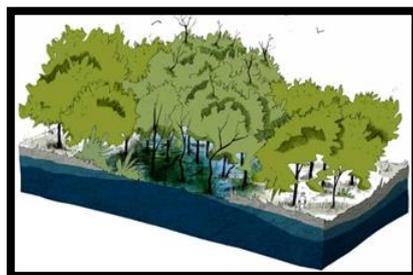
**Prairie humide**



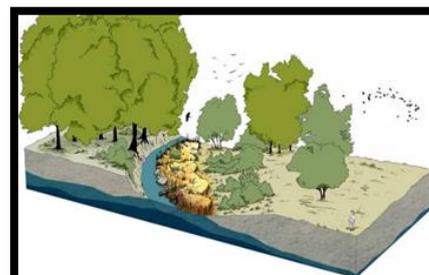
**Communauté à hautes herbes**



**Fourré arbustif**



**Boisement humide**



**Bords des cours d'eau**

Source : [www.agence.de.l'eau.Rhone.mediterranee.corse.com](http://www.agence.de.l'eau.Rhone.mediterranee.corse.com)

## **I-3-conventions internationales :**

### **I-4-a- La convention de Ramsar<sup>3</sup>**

C'est une convention relative aux zones humides internationale, élaborée à Ramsar en Iran le 2/02/1971.

#### **\*Missions Ramsar :**

- Tenir compte de la conservation des zones humides dans leurs plans d'aménagement, et de veiller à une utilisation « rationnelle » de ces zones.
- Inscrire des sites sur la liste Ramsar et promouvoir leur conservation.
- Coopérer avec les autres pays, notamment pour préserver ou restaurer les zones humides transfrontalières.

### **I-4-c- La convention méditerranéenne des zones humides (Med Wet):<sup>4</sup>**

Créer en Italie en février 1991, par l'organisation bureau international pour la recherche sur les oiseaux.

#### **\*La mission de MedWet :**

- ✓ Assurer et soutenir la conservation efficace des zones humides
- ✓ L'utilisation rationnelle de leurs ressources, des valeurs et services, à travers des collaborations locales, nationales, régionales et internationales.

#### **\*Les objectifs de MedWet:**

- ✓ Promouvoir et participer à la mise en œuvre des objectifs de la Convention de Ramsar et des initiatives de la région méditerranéenne.
- ✓ Développer et renforcer la capacité des gouvernements et de la société civile pour la gestion durable des zones humides.
- ✓ Collaborer avec d'autres initiatives internationales dans la région et dans le monde

Le gouvernement Algérien a adopté une nouvelle politique visant à insuffler une dynamique à ces zones humides, conformément à la convention Ramsar qu'elle a signée en 1982.

---

<sup>3</sup> <http://ramsar.org>

<sup>4</sup> <http://medwet.com>

## I-4-les zones humides en Algérie

### I-5-a- présentation :

« L'Algérie compte sur son territoire près 1700 zones humides, qui jouent un rôle important dans les processus vitaux, entretenant des cycles hydrologiques et accueillant poissons et oiseaux migrateurs .malheureusement les zones humides sont détruites progressivement. Privées parfois de leur eau par des pompages excessifs ou par la construction irréfléchie de barrages, un potentiel remarquable en Termes de biodiversité et de ressources naturelles, soumises à différentes pressions. »<sup>5</sup>



Figure60 : lac Mezaia , Bejaia  
Source : Auteurs



Figure 61: Lac Tiout, Ain sefra  
Source : Www.vitamedz.com



figure62: lac reghaia  
Source :Www.vitamedz.co

### I-5-b- Les menaces qui pèsent sur les zones humides en Algérie:

- ✓ Le développement de l'urbanisation et des infrastructures
- ✓ L'intensification de l'agriculture et de l'aquaculture.
- ✓ L'extraction des matériaux.
- ✓ L'arrivée d'espèces exotiques envahissantes.
- ✓ La déprise et boisement de terres agricoles.
- ✓ L'aménagement des cours d'eau, et le prélèvement d'eau.

➔ Pour protéger ces zones humides, il est nécessaire d'effectuer des recherches environnementales pour l'étude des milieux naturels et ramener des solutions pour réduire les impacts de l'homme sur cet environnement et surtout de sensibiliser le grand public .

<sup>5</sup> Atlas des zones humides algériennes d'importance internationale. Direction générale des forêts. Edition 2004

## II– Environnement entre recherche et sensibilisation :

### II-1- La recherche environnementale :

C'est une activité intellectuelle qui tend à la découverte de nouvelles connaissances concernant l'environnement et ses piliers, elle doit être détaillée, exacte ,référénciée ,et surtout axée sur des thèmes déterminés et vise à combler les lacunes en matière de connaissances et de qualifications, afin d'aider les gens à comprendre et à participer aux activités concernant l'environnement et le développement.



Figure63 : Laboratoire de recherche sur la microbiologie  
Source: [http:// laborecherchetoulouse.com](http://laborecherchetoulouse.com)

Les recherches développées en sciences de l'environnement participent des sciences de :

✓ La vie et de la santé, des sciences de la terre et de l'univers, des sciences de la mer, des disciplines fondamentales ainsi que des sciences économiques, sociales et de gestion.

#### Objectifs :

✓ Comprendre le fonctionnement des écosystèmes pour pouvoir agir et prendre des décisions judicieuses en ce qui concerne l'utilisation durable, la conservation et la protection des ressources naturelles.

- ✓ Comprendre la formation des zones humides et la procédure à suivre pour les protéger
- ✓ Détermination de la vulnérabilité des écosystèmes aux changements climatiques
- ✓ Analyser les échantillons végétaux et animales prélevés de l'extérieurs
- ✓ Vérification de la qualité de l'eau et de l'efficacité des systèmes de stérilisations
- ✓ Connaître mieux l'environnement avec ses espèces animales et végétales y compris

ceux qui se trouvent à Bejaia

• Il existe plusieurs équipements qui peuvent répondre à ces objectifs grâce aux espaces qu'ils possèdent comme : les laboratoires d'analyse, les salles de trie, les ateliers, etc.

Parmi eux on trouve :

\_ Les laboratoires de recherches environnementales, les cités de l'environnement, les sièges de protection de la biodiversité.

## ➤ Situation environnementale actuelle en Algérie :

Les problèmes environnementaux en Algérie sont multiples et qui ne cesse de s'aggraver de plus en plus, car ils exercent de façon directe des effets néfastes sur l'activité et l'efficacité économique, sur la santé des individus et la qualité de vie de la population en général, sur la Productivité et la durabilité du patrimoine naturel du pays.



Figure64: **milieu marin dégradés**  
Source : [http:// les déchets en](http://lesdéchetsen)



Figure 65: **L'industrie**  
Source: [http// La pollution de l'air en Algérie.la vie de demain.com](http://La pollution de l'air en Algérie.la vie de demain.com)



Figure66 :**Désertification rampante**  
Source: [http//Désertisation en](http://Désertisation en)

➔ Dans le but de diffuser l'information et de faire comprendre aux gens l'importance de cet environnement, il est nécessaire de procéder à la sensibilisation environnementale à travers l'éducation et l'exposition qu'on va intégrer dans notre projet et qu'on va développer dans ce qui suit.

## II-2- Sensibilisation environnementale

Elle vise à relever la conscience environnementale du grand public au regard des phénomènes environnementaux dus entre autres aux catastrophes naturels, aux perturbations climatiques et des activités humaines sur l'environnement.les conséquences, longtemps dénoncées n'ont jusque-là pas trouvé les solutions à la résolution partielle des problèmes.

### ➤ Objectifs :

- Attirer l'attention du grand public (différents âges) sur les problèmes environnementale en Algérie et plus particulièrement à Bejaia.
- Acquisition du savoir-faire et savoir agir en matière de l'environnement (faune et flore)
- Améliorer le comportement des individus envers la nature.



Figure 67 :Sensibilisation des petits enfants  
Source :<http://sensibilisation+environnementale.com>

-Approfondir leurs connaissances et élargir leurs esprits sur l'importance de l'environnement naturel plus précisément les ZONES HUMIDES.

➤ **Outils de sensibilisation environnementale :**



## II-21--L'éducation environnementale :

➤ **Définition :**

Une éducation pour l'environnement, centrée sur une meilleure prise en compte de l'environnement par un individu éco-citoyen, et une éducation par l'environnement, centrée sur la personne et qui reconnaît l'environnement comme un terrain particulièrement motivant pour l'apprentissage grâce à la confrontation au réel et à la possibilité de mener des actions individuelles ou collectives.

On vise à acquérir des savoirs faire et des comportements adaptés pour solutionner des problèmes. Cette éducation à l'environnement associe donc le respect de l'individu et son épanouissement aux équilibres de la nature.

### **-Objectifs de l'éducation environnementale:<sup>6</sup>**

#### **Informé, outiller**

Diffuser et faciliter l'accès à une information, compréhensible par tous en matière d'environnement .

#### **Tisser des liens, sensibiliser**

Travailler les représentations des personnes et des groupes relatives aux relations- Société - Environnement, en privilégiant une vision où l'homme recherche aussi des relations d'équilibre et de dialogue avec l'environnement et nature plutôt que la seule relation de domination.

#### **Impulser le changement et la participation**

Susciter et accompagner le partage des savoirs, savoir-faire, savoir-agir et savoir-être dans une perspective socio-environnementale et renforcer la capacité des citoyens à participer de manière individuelle et collective aux enjeux environnementaux tels qui se font dans les ateliers de d'analyse dans les maisons de l'environnement.

---

<sup>6</sup>Mémoire fin d'études, Patrick Bonin,-Enjeux et stratégies d'éducation relative à l'environnement en milieu collégial, Université du Québec à Montréal, 2006.<http://www.memoire en ligne.com>.

## ➤ L'éducation à l'environnement pour un développement durable<sup>7</sup>

L'éducation à l'environnement dans une perspective de développement durable est une éducation qui met en premier plan de prendre conscience que la Terre est un bien commun dont nous devons prendre soin.

L'UNESCO fait remonter l'origine de « L'éducation au service du développement durable » (EEDD) au sommet de Rio de 1992. L'article 36 de l'Agenda 21 a fixé dans le cadre du plan d'actions les objectifs formulés pour **l'éducation**, la **sensibilisation** du public. **L'information et la formation.**

## ➤ Les thèmes enseignés dans l'éducation environnementale :

- 1-Développement Durable et responsabilité environnementale
- 2-Les 3Rs(recycler, réutiliser, réduire): déchets et compostage
- 3-Alimentation saine, éducation et exercice physique
- 4- Changements climatiques: conservation de l'énergie
- 5-La conservation des ressources naturelles: les écosystèmes
- 6-Education et politiques environnementales
- 7-Animation et intervention en milieu scolaire
- 8-Gestion de projet environnemental
- 9-Réussir une campagne de sensibilisation

## II-2-2-Exposition environnementale

### Définition :

Une exposition est une manifestation qui, quelle que soit sa dénomination, a un but principal d'enseignement pour le public, faisant l'inventaire des moyens dont dispose l'homme

L'exposition entre dans le cadre de l'éducation à l'environnement, elle propose une sensibilisation à la protection de l'environnement et à l'écologie en mettant en scène des dégradations produites par l'homme



Figure68 la nouvelle exposition de l'Aquarium de ParisPublié par Yoan  
Source :<http://exposition+environnementale+aquarium.com>

<sup>7</sup>Allain BougrainDubourg et Antoine Dulin, à l'environnement et au développement durable tout au long de la vie, pour la transition écologique, 2013-PDF.

## ➤ Objectifs de l'exposition environnementale :

### L'information :

- Délivrer l'homme de l'ignorance.
- Communication au public en matière d'actualités
- Ensemble de données concernant un sujet particulier.

### La sensibilisation :

Action destinée à éveiller l'attention et à susciter l'intérêt d'une personne ou un groupe de personnes.

L'exposition peut être temporaire ou permanente, elle est donc une bonne occasion pour développer la créativité, approfondir une recherche, faire une découverte et la rendre au public.

La protection des zones humides est une responsabilité qui doit être partagée entre les différents secteurs qui interviennent sur ces milieux comme le secteur urbain, économique, écologique...et juridique pour préserver leur existence et celle du patrimoine naturel et assurer sa transmission aux générations futures, mais aussi pour tenir l'équilibre des écosystèmes et assurer un environnement de qualité pour tous.

Notre projet va venir comme une réponse aux objectifs fixés liés à l'environnement en général et aux zones humides en particulier, et pour avoir plus d'informations nécessaires à l'élaboration de notre projet architecturale et l'aménagement du parc urbain, une analyse d'exemples de même nature s'avère nécessaire.

## III-Analyse des exemples

**I- Le parc de la tête d'or Lyon en France :** On a choisi cet exemple afin de s'inspirer de son aménagement extérieur tout en protégeant le lac.

### I-1- Présentation et localisation :<sup>8</sup>

Le parc de la Tête d'Or a été conçu sur le modèle du jardin anglais. Il intègre un lac de 16 H, un parc zoologique, un jardin botanique....etc C'est un parc urbain de Lyon, l'un des plus grands de France. Œuvre des frères Denis et Eugène

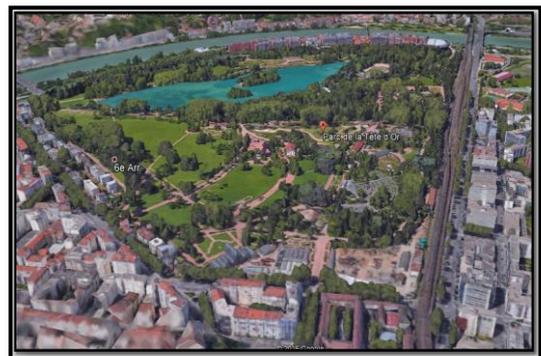


Figure69 : vue sur le lac du parc de la tête d'or Source : Le Parc de la Tête d'Or - SiteOfficieldeLadeVilledeLyon.htm

<sup>8</sup> <http://loisirs-parcdelatetedor.com>

Bühler. Le parc est ouvert dès 1857. Il se situe sur les bords du Rhône, le Parc de la Tête d'Or couvre une superficie de 105 hectares

➤ On y pénètre par 7 entrées, dont la plus remarquable est la porte des Enfants du

Rhône qui ouvre sur la perspective d'un lac qui est le centre de la composition paysagère.

## I-2-Plan de masse du parc de la tête d'or :

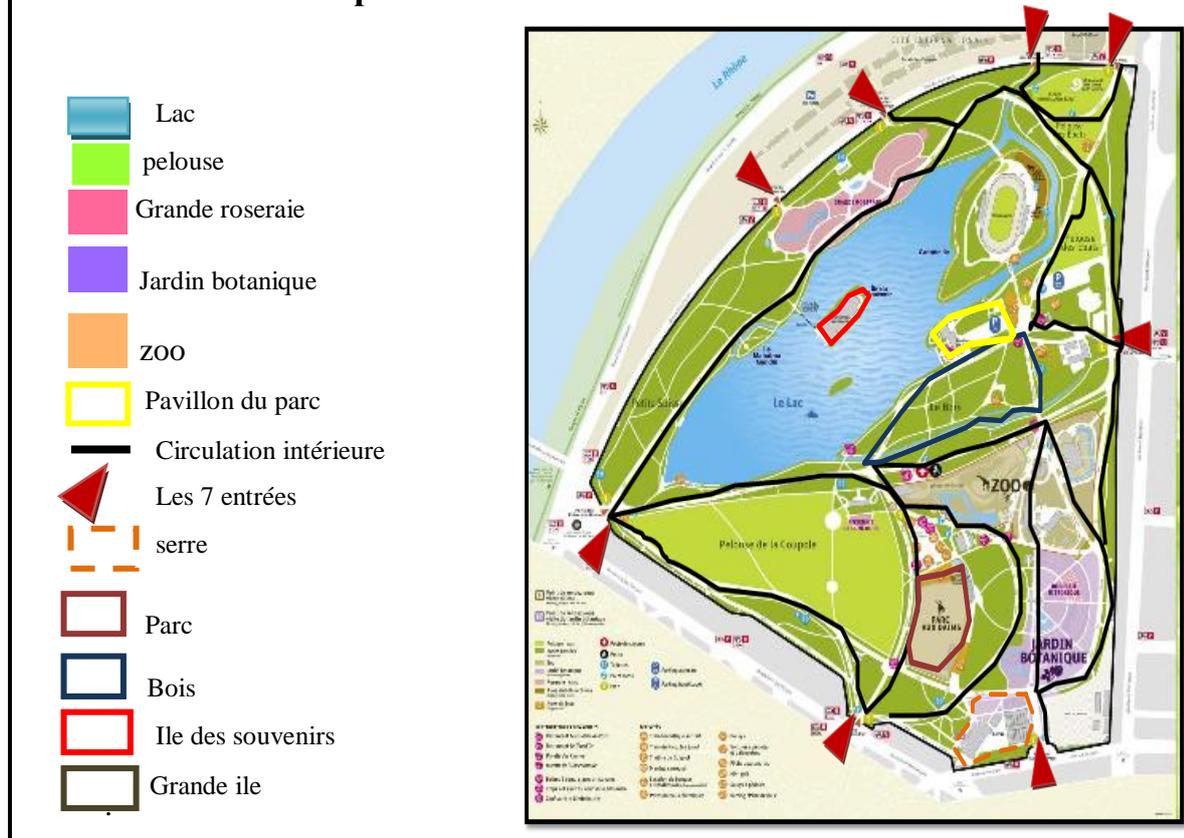


Figure 70: l'analyse du plan de masse

Source : <http://en.lyon-france.com>

Les vastes pelouses d'esprit romantique alternent avec des bosquets d'arbres plus que centenaires, les massifs fleuris, les parterres de roses ou de pivoines, apportent en toutes saisons des touches colorées et parfumées.

➤ Le Parc de la Tête d'Or est ouvert au public et son entrée est gratuite.



Figure71 : vue sur la roseraie

Source : <http://www.zoo.lyon.fr/zoo/sections/fr>



Figure72 : porte des enfants du trône

Source : <http://www.zoo.lyon.fr/zoo/sections/fr>



Grande roseraie



Pelouse



Cafeteria -restaurant



Vélodrome



Siege de la police écologique



Jardin botanique

Figure73 : aménagement du parc de la tête d'or .Source : Google earth

### I-3- Les actions sur le parc de la tête d'or

- Le réaménagement du zoo pour la prise en charge des animaux menacé
- Faciliter l'accessibilité au monde de mobilité réduite en favorisant le déplacement dans le parc par voies piétonne, cyclable et voiture électrique.
- Ces actions ont buts la protection et l'ouverture du lac sur la ville, La sensibilisation de la population et son éducation en poussant la recherche scientifique.<sup>9</sup>

### I-4-La protection du parc :

Le parc de la tête d'or est sous la protection de la charte de l'écologie urbaine, qui est un véritable document de référence sur la politique menée en matière d'environnement une première charte a été votée en 1992, une deuxième en 1996.<sup>10</sup>

Après l'analyse de l'exemple 'Parc de la tête d'or ', nous avons eu une idée sur le plan d'aménagement du Parc AMRIW qui comporte le lac de MEZAIA ,considéré comme une zone humide dans un milieu urbain , et cela a travers les actions menées sur la parc de la tête

<sup>9</sup><http://www.loisirs-parcdelatetedor.com/infos-pratiques>

<sup>10</sup> IDEM

d'or et qui ont pour but la protection et la valorisation du site tout en l'ouvrant à l'urbain grâce à ses multiples accès contrôlés, les programmes de sensibilisation, sa sécurité (police écologique) son animation et son accueil au grand public de différents âges.

## II- Cité de l'environnement de la Porte des Alpes en France

### La fiche technique du projet :<sup>11</sup>

**Nom :** Cité de l'Environnement de Saint-Priest

**Situation :** Parc technologique de

Saint-Priest, Lyon France

**Inauguration :** septembre 2010

**Architectes :** Atelier Thierry Roche & associés

**Etages :** 3 Etages + 2 parking sous-sol

**Superficie :** 4 495 mètres carrés



Figure74: La cité des alpes en France

Source : googleearth

### II-1- Présentation et localisation du projet :

Ce bâtiment bioclimatique exemplaire qui produit plus d'énergie qu'il n'en consomme à énergie positive, accueille entre autres le premier pôle de compétences environnementales en France, et regroupe des urbanistes, des architectes, des bureaux d'études et des aménageurs reconnus en matière de qualité environnementale dans l'aménagement urbain du territoire.



Figure75 : cité de l'environnement

source : <http://www.atelierthierryroche.fr/fr/atelier/>

La cité de l'environnement est l'exemple réel d'une architecture écologique respectueuse de l'environnement, elle est l'échelle réduite d'un monde sain et propre, d'un monde meilleure.

## \* Localisation :

Le projet se situe au cœur du Parc technologique Porte des Alpes à Saint-Priest Lyon France, le choix est porté grâce à l'attractivité du parc, sa facilité d'accès, la notoriété des sociétés qui y sont implantées.



Figure 76: Vue aérienne du parc technologique de Saint Priest.  
source: google earth

## \* Objectifs du projet:<sup>12</sup>

- Développer des services partagés à valeur ajoutée pour la communauté des entreprises et organismes dans le réseau de l'innovation.
- Sensibiliser le grand public des grands problèmes environnementaux et les éduquer afin d'avoir une auto responsabilité envers la nature.
- -Intégration et exploitation des systèmes et techniques écologiques, Recherche et Développement, Expérimentation, etc.

## II- Architecture :

### ➤ Aspect formel du projet

Le projet est constitué de deux bâtiments de forme parallélépipédique relié par un atrium

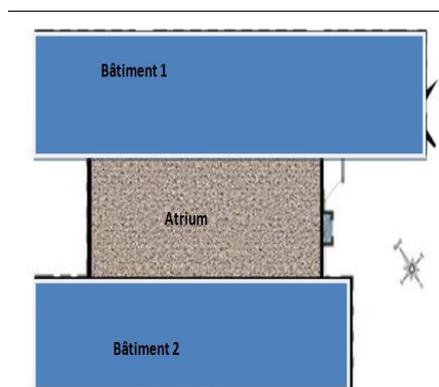


Figure 77 : Plan de toiture

Source : <http://www.atelierthierryroche.fr/fr/atelier/>

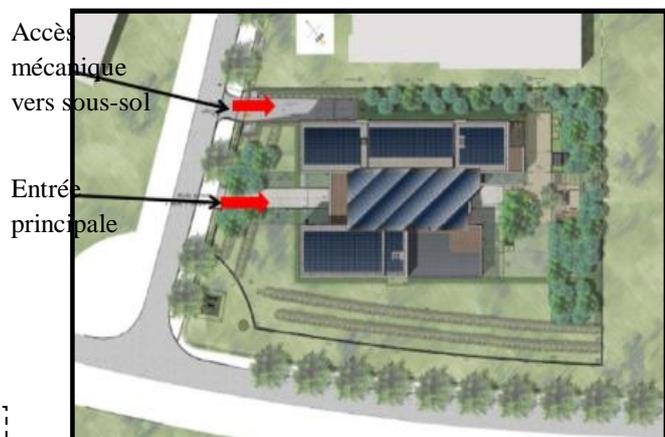


Figure 78: Les différents accès de la cite.

Source : <http://www.atelierthierryroche.fr/fr/atelier/>

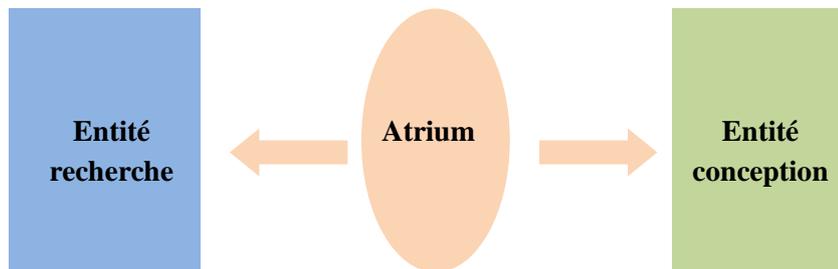
<sup>12</sup>[http://www.aev-iledefrance.fr/index.php?option=com\\_aevprifs&view=tag&id=20](http://www.aev-iledefrance.fr/index.php?option=com_aevprifs&view=tag&id=20)

## \*La cité est constituée de 3 grands pôles d'actions

- **Pôle ingénierie** : Urbanistes, Architectes, Paysagistes, Bureaux d'Etudes Thermiques, Assistants à Maîtres d'Ouvrages HQE, chercheur
- **Pôle services** : Sensibilisation, Information, Prescription, Animation, etc.  
Etude et analyse des solutions énergétiques renouvelables Intermédiaire entre les industriels et les acteurs de la construction.
- **Pôle diffusion** : Aménagement, Recherche et Développement expérimentation...Promotion et réalisation d'éco-quartiers, de projets Expérimentaux référents, etc ..

## Programme spatial du projet

Les deux bâtiments abritent sur leurs trois niveaux



- Organigramme fonctionnel et relationnel 1 et 2 eme étage

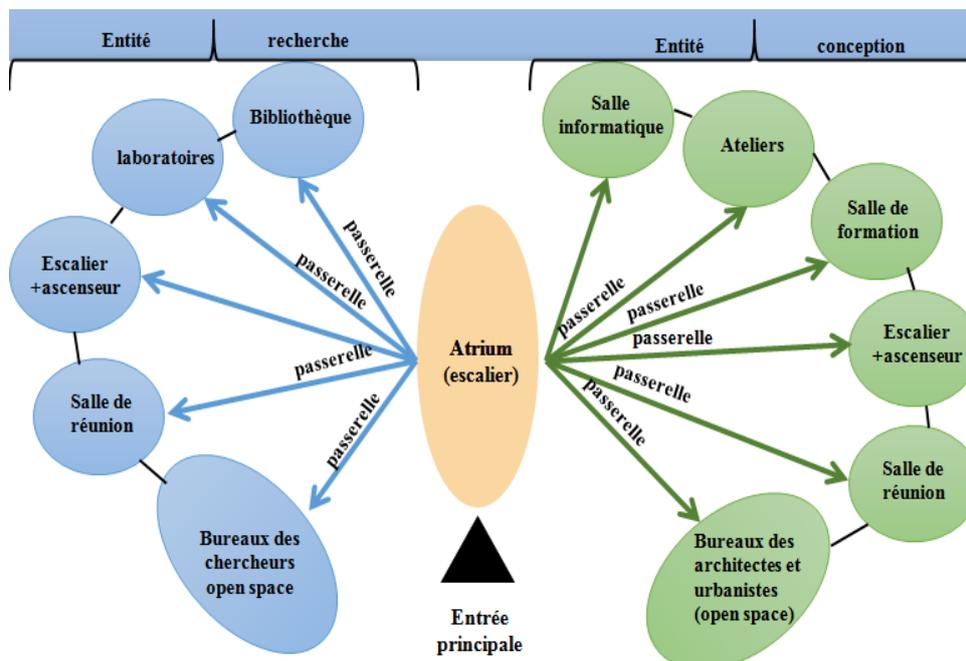


Figure79 : organigramme fonctionnel  
Source : auteur

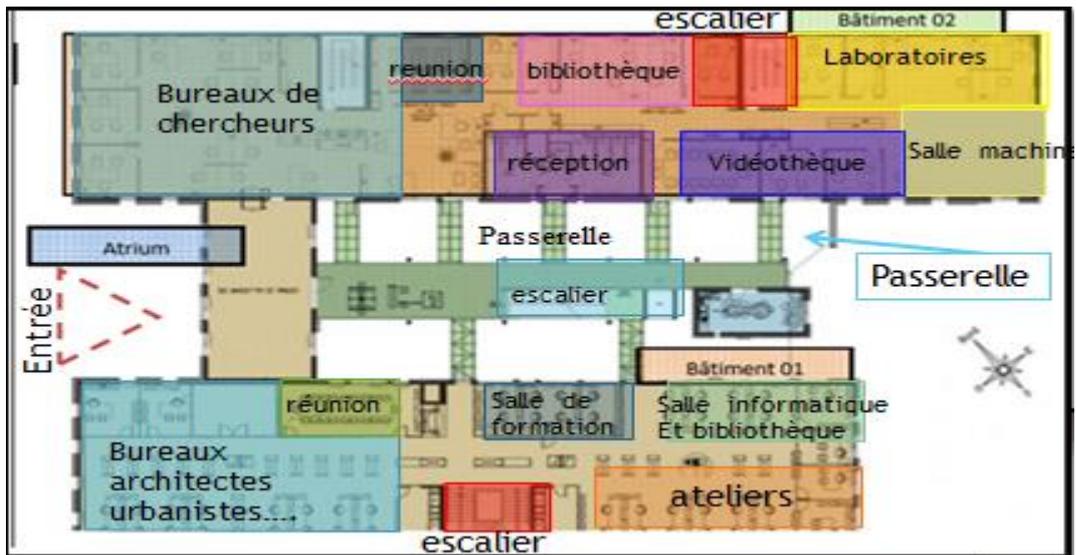


Figure 79: Plan RDC de la cité  
Source: [http:// www.cité des Alpes PDF](http://www.citédesAlpes.com)

## ➤ L'atrium :

L'atrium est un espace à triple hauteur, abritant les espaces de circulation escalier en bois et aluminium et les passerelles intermédiaires entre les deux bâtiments

- La cité est dotée de deux sous-sol (parking)
- La circulation intérieure entre les étages d'un même bâtiment se fait par un escalier et ascenseur

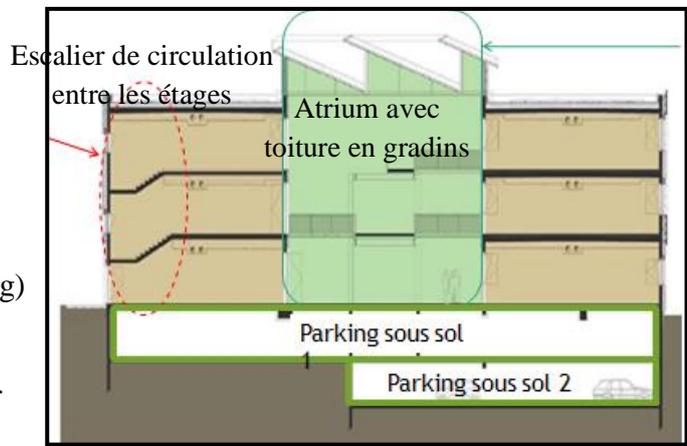


Figure 80: Coupe transversale de la cité  
Source: <http://www.atelierthierryroche.fr/fr/atelier/>



Figure 81: Vue en perspective  
Source : Google earth

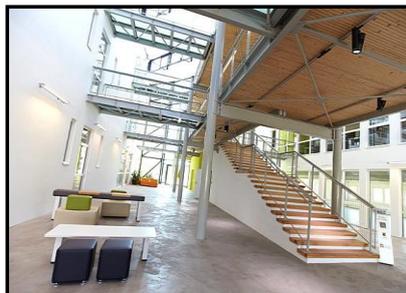


Figure 82: escalier de l'atrium  
Source : [www.CitéL'environnement.fr](http://www.CitéL'environnement.fr)

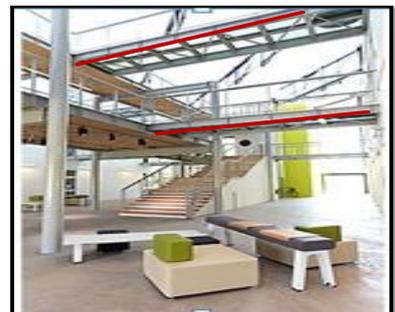


Figure 83: passerelle de la cité  
Source : [www.CitéL'environnement.fr](http://www.CitéL'environnement.fr)

Organigramme relationnel du 3eme étage :

Cafeteria, restauration, Espaces de détente, lieu de rencontre et terrasses

Dans le but d'avoir des vues vers l'intérieure du parc technologique et éviter les vues vers l'urbain, ils ont orienté les terrasses vers le sud et aussi pour profiter de l'ensoleillement du jour semi couvert par des parasols



Figure 84 : lieu de rencontre  
Sources : [www.googleimg.citéenvironnement.fr](http://www.googleimg.citéenvironnement.fr)



Figure 85: terrasse orienté SUD  
Source : [www.cité de l'environnement.fr](http://www.cité de l'environnement.fr)

L'espace extérieur est aménagé avec de la végétation qui occupe une surface importante de l'assiette  
-Des jardins portagés et des arbres



Figure 86: jardin portagé  
Source : [www.CitéL'environnement.fr](http://www.CitéL'environnement.fr)

## ➤ Analyse de la façade :

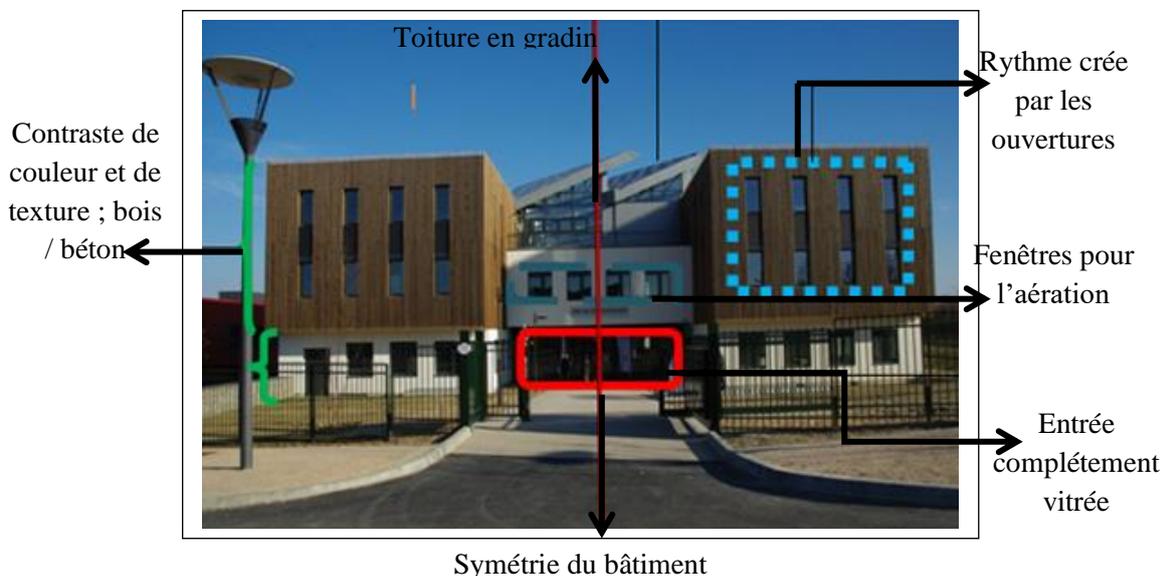


Figure 87 : façade principale de la cité  
Source : <http://www.citédelenvironnement.fr>

## II-5- Solutions écologiques

-Orientation NORD/SUD du bâtiment avec optimisation des ouvertures et du confort d'été naturel.

-Orientation des bureaux NE/SO pour récupérer les apports solaires sur la façade sud

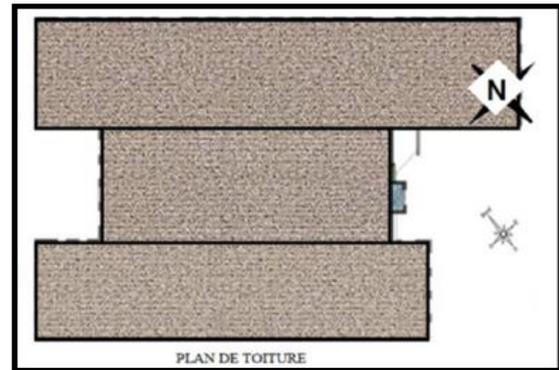


Figure88 : Plan de toiture

Source : [www.CitéL'environnement.fr](http://www.CitéL'environnement.fr)

### ➤ Une utilisation raisonnée des ressources en eau:

- Choix de végétaux et paillage pour un arrosage minimum.

- 3 cuves de récupération des eaux de pluies (10m<sup>3</sup> chacune) pour alimentation des WC et arrosage du jardin.



Figure 90: Récupération des eaux Pluviales pour l'arrosage.

Source : [www.CitéL'environnement.fr](http://www.CitéL'environnement.fr)

### ➤ Un chauffage géothermique :

- Pompe à Chaleur Géothermique réversible à capteurs horizontaux couplée à un plancher chauffant,

- Récupération des apports solaires d'hiver par l'atrium.

### ➤ Une enveloppe isolée et ventilée :

- Isolation extérieure performante par 20 cm de polystyrène pour éviter les ponts thermiques.

- Menuiseries bois aluminium et triple vitrage 4/16/4/16/4 avec lame de gaz argon.

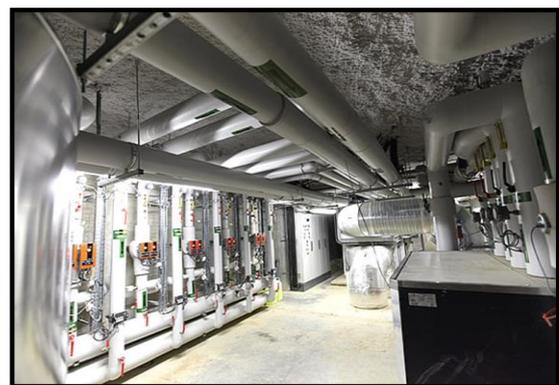


Figure 91 : chauffage géothermique

Source : [www.CitéL'environnement.fr](http://www.CitéL'environnement.fr)

## ➤ L'éclairage :

- Protections solaires des façades et des baies (stores extérieurs orientables) les ouvertures dans les bureaux ne dépassent pas 20% de la façade pour obtenir le confort estival



Figure92: optimisation de l'éclairage naturel.  
Source : [www.CitéL'environnement.fr](http://www.CitéL'environnement.fr)

## Panneaux solaire photovoltaïques :

- 1400 m<sup>2</sup> de panneaux solaires photovoltaïques sont installés en toiture.
- les panneaux ont été volontairement placés au nord. Ce qui ampute le volume de production d'environ 10 %, mais il permet de capter davantage de chaleur du bâtiment en saison hivernale



Figure93 : panneau solaires  
Source : [www.CitéL'environnement.fr](http://www.CitéL'environnement.fr)

## ➤ L'atrium :

- traité comme un espace tampon non chauffé, mais il fait partie de l'enveloppe et il assure une ventilation naturelle avec son étage débordant
- apport solaire thermique de la façade SUD de l'atrium modulé par des par solaire motorisés et orientables.



Figure94: atrium.  
source : [www.CitéL'environnement.fr](http://www.CitéL'environnement.fr)

## ➤ Les terrasses :

- Terrasses bioclimatiques exposées Sud protégées du soleil par des brise-soleil.



Figure 95: terrasse  
Source : [www.CitéL'environnement.fr](http://www.CitéL'environnement.fr)

## Protection de l'environnement et Aménagement paysager :

Un potager est cultivé de mars à octobre par les résidents. Des prairies naturelles ont été semées autour de la Cité. Elles favorisent un entretien simple et contribuent à créer une ambiance « bureau à la campagne ».



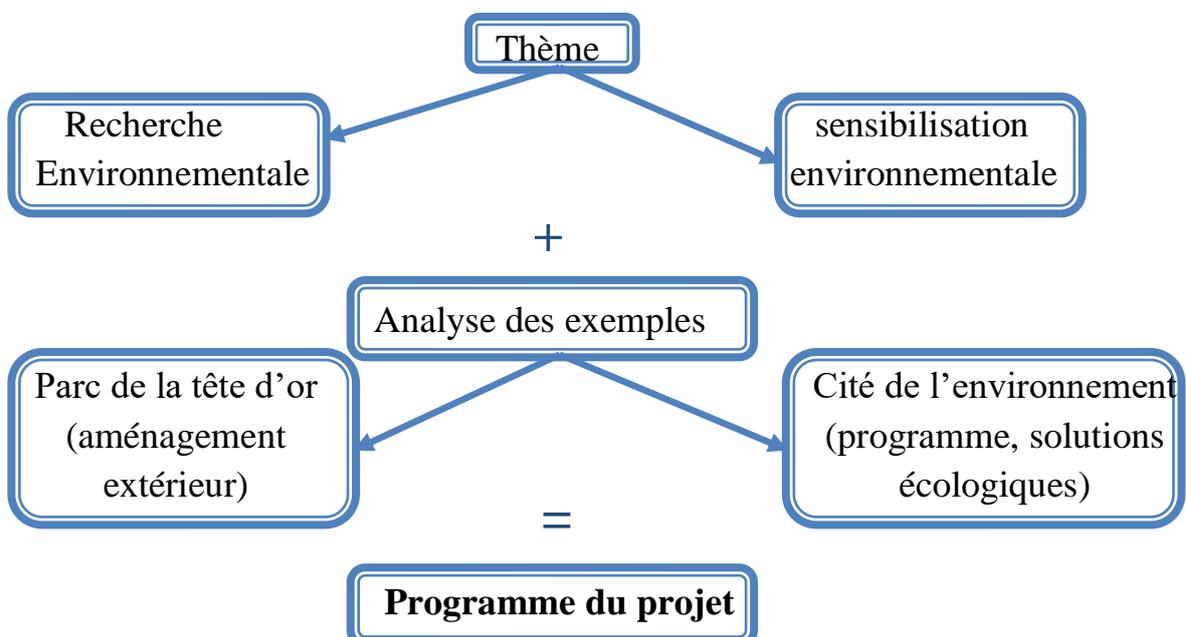
Figure 96 : jardin potager  
Source : [www.CitéL'environnement.fr](http://www.CitéL'environnement.fr)

-Tout a été pensé afin de réaliser un bâtiment à énergie positive, cette cité nous a permis de mieux appréhender les dispositifs bioclimatiques et leurs utilisations dans le projet architectural et notamment comprendre les espaces nécessaires à projetés et leurs organisation spatiale et fonctionnelle ce qui nous aidera dans notre projet de fin d'étude.

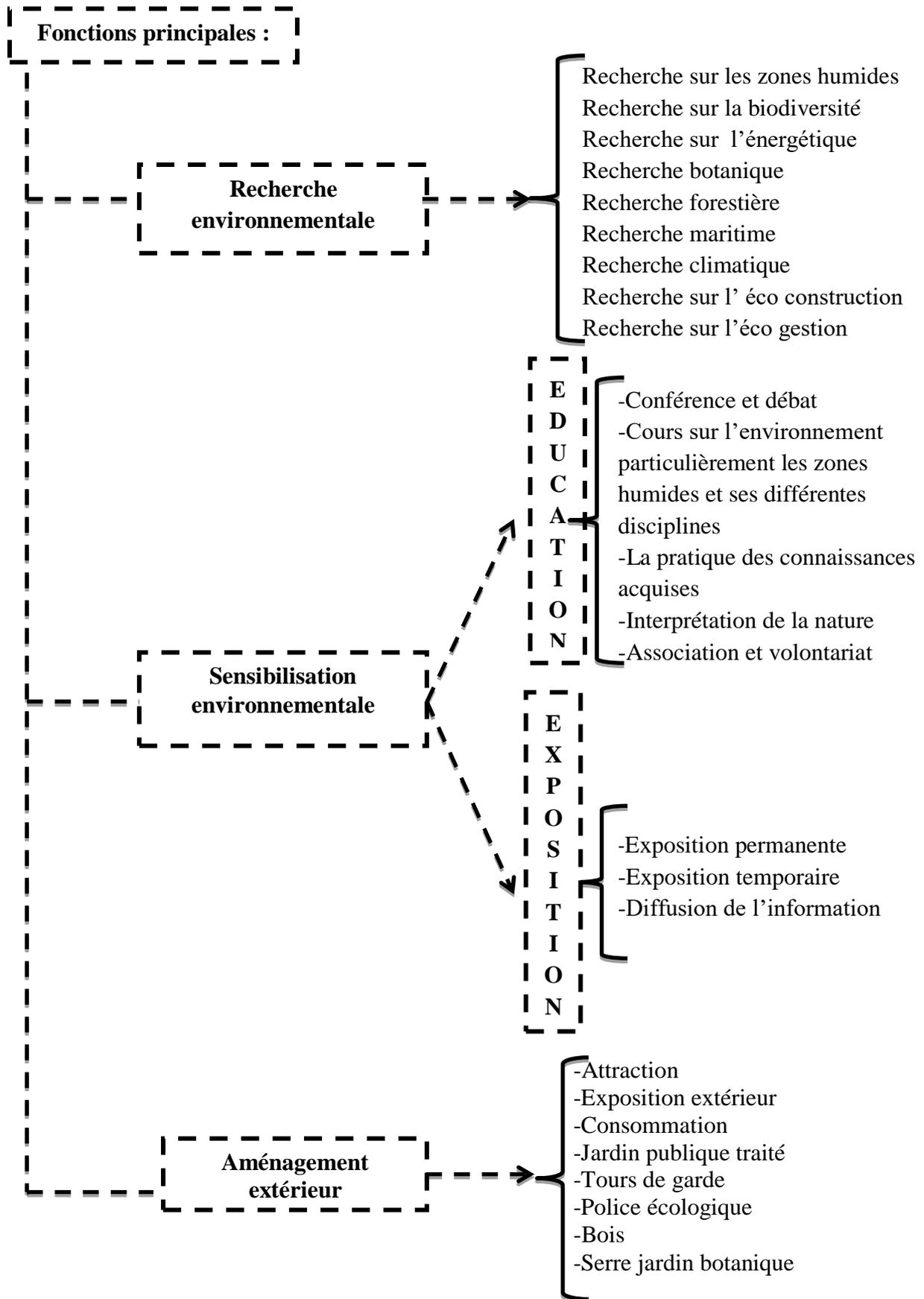
## Synthèse :

L'analyse des deux exemples, leurs insertion dans leurs contextes, la diversité du programme ainsi que leurs souci de protéger l'environnement à contribuer fortement à l'amélioration de la qualité de vie des espèces ( végétales et animales ) d'un côté et à l'utilisation de l'énergie renouvelable .

Cette lecture référentielle va conduire pratiquement toute notre conception soit sur le côté analytique, programmatique mais aussi conceptuel par l'importance des concepts tirés de cette lecture que nous essayerons d'induire dans notre projet tout en respectant les contraintes de notre contexte.



## Programme fonctionnel :



## Programme qualitatif, et surfacique :

| Entités                    | Espaces  | Qualités  | Surfaces*   |
|----------------------------|--|---|---|
| Accueil                    | L'entrée : c'est le point de départ du projet et son seuil   | -Elle doit être visible, accueillante et vitrée   | 60 <x < 80 m <sup>2</sup>   |
|                            | -le hall d'entrée : disposé à proximité de l'entrée principale   | -il doit être de Dimensions importantes,  |   |
|                            | -la réception : placée a proximité du hall d'entrée sert à recevoir les gens   | -elle doit être visible marqué par un comptoir avec une chaise  |   |
|                            | Salon d'accueil : considéré comme prolongation de réception  | -il doit être accueillent, confortable avec un décor soigné comportant des fauteuils et des tables  |   |
| Recherche environnementale | <b>1-laboratoire de Recherche botanique</b> : le lieu d'étude des espèces floristique, suivre leurs évolutions et proposer des solutions afin de les sauvegarder.il doit comporter :<br>-une salle de trie<br>-laverie<br>-Salle de stockage<br>-Salle informatique<br>-Sanitaires | -il doit avoir des dimensions suffisantes avec un éclairage naturel et artificiel et comporter des : matériels d'analyse des chaises et des plans de travail, | 20<x<25m <sup>2</sup><br>10<x<15m <sup>2</sup><br>30<x<35m <sup>2</sup><br>35<x<40m <sup>2</sup><br>15<x<20m <sup>2</sup> |
|                            | <b>laboratoire de recherche sur les zones humides</b> : espace ou se font les analyses sur l'hydraulique et la qualité des eaux ,il doit avoir: salle de tri ,laverie, salle de stockage, vestiaires, sanitaires   | il doit avoir des dimensions suffisantes avec un éclairage naturel et artificiel et comporter des : matériels d'analyse des chaises et des plans de travail,  | 100<x< 125 m <sup>2</sup>   |
|                            | <b>laboratoire de recherche forestière</b> : Qui a pour objectif l'étude de l'environnement forestier<br><br>du parc de Gouraya, il doit comprendre les espaces suivants :<br>salle de tri   | il doit être spacieux éclairé (naturellement et artificiellement) doté d'outils de recherches et d'analyse  | 100<x< 125 m <sup>2</sup>   |
|                            | <b>laboratoire de limnologie</b> :<br><br>l'étude et le contrôle<br><br>de la qualité et les variations saisonnières des eaux dulac et de la mer et ainsiassurer le bien être<br><br>des espèces qui y vivent. il doit comprendre les espaces suivants                             | doit être équipé, spacieux éclairé avec les matériels d'analyse ( microscopes ,tubes, pipettes, tables ,chaises etc ,, )                                      | 150<x< 170 m <sup>2</sup>   |

|                                       |                                  |   |  |   |
|---------------------------------------|----------------------------------|---|--|---|
| <b>Recherche<br/>environnementale</b> |                                  | <p><b>-Laboratoire de recherche éthologique et bien être animale :</b> qui a pour but l'étude et la quantification des espèces animales en particulier celles du lac de Mezaia, il doit comprendre les espaces suivants : salle de tri, laverie, salle de stockage, vestiaires, sanitaires</p>        | <p>-Doit être ouvert lumineux et bien aérée pour assurer de bonnes conditions de travail, avec le matériel nécessaire</p>  | <b>80&lt;x&lt; 100 m<sup>2</sup></b>  |
|                                       |                                  | <p><b>-laboratoire d'analyse du sol :</b> Pour effectuer les analyses d'azote, pH, la matière phosphore il doit comprendre : des salles techniques d'analyse, les salles de tri des échantillons, les bureaux, des vestiaires, des sanitaires ,salle de serveurs informatiques ,locaux technique,</p> | <p>-Doit être ouvert lumineux et bien aérée pour assurer de bonnes conditions de travail, avec le matériel nécessaire</p>  | <b>125&lt;x&lt; 150 m<sup>2</sup></b>   |
|                                       |                                  | <p><b>-laboratoire del'éco construction:</b> analyse des matériaux de construction comme l'acier, verre et matières plastiques et comprend : labo de recyclage, salle de traitement des éprouvettes, salle technique d'analyse, laverie, salle des déchets, les vestiaires</p>                        | <p>doit être lumineux éclairé naturellement et artificiellement, spacieux bien ventilé et comportant les outils nécessaires d'analyse</p>                            | <b>150&lt;x&lt; 200m<sup>2</sup></b>  |
|                                       |                                  | <p><b>La partie d'éco-gestion :</b> lieux de traitements des énergies renouvelables et comprend :</p> <p>-laboratoire des énergies renouvelables,</p> <p>-Laboratoire de Gestion de l'énergie</p>   | <p>doit être lumineux éclairé naturellement et artificiellement, spacieux bien ventilé et comportant les outils nécessaires d'analyse</p>                            | <b>150&lt;x&lt; 200m<sup>2</sup></b>  |
| Sensibilisation                       | <b>E<br/>D<br/>U<br/>C<br/>A</b> | <p>-,Laboratoire de technique d'épuration des eaux, -Laboratoire de traitement de déchets,</p> <p>- Bureaux administratifs.,</p> <p>-Locaux techniques. -Sanitaires.</p>  | <p>Ces espaces ne nécessitent pas beaucoup de lumière sauf pour les salles de lecture, mais doivent être spacieux pour contenir les matériels avec une aération.</p> | <p><b>40&lt;x&lt;50m<sup>2</sup></b></p> <p><b>80&lt;x&lt;100m<sup>2</sup></b></p> <p><b>30&lt;x&lt;40m<sup>2</sup></b></p> |

|                        |   |  |   |   |
|------------------------|---|--|---|---|
| <b>Sensibilisation</b> | E<br>D<br>U<br>C<br>A<br>T<br>I<br>O<br>N | <b>Salle de conférence</b><br>:destinée à accueillir des communications publics tel que : les conférences et les séminaires.   | doit être vaste bien éclairée et avoir des chaises à table, et organisé de sorte à avoir un champ de vision pour tous les présents, | $35m^2 < x < 40m^2$                         |
|                        |   | <b>Les salles de cours:</b> Pour l'éducation et la formation environnementale pour approfondir les connaissances des individus envers leur milieu de vie.  | elles doivent être bien orienté et éclairé avec des tables des chaises des armoires et des tableaux                                 | Chaque salle :<br><br>$25 < x < 35m^2$      |
|                        |   | <b>-salle des professeurs</b> : c'est le ou les enseignants préparent leurs cours  | -doit être lumineux, aéré et spacieux avec des bureaux des chaises et armoires  | $35m^2 < x < 40m^2$                         |
|                        |   | <b>-les ateliers</b> : c'est un terrain d'apprentissage à différentes thèmes qui vont englober l'intérêt de l'équipement, et comprend :<br>-Atelier faune et flore<br>-Atelier d'aquariophilie<br>--Atelier d'interprétation de la nature<br>-Atelier pollution<br>-Atelier de recyclage<br>-Atelier de traitement des énergies renouvelables<br>-Atelier de maîtrises de risques<br>-Atelier de technologie des matériaux de l'éco construction<br>-atelier de jardinage. | -doivent être vastes, lumineux, aérés, sécurisés, Comportant des tables, des chaises ,des armoires et les matériels                 | Chaque atelier :<br><br>$30m^2 < x < 40m^2$ |
|                        |   | <b>salle de réunion des professeurs</b> :  | Grande table te chaises   | $20m^2 < x < 25m^2$                         |
|                        |   | <b>-exposition permanente:</b><br>C'est l'exposition qui dure toute une année ou plus concernant les espèces animales ou végétales et comprend :<br>-Espace d'exposition végétale<br>-Espace d'exposition animale<br>-Espace d'exposition maritime<br>-Espace d'exposition historique  | Avoir un bon circuit Avec un éclairage spécifique et une surface importante   | Chaque espace<br>$200 < x < 250m^2$         |

|                           |                                 |   |  |   |
|---------------------------|---------------------------------|---|--|---|
| <b>Sensibilisation</b>    | E<br>X<br>P<br>O<br>S<br>I<br>T | <p><b>-Exposition temporaire :</b><br/>des espaces seront attribués à des expositions qui porteront sur la biodiversité, l'environnement, l'impact de l'homme sur ce dernier, les innovations technologiques et les découvertes en matière de Recherche, comprend :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Salle de restauration des œuvres</li> <li>-hall d'exposition De tableaux</li> <li>-espaces de vente et d'échange</li> <li>-bureaux</li> </ul> | <p>Avoir un bon circuit<br/>Avec un éclairage spécifique et une surface importante</p>   | <p><b>30&lt;x&lt;35m<sup>2</sup></b><br/><b>200&lt;x&lt;250m<sup>2</sup></b></p> <p><b>100&lt;x&lt;150m<sup>2</sup></b><br/><b>20&lt;x&lt;30m<sup>2</sup></b></p>   |
|                           |                                 | <p><b>-diffusion de l'information :</b> les lieux de diffusion des connaissances, comprend :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>--auditorium.</li> <li>-vidéothèque.</li> <li>-vitrines de projection.</li> <li>-bibliothèque environnementale</li> <li>-sanitaires.</li> <li>-locaux technique</li> </ul>  | <p>Ne nécessite pas beaucoup de lumière<br/>Sécurisé et aéré .</p>   | <p><b>25&lt;x&lt;30m<sup>2</sup></b><br/><b>35&lt;x&lt;40m<sup>2</sup></b><br/><b>30&lt;x&lt;40m<sup>2</sup></b><br/><b>50&lt;x&lt;60m<sup>2</sup></b><br/><b>15&lt;x&lt;20m<sup>2</sup></b><br/><b>25&lt;x&lt;30m</b></p>                  |
| <b>Loisirs et détente</b> |                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>-Restaurant</li> <li>-Terrasse et lieu de rencontre</li> <li>-Cafeteria</li> </ul>   | <p>Ouverte, repérable, traitement spécial, confortable , bien aménagé , aéré et sécurisé</p>   | <p><b>100&lt;x&lt;150m<sup>2</sup></b><br/><b>50&lt;x&lt;70m<sup>2</sup></b><br/><b>40&lt;x&lt;50m<sup>2</sup></b></p>  |
| <b>Administration</b>     |                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>-Bureau du directeur</li> <li>-Bureaux des sous-directeur</li> <li>-Bureaux de gestion, comptabilité,(open space).</li> <li>-Salle de réunion.</li> <li>-Salle d'archivage.</li> <li>-Sanitaire.</li> </ul>  | <p>-doivent être aérés , avec éclairage naturel et artificiel avec des dimensions au normes ,,,</p>                                      | <p><b>25&lt;x&lt;30 m<sup>2</sup></b><br/><b>20&lt;x&lt;25 m<sup>2</sup></b><br/><b>30&lt;x&lt;35 m<sup>2</sup></b><br/><b>50&lt;x&lt;60 m<sup>2</sup></b><br/><b>30&lt;x&lt;35m<sup>2</sup></b><br/><b>15&lt;x&lt;20 m<sup>2</sup></b></p> |
| <b>Parking</b>            |                                 | <p>un espace ou un bâtiment spécifiquement aménagé pour le stationnement des véhicules</p>  | <p>Doit être vastes et organisé pour faciliter la circulation des véhicules .éclairé aéré et ventilé avec des dimensions spécifiques</p> | <p>Pour un seul véhicule :<br/><b>2.5/3 m</b></p>   |

## *Approche architecturale*

*«Un projet avant d'être un dessin est un processus c'est-à-dire, un travail de réflexion basé sur la recherche des réponses d'un ensemble de contraintes liées à l'urbanisme, au site, au programme, et au thème , ce qui veut dire qu'il est difficile de dissocier le processus de création future et la phase de programmation car l'ensemble constitue l'acte de créer»*

Richard Meier

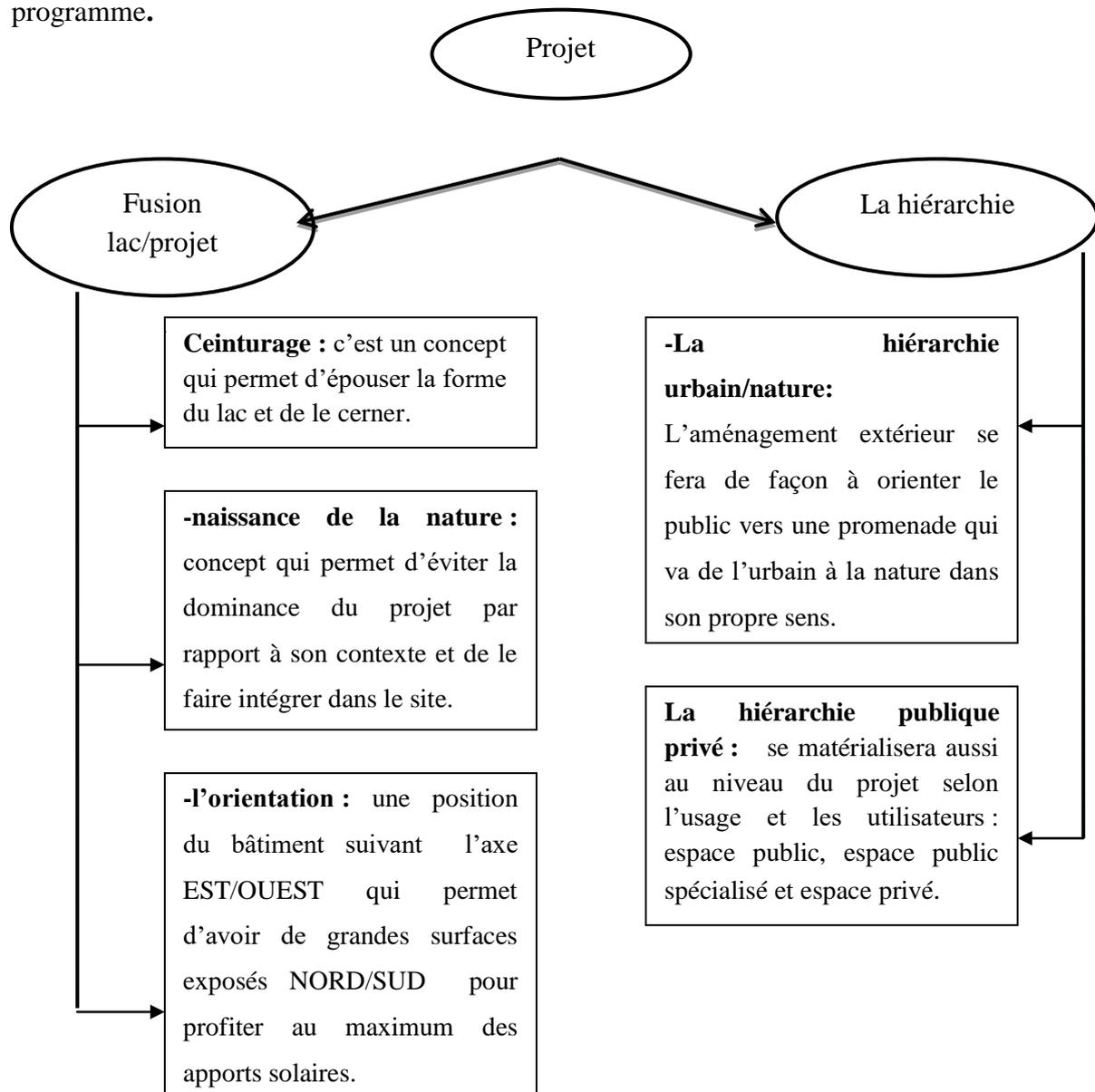
Les deux approches étudiées précédemment nous ont permis d'acquérir des connaissances, l'interaction des principes tirés (contexte et thème) aboutit à des concepts pratiques qui seront comme support pour la formalisation d'un projet cohérent.

A travers notre architecture nous allons essayer de s'intégrer à ce contexte sensible qui est une zone humide au milieu urbain et le protéger par la projection d'un centre de biodiversité et d'éducation environnementale qui est un établissement à caractère éducatif et scientifique qui vise une meilleure protection de ce bien naturel par la sensibilisation, la formation et l'exposition environnementale .

## I -Les concepts de base :

### I-1-L'idéation :

Il s'agit de l'ensemble des concepts, consiste à formuler l'idée de base du projet fondé sur un appareillage théorique qui puise ses fondements à partir du site, climat, thème et programme.



## I-2- la formalisation :

### I-2-1-Genèse du projet :

Dans cette phase les concepts arrêtés vont prendre forme pour nous permettre la conception de notre projet.

#### Étape 1 : ceinturage

Axe qui ceinture le lac et qui représente l'emplacement du bâti de Sorte à faire face au mont de Gouraya et avoir le maximum de vues vers le lac, profiter des brises de mer et éviter la condensation du bâti (maison de la culture..Etc.)

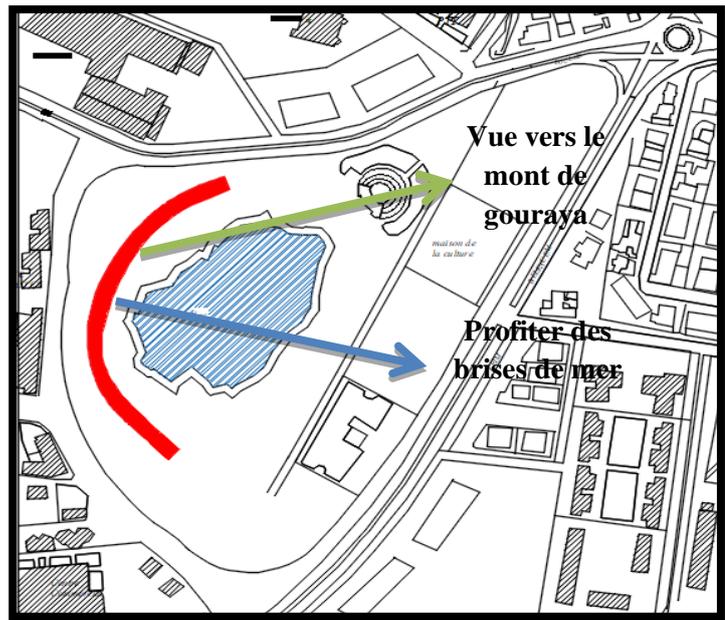


Figure 97 : étape de ceinturage  
Source ; auteur

#### Étape 2 : \*hiérarchie urbain /nature

Le prolongement des deux voies existantes nous a permis d'obtenir trois entités hiérarchisées de l'urbain à la nature sauvage démarrant à partir de l'entrée existante :

-**Entité 1** : entité urbaine qui comprend le loisir et l'attraction avec une grande placette publique, un jardin d'exposition et une aire de jeux

-**Entité 2** : entité publique qui comprend des jardins naturels traités

à l'anglaise (domestique) avec des roseraies et une grande pelouse pour le pique-nique.

-**Entité 3** : entité sauvage aménagée en bois.

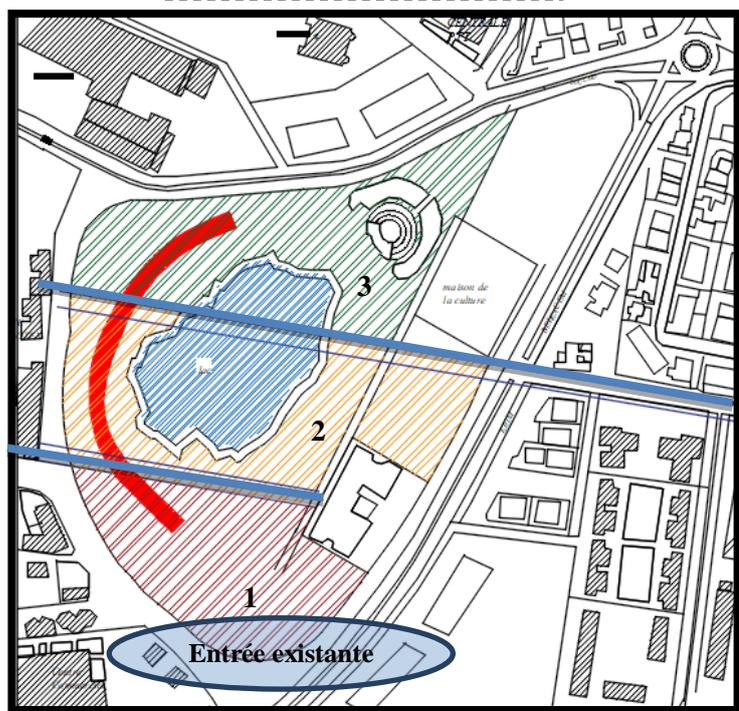


Figure 98: étape d'hiérarchie extérieur urbain/nature  
Source ; auteur

**\*hiérarchie publique privé :** Ce prolongement a permis également d'avoir trois entités dans la partie bâtie hiérarchisée selon les usagers et le degré de fréquentation :

**-entité A :** entité exposition

ouverte au grand public

**-entité B :** entité éducation

ouverte à un public spécifique

**-entité C :** entité recherche privée

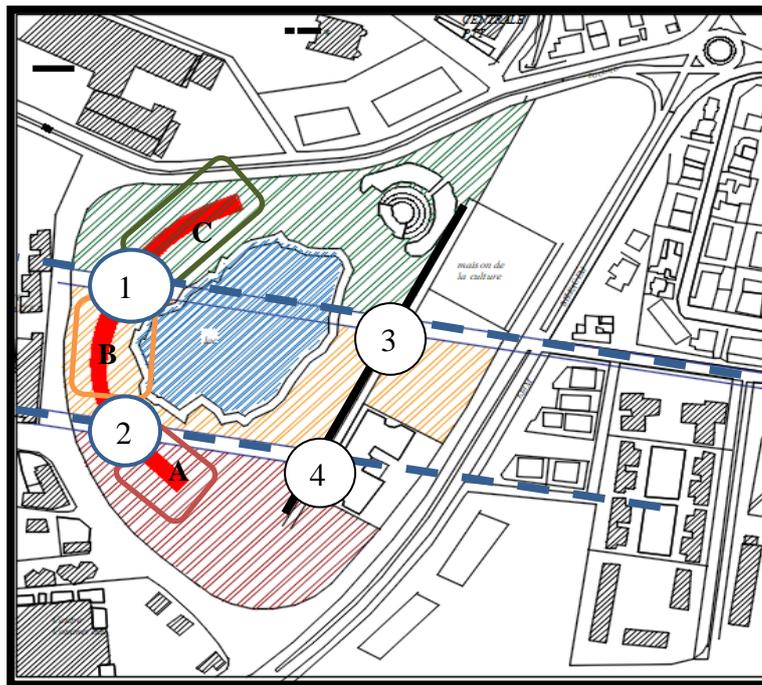


Figure 99 : étape d'hiérarchie publique /privé  
Source ; auteur

L'intersection des deux voies existantes avec l'axe de ceinturation et l'axe de promenade existant nous donne quatre nœuds :

**-1 et 2** sont des moments d'articulation entre les différentes entités.

**-3 et 4** sont des moments matérialisés par des observatoires.

## Etape 4 : naissance de la nature

Les deux volumes de l'extrémité (1 et 2) démarrent du sol couverts de toits végétaux de sorte à créer une continuité avec la nature (naissance de la nature) et faire du projet l'un de ses éléments.

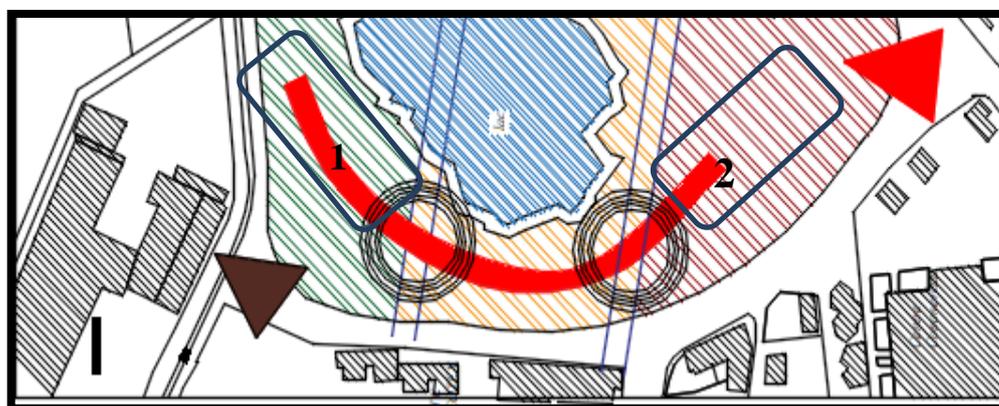


Figure 100 : étape de naissance de la nature  
Source : auteur

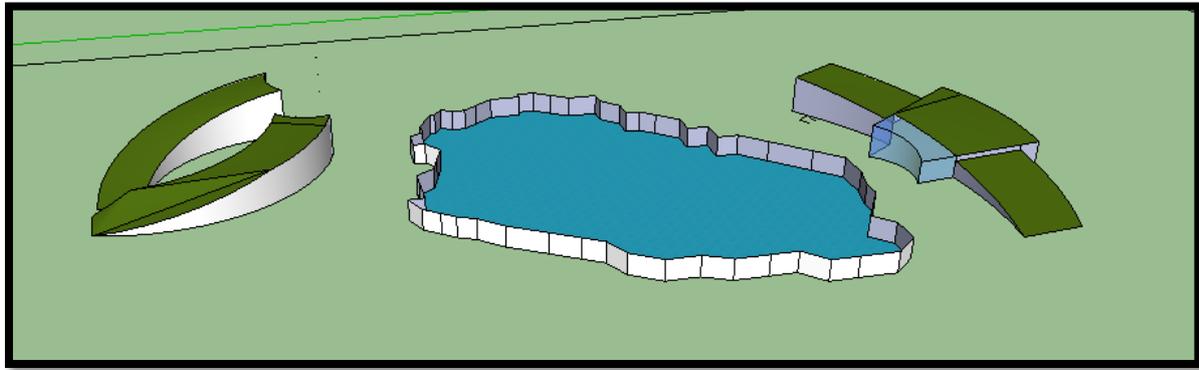


Figure 101 : volumétrie représentant le concept de la naissance de la nature  
Source : auteur

Le volume du milieu vient compléter le relief qui est en forme de mont en référence au mont de Gouraya qu'on peut observer directement à partir du site.

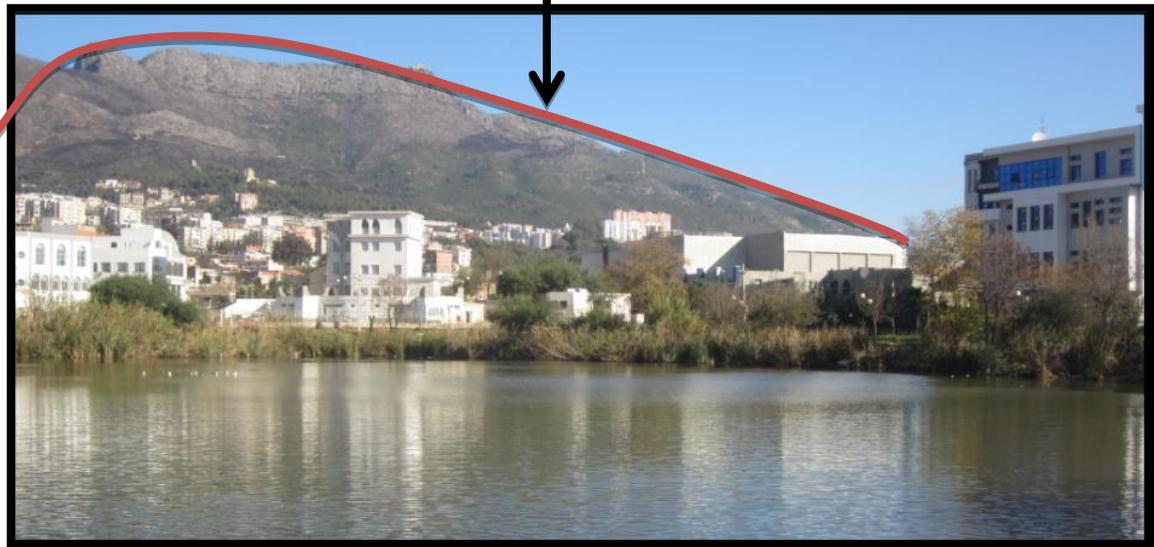
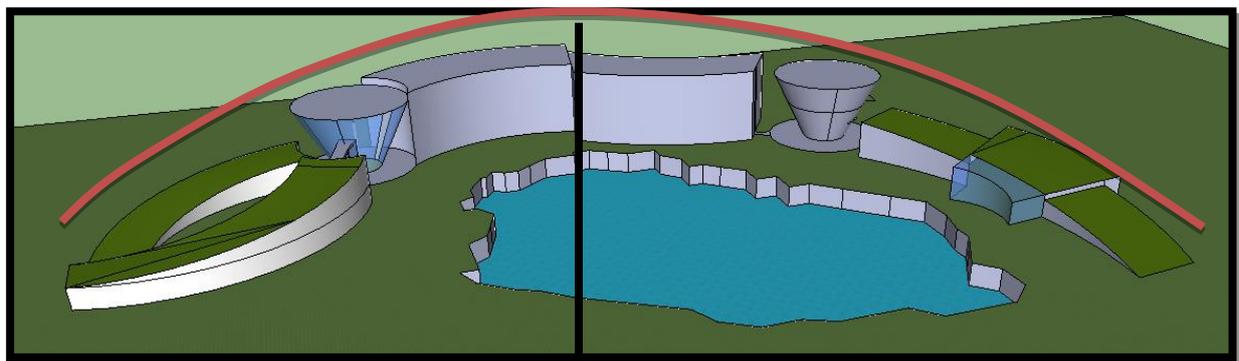
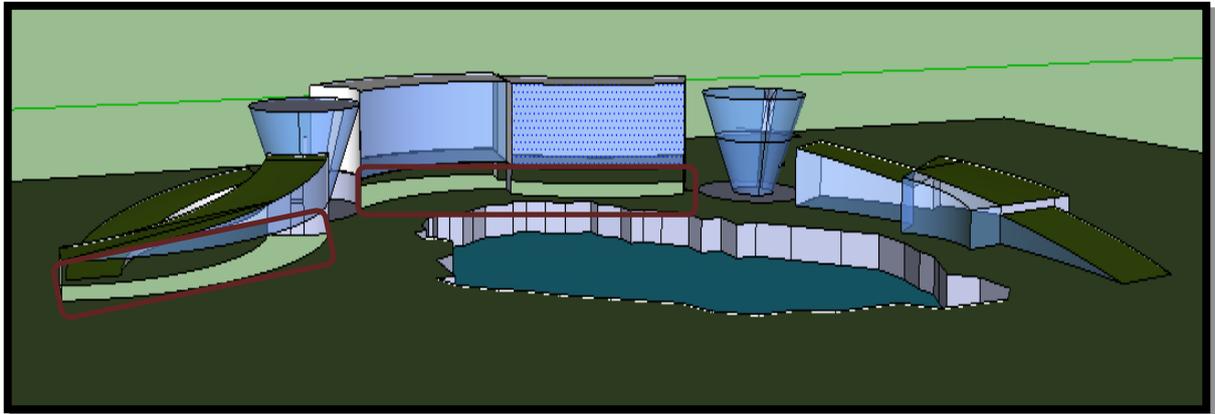


Figure102 : vue sur le skyline du mont Gouraya  
Source : auteurs

## Etape 6 : Fusion lac /projet

Fusionner le projet avec le lac en le surélevant sur des pilotis pour intégrer la nature à l'intérieure, utilisation des toits végétaux pour éviter la dominance du projet sur son environnement et aussi par une façade libre qui va refléter ce qui il y a à l'extérieur en le ramenant à l'intérieur.



✚ Evolution de la forme projet :



Figure 103: quelques tentatives à partir du début  
Source : photos prise par l'auteur

## II-1-Accessibilité :

L'accès principale au projet se fait à travers un parcours piétons venant du boulevard Karim Belgacem et qui traverse le jardin public, un accès secondaire est projeté à partir du Boulevard Hassiba ben Bouali. La circulation intérieure mécanique n'aura pas lieu comme il est inscrit dans un environnement fragile, les parkings sont arrêtés à la périphérie du site.

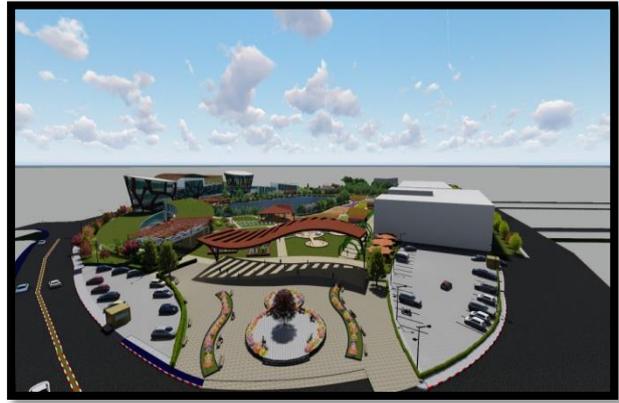


Figure 104:vue sur l'entrée du projet  
Source : auteur

Toute pollution est à éviter pour mettre à l'abri l'écosystème existant.

## II-2-Définition des entités globales du projet :

Notre projet s'intègre à la nature pour devenir l'un de ses éléments remarquables, qui sont le support d'inspiration pour la conception de notre projet (lac, mont de Gouraya).

Le projet épouse parfaitement le pourtour du lac de sorte à avoir le maximum de vues vers celui-ci et le mont de Gouraya tout en évitant la condensation du bâti avoisinant (maison de la culture ...etc.).

Le projet ouvre ses portes en tout temps au grand public afin de le sensibiliser et l'éduquer sur la protection de la biodiversité et de l'environnement en général et les zones humides en particulier.

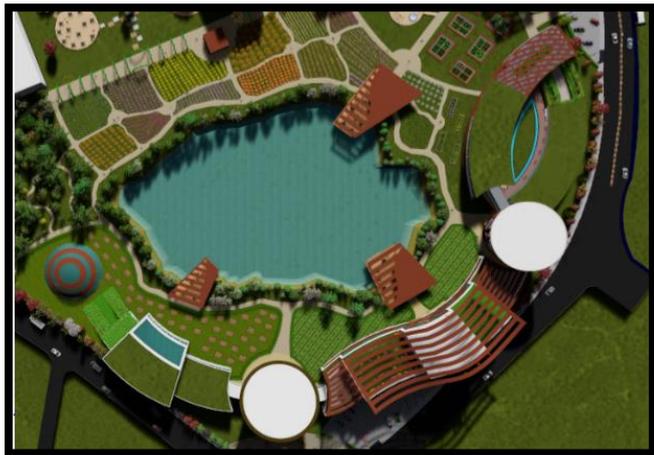


Figure 105 : vue de dessus sur le projet  
Source : auteur

Le projet s'implante de manière linéaire avec une composition volumétrique organique (référence à la nature), il se développe en maximum sur quatre niveaux fragmentés en trois entités, chacune représente une fonction spécifique hiérarchisée du public au privé, articulés par des volumes occupants des fonctions collaboratrices entre les entités.

L'aménagement extérieur de notre assiette d'intervention vient compléter le bâti, organisé de l'urbain à la nature sauvage.

A partir de l'entrée principale, le visiteur aura devant lui trois perspectives, une vers le projet, une vers le lac et l'autre vers la promenade du parc.

**La balade extérieure :** commence par un grand espace d'attraction et de loisirs (air

de jeux) adjacent à une exposition extérieure sous forme de cube (horizon de sol) qui donne accès vers l'exposition intérieure.

### Le passage de l'urbain à la nature :

Est marqué par un observatoire qui offre des vues sur le lac, cette entité est aménagée par des roseraies à l'anglaise avec un grand espaces de piquenique et de restauration dotés de placettes.

La balade se termine par un espace boisé et ludique animé par des plans d'eaux et des parcours sinueux permettant au public la détente et le repos en plein nature.



Figure 106 :vue depuis l'entrée vers la promenade du site  
Source : auteur



Figure 107 :vue sur l'observatoire  
Source : auteur



Figure 109 : Vue sur le bois  
Source : auteur



Figure 108 : Les roseraies  
Source : auteur

A proximité de l'entité recherche se trouve des jardins botaniques pour les chercheurs et une serre, à proximité de l'entité éducation se trouve les jardins partagés pour les étudiants,



Figure 110: Jardins botanique à proximité de l'entité recherche. Source : auteur



Figure 111: Jardins partagés à proximité de l'entité éducation .Source : auteur

## Jetés sur le lac :

Afin de se rapprocher de cet écosystème et profiter du paysage, des jetées sont placés en amont de chaque entité Aménagement qui permet aux visiteurs d'être en contact directe avec le lac et lui offre des vue panoramique.



Figure 112: jetée  
Source : auteur



Figure 113: Zoom sur la partie bâtie du projet  
Source : auteur

## II-3-Aspect formel du projet et traitements architecturaux :

Notre projet à une forme organique ondulée, épousant la forme du lac et rappelant le mouvement de l'eau, il est constitué de cinq volumes, dont ceux de l'extrémité ont une toiture inclinée qui démarre du sol couverte par de la végétation dans le but d'intégrer le projet avec son environnement extérieur.



Figure 114: vue sur l'entité exposition  
Source : auteur



Figure 115: vue sur l'entité recherche  
Source : auteur

Le volume du milieu vient compléter le skyline du projet en référence au mont de Gouraya.



Figure 116: Vue sur l'entité éducation  
Source : auteur

Les deux volumes d'articulation ont une forme de cône renversé avec un toit incliné vers le lac, permet de créer des faille et des percés afin d'avoir des perspectives sur le lac de l'extérieur du site.



Figure 117: entité verte (entre recherche et éducation)  
Source : auteur



Figure 117: entité bleu (suite de l'exposition)  
Source : auteur

## II-4-Organisation spatiale:

Le projet est réparti en trois entités principales :

- Entité exposition
- Entité éducation
- Entité recherche

### L'entité exposition :

Est le seuil qui accueille le grand public et reflète l'objectif et les fonctions du projet, organisée en plan libre afin d'offrir aux visiteurs un parcours de découverte flexible.

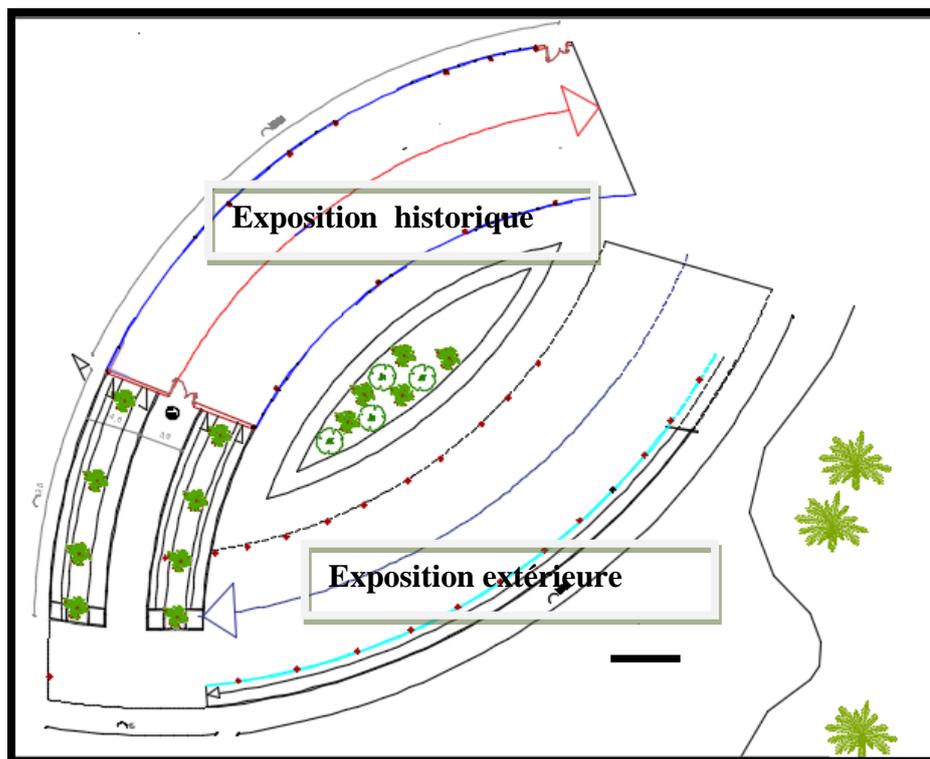


Figure 119: plan schématique du RDC de l'entité exposition  
Source : auteurs

Commençant par une exposition historique allant de l'histoire de l'homme et la nature jusqu'à l'histoire du lac de Mezaia , pour arriver à l'exposition sur la biodiversité et les zones humides au niveau du **cône bleu** , la visite finie par une exposition sur les notions de protection de la nature et des zones humides ,sur les énergies renouvelables et sur la gestion des déchets et des produits recyclés .

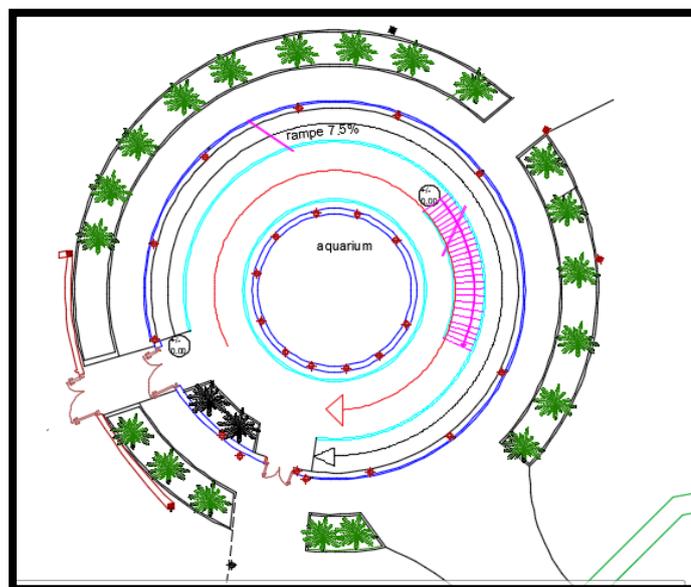


Figure 120 : plan schématique du RDC du cône bleu  
Source : auteurs

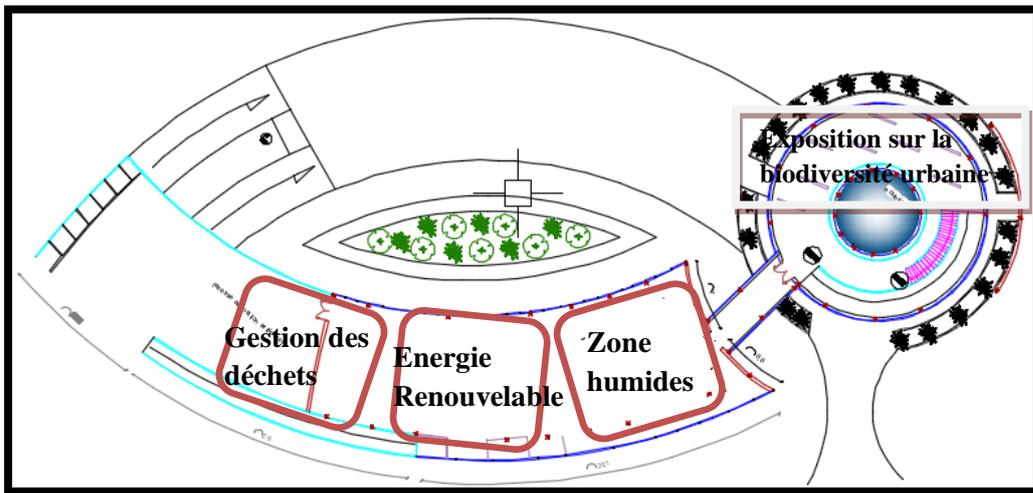


Figure 121: plan schématique du R+1 du cône bleu et de l'entité exposition

Source : auteurs

le **cône bleu**(exposition)comprend un grand aquarium qui se développe sur ses quatre niveaux, le RDC et le 1<sup>er</sup> étages sont dédiés à l'exposition sur la biodiversité urbaine, en arrivant au 2<sup>ème</sup> étage l'exposition continue sur le volet audiovisuel ou on trouve des espaces de visualisation numérique et des espaces de ventes et d'achats ,le visiteurs se trouvant au 3<sup>ème</sup> étage aura l'opportunité de s'adhérer à plusieurs associations issue de sièges spéciaux notamment le bureau d'association de protection de la biodiversité , protection de zones humides , la protection des écosystèmes , les produits recyclés. Le dernier niveau abrite une grande bibliothèque environnementale ouverte pour le grand public.

**L'entité éducation** se trouvant au centre du projet ,ouverte pour le public spécifique intéressé par l'environnement et la nature ,ou on se renseigne au niveau d'une unité de renseignement et de sensibilisation au RDC .en empruntant l'escalier on arrive au 1<sup>er</sup> niveau qui abrite des salles de cours et atelier de pratique sur les zones humides , la biodiversité urbaine et la biologie végétale avec ses différents thèmes renforçant la formation de compétences dans le domaine de la protection de la biodiversité, le deuxième étage est spécialisé par la biologies animale et le développement durables enseignés dans des salles de cours et pratiqués dans des ateliers.

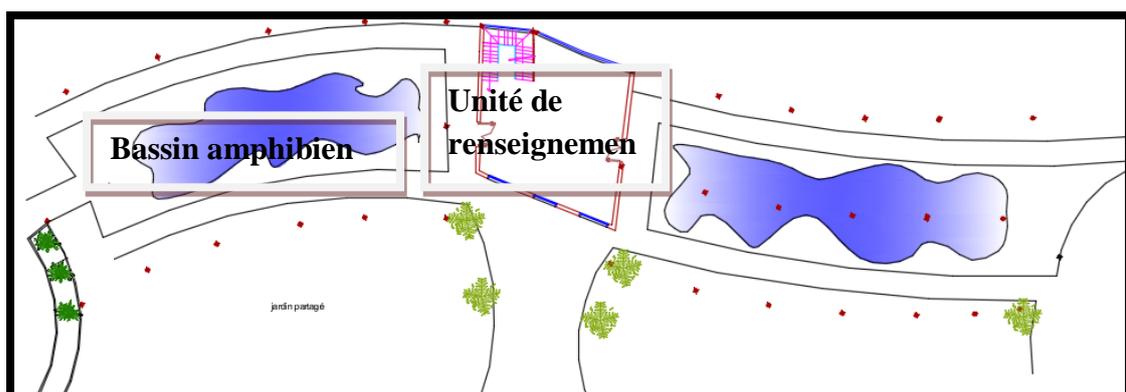


Figure122 : plan schématique du RDC de l'entité éducation

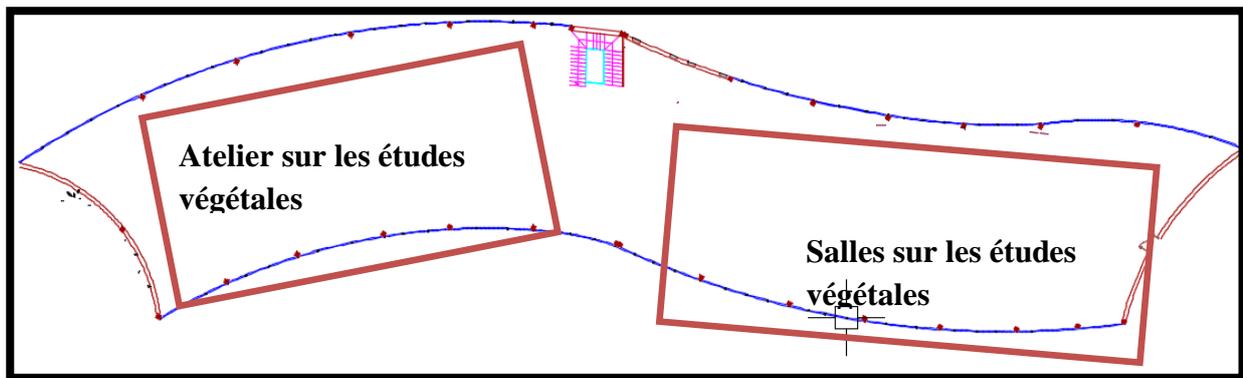


Figure 123: plan schématique du 1<sup>ER</sup> étage de l'entité éducation  
Source : auteurs

L'administration du projet se trouve au dernier niveau de l'entité éducation comprenant le bureau du directeur, le secrétariat, la salle de réunions, salle d'archives, les bureaux.

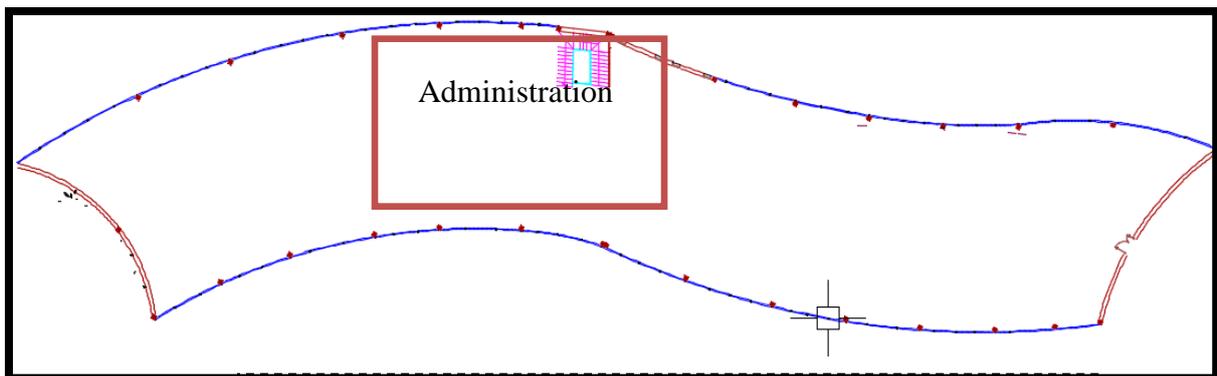


Figure 124 : plan schématique du 3ème étage de l'entité éducation  
Source : auteurs

Le **cône vert** (recherche) est un accueil de l'entrée secondaire (2<sup>ème</sup> seuil) pour le public spécifique : chercheurs et étudiants.

Le RDC du volume abrite une réception, une salle d'attente et une salle de projection ainsi qu'un espace workshop, au premier étage se trouve la salle informatique et un grand espace pour la formation sur la simulation destiné pour les étudiants et les chercheurs (logiciels utilisés pour la recherche scientifique), le 2<sup>ème</sup> étage se développe en double hauteur dédié aux chercheurs (espace végétal).

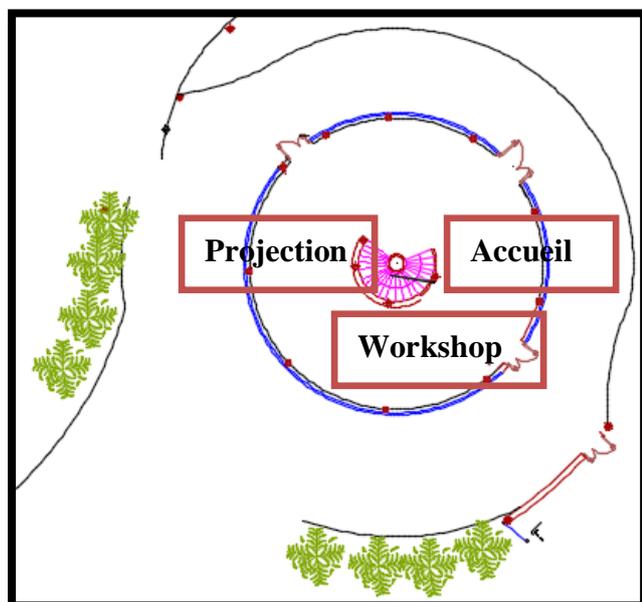


Figure 125 : plan schématique du 3ème étage de l'entité éducation  
Source : auteurs

Le dernier niveau comprend une grande bibliothèque environnementale.

L'entité recherche se développe en 2 niveaux ,comprenant des laboratoires de recherche ( zones humides , gestion des déchets , éco-construction, botanique, biologie animale ...etc. ), une pépinière( bibliothèque de pouces végétales ), salle d'entretien du lac , vestiaire , kitchenette ,salles des équipements . Une salle de reunion.et le bureau du responsable au 2eme niveau.



Figure128: vue sur l'entité recherche

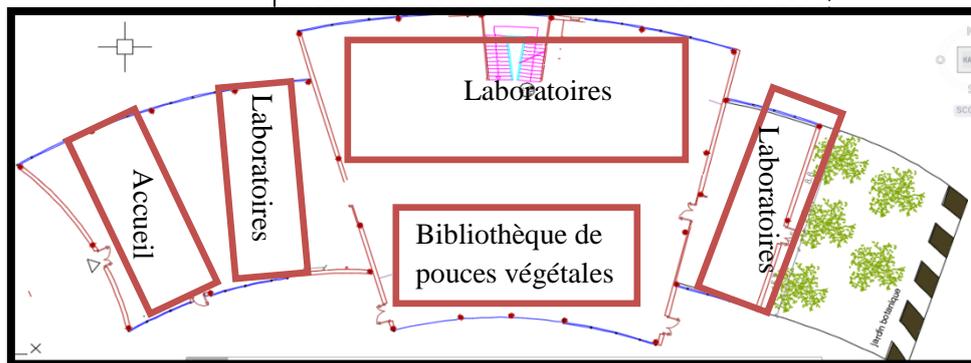


Figure129 :Plan schématique du RDC de la recherche  
Source : auteurs

## II -5-Circulation intérieure:

On distingue deux types de circulation :

**La circulation horizontale :** elle se fait par un parcours intérieur qui relie les différents espaces du même niveau, et des passerelles.

**La circulation verticale :** elle se fait à travers les escaliers et des rampes qui relient le RDC aux étages supérieurs.

## II -6-Description des façades:

Le traitement de façade est marqué par la dominance du vide par rapport au plein matérialisé par le verre qui reflète la nature pour les deux cotés (nord et sud).

- La façade NORD (vues sur le lac) : comportant des éléments horizontaux au



Figure130: traitement de façade NORD

niveau du débord de toit qui accentue son horizontalité sur lesquels viennent s'attacher des éléments architecturaux verticaux. Pour le volume central et les deux volumes d'articulation, un bardage est utilisé en forme d'arbre en référence à la nature fixé sur le mur rideau.

- La façade SUD : protégée par des brises soleil horizontaux et verticaux pour minimiser les apports solaires.



Figure131 : traitement de façade SUD

La toiture est considérée comme une cinquième façade, les volumes de l'extrémité sont couverts par des toitures végétales.

Les volumes d'articulations sont caractérisés par des toits inclinés vers le Nord, par contre le volume du milieu est couvert par des pergolas pour créer un effet d'ombre sur le toit et minimiser les apports solaires en été.



Figure132 : traitement de façade SUD

### III-Solutions bioclimatique :

Notre projection consiste à procurer des solutions bioclimatiques en tirant profit des données climatiques (soleil, vent) car le projet d'architecture ne s'inscrit pas seulement dans un site. En effet, il doit aussi conduire à une bonne maîtrise de l'énergie, savoir utiliser les apports gratuits (soleil) et limiter les déperditions. Donc, les solutions techniques constructives doivent traduire l'objectif bioclimatique.

Après avoir eu les résultats de l'étude climatique, nous suggérons les techniques suivantes dans notre projet.

#### III-1-Paramètres et enjeux:

Selon le diagramme bioclimatique de GIVONI, la principale contrainte du climat de la ville de Bejaia qui est une ville maritime se trouve dans l'humidité relative élevée.

Pour cela nos objectifs seront de :

- Assurer une ventilation efficace pour réduire les sur échauffement et l'humidité en été
- Se protéger de la pénétration de la pluie.
- Orientation par rapport au vent, et profiter au maximum des brises du lac.
- Importance de l'orientation pour le captage de maximum d'énergie solaire en hiver et se protéger en été.
- utilisation de matériaux à isolation renforcé protégé de la corrosion (présence de zone humide).

### III-1-1. Orientation :

Une bonne orientation permet de :

- Couvrir les besoins en lumière naturelle pour assurer le confort visuel.
- Optimiser l'utilisation des rayons solaires pour chauffer en hivers tout en assurant une protection contre les surchauffes en été.
- Aux vents dominants et les brises du lac de pénétrer à l'intérieur du bâtiment.

L'un des privilèges de notre équipement est l'orientation de sa grande partie au Sud et SUD-OUEST, parallèle aux brises du lac.

### III-1-2. Confort hygrothermique :

**En été :** dans notre projet, il est assuré par deux moyens :

- réduction des apports solaires.
- La présence du lac dans notre site d'intervention provoque un taux d'humidité très élevé ce qui nécessite une bonne ventilation naturelle surtout en saisons de surchauffe, pour assurer cette ventilation nous avons utilisés deux effets :

- L'effet du vent (différence de pression).
- L'effet thermosiphon (différence de températures).

**En hiver:**

- isolation thermique assuré par des matériaux isolants.

#### 1) Entité recherche :

Orientation du bloc au SUD OUEST lui permet de bénéficier des apports solaires importants Grâce à ses grandes surfaces vitrées (murs rideaux) en période d'hivers et une protection optimale au moyens de débord de toit, de brises soleil horizontaux.

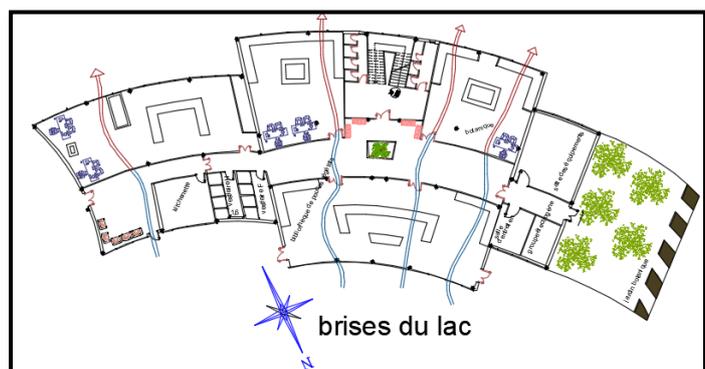


Figure133: l'effet du vent au niveau du plan  
Source : auteur

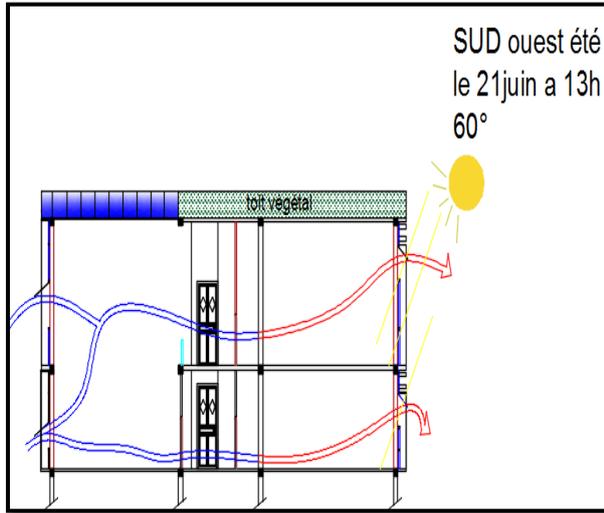


Figure 134: coupe montrant la protection solaire en moyen de brise soleil horizontaux  
Source : auteur

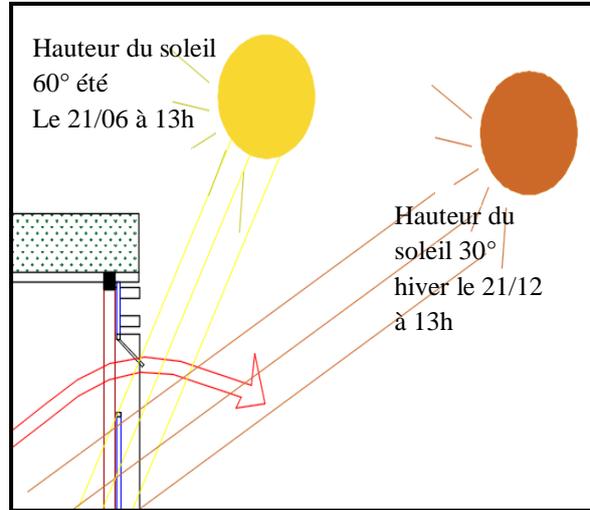


Figure 135: coupe montrant la ventilation naturelle et la protection solaire en été.  
Source : auteur

Accentué par des éléments architecturaux verticaux en période d'été (forte chaleur).

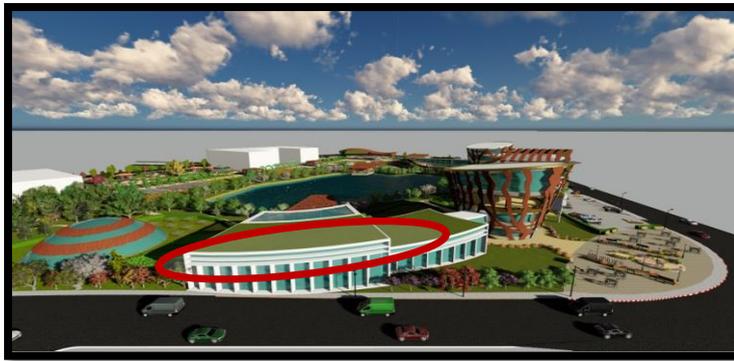


Figure 136: vue sur les brises soleil horizontaux extérieurs

Ce bloc est ventilé naturellement par effet du vent (ventilation traversante), ce phénomène se produit lorsque les ouvertures sont placées sur des façades opposées ce qui relie l'avant du bâtiment en surpression et l'arrière du bâtiment en dépression, dans ce cas l'air frais entre grâce aux brises du lac pour être ensuite évacué par les ouvertures placées en façade opposée.

## 2) Entité verte (accueil recherche et éducation) :

Orientation du bloc au SUD pour une meilleure optimisation des apports solaires hivernaux et une protection solaire en période de forte chaleur assurée par des débords d'étages et

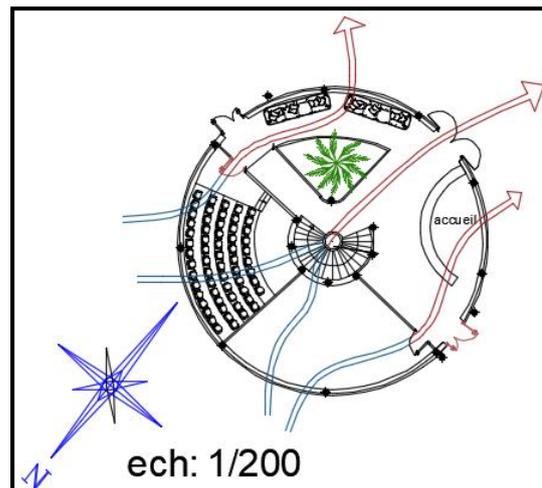


Figure 137 : ventilation traversante

une inclinaison de la façade et de la toiture qui permettent de minimiser les apports solaires.

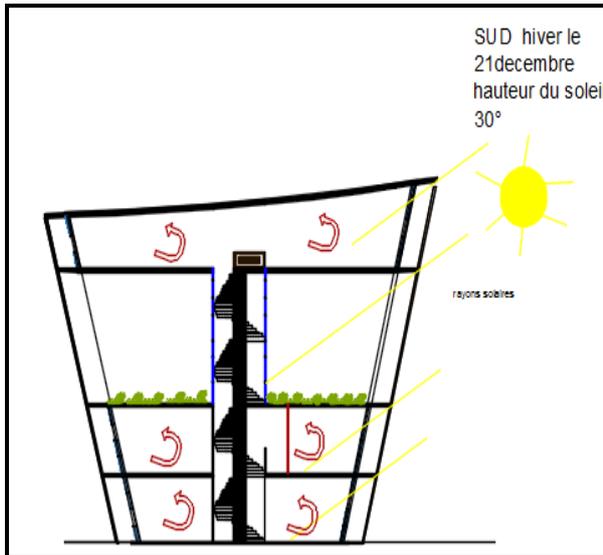


Figure 138: coupe montrant les apports solaires hivernaux en moyens de la double peau  
Source :auteurs

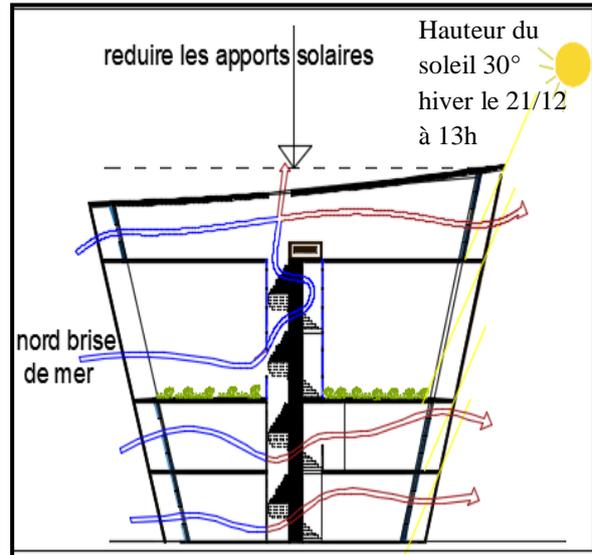


Figure139 : coupe montrant la ventilation naturelle et la protection solaire par les toits inclinés  
Source : auteurs

**-Calcule des brises soleil :** ils sont calculés pour les mois les plus chauds et ensoleillés de l'année (période de surchauffe) qui s'étendent d'après le diagramme de Givoni du mois de juillet au mois de septembre.

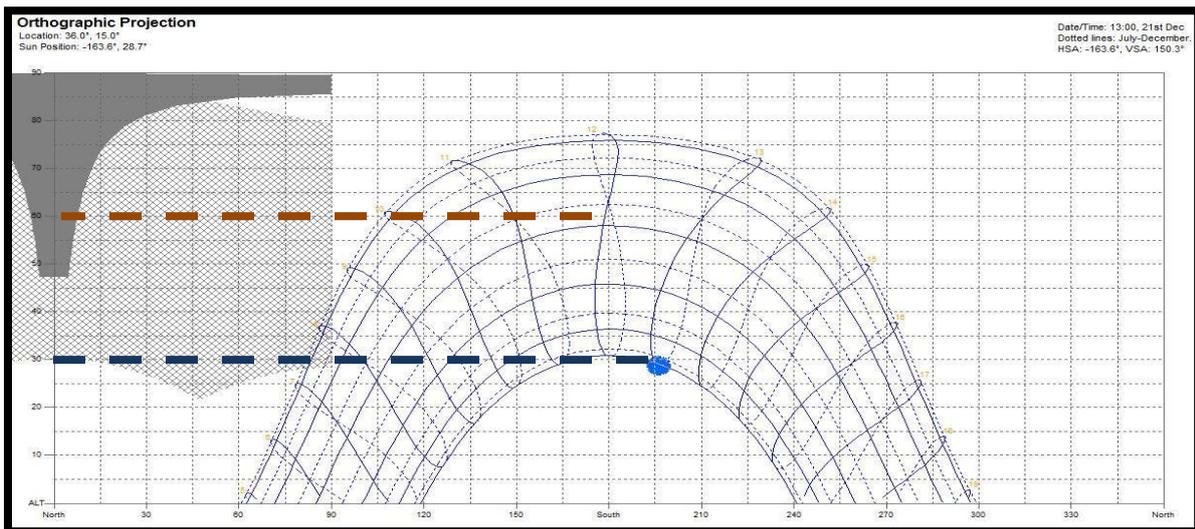


Figure 140: le diagramme solaire de la ville de Bejaia.  
-Source :logiciel ecotect

D'après la projection sur le diagramme solaire on a : -pour le 21 juin de 11h00 à 13h00 : la hauteur du soleil est de  $60^\circ$

L'avancé a été calculé graphiquement comme suit :

1. Dessiner la coupe sur la façade inclinée de  $14^\circ$  (résultat architectural)
2. De la basse partie du double vitrage on a tracé une ligne de  $60^\circ$  correspondant à la hauteur du soleil le 21/06 de 11h à 13h
3. L'intersection du prolongement du toit avec la ligne avec le rayonnement solaire, détermine la longueur du brise qui est de  $=1.14\text{m}$  (voir annexe1)

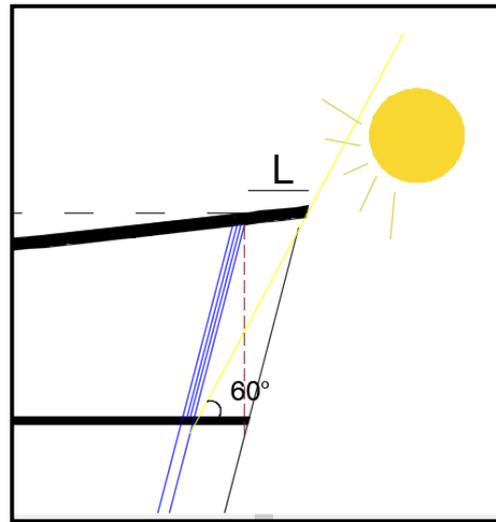


Figure141: le diagramme solaire de la ville de Bejaia.

### - La ventilation naturelle par effet thermosiphon:

La ventilation naturelle dans ce bâtiment est assurée par la ventilation traversante pour les deux premiers niveaux .et par l'effet cheminé pour les deux derniers niveaux grâce au vide de l'escalier central. En effet l'air frais pénètre dans le bâtiment au moyens d'ouvertures placés aux niveaux des deux étages évidés (espace de recherche végétale) rafraichit les espaces intérieurs puis il pénètre dans ce vide et entre les marches de l'escalier pour être ensuite évacuer vers l'extérieur grâce à des ouvertures qui se trouve en partie haute.

La végétation implantée au 3ème niveau joue un rôle important pour le rafraichissement d'été.

### 3) Entité éducation :

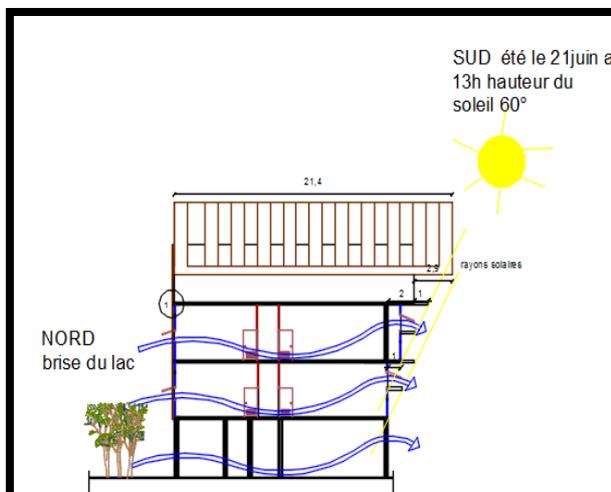


Figure 142: coupe schématique montrant la protection solaire et la ventilation naturelle traversante et effet pilotis

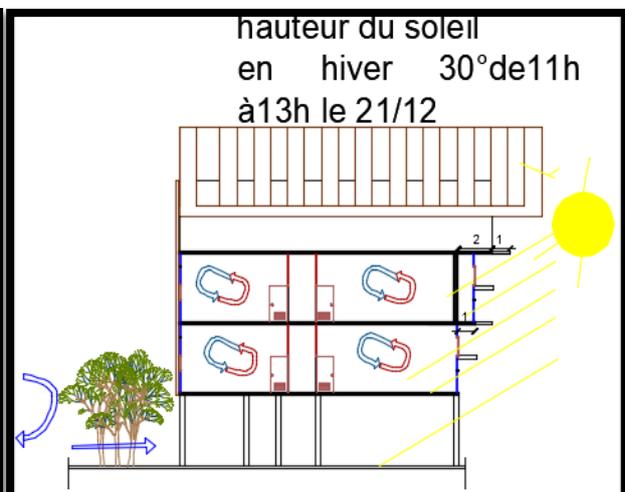


Figure 143: coupe schématique montrant le captage solaire.

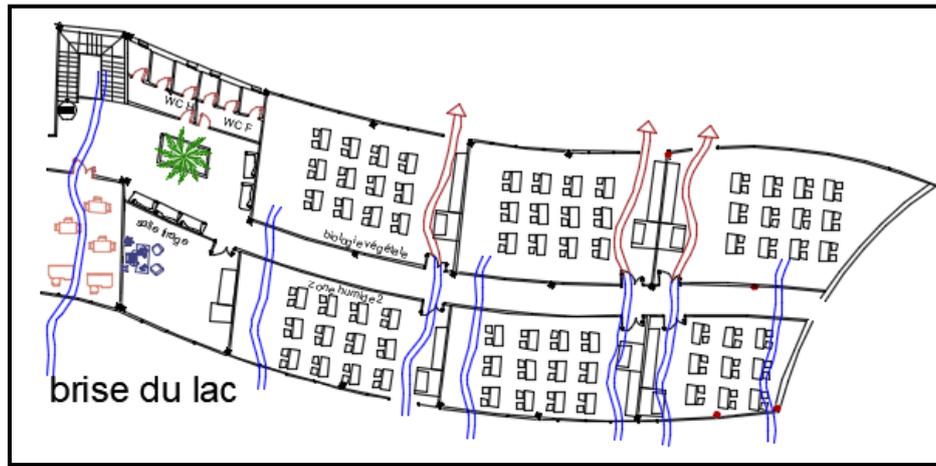


Figure 144 : plan de l'entité éducation (ventilation naturelle)  
Source : auteur

Orientation du bloc vers le SUD augmente les apports solaires en hiver et en été la protection se fait par des brises horizontales.

### -ventilation naturelle par effet trous sous immeuble:

Qui met en relation l'avant du bâtiment en surpression et l'arrière du bâtiment en dépression.

Cet effet est utilisé dans ce bloc pour réduire l'humidité et le rafraîchissement d'été, il est positionné en amont du lac avec une densification de la végétation.

Des éléments horizontaux sont placés en haut des pilotis pour réduire la vitesse du vent en hiver.

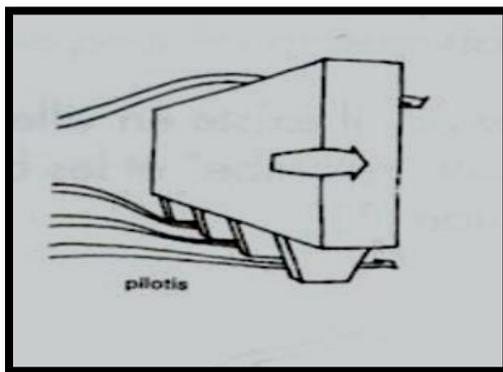


Figure 145 : effet trou sous immeuble  
Source : cours thermique du bâtiment de Mr chabi

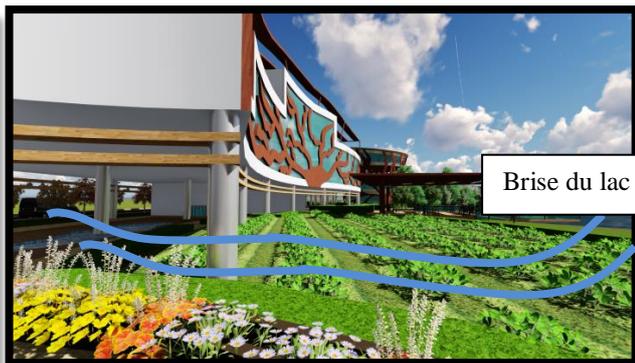


Figure 146: vue sur les pilotis du bloc éducation montrant l'effet TSI

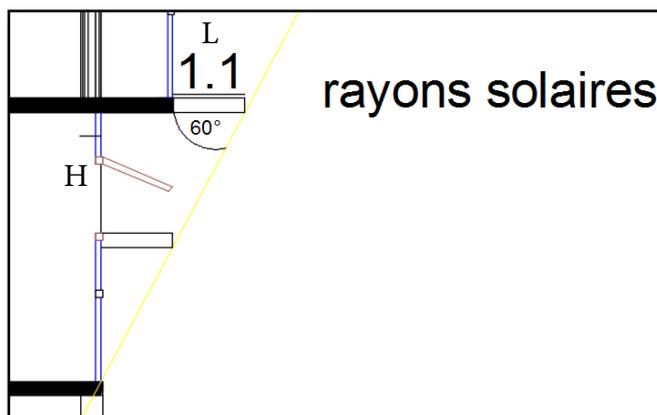


Figure 147: vue sur les brise horizontaux

**Calcul des brises :** le 21 juin de 11h à 13h. Hauteur du soleil  $\alpha=60^\circ$ . en été .L= longueur de brise, H =hauteur entre les brise  $\text{Tang } \alpha =H/L$

$$L = H / \text{Tang } \alpha \quad L = 2 / \text{Tang } 60 = 1.1 \text{ m}$$

## 4) Entité exposition :

Utilisation de grandes surfaces vitrées côté NORD pour un meilleur captage solaire, utilisation de brises verticaux côté Sud Est pour se Protéger des rayonnements solaire.

Le volume parallèle aux brises du lac est surélevé sur des pilotis, ce qui facilite l'écoulement de l'air vers le volume d'arrière qui se caractérise par un plan libre et un aménagement adéquat qui aide à la circulation de l'air pour une meilleure ventilation.

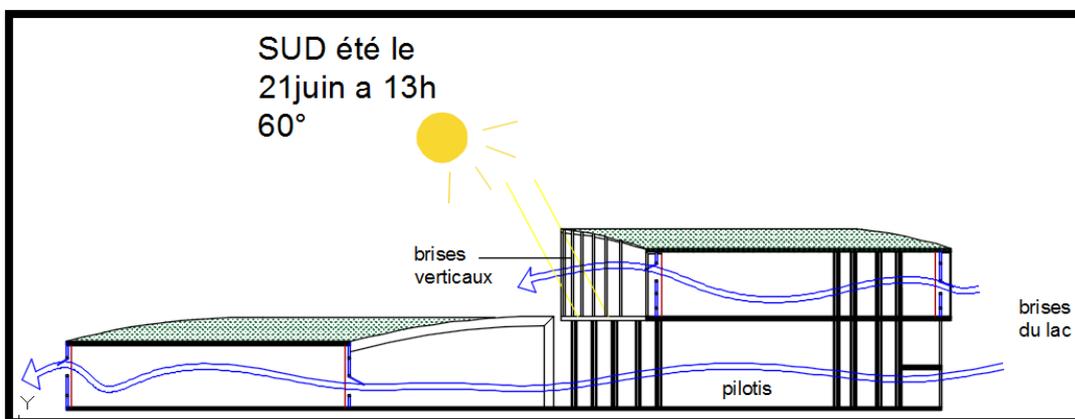


Figure 149: ventilation traversante dans l'entité recherche  
Source : d'auteurs

## 5) Entité bleue (suite exposition):

L'entité est ventilée naturellement grâce au système de disposition des fenêtres opposé et parallèle aux brises du lac .ainsi que le vide qui entour l'aquarium laisse circuler l'air à travers les étages

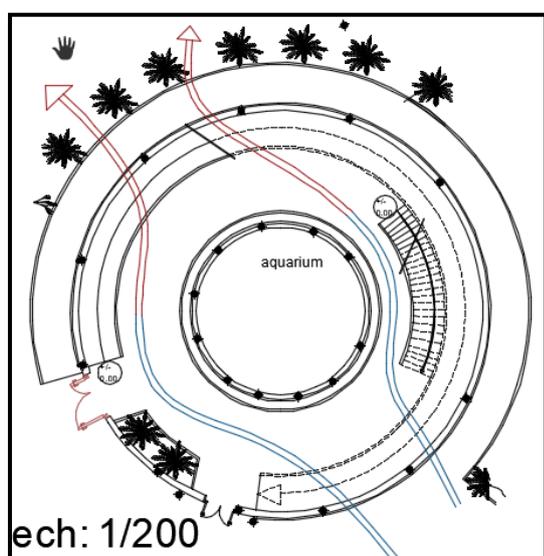


Figure 150: plan schématique montrant la ventilation naturelle dans le cône bleu

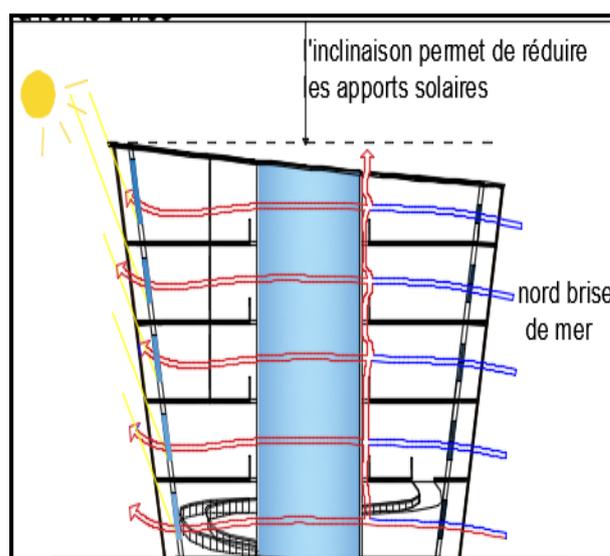


Figure 151: coupe schématique du circuit de l'air dans le cône bleu  
Source : auteur

## III-3- isolation thermique renforcé :

Pour assurer une bonne isolation dans notre projet nous avons opté pour les dispositifs suivants :

### III-3-1-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 opté pour un système constructif mixte : le bois, le verre, le béton armé, le métal.

**Double vitrage :** Pour une bonne isolation thermique du projet, nous avons opté pour l'utilisation du double vitrage dans les façades Sud et Ouest qui a pour but de limiter les déperditions thermiques et de réduire l'effet de « vitre froide » afin d'abaisser la consommation d'énergie. Il est composé de 02 feuilles de verre séparé par une lame de gaz naturel et d'épaisseur choisie. Le gaz utilisé devra présenter une conductivité thermique faible ainsi qu'une forte viscosité afin de limiter les phénomènes de convection dans la lame d'air (le plus utilisé est l'air).

**Utilisation de panneaux sandwich :** pour les murs opaque .parmi leurs avantages :

- Résistant au feu.
- Isolation thermique et acoustique
- Haute qualité de charge.
- Il s'adapte à tous types de matériaux : acier, bois, béton ...



Figure 152: emplacement du panneau sandwich dans notre projet ( dans la partie pleine)

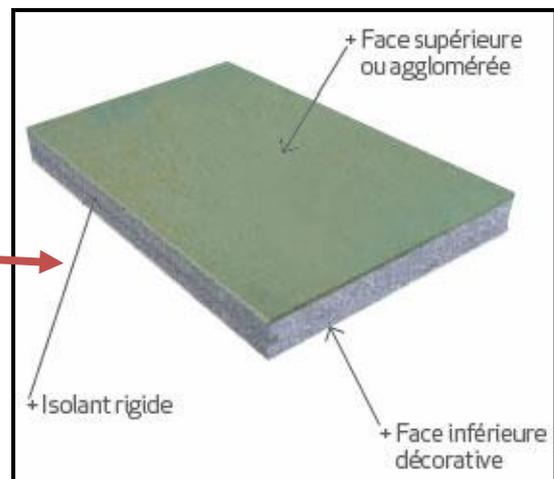


Figure 153: détail du panneau sandwich  
Source : <https://www.nomacool.fr/produits/panneau-x-sandwich>

## L'utilisation d'un bardage en bois :

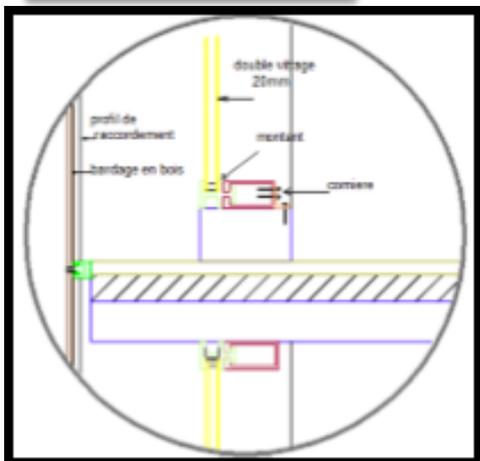


Figure 155: Détail de fixation du bardage sur les débords des étages



Figure 154: exemple de référence d'un bardage sous forme d'arbre Source : <https://www.google.dz/search/qbardageeenboispour+facade.com>

Ce bardage permet de créer de l'ombre sur les façades tout en diminuant l'ensoleillement direct en été.

## -Isolation des planchers :

Pour minimiser les apports solaires sur les toitures (en été) une isolation est nécessaire.

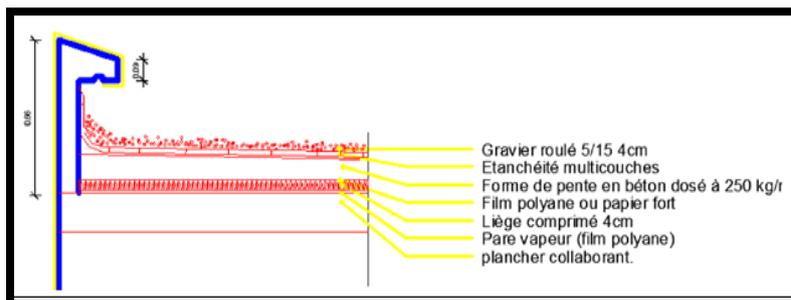


Figure 156: coupe schématique du plancher terrasse Source : <http://fr.silvadec.com>

Dans notre projet on a opté pour une couche de liège intégré dans les plancher terrasses et les planchers inclinés

## Le toit végétal:

S'inscrit pleinement dans la démarche du développement durable. Il renforce l'intégration du projet au contexte et assure plusieurs fonctions écologiques comme :

-Assurer la qualité de l'aire par La fixation des

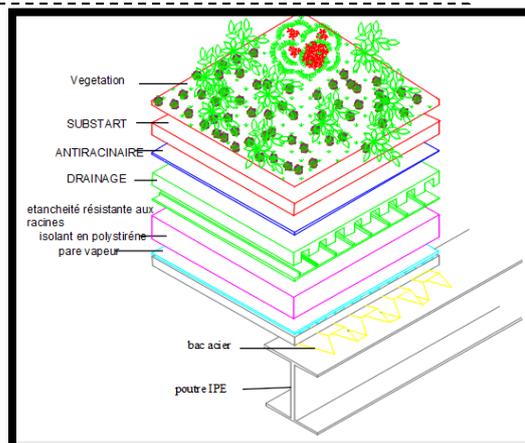


Figure 157: les différentes couches d'une toiture végétalisée Source : [www.toitvegétal/biodiversité.org](http://www.toitvegétal/biodiversité.org)

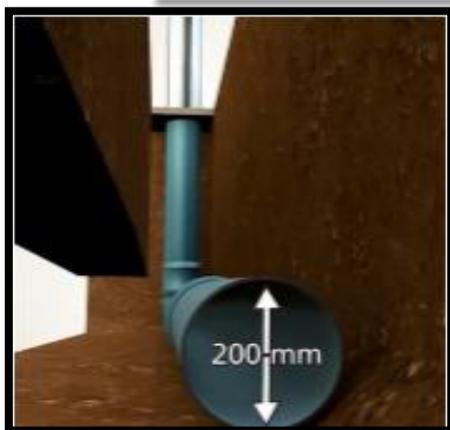
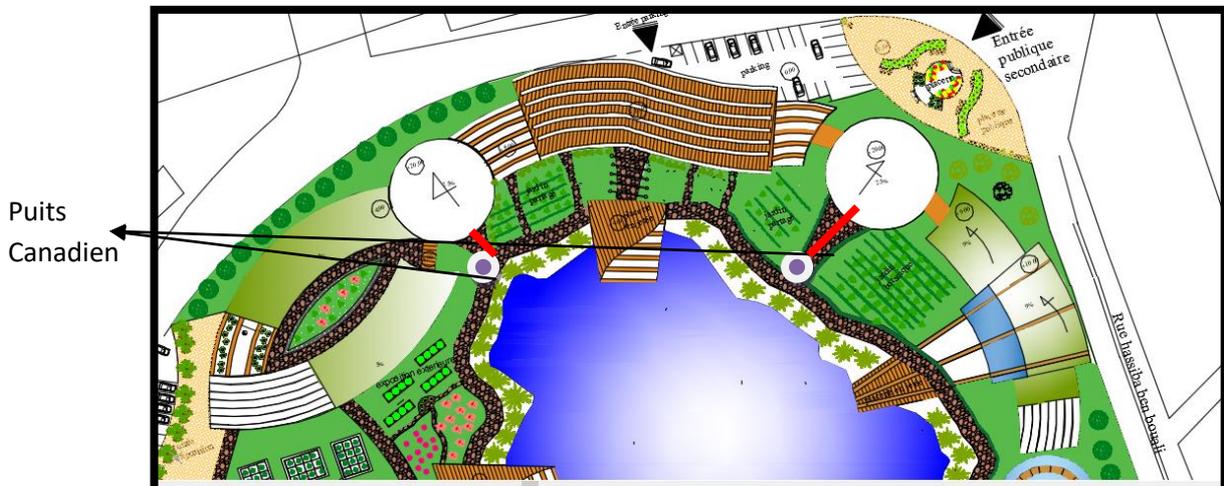
# Approche architecturale

poussières atmosphériques et des polluants et la diminution des taux de CO et de CO<sub>2</sub> dans l'aire.

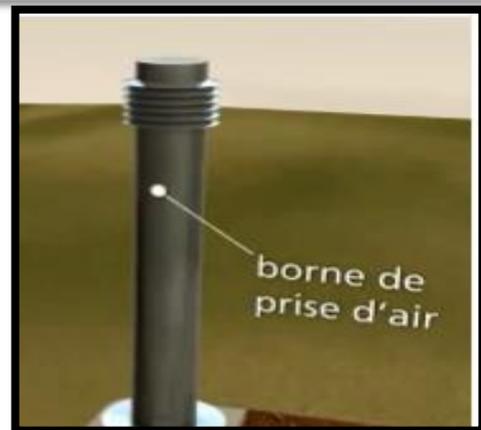
- Il empêche le réchauffement du sol et son évaporation -Isolation thermique ; le toit végétale joue le rôle d'un régulateur thermique et offre au projet un micro climat.

-participe à la préservation et la conservation de la biodiversité.

**Emplacement des puits canadien dans notre projet :** ils sont placés en parallèle aux brises du lac pour être évacuer vers les halls .



Gaine enterrée de : —————  
- 45 m de longueur pour l'entité exposition  
-20m pour le cône vert.  
-Des distances importantes afin d'avoir une qualité d'air plus agréable.



  
Borne de prise d'air extérieure  
Placées de façon à capter l'air neuf

## IV-Détails constructifs :

« L'architecture n'est pas uniquement une œuvre d'art mais c'est le fruit du fusionnement entre le côté artistique et le côté technique » (Renzo Piano).

**IV-1- Choix de la structure :** On a proposé deux types de structure :

- **béton armé** : pour la majorité de la structure, pour des raisons économiques et une bonne résistance mécaniques.

- **Structure métallique** : pour les espaces d'exposition et les espaces qui nécessitent des grandes portées.

## IV-2- Gros œuvres :

**IV-2-1-Infrastructure** : on a éventuellement supposé :

- Des semelles isolées reliées avec des longrines pour les deux blocs (exposition et recherche) de R+1

- Des semelles filantes sous poteaux pour le bloc éducatifs et les deux blocs de liaison qui varient de R+3 à R+4

- on a optes pour des joints de dilatation entres les poteaux à chaque 25m pour le bloc éducation et un joint de rupture pour le bloc recherche qui a une différence de hauteur.

**Remarque** : une étude génie civil va déterminer l'exactitude de l'infrastructure.

### Détail de la jonction fondation béton armé/poteau métallique :

Les fondations de cette constructions en acier sont en béton, les contraintes admissibles de l'acier sont plus élevé, c'est pour cette raison, que des plaques d'assise en acier sont placées sous les poteaux, la plaque d'assise est équipée de percements placés à l'extérieur de l'emprise du poteau pour recevoir des tiges de fixation qui sont mise en place au moment du coulage du béton.

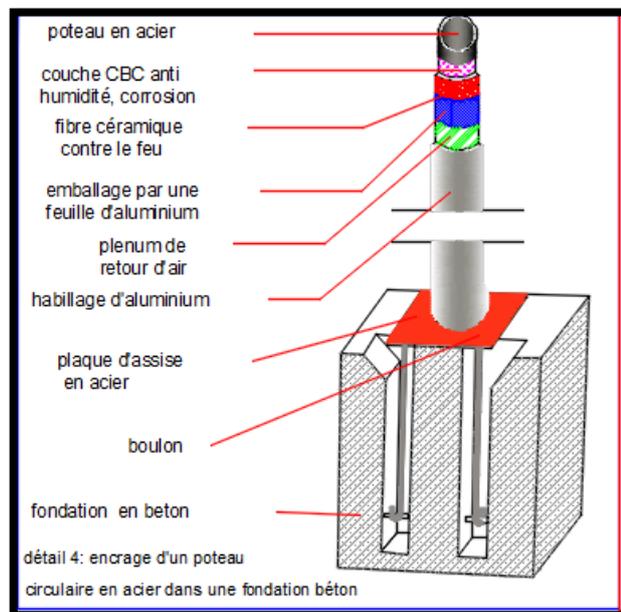
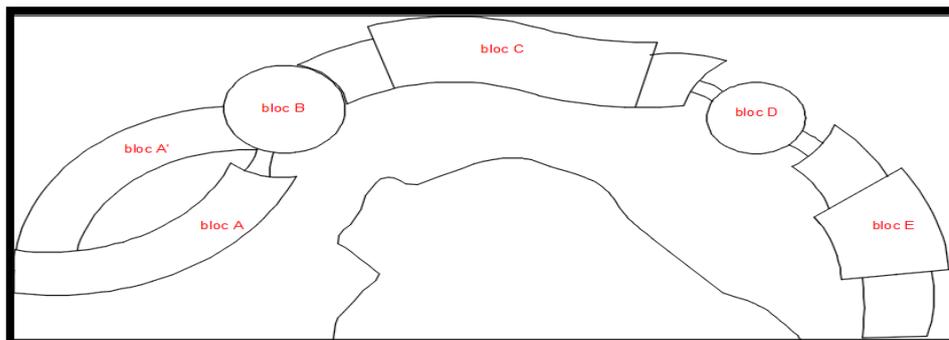


Figure158:détails ancrage poteau tubulaire en acier et fondation en béton armé

Source : auteurs

## IV-2-2-Superstructure :

### ➤ Les éléments porteurs :

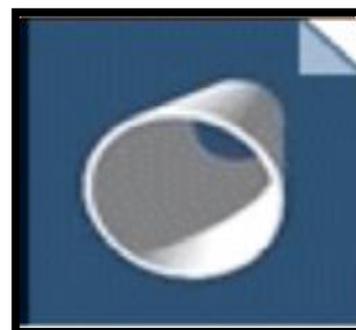


Les différents blocs du projet selon le type d'éléments de structure utilisé.

**Poteaux-poutre** : la structure verticale sera constituée de poteaux à différentes sections, circulaires et carrées

Pour les parties à structure métallique, notre choix c'est porté sur des poteaux tubulaires, pour leurs bonnes performances au flambement

-Poteau tubulaire à Corps creux : Utilisé dans le bloc A.

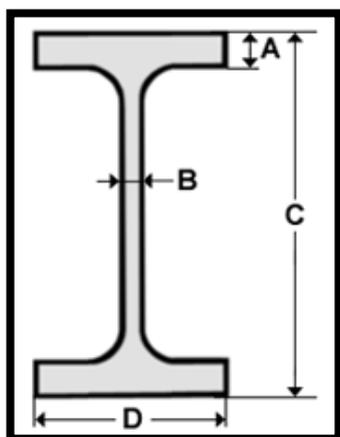


Poteaux tubulaire en acier pour les blocs A ,B ,D

-Concernant les poutres on a utilisé des poutres en I profilé marchand comme éléments porteur ce qui nous permet de franchir des grandes portées. Ces poutres permettent le passage à travers les alvéoles des conduites divers (chauffage, ventilation ...).

-Les poteaux que nous avons utilisés pour le bloc A' sont de type HEA. qui a pour avantages

:



-Poteau en H pour le bloc A'



-Poutre en I (IPE) : Utilisé dans le bloc A et E

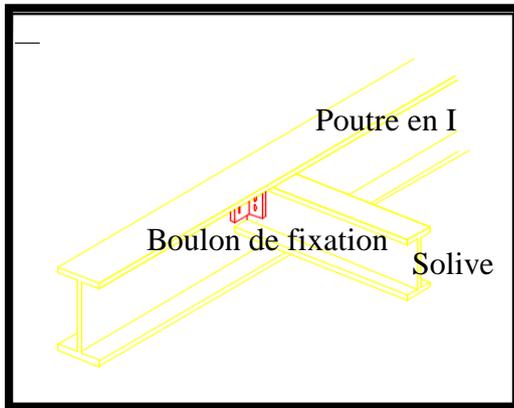
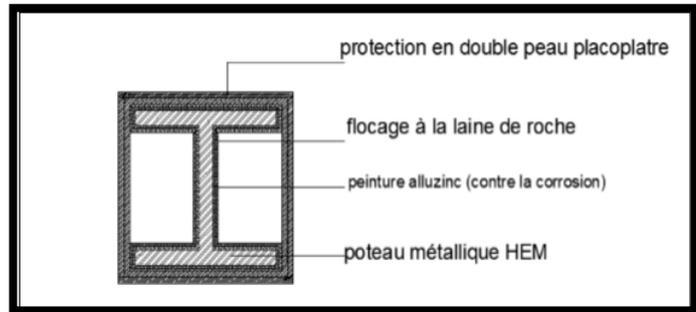


Figure 171 : détail d'une poutre en IPE noyée



-Figure 170: protection de la structure contre le feu et la corrosion

Source : [www.cdiseout.com/maison/rpoteau+metallique.htm](http://www.cdiseout.com/maison/rpoteau+metallique.htm)

-Pour le bloc C : la structure porteuse est en béton armé.-Pour le bloc E : poteaux en béton armé et poutre en IPE.

## Les détails :

**-détail de la solive noyée dans la poutre :** Les solives sont fixées sur la poutre par des cornières boulonnées. Pour assurer la continuité de la solive de plancher.

**Liaison encastrement entre un poteau et une poutre :** une platine est soudée en bout de poutre (l'âme et les ailes sont reliées à la platine par soudage), puis boulonnées sur le poteau (2 fils de 4 boulons).

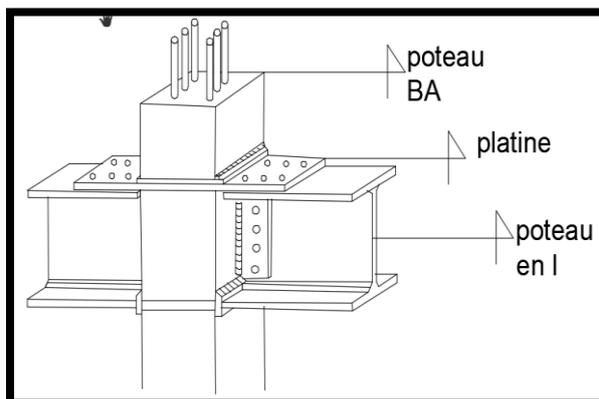


Figure 172 : jonction poteau BA et poutre métallique

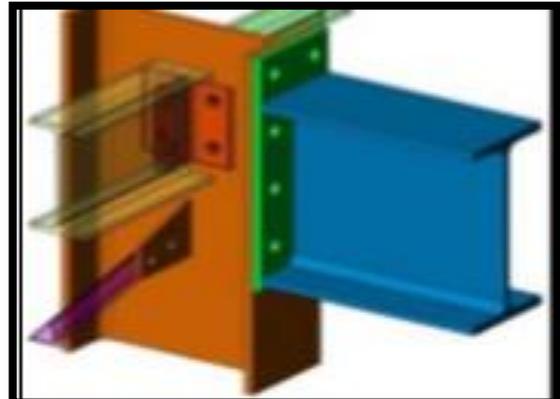


Figure 173 : jonction poteau /poutre en acier

## IV-3-second œuvre :

➤ **Les planchers :** On a éventuellement supposé :

**Des planchers dalle plane** pour les parties à structure en béton,

**Des planchers collaborant** sur bac d'acier pour les parties à structure métalliques, en raison de :

- Sa grande résistance aux charges de fortes intensités.
- Son rôle de contreventement horizontal dans la structure.

- Sa parfaite adaptation avec les éléments structuraux proposés. Sa résistance à la flexion dans le cas des grandes portées.

## Des planchers chauffants :

Comme technique de chauffage nous avons opté pour un plancher chauffant à basse consommation composé d'une dalle d'isolation thermique en liège, une isolation périphérique recyclable, un film recyclable papier kraft hydrofuge avec hydrofuge avec quadrillage, raccordement collecteur modulaire recyclable enfin, des tubes recyclable en poly butène.

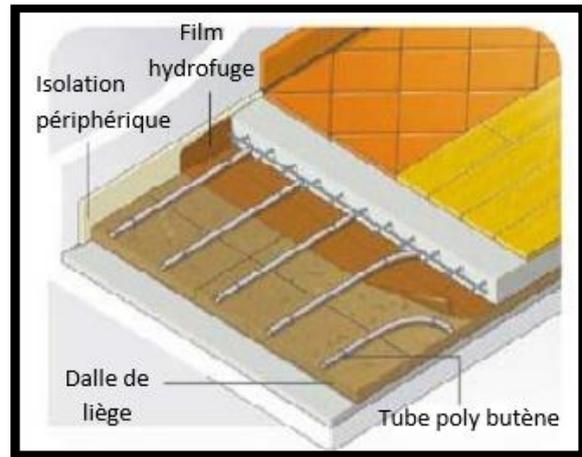


Figure 159: schémas explicatif d'un plancher chauffant.

Source : [https://www.google.dz/?gws\\_rd=cr&ei=VIAoWaO0ONL0wAKpqqQCQ#q=plancher+c](https://www.google.dz/?gws_rd=cr&ei=VIAoWaO0ONL0wAKpqqQCQ#q=plancher+c)

Parmi ses avantages on cite :

- un chauffage plus confortable sans mouvement d'air et déplacement de poussière, éliminer tout appareillage aux murs et permettre des parois intérieur vitrées.
- un chauffage plus confortable : chaleur douce et uniforme sans zones froides.....

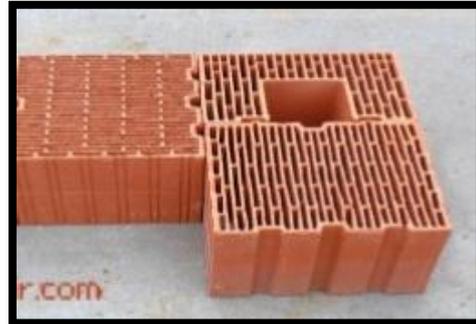


Figure 160 : brique mono mur

Source : [www.Façade écologique.com](http://www.Façade écologique.com)

➤ **Les murs extérieurs :** On a proposé des murs en brique mono mur terre cuite, elle permet d'assurer une isolation thermique optimale ainsi qu'une isolation phonique contre les bruits extérieurs sans aucun ajout d'isolant. La terre cuite présente une capillarité structurelle, offrant aux murs des propriétés de respiration naturelle, permettant de maintenir un taux d'humidité de l'air ambiant optimal qui bloque la prolifération des moisissures domestiques.

➤ **Les murs intérieurs :** on prévoit des cloisons en béton cellulaire revêtues d'un film étanche et d'un revêtement de faïence pour la partie intérieure des locaux.

## Détails des aquariums:

On a choisi un vitrage en acrylique d'une épaisseur de 30cm. Il doit être en double cloison séparé par une lame d'air pour assurer la sécurité et éviter la condensation d'eau, et aussi résister à la corrosion et l'étanchéité.

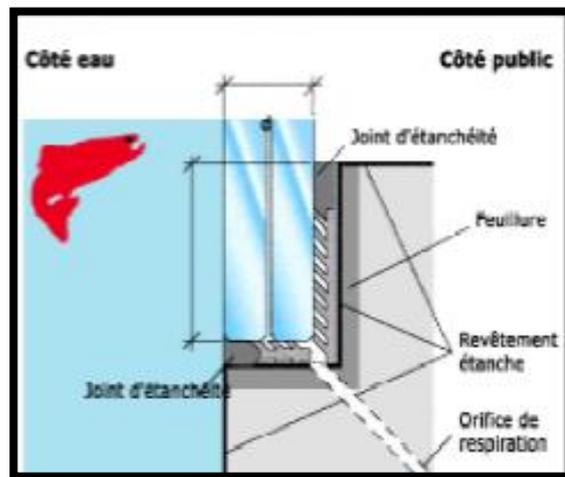


Figure 174: Coupe d'un aquarium.

Source : [https://www.google.dz/?gws\\_rd=cr&ei=VI AoWa00ONL0wAKpqqQCQ#q=detail+aquarium](https://www.google.dz/?gws_rd=cr&ei=VI AoWa00ONL0wAKpqqQCQ#q=detail+aquarium)

## \*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.

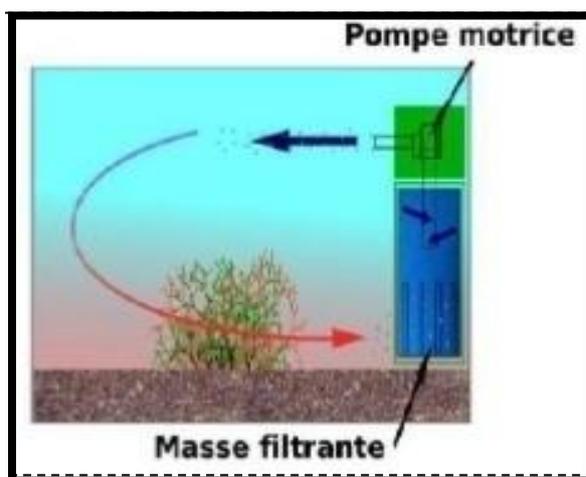


Figure 175: schémas de filtration des eau

Source : <https://en.wikipedia.org/wiki/Aquarium>

**Détail de l'horizon du sol :** ce sont des cubes contenant des échantillons du sol utilisés pour l'exposition extérieure.



Figure 176: vue sur les sols horizon

Source <http://lateraloffice.com/filter/Positions>

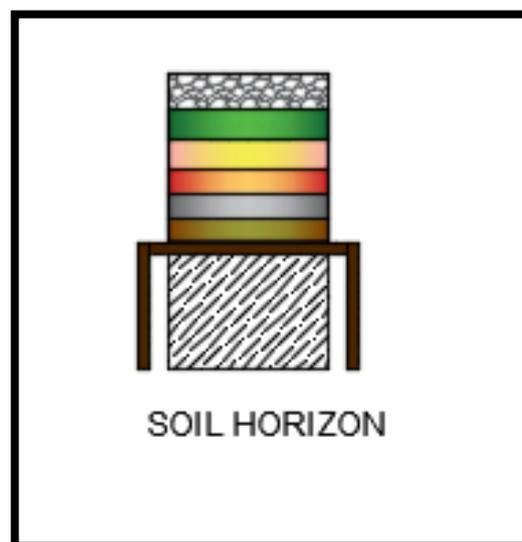


Figure 175: coupe du sol horizon

Source : auteur

## **Conclusion générale :**

Notre projet de fin d'étude a pour but majeur la revalorisation d'un milieu naturel, le lac Mezaia, un milieu exceptionnel et rare qui constitue une zone humide urbaine.

L'aboutissement de notre projet architectural n'est autre que le résultat d'une méthodologie qui répond à différents paramètres à la fois spatiaux, fonctionnels, et référentiels, avec la prise en considération de l'aspect environnemental qui représente un volet très important de la conception architecturale.

Nous avons essayé à travers ce travail d'apporter de nouvelles solutions pour la problématique actuelle de l'environnement à travers une nouvelle thématique en projetant un équipement à caractère éducatif dans le but de sensibilisation du public pour la protection et la revitalisation de cet environnement et renforcer la sauvegarde de la biodiversité des zones humides ainsi que la recherche scientifique au profit du thème de La sauvegarde de la zone humide de mézzaia. de plus assurer la continuité de son existence par une intervention durable qui prend en charge les différentes menaces et met en valeur les potentialités dans le but de répondre aux préoccupations actuelles d'un tel milieu écologique et ouvrir une porte de réconciliation entre homme, architecture et nature .

Espérant que cette thématique de la sensibilisation à l'environnement pourra se développer de plus en plus pour que la protection de l'environnement devienne une responsabilité de chaque individu.

Enfin, nous pouvons dire que notre projet n'est seulement un semblant de réponse à un site et à un programme donné .Ainsi on espère pouvoir répondre à la problématique posée au début.

## **Bibliographie :**

### **- ouvrages :**

- Atlas solaire algérien.
- Châtelet, architecture climatique, contribution au DD Tom 2 « dispositifs architecturaux », 1998.
- architecture d'été .
- traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatique, alain liébard André de Herde, entre 1996 et 2004 .

### **-documents :**

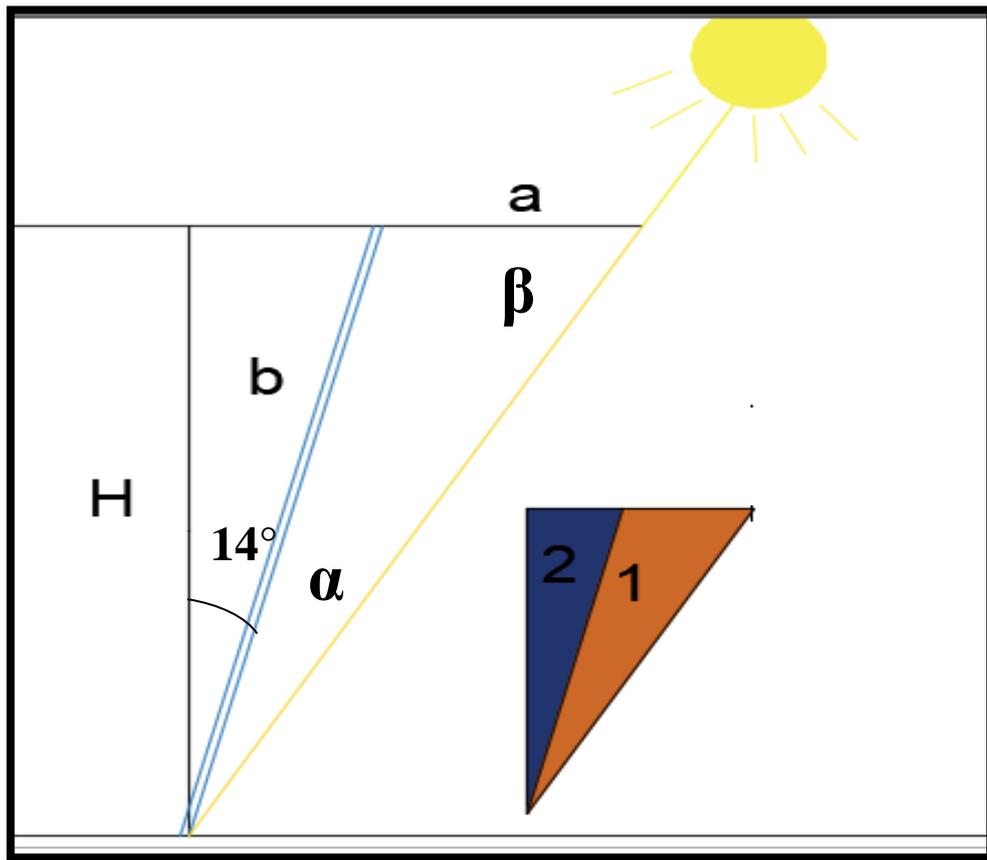
- plan directeur d'urbanisme et d'architecture de Bejaia.
- documents Park national de Gouraya (P.N.G).
- Atlas des zones humides Algériennes d'importance internationale. Direction générale des forêts, Edition 2004.

### **-sites internet :**

- <http://enaf-batna.dz/index.php/seminaires/12-nouveaux/55-sortie-pedagogique-au-niveau-duparc-national-de-gouraya>
- <http://www.ville.neuville.qc.ca/wp-content/uploads/Chapitre-13-Normes-%C3%A0-laprotection-des-rives-et-du-littoral.pdf>
- <http://www.zones-humides.eaufrance.fr>
- [www.tourduvalat.org](http://www.tourduvalat.org)
- <http://ramsar.org>
- <http://Rmbmu.com>
- <http://medwet.com>
- <http://lexpress.fr>
- <http://dgg.gov.dz>
- [www.buromilan.com](http://www.buromilan.com)
- [www.cyberarchi.com](http://www.cyberarchi.com)
- <http://www.citedelenvironnement.com>
- [www.citedelenvironnement.com/solutions-environnementales-architecture-bioclimatique.cfm](http://www.citedelenvironnement.com/solutions-environnementales-architecture-bioclimatique.cfm).
- <http://www.citedelenvironnement.com/philosophie-projet.cfm>.

# *Annexes*

## Méthode de Calcul des brises soleil :



On utilisera l'équation trigonométrique pour calculer la longueur du brise soleil :

Avec :  $\alpha = 60^\circ$  la hauteur du soleil le 21 juin de 11h à 13h

$\beta$  l'angle formé par le rayon solaire et le brise soleil

1) **calcul de b** : on utilisera le triangle 2

Architecturalement, l'angle d'inclinaison de la façade est de  $14^\circ$

On aura donc :  $\cos 14^\circ = H/b$                        $b = H / \cos 14^\circ = 4 / \cos 14^\circ$

$$b = 4,12\text{m}$$

2) **calcul de a** : on utilisera le triangle 1

On aura donc :  $a / \sin \alpha = b / \sin \beta$

$$a = b \sin \alpha / \sin \beta$$

$$a = b \sin \alpha / \sin \beta$$

$$a = (\sin 16^\circ * 4.12) / \sin 60^\circ$$

$$a = 1.14 \text{ m}$$





