

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE SAAD DAHLEB DE BLIDA 1  
INSTITUT D'ARCHITECTURE ET D'URBANISME I AUB  
DEPARTEMENT ARCHITECTURE



**MEMOIRE DE MASTER EN ARCHITECTURE  
OPTION : ARCHITECTURE ET EFFICIENCE  
ENERGETIQUE**

*Intitulé :*

**L'enjeu de l'efficacité énergétique dans les  
bâtiments agricoles**

**Projet de ferme pédagogique à Boumerdes  
(Algérie)**

*Préparé et présenté par :*

**DELLACHI Soumia  
MELLAL Imane**

*Sous la Direction de*  
**Dr. DAHMEN Abdelkrim  
Mlle RAHMANI Khadidja**

Année Universitaire : 2016/2017

## **ENGAGEMENT SUR L'HONNEUR**

Je certifie sur mon honneur que ce mémoire de master de recherche est mon œuvre personnelle, que toutes les informations et illustrations qu'il contient, si elles ne sont pas mon propre travail, ont été dûment identifiées et référencées ; et que ce travail n'a jamais fait l'objet d'une quelconque autre soutenance auparavant ; et que cet engagement sur l'honneur, qui ne souffre point de prescription, engage ma probité scientifique et ma crédibilité d'universitaire.

*Blida le...décembre 2017*

*DELLACHI Soumia*

*Signature*

*MELLAL Imane*

*Signature*



## *DEDICACE 1*

Je tiens tout d'abord à remercier Dieu pour m'avoir donnée la patience et le courage et pour m'avoir facilité le chemin pour accomplir mon projet de fin d'études.

Je dédie ce travail avec un infini plaisir à deux merveilleuses personnes : ma chère mère NAIMA et mon honorable père MOULOUD qui m'ont toujours soutenue et encouragée durant mes études. Ils ne m'ont jamais privée de leurs amours et de leur attention.

Puis à ma chère sœur RAMLA et mon chère frère YASSER, à ma grande mère et à mes deux oncles, MOHAMEDET AMINE, à mabelle tante, HASSINA, à mes chères tantes (F. ZOHRA, BAYA, SALIHA, SALIMA, LILA, SAIDA et NAWEL). Je dirais merci à mes cousines d'être à mes côtés et à ma binôme IMENE. Je ne trouve pas les mots pour offrir mes remerciements à mes sœurs AICHA et MERIEM et tous mes collègues du groupe 03 et les autres.

Un grand merci à Mr OUKRIF SAMI et Mm OUKRIF AMINA. A cet égard, je dois remercier Mr MOHAMED MEKAOUI pour tous les efforts qu'il a déployés avec moi, pour tous les conseils qu'il m'a prodigués pour arriver à ce résultat.

Enfin, je n'oublierais Mr MEKAOUI WALID pour ses orientations pour la partie de génie civile.

**QUE DIEU VOUS PROTEGE**

**Soumia**



## *DEDICACE 2*

Je tiens à dédier ce modeste travail en exprimant la gratitude et la reconnaissance durant toute notre existence, à ceux qui m'ont donné la vie, l'espoir et l'amour, à ceux qui m'ont encouragé le long de mes études à l'homme de ma vie, mon exemple éternel, mon soutien moral et source de joie et de bonheur, celui qui s'est toujours sacrifié pour me voir réussir, à toi

**mon papa Mohamed,**

Et à la bougie qui éclairé mon chemin depuis ma naissance, qui m'a se tenu, qui a su être avec moi dans toutes les circonstances, à la source de ma vie ma très chère **maman Aïcha.**

A chères sœurs qui ne cessent de m'encourager à achever ce travail **Meriem et Aya,**

A mes chers frères qui ne cessent de m'encourager à achever ce travail **Abd El-Azzize et Zakaria,** à **Mon grand père** رحمه الله

**Ma grande mère**

A ma famille (tantes, oncles, cousins, cousines),

A Ma binôme **Soumia** qui m'a tellement supporté pendant toute l'année.

. Je ne peux trouver les mots justes et sincères  
Pour vous exprimer mon affection et mes pensées ; vous êtes pour moi des sœurs et des amies sur qui je peux compter.

A mes collègues du groupe 03

Je vous aime tous terriblement.

**QUE DIEU VOUS PROTEGE**

**IMANE**

## Remerciement : 2

الحمد لله الذي بنعمته تتم الصالحات

« رب أوزعني أن أشكر نعمتك التي أنعمت علي وعلى والدي وان اعمل صالحا ترضاه »  
وأصلح لي في ذريتي إني تبت إليك واني من المسلمين

Avant tout et après tout, je m'adresse à Dieu, le tout puissant, que je ne saurais suffisamment remercier de nous avoir donné la force et le courage d'entamer et d'accomplir ce travail. Mes louanges sont lancées majestueusement pour vous, dieu tout puissant, pour le soulagement que vous m'avez apporté par le passage de cette nouvelle épreuve.

Mes vifs remerciements vont à Ms DAHMENE et Mme RAHMANI l'encadreur de ce mémoire de m'avoir orientée, conseillée, aidée et soutenue afin de mener à bien ce modeste travail de recherche.

Je dois remercier également tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à l'élaboration de ce mémoire, et particulièrement :

J'adresse, également mes remerciements les plus sincères à mes chers amis :

Mohamed.Walid- Meriem- Aicha- Sami- Amina- Khalil- GR 03.

A toutes les personnes qui ont contribué de près comme de loin à l'élaboration de ce travail, je leur exprime mon plus profond respect et reconnaissance.

**SOUMIA**

## Remerciement : 1

الحمد لله الذي بنعمته تتم الصالحات

رب أوزعني أن أشكر نعمتك التي أنعمت علي وعلى والدي وان اعلم صالحا وترضاه وأصلح لي في ذريتي إني تبت إليك واني من المسلمين

Avant tout et après tout, je m'adresse à Dieu, le tout puissant, que je ne saurais suffisamment remercier de nous avoir donné la force et le courage d'entamer et d'accomplir ce travail. Mes louanges sont lancées majestueusement pour vous, dieu tout puissant, pour le soulagement que vous m'avez apporté par le passage de cette nouvelle épreuve.

Mes vifs remerciements vont à M. DAHMEN et Mme RAHMANI l'encadreur de ce mémoire de m'avoir orientée, conseillée, aidée et soutenue afin de mener à bien ce modeste travail de recherche.

Je dois remercier également tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à l'élaboration de ce mémoire, et particulièrement : Ms HADJ HAMICHE Abdlkader.

J'adresse, également mes remerciements les plus sincères à mes chers amis :

AMEL.MONABOUDJAMIA.KHAWLA.ZAHRA.MERIEM.AMIRA.S  
IHEM.MANEL.HODA.AMINA.KHADIDJA.YASMINE.ASMA.NAW  
EL.NADJLA.NABILA.WIDAD.MALIKA.HANANE.ABD  
ERRAHMANE.

A toutes les personnes qui ont contribué de près comme de loin à l'élaboration de ce travail, je leur exprime mon plus profond respect et reconnaissance.

**IMANE**

## Liste des abréviations

**BBC** : Bâtiment à base consommation.

**SAU** : Surface agricole utile.

**EPAU** : Ecole Préparatoire d'Architecture et d'Urbanisme.

**PDAU** : Plan Directeur d'Architecture et d'Urbanisme.

**POS** : Plan d'Occupation de Sol.

**DUC** : Direction d'Urbanisme et de Construction.

**HQE** : Haut Qualité Environnementale.

**NREL**: National RenewableEnergyLaboratory.

**ICTA** : Institut Ciência Technologie Ambiental.

**RN** : Route Nationale.

**CW** : Chemin de wilaya.

**CAHT** : Centre Africain des hydrocarbonés

**SU** : Secteur Urbanisé.

**SAU** : Secteur à Urbanisé.

**SUF** : Secteur future urbanisé.

**SNU** : Secteur Non Urbanisé

## Résumé

Le présent travail est une contribution à la réflexion visant à redéfinir la nature et le rôle de l'espace agricole dans sa relation avec l'activité agricole, l'environnement et la ville.

Le premier chapitre introduit le problème qui maintiendra la présentation d'un nouveau choix des zones de production agricole, suivant une approche durable basée sur la science et l'ouverture à la société pour éliminer la rupture entre l'urbain et le compagnon. Nous avons également parlé de l'objectif et de la méthodologie recommandée.

Le deuxième chapitre est une prise de conscience du thème, ou nous sommes intéressés à mettre en évidence la relation entre le secteur agricole et l'efficacité énergétique avec l'analyse d'exemples pour faire notre propre programme.

Le dernier chapitre est consacré à la conception d'un nouveau modèle des fermes agricoles qui utilise la science et la recherche pour assurer une meilleure productivité, qualité nutritionnelle et préservation du patrimoine agricole à travers un projet qui marque la relation sociale de la ferme (centre d'accueil et d'orientation) et un autre espace qui marque l'aspect scientifique (centre de recherche), d'où l'on doit appliquer les principes de l'architecture et intégrer les paramètres de l'efficacité énergétique en utilisant une mobilité douce (piéton, les circuits des calèches....) la gestion des déchets; récupération de l'eau de pluie; aussi, sa valeur a été améliorée par la diversité fonctionnelle, bien que l'utilisation de la biomasse pour produire de l'énergie.

Tout ceci pour encourager l'activité agricole et rapprocher le monde rural et le monde urbain.

En conclusion, l'efficacité énergétique de ces projets a été vérifiée par la simulation numérique pour démontrer que les projets respectent l'environnement et la performance énergétique.

**Mots clés :** Etage Sub-Humide - Efficience énergétique- Biomasse-Ferme pédagogique Architecture Organique- Agrotourisme - Mixité fonctionnelle.

## Abstract

The present work is a contribution to the reflection aimed at redefining the nature and the role of agricultural space in its relation to agricultural activity, the environment and the city.

The chapter one introduces the problem that will maintain the presentation of a new choice of areas of agricultural production, following a sustainable approach based on science and openness to society to eliminate the break between urban and companion. We also talked about the objective and the recommended methodology.

The second chapter is an awareness of the theme, or we are interested in highlighting the relationship between the agricultural sector and energy efficiency with the analysis of examples to make our own program.

The final chapter is dedicated to designing a new farm model that uses science and research to ensure higher productivity, nutritional quality and preservation of agricultural heritage through a research center and a welcome and referral center. , from where one has to apply the principles of the architecture and to integrate the parameters of the energy efficiency through a soft mobility (pedestrian, the circuits of the carriages ....) the management of the waste;



rainwater recovery; also, its value has been improved by functional diversity, although the use of biomass to produce energy.

All this in order to encourage agricultural activity and bring closer to the rural world and the urban world.

To conclude, the energy efficiency of these projects was verified by numerical simulation to demonstrate that projects respect the environment and energy performance.

**KEY WORDS:** Sub-humid climate - Energy efficiency - Biomass-Educational farm -Organic Architecture - Agrotourism - Functional mix.

## المخلص

هذا العمل هو إسهام في التفكير الهادف إلى إعادة تعريف طبيعة ودور الحيز الزراعي وعلاقته بالنشاط الزراعي، البيئة والمدينة.

الفصل الأول من هذه المذكرة هو طرح للإشكالية المتعلقة بإحصاء خيارات جديدة في مجال الإنتاج الزراعي بإتباع نهج مستدام قائم على العلم والانفتاح على المجتمع لسد من الشق الواقع بين البيئة ومع إظهار الهدف من المشروع والطريقة للوصول إليه.

الفصل الثاني عبارة الأخذ بالمعارف المتعلقة بالموضوع مع تسليط الضوء على علاقة القطاع الزراعي والكفاءة الطاقوية بتحليل أمثلة من اجل الوصول إلى برنامج نوعي وكمي خاص.

أما الفصل الأخير، فالغاية منه تصميم لمشروع مركز استقبال وتوجيه ومشروع مركز أبحاث علمية زراعية مع تطبيق مبادئ وأساسيات استخدام الطاقة بتشجيع النقل النظيف – إدارة النفايات وإعادة استعمالها – إعادة استغلال مياه الأمطار وأخيرا محاكاة المشروع للتأكد من احترامه للطبيعة والطاقة.

**الكلمات المفتاحية:** مناخ شبه رطب كتلة حية مزرعة تعليمية هندسة معمارية عضوية وظائف متعددة السياحة الزراعية.

## **PRESENTATION DU MASTER ARCHITECTURE ET EFFICIENCE ENERGETIQUE**

La conduite d'un projet de fin d'études en architecture s'appuie sur deux finalités complémentaires. La première consiste à acquérir la capacité de mener à bien l'ensemble du processus conceptuel d'un projet architectural. C'est-à-dire faire la synthèse de tous les intrants qui font référence à l'usage, l'environnement, dans sa globalité et ses subtilités, et la maîtrise constructive. La seconde finalité tend à inscrire le projet de fin d'études, au-delà de son parcours « technique », dans une préoccupation théorique qui relève de l'architecture ou de la ville.

C'est dans ce sens que le master ARCHITECTURE ET EFFICIENCE ENERGETIQUE constitue une alternative à ces deux finalités. Plus précisément la seconde où s'inscrit sa particularité théorique. L'efficacité énergétique est devenue un thème majeur dans les préoccupations de l'architecture et de la ville. L'architecte y contribue dans le cadre de ses compétences particulières : dessiner le cadre de vie des individus et de la collectivité, avec ses espaces et ses activités.

Le processus de travail intègre ainsi le besoin de comprendre par l'analyse du contexte de la ville en rapport avec l'architecture, l'urbanisme, développement durable et l'efficacité énergétique. Il intègre également le besoin de savoir par l'étude et l'analyse d'exemple et des expériences qui sont susceptibles d'éclairer et orienter le travail conceptuel. Il intègre par ailleurs la rigueur méthodologique qui consiste à définir une problématique de projet, épine dorsale du processus conceptuel qui prend naissance dans le contexte urbain de la ville pour parvenir à celui du bâtiment. Les aspects inhérents à l'efficacité énergétique sont élaborés suivant un protocole conceptuel qui considère les alternatives d'efficacité comme autant d'opportunités conceptuelles qui enrichissent le projet. Les systèmes actifs, plus que les systèmes passifs d'efficacité, ne sont pas des appoints techniques qu'on est obligé de « coller » au projet ; mais, au contraire, une composante légitime du projet.

Le projet se décline ainsi en une compréhension globale qui associe différents instruments de connaissance pour parvenir à une réponse urbaine, puis architecturale. Le tout contribue à renforcer la conscience du futur architecte de son rôle central dans la société en tant que concepteur qui doit rester sensible aux préoccupations de la ville et, par là même de son projet. Tout cela afin de préserver son acuité à saisir les enjeux sociétaux et s'employer à répondre de son mieux aux commandes de projet qui lui seront faites.

Dr. Abdelkrim DAHMEN

## **LISTE DES TABLES**

<b>Tableau 1 : L'Analyse des exemples des fermes pédagogiques.....</b>	<b>23</b>
<b>Tableau 2 : L'Analyse des exemples des centres d'accueil et d'orientation.....</b>	<b>24</b>
<b>Tableau 3 : L'Analyse des exemples des centres de recherche scientifique .....</b>	<b>25</b>
<b>Tableau 4 : Les caractéristiques de climat sub-humide .....</b>	<b>31</b>
<b>Tableau 5 : Les périodes historique de la ville de Boumerdes.....</b>	<b>33</b>
<b>Tableau 6 : Les dimensions de projet urbain .....</b>	<b>39</b>
<b>Tableau 7 : Programme de centre d'accueil.....</b>	<b>49</b>
<b>Tableau 8 : Programme de centre de recherche .....</b>	<b>56</b>

## Tables des matières

Engagement sur l'honneur	
Dédicace	
Remerciements	
Liste des Abréviations	
Résumé	
Présentation du master	
Table des matières	
Liste des figures	
Liste des tableaux	

### I. Chapitre introductif

1. Introduction .....	01
2. Problématique .....	02
3. Hypothèses .....	02
4. Objectifs .....	03
5. Méthodologie de travail .....	03
6. Structuration de mémoire .....	04

### II. Chapitre d'Etat de connaissance

<b>Introduction</b> .....	06
<b>1. Définition des concepts</b> .....	06
<b>2. Compréhension de thème de recherche :</b> .....	07
<b>2.1. Le développement durable</b> .....	
2.1.1. Introduction .....	07
2.1.2. Les piliers de développement durable .....	07
2.1.3. Les principaux objectifs de développement durable .....	07
2.1.4. Le développement durable en Algérie.....	08
<b>2.2. L'Efficiace énergétique</b> .....	08
2.2.1. Qu'est-ce que l'efficiace énergétique .....	09
2.2.2. L'Efficiace énergétique dans les bâtiments .....	10
2.2.3. Les énergies renouvelables .....	10
2.2.3.1. Définition des énergies renouvelables .....	10
2.2.3.2. Les techniques utilisées .....	11
2.2.3.2.1. L'énergie solaire .....	11
2.2.3.2.2. La biomasse.....	11
2.2.3.2.3. Les techniques utilisées dans la biomasse .....	12
2.2.3.2.4. La gestion d'eau .....	12
2.2.3.2.5. La gestion des déchets.....	13
2.2.3.2.6. Toitures végétalisées .....	14
<b>2.3. La ferme</b> .....	15
2.3.1. Les types des fermes .....	15
2.3.2. Loi d'orientation d'Agriculture en Algérie .....	16
2.3.3. Objectif fondamentaux de la loi d'orientation d'agriculture .....	17
2.3. 4. La ferme en Algérie.....	17

2.3.5. La ferme pédagogique .....	18
2.3.5.1. Les types des fermes pédagogiques .....	18
2.3.5.2. L'activité d'accueil.....	19
2.3.5.3. Les objectifs de la ferme pédagogique.....	19
<b>2.4. Analyse des exemples .....</b>	<b>19</b>
2.4.1. Justification des choix des exemples.....	19
2.4.2. Analyse des exemples de la ferme pédagogique .....	21
• La ferme de Nos Pilifs. ....	21
• La ferme de chant d'Oiseaux. ....	21
• La ferme de Bourdaisère .....	21
• La ferme d'Annecy. ....	21
2.4.3. Analyse des exemples de centre d'accueil .....	22
• Centre d'accueil d'urgence foyer à caractère social.....	22
• Centre d'accueil et de conférence SETTAT .....	22
2.4.4. Analyse des exemples de centre de recherche.....	23
• Le centre sur la biodiversité de l'Université de Montréal.....	23
• National RenewableEnergyLaboratory .....	23
• Institut de CiênciaTecnologiaAmbiental.....	23
• Le Centre de recherche Schlumberger à Cambridge.....	23
2.4.5. Synthèse .....	24

## II . Chapitre de : Projet Et Résultat

<b>Introduction.....</b>	<b>27</b>
1. Présentation de la ville de Boumerdes .....	27
1.1. Situation géographique de la ville .....	27
1.2. Situation communale de la ville .....	27
1.3. Les limites naturelles de la commune de Boumerdes .....	28
1.4. Accessibilité .....	28
1.5. L'étage climatique.....	28
1.6. Les caractéristiques de climat semi- humide.....	29
1.7. Lecture diachronique de la vile de Boumerdes .....	30
1.7.1. Proseccus historique .....	30
1.7. 2. Développement historique : croissance et transformation.....	31
1.7.3. Carte Synthétique .....	32
1.8. Lecture synchronique .....	33
<b>2. Présentation de Site d'intervention .....</b>	<b>33</b>
Introduction.....	33
2.1. Présentation du cas d'étude .....	33
2.2. Présentation du site d'intervention .....	33
2.2.1. Situation .....	33
2.2.2. Accessibilité .....	34
2.2.3. Morphologie du site .....	34
2.2.4. Microclimat .....	34
2.2.5. Synthèse .....	36
<b>3. Le projet urbain .....</b>	<b>36</b>
3.1. Les fondements de projet urbain .....	36
3.2. Les démentions de projet urbain .....	37
3.3. La ferme pédagogique .....	38
3.4. Plan d'aménagement .....	39
3.5. Thématique traité dans la ferme pédagogique.....	40

<b>4. Les projets architecturaux</b> .....	42
<b>4.1. Le centre d'accueil et d'orientation</b> .....	42
4.1.1. Les fondements .....	42
4.1.2. Choix et présentation de l'assiette .....	42
4.1.3. Organisation spatiale .....	43
4.1.4. Organisation fonctionnelle .....	44
4.1.5. Organigramme spatiale .....	44
4.1.6. La genèse de la forme .....	45
4.1.7. Affectation des espaces.....	45
4.1.8. Description de projet .....	46
4.1.9. Système structurelle .....	46
4.1.10. La toiture .....	47
4.1.11. Le programme .....	47
4.1.12. Lecture des façades .....	48
4.1.13. Protocole efficacité énergétique .....	48
<b>4.2. Le centre de recherche agricole</b> .....	51
4.2.1. Choix et présentation de l'assiette d'intervention.....	51
4.2.2. Les fondements de projet .....	51
4.2.3. L'accessibilité au projet .....	52
4.2.4. L'Intégration des différentes espaces de projets dans l'assiette.....	52
4.2.5. Le plan de masse .....	53
4.2.6. La genèse de forme de projet.....	53
4.2.7. La programme qualitatif et quantitatif de projet.....	53
4.2.8. Système de distribution .....	55
4.2.9. Principe d'organisation spéciale.....	55
4.2.10 Identification des usagers .....	56
4.2.11. Principe d'organisation fonctionnelle.....	56
4.2.12. Description des plans.....	56
4.2.13. Lecteur des façades .....	58
4.2.14. Protocole Efficacité énergétique .....	59
<b>5. Evaluation Energétique</b> .....	63
Introduction .....	63
5.2 Présentation de logiciel REVIT.....	63
5.3 Paramètre .....	63
5.4 Interprétation des résultats .....	63
5.5 Comparaison des résultats .....	66
5.6 Synthèse .....	66
<b>Conclusion Général</b> .....	67
<b>Bibliographie</b> .....	68
<b>Les annexes</b> .....	70

# 1. Chapitre : introductif

## 1. INTRODUCTION

Les enjeux de l'efficacité énergétique sont devenus le défi majeur et la question fondamentale dans l'architecture. Pour protéger notre environnement dans le contexte du développement durable, nous prenons comme exemple :

- . **Les normes BBC (Bâtiment Basse Consommation).**
- . **La Réglementation Thermique.**
- . **La maîtrise énergétique des coûts de la consommation.**
- . **Les labels.**

Aujourd'hui, « la concentration de CO<sup>2</sup> serait de 35% supérieure aux niveaux atteints avant la révolution industrielle », (La-revolution-industrielle, 2006/) à cause d'utilisation des combustibles fossiles qui provoque le gaz à effet de serre, la cause principale du phénomène de changement climatique. Ce dernier a des mauvais résultats sur l'environnement, particulièrement sur le secteur agricole.

Donc, la question environnementale cause une préoccupation très importante dans le domaine de la construction<sup>1</sup>. Pour cette raison, l'architecte doit veiller à rationaliser la consommation énergétique.

D'une manière générale, l'efficacité énergétique s'appuie sur l'optimisation des consommations en utilisant moins d'énergie qu'avant, et aussi réduire les émissions de gaz à l'effet de serre. C'est donc un élément important de la performance environnementale.<sup>2</sup>

En 1992, une conférence des Nations unies a eu lieu à Rio de Janeiro (Brésil) sur l'environnement et le développement durable. La conférence cherche à répondre de façon simultanée et complémentaire aux questions de l'équité sociale, de l'efficacité économique, et de la qualité environnementale. Ces aspects ont un effet certain sur des domaines tels que l'architecture et l'urbanisme, et le tourisme, l'agriculture<sup>3</sup>.

L'Algérie possède des potentialités agricoles et diversité biologique assez importante, avec une surface agricole utile (SAU) s'élève à 8.5 million Ha<sup>4</sup>. L'exploitation agricole, était des exploitations familiales, primaire, avec des activités de culture et d'élevage en rapport avec le pastoralisme, plus des espaces de stockage et de conditionnement. Le nouveau concept des fermes agricole en Algérie arrive avec l'occupation coloniale, où la ferme était plus structurée, avec des bâtiments agricoles et des espaces plus importants pour l'élevage, c'est la naissance des espaces de transformations qui servent à la production agricole.

Actuellement, « le réseau scientifique en Algérie devient un pilier intéressant pour le développement du pays ; on compte 30 centres d'établissements, 12 centres de recherche (centre de développement des énergies renouvelable, centre de recherche en technologie industriel...), 12 unités de recherche (unité de recherche des sciences sociale à Batna, unité de recherche matériaux procédés et environnement à Boumerdes...) et 06 agences (agence nationale de valorisation des résultats de la recherche et du développement technologique...) (2010). Malgré ça le secteur agricole souffre d'une faible productivité en raison de plusieurs facteurs défavorables, qu'ils soient internes (aléa climatiques) ou externe (faiblesse

<sup>1</sup>[https://www.chamonix.fr/documents/deplacements\\_urbanisme\\_logement/urbanisme/pdf/flyer\\_architecture\\_environnement.pdf](https://www.chamonix.fr/documents/deplacements_urbanisme_logement/urbanisme/pdf/flyer_architecture_environnement.pdf)

<sup>2</sup> [http://www.2020energy.eu/sites/default/files/pdf/efficacite\\_energetique.pdf](http://www.2020energy.eu/sites/default/files/pdf/efficacite_energetique.pdf)

<sup>3</sup> [https://www.diplomatie.gouv.fr/sites/odyssee-developpement-durable/files/9/Declaration\\_de\\_Rio\\_1992\\_fr.pdf](https://www.diplomatie.gouv.fr/sites/odyssee-developpement-durable/files/9/Declaration_de_Rio_1992_fr.pdf)

<sup>4</sup> <http://www.algeria.crops-science.bayer.com/Qui-Sommes-nous/L-agriculture-en-Algerie.aspx>



d'investissement, infrastructure déficiente, manque de formation.), par conséquent on met l'accent sur la nécessité de retourner à la terre et de mieux la travailler.

Et donc, l'âme du projet c'est la valeur ajoutée par la création d'un nouveau modèle de la ferme ce n'est plus une ferme telle qu'on faisait au passé avant c'est une ferme dont le souci ne serait pas seulement la qualité nutritive et la productivité, mais aussi la relation avec la société dans ses dimensions sociale et spatiale, le rôle de la recherche scientifique et de la formation.

## 2. Problématique

La ville de Boumerdès est parmi les villes algériennes qui recèlent des potentialités agricoles considérables car elle fait partie de la Mitidja. Ses potentialités agricoles se traduisent par une importante activité générant une production diversifiée.

Aujourd'hui, l'enjeu global de la conservation pérenne du secteur agricole périurbain est de lutter contre la consommation agressive de ses terres agricoles, induite par une urbanisation croissante, qui mène à l'étalement urbain, comme celle à Boumerdès fragilisant l'activité agricole.

De nos jours, tellement les gens sont déconnectés de la nature et ne la respectent pas, on trouve certains enfants des grandes villes algériennes qui n'ont jamais vu une vache en vrai, et ne vont pas souvent à la campagne, ne savent pas quelles sont les produits de ce dernier. De plus ces gens vivent dans des espaces restreints et des quartiers parfois insalubres ; cela ressort une grande rupture entre l'espace rural agricole et l'espace urbain.

Dans ces fermes, il est aussi possible d'organiser des séminaires et des programmes internationaux afin de partager les connaissances avec le reste du Monde. Des pépinières, des arborétums, des réintroductions d'espèces locales pourraient y voir le jour.

Bref, la ferme pédagogique d'accueil paraît être un concept très intéressant pour l'environnement naturel, économique et social de l'Algérie rurale autant qu'urbaine.

Donc il faut prendre en considération d'améliorer une nouvelle stratégie adaptée au contexte local pour aboutir à un aménagement durable qui renforce la relation entre la ville et la campagne par une mixité sociale et fonctionnelle.

Tous ces besoins, nous conduisent à poser les problématiques suivantes :

- ▶ **Comment développer une nouvelle alternative d'espace agricole qui prenne en charge l'optimisation de la production suivant une approche globale de développement durable et une relation de synergie avec la société ?**

## 3. Hypothèses

Pour répondre à ces problématiques on a proposé ces hypothèses :

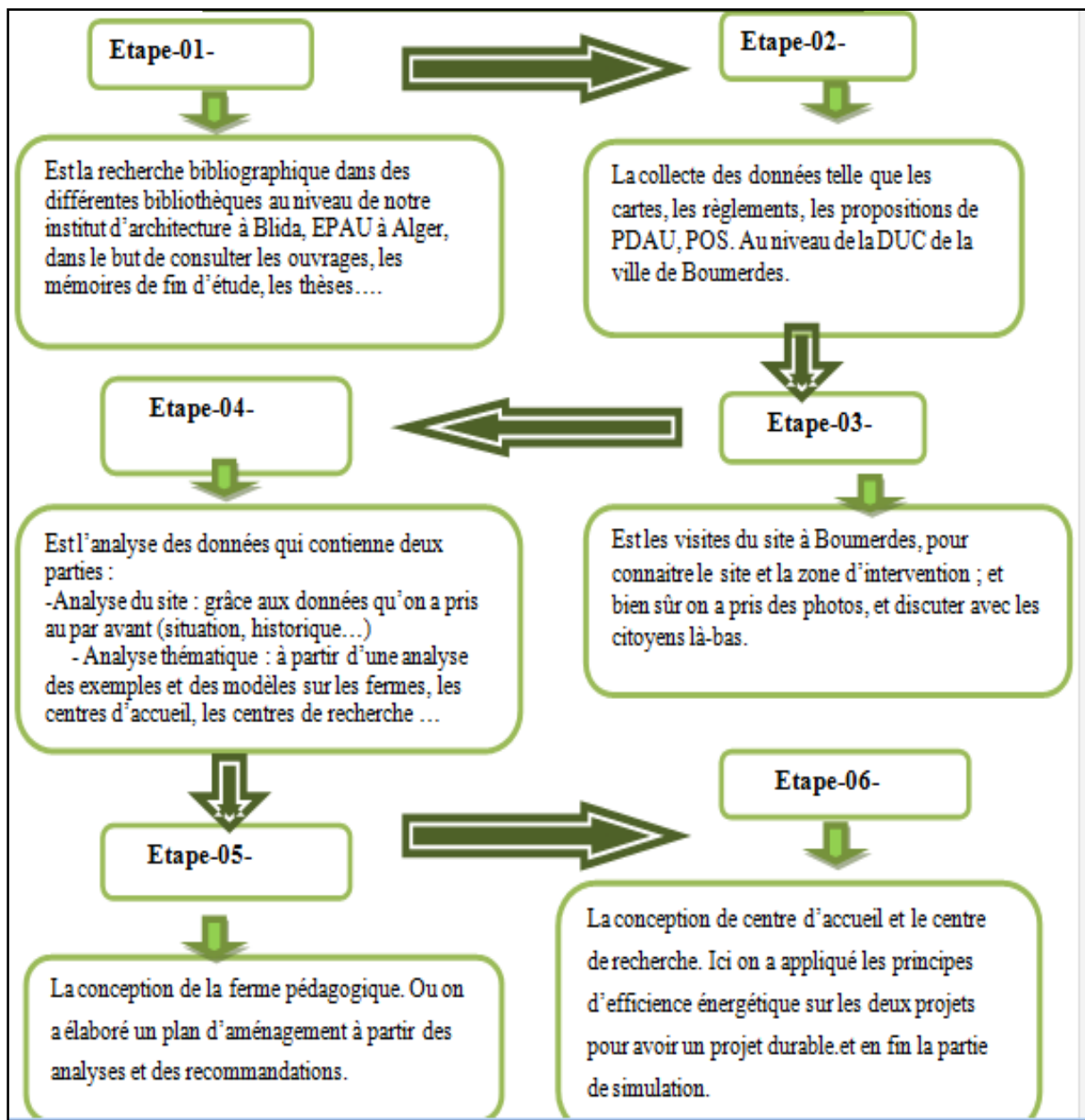
- ❖ Nous pensons qu'un espace agricole qui allie productivité, développement durable, activité de recherche, mission de formation et ouverture attractive sur la société est en mesure d'offrir une réponse appropriée.
- ❖ Intégration des paramètres de l'efficacité énergétique dans les bâtiments agricoles.

## 4. Objectifs

Vue toutes les problèmes et les données qu'on a cités au pare avant, on a s'appuyer sur les objectifs suivants :

- ✓ Dimension agricole : Renforcer l'activité agricole de culture et d'élevage.
- ✓ Dimension scientifique et formation : Améliorer les sciences et la mise en valeur le patrimoine naturel par la recherche scientifique et l'apprentissage.
- ✓ Dimension sociale : Inscribe dans un contexte social régional par l'activité d'accueil, d'exposition et de visite autour de la ferme.
- ✓ Dimension environnementale : Concevoir des bâtiments agricoles durables pour limiter l'impact sur l'environnement.

## 5. Méthodologie de travail



**Figure 1:** Schéma de la méthodologie du travail.

Source : traiter par les auteurs.

## 6. Structure de mémoire

Nous avons choisi de structurer notre mémoire de fin d'étude comme suit :

**-Le premier chapitre** : le chapitre introductif qui contient une introduction générale, une problématique sur notre thème, d'où on a proposé des hypothèses pour arriver à notre objectif souhaiter, et la structure de mémoire préconisé.

**-le deuxième chapitre** : l'Etat de savoir inclut une porte sur l'approfondissement de nos connaissances théoriques sur les thèmes tell que la Définition des concepts. La Compréhension du thème de recherche. On parle ici sur le développement durable, efficacité énergétique, les fermes, avec une analyse des exemples sur les fermes pédagogiques, les centres d'accueils, et les centres des recherches, conclure par une synthèse générale.

**-Le troisième chapitre** : c'est la conception du projet architectural, il se compose de 3 phases, la première est Analyse de site (choix du site, Situation de site). La deuxième phase : Elaboration de projet : Une ferme pédagogique : consiste à faire un plan d'aménagement global, puis on passera à l'organisation fonctionnelle et spatiale de projet.

Le projet : consiste à expliquer la genèse de la forme, traitement de façades, le programme et les dispositifs bioclimatiques de projet, l'intégration des déférents paramètres de l'Efficacité énergétique (système passif et actif). Suivi par une simulation numérique.

-Finir par une Conclusion générale.

## 2. Chapitre : Etat de savoir

## Introduction

Le présent de ce chapitre a pour but de nous aider et répondre à la problématique générale ; d'où nous avons sorti des connaissances liées avec le thème de recherche dans l'ordre suivant :

### 1. Définition des concepts

**L'Etage Sub humide :** c'est un climat situé entre le climat aride et humide caractérisé par un hiver humide et un été sec et chaud.

#### L'efficacité énergétique

« Efficacité énergétique, le rapport entre les résultats, le service, la marchandise ou l'énergie que l'on obtient et l'énergie consacrée à cet effet. L'amélioration de l'efficacité énergétique est, l'accroissement de l'efficacité... » (efficacite\_energetique s.d.)

#### La biomasse :

C'est l'ensemble des résidus animaliers ou végétaux en principe, qui les utiliser comme source d'énergie. Accumule leur énergie sous forme des liaisons chimiques ou à partir de la méthanisation, elle valorise en 03 formes : chaleur, électricité, biocarburant. En utilisant 02 voies : sèche et humide<sup>5</sup>

#### La ferme pédagogique

Un lieu qui accumule tout ce qui est en relation avec le pastoralisme (culture/élevage), ouvre le champ d'apprentissage aux jeunes et surtout les enfants au travail de la terre dans le but de renouer avec la vie de campagne.<sup>6</sup>

#### L'Architecture organique

« Née au début du siècle passé aux USA. L'architecture organique est une philosophie de l'architecture plutôt qu'un style architectural. Elle tend à intégrer l'habitat humain le plus possible à son environnement. Elle utilise largement les courbes très végétales, les matériaux vivants, les liens avec son environnement, les toitures végétalisées, les formes voûtées. » (architecture-organique s.d.)

#### La mixité fonctionnelle

C'est une notion qui définit un ensemble des différentes fonctions (économique, sociale, éducatif...). pour favoriser une bonne hiérarchisation des espaces.

<sup>5</sup> Cours S1 de biomasse de Mr Hamid.

<sup>6</sup> [http://www.accueil-paysan-languedoc-roussillon.com/assets/les\\_fermes\\_pedagogiques.pdf](http://www.accueil-paysan-languedoc-roussillon.com/assets/les_fermes_pedagogiques.pdf).

## 2. Compréhension de thème de recherche

### 2.1. Le développement durable

#### 2.1.1. Définition

Le développement durable c'est une idée qui prend en considération les aspects économiques, sociaux, environnementale, doivent répondre à des besoins de présente génération, sans préjudice la capacité des futures générations à répondre à leurs propre besoins.<sup>7</sup>



Figure 2: Le développement durable.  
Source : <http://media5.picsearch.com>.

#### 2.1.2. Les piliers de développement durable

Le développement durable est appuyé sur trois piliers :

- Une **équité sociale** qui répond aux besoins de l'homme d'une manière égalitaire soit au logement, alimentation, santé...etc.
- Une **efficacité économique** qui développer une bonne gestion avec l'utilisation des ressources naturels sans toucher l'environnement et la vie sociale, pour l'avancement économique.
- Une **qualité environnementale** d'où on a minimisé les impacts environnementaux par la protection des ressources naturels.<sup>8</sup>

Schématiquement on peut résumer le développement durable comme suit :

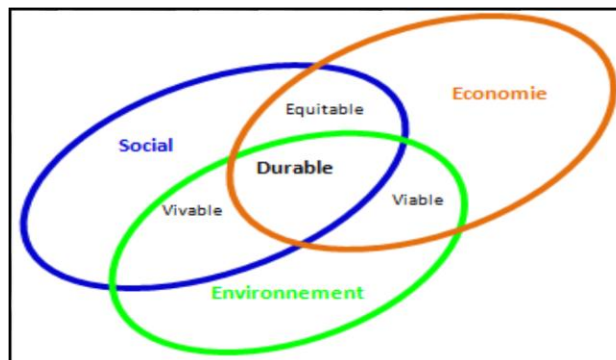


Figure 3 : Schéma du développement durable.  
Source : Traiter par les auteurs

#### 2.1.3. Les principaux objectifs de développement durable

Les objectifs fondamentaux du développement durable sont l'équité entre les nations, les Générations et les individus, l'intégrité écologique et l'efficacité économique. La concrétisation de ces trois objectifs s'appuie sur les mesures suivantes :

<sup>7</sup> <https://e-rse.net/definitions/definition-developpement-durable/>

<sup>8</sup> [http://www.palais-decouverte.fr/fileadmin/\\_migrated/content\\_uploads/dd\\_Correction\\_jusqu\\_a\\_4eme.pdf](http://www.palais-decouverte.fr/fileadmin/_migrated/content_uploads/dd_Correction_jusqu_a_4eme.pdf)

- **Assurer l'équité sociale** : répondre aux besoins de l'homme d'une manière égalitaire, soit aux logements, alimentation, santé...tout en respectant leur culture.
- **Qualité environnementale** : d'où on a minimisé les impacts sur l'environnement par la protection des ressources naturelles.
- **Efficacité économique** : développer une bonne gestion avec l'utilisation des ressources naturelles sans touché l'environnement, pour l'avancement économique.<sup>9</sup>

#### **2.1.4. Le développement durable en Algérie**

L'Algérie est parmi les pays qui signent le protocole de KYOTO sur l'environnement, elle a intensifié ses actions dans le domaine de la protection de l'environnement et du développement durable, depuis le sommet de 2002 à Johannesburg. Par l'adaptation d'une série des mesures visant à réduire les émissions des gaz à effet de serre. Par un programme national de développement des énergies renouvelables qui permettra à l'Algérie d'intégrer une capacité d'origine renouvelable de 22 000 mW dans son mix énergétique à l'horizon 2030, en prendre comme exemple le projet pilote de captage et de stockage de carbone que l'Algérie a mis en place dans le Sud qui est parmi les premiers au monde pour la séquestration du dioxyde de carbone<sup>10</sup>.

#### **2.2. L'Efficiace énergétique**

Aujourd'hui, la consommation énergétique augmente par rapport à la génération précédente, ce qui reflètent sur notre mode de vie et de l'économie.

Donc, nous devons réorienter nos choix pour réduire les risques liées à l'énergivore, sont à la fois : économique, sociale, environnementale, sanitaires...<sup>11</sup>



**Figure 4:** Protéger votre planète.  
Source : JavaScript.

##### **2.2.1. Qu'est-ce que l'efficacité énergétique ?**

De manière générale, l'**efficacité énergétique** ou **efficace énergétique** désigne l'état de fonctionnement d'un système pour lequel la consommation d'énergie est minimisée pour un service rendu identique. « C'est un cas particulier de la notion d'efficace. Depuis quelques années on lui associe souvent le concept d'énergie intelligente ou de réseau intelligent. Elle concerne notamment les transports motorisés, mais aussi les métiers du bâtiment.

L'efficacité énergétique s'appuie généralement sur l'optimisation des consommations, qui passe par la recherche de la moindre intensité énergétique (à service égal), une « utilisation rationnelle de l'énergie », des processus et outils plus efficaces. Le volet économies d'énergie

<sup>9</sup> [https://eduki.ch/fr/doc/dossier\\_2\\_dd.pdf](https://eduki.ch/fr/doc/dossier_2_dd.pdf)

<sup>10</sup> <http://www.dzentreprise.net/developpement-durable-lalgerie-multiplie-les-initiatives/>

<sup>11</sup> Journal officiel de la république française

cherche à réduire les gaspillages et les consommations inutiles d'énergies. C'est donc aussi un élément important de la performance environnementale. (efficacite\_energetique 2013\_)

Scientifiquement, l'efficacité énergétique est le rapport entre l'énergie directement utilisée, et l'énergie consommée d'un bâti. Pour gérer sa propre énergie et optimiser les flux<sup>12</sup>.

### 2.2.2. Efficacité énergétique dans le bâtiment

Principe de la maison passive, tête de boucle Ici avec puits canadien ; c'est un des concepts clé De l'éco conception et des approches de type Haute qualité environnementale (HQE), ou la Substaminale Building Alliance et de la mise en Œuvre progressive, au moins dans certains pays de « certificats énergétiques » (Certificat d'économie d'énergie) pour les Bâtiments ou certains produits, du bilan Énergétique ou des écobilans.

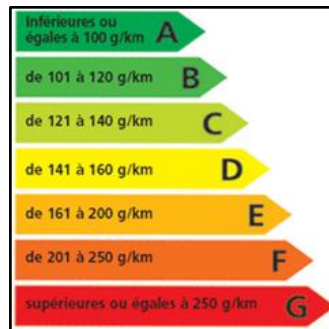


Figure 5: Étiquetage Énergétique.

Source : [www.developpement-durable.gouv.fr](http://www.developpement-durable.gouv.fr).

#### ❖ Comment atteindre un idéal d'efficacité énergétique ?

« En faisant émerger, par les entreprises du marché de l'énergie comme par les politiques publiques, des solutions permettant de consommer moins, de produire mieux.

57 % de la réduction des émissions mondiales de GES découleront des solutions d'efficacité énergétique d'ici à 2030. » (dossier\_2\_dd s.d.). Pour arriver à ces chiffres on a suivi deux systèmes :

Système passif Solution architecturales et constructives sans et avec très peu d'apport d'énergie.	Système actif Solutions technologiques en consommant de l'énergie.
<ul style="list-style-type: none"> <li>-L'isolation : Empêcher la chaleur de sortir et le froids de rentre au bâtiment en hiver / Empêcher le froid de sortir et la chaleur de rentre au bâtiment en été.</li> <li>-L'orientation : Avoir le maximum d'ouvertures aux façades chaudes / Avoir le minimum d'ouvertures aux façades froides.</li> <li>-Le choix de matériaux : Performant / Renouvelable / Biodégradable / Local.</li> <li>-La ventilation : Ventilation naturelle /</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Les capteurs solaires photovoltaïques.</li> <li>-Les capteurs solaires thermiques.</li> <li>-Chauffage solaire avec stockage.</li> <li>-L'énergie éolienne.</li> <li>-Récupération des eaux pluviales.</li> <li>-L'énergie géothermique</li> <li>-Ventilation mécanique.</li> </ul>

Figure 6: Schéma présente les solutions effcience énergétique.

Source : Traité par les auteurs.

<sup>12</sup> livre\_blanc\_ee\_fevrier2011\_schneider\_electric\_\_1\_\_313445.



La maison passive, est une maison à très basse consommation, ou 70% des besoins de chauffage sont couverts gratuitement par les apports solaires, et les apports internes. Ceci est la définition au sens du passive Haus institut : LABELLE ALLEMAND. (maison-passive s.d.)

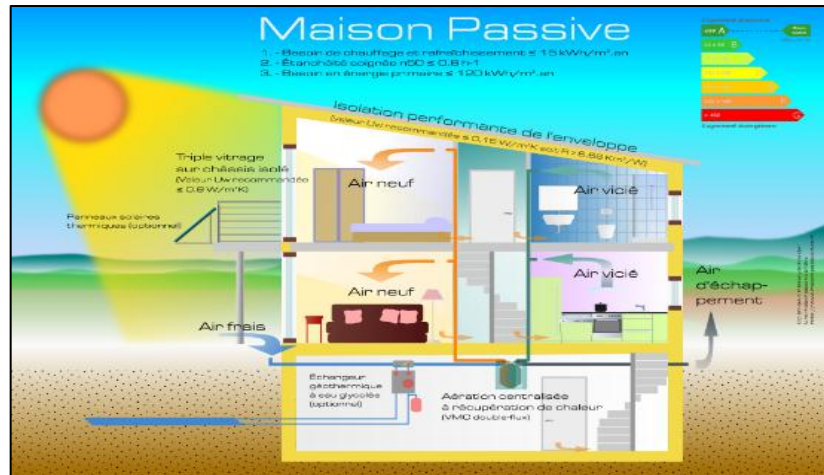


Figure 7: Schéma présente la stratégie de la maison passive.  
Source : <http://www.zebreimmo.com/maison-passive-morbihan/>.

« En termes d'efficacité énergétique, bien que les projections montrent que nous atteindrons les deux premiers objectifs de la stratégie 20/20/20 si la situation se maintient, il reste encore beaucoup à faire pour réduire la consommation d'énergie ». (Commission européenne s.d.).

### 2.2.3. Les énergies renouvelables

#### 2.2.3.1. Définition

La première source des énergies renouvelables, c'est la terre et le soleil. Ce sont des sources inépuisables, les 5 principales énergies renouvelables :

- ❖ Solaire (Hélios).
- ❖ Biomasse (Bois, Végétal, Animal...).
- ❖ Eolien (vents).
- ❖ Géothermie (terre).
- ❖ Hydraulique (océan, mer...)<sup>13</sup>

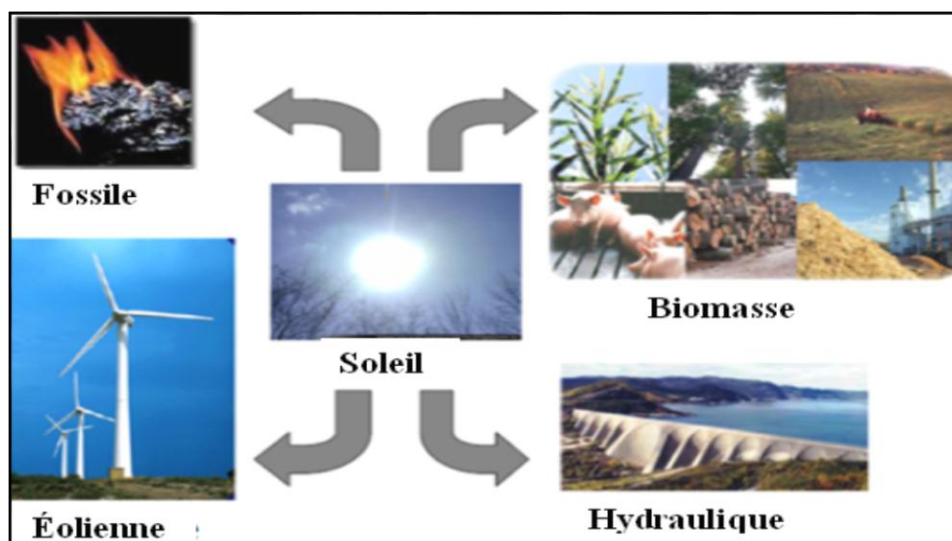


Figure 8: Les formes d'énergie prévenant du Soleil.  
Source : <http://www.codev-metropolesrennes.bzh>.

<sup>13</sup> [http://ec.europa.eu/energy/efficiency/eed/eed\\_fr.htm](http://ec.europa.eu/energy/efficiency/eed/eed_fr.htm)

### 2.2.3.2. Les techniques utilisées

Parmi ces 5 principales sources d'énergie on choisit d'intégrer les énergies suivantes :

#### 2.2.3.2.1. L'énergie solaire

##### A. Les panneaux photovoltaïques

C'est la transformation de l'énergie solaire en énergie électrique, en utilisant des modules photovoltaïques. Elle peut être intégrée aux bâtiments sur les toitures ou en protection solaire.

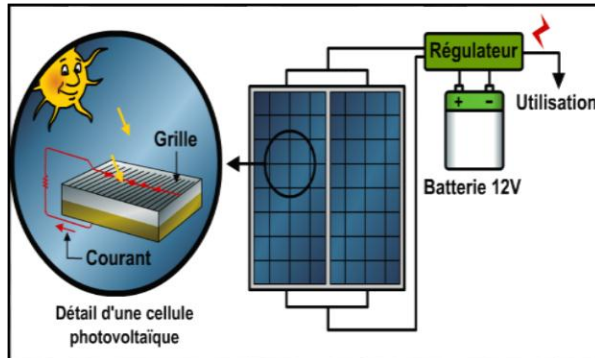


Figure 8: Détails d'une cellule photovoltaïque.  
Source : www.planet-ere.com

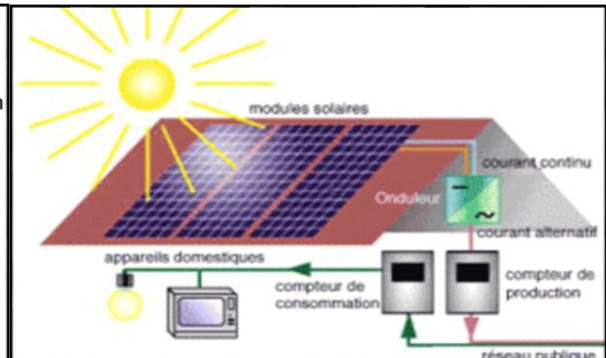


Figure 9: Système d'installation photovoltaïque.  
Source : www.planet-ere.com

##### B. Les panneaux solaires :

Les panneaux solaires **thermiques** installés en toiture, captent les rayons du soleil. La chaleur est ensuite acheminée jusqu'au **ballon de stockage** de l'eau. « L'énergie solaire couvre de **70 à 80%** de vos besoins en eau chaude. Les panneaux solaires sont presque toujours Exposés au **Sud** en raison de **du soleil**. En effet, les panneaux exposés de cette manière Sont presque tout le temps au soleil. » (panneau-solaire s.d.)

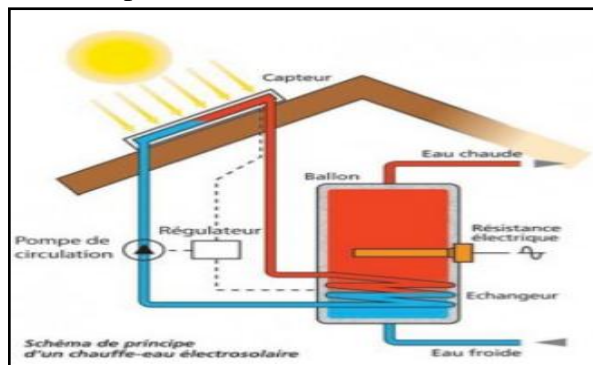


Figure 10: Schéma d'un panneau solaire.  
Source : http://lewebpedagogique.com

#### 2.2.3.2.2. La biomasse

La biomasse est la première source d'énergie à avoir été exploitée par l'homme, et Longtemps elle a été la plus importante. « Ce n'est qu'avec la révolution industrielle et les hydrocarbures (charbon, pétrole) qu'elle a Perdu de son importance dans les pays Industrialisés. Cependant, en tant que source d'énergie renouvelable et neutre en carbone, la Biomasse est l'objet d'un regain d'intérêt. » (biomasse-produire-energie s.d.).

La première forme d'exploitation de la biomasse est tout simplement l'activité physique



**Figure 11:** Le feu, une énergie renouvelable issue de La biomasse  
Source : <http://www.futura-sciences.com>

### 2.2.3.2.3. Les techniques utilisées dans la biomasse :

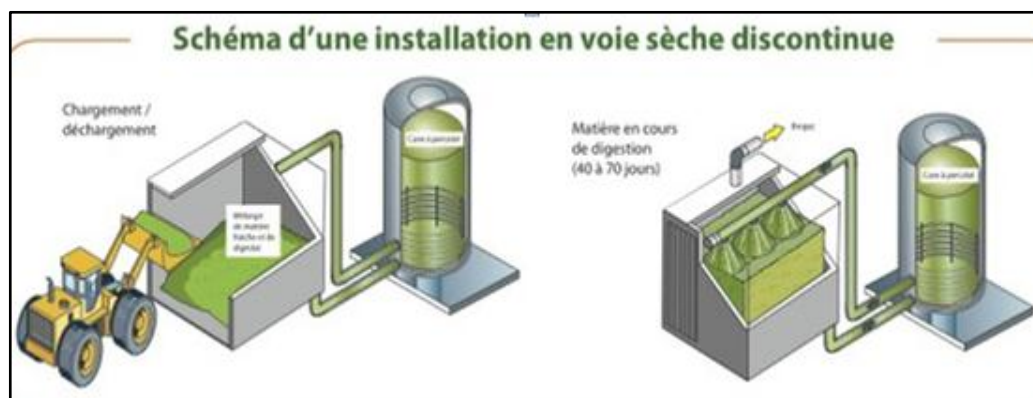
A la base des caractéristiques physiques très variées, il existe trois formes de biomasse :

1. Les solides (ex : paille, copeaux, bûches).
2. Les Liquides (ex : huiles végétales, bio alcools).
3. Les gazeux (ex : biogaz).

La biomasse est une provision d'énergie infinie pour une vie durable. Elle existe sous forme de carbone organique.<sup>14</sup>

La biomasse est valorisée par : la chaleur, électricité, biocarburant. Fait par deux voies :

- **Voie sèche** : (bois) la première source d'énergie que l'homme utilisé, soit par :
  - **La combustion** : obtenue la chaleur, pour le chauffage ou la production d'électricité.
  - **Pyrolyse** : correspond à décomposition thermique de la biomasse, sous l'action de la chaleur, et en absence d'agent oxydant (production de la chaleur).
  - **Gazéification** : est une dégradation incomplète de la biomasse sous l'action d'agent oxydant (air, eau), qui permet la formation de gaz utilisable dans les moteurs.<sup>15</sup>



**Figure 12:** Schéma présenté la voie sèche de la biomasse.  
Source : <http://www.faiteslepleindavenir.com/2014/06/24/du-biogaz-pour-les-poulets/>.

- **Voie humide** : (Méthanisation), le principe consiste à faire fermenter de la matière organique afin de la transformation. On met la matière organique dans un milieu sans la présence d'O<sub>2</sub>, des bactéries composent cette matière pour produire CH<sub>4</sub>.<sup>16</sup>

<sup>14</sup> <https://www.connaissancedesenergies.org/fiche-pedagogique/biomasse>.

<sup>15</sup> Cours S1 de biomasse de Mr Hamid.

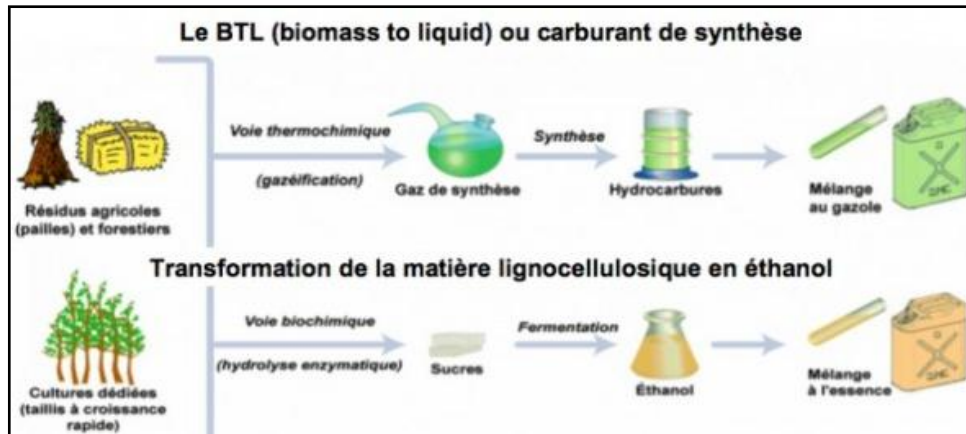


Figure 13: Schéma présente la voie humide pour la biomasse.  
Source : <https://tpebiomasse.weebly.com/en-tant-que-carburant.html>

#### 2.2.3.2.4. La gestion d'eau

- Le cycle de l'eau

L'eau est apparue sur terre il y environ 4 milliards d'années. Seulement 28% de la surface du globe n'est pas recouvert d'eau. Son volume (environ 1,4 milliard de  $\text{Km}^3$ ) reste globalement stable, « c'est toujours la même eau qui circule et se transforme en permanence à travers le cycle de l'eau. En effet, l'eau change de forme et existe sur terre sous trois états : liquide, solide ou gazeux » (gestion-eau 2010)

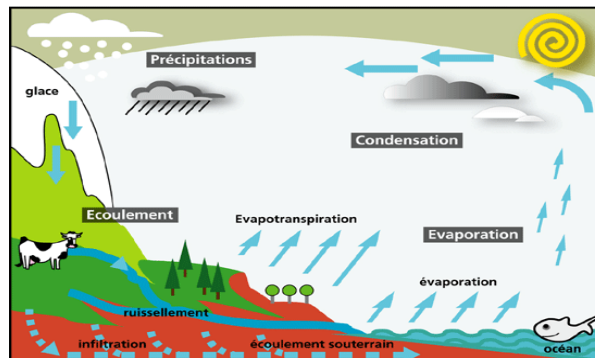


Figure 14: Le cycle de l'eau.  
Source : <https://planet-vie.ens.fr>

- La gestion d'eau :

La récupération des eaux de pluie est clairement une ressource bénéfique dans le cadre de l'exploitation des énergies renouvelables. « L'eau potable se fait de plus en plus rare et coûte de plus en plus cher. Certes, vous ferez de notables économies mais vous agirez surtout en faveur de l'environnement. » (gestion-eau 2010).

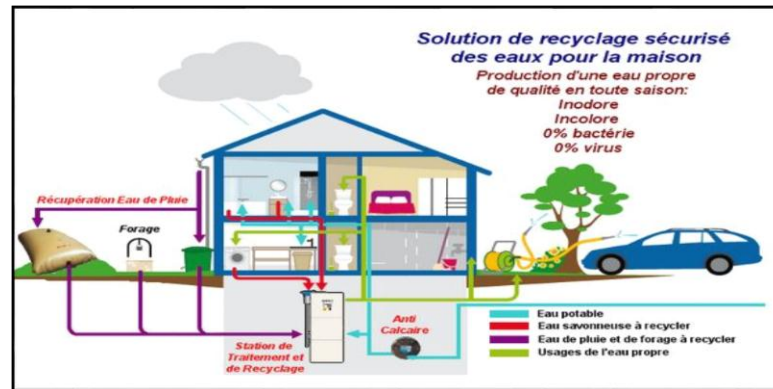


Figure 15: Solution pour recyclage.  
Source : <https://www.thinglink.com>

### 2.2.3.2.5. Gestion des déchets

Au cours des dernières décennies, et en raison de l'accélération dans le domaine d'urbanisation, la quantité des déchets est augmentée. C'est une question qui doit être la responsabilité de chaque individu. (Pour améliorer le cadre de vie et préserver le bien-être de chacun : chaque citoyen peut jeter moins et jeter mieux).<sup>17</sup>



Figure 16: Gestion des déchets.  
Source : <http://www.hellopro.fr>

- **Définition de gestion des déchets**

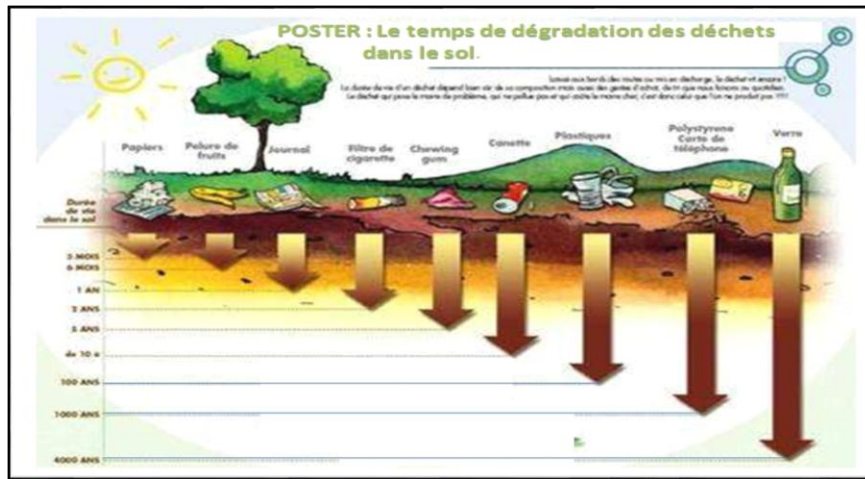
« La gestion des déchets désigne l'ensemble des opérations et moyens mis en œuvre pour limiter, recycler, valoriser ou éliminer les déchets, c'est-à-dire des opérations de prévention, de pré-collecte, collecte, et transport et toute opération de tri, de traitement, jusqu'au stockage. » (gestion\_des\_dechets s.d.).

Alain Navarro a identifié cinq stratégies pour la gestion des déchets :

- 1- Stratégie préventive : consiste à éviter de produire les produits qui pose des problèmes de valorisation et cherche des produits de substitution.
- 2- Stratégie préventive : optimiser et innover sur les technologies, connue par la technologie propre.
- 3- Stratégie curative : basé sur la politique de recyclage, mais la difficulté c'est de trouver des procédés de transformation.
- 4- Stratégie curative : rejet éco-compatible des déchets.
- 5- Stratégie curative : stockage, enfouissement.<sup>18</sup>

<sup>17</sup> <http://www.futura-sciences.com/planete/dossiers/developpement-durable-recyclage-traitement-dechets-932/page/5/>.

<sup>18</sup> [http://www.dictionnaire-environnement.com/gestion\\_des\\_dechets\\_ID47.html](http://www.dictionnaire-environnement.com/gestion_des_dechets_ID47.html).



**Figure 17:** schéma de la durée de dégradation dans le sol des différents types de déchets. Source : <http://www.futura-sciences.com>

### • Catégories de déchets

Les déchets sont regroupés en trois grandes catégories :

1. Les déchets agricoles.
2. Les déchets ménagers et assimilés.
3. Les déchets industriels.

### • Problèmes environnementaux et sanitaires

L'accumulation des déchets provoque des nuisances soit dans le cadre de vie « nuisance visuel, sac plastique. » Ou olfactive « matière organique en décomposition » soit des risques sanitaires résulte des blessures, intoxication « pollution d'air, des eaux. » et des maladies « prolifération bactérienne. ». De plus la pollution d'environnement et la dégradation écologique. Et donc le traitement des déchets est un moyen de compenser l'puissance de ressource naturelle et la dégradation liée à leur exploitation.<sup>19</sup>

Enfin, la pollution de l'environnement et les dégradations écologiques lors de l'eutrophisation des milieux, les intoxications, étouffements ou blessures causés à la faune lorsqu'elle absorbe ou s'accroche aux déchets.<sup>20</sup>



**Figure 18:** Squelette d'un albatros mort après l'ingestion de divers déchets. Source : <http://www.futura-sciences.com>

### 2.2.3.2.6. Toitures végétalises

Un toit vert est un espace vert créé en installant plusieurs couches de substrat de croissance et des plantes sur une toiture plate ou en pente. Elle a comme avantages : esthétique, qualité de vie, isolation thermique estivale, protection de la membrane d'étanchéité du toit, isolation

<sup>19</sup> <https://www.futura-sciences.com/planete/dossiers/developpement-durable-recyclage-traitement-dechets-932/page/5/>.

<sup>20</sup> <http://www.futura-sciences.com/planete/dossiers/developpement-durable-recyclage-traitement-dechets-932/page/5/>.

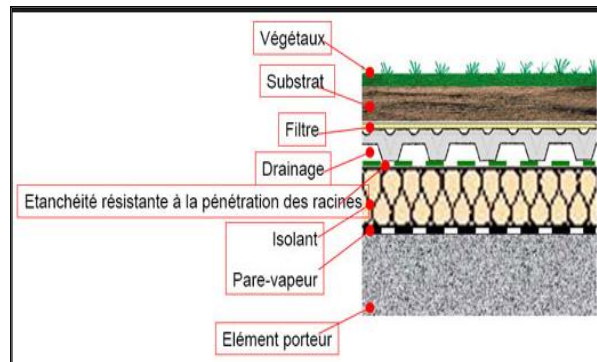
acoustique, la biodiversité et la qualité de vie, la purification de l'air, rétention des eaux pluviales, impact social : elle contribue à rendre la ville plus « calme », moins stressante.<sup>21</sup>



**Figure 19:** Toit végétale.

Source : <http://www.les-maisons-en-bois.com>.

Elle est constituée tout d'abord de support porteur, puis l'isolant thermique, le complexe d'étanchéité et enfin le complexe de végétalisation.



**Figure 20 :** Une coupe schématique sur le toit végétale.

Source : <http://toiture-vegetalisee.architecteo.com>.

### 2.3. La ferme

D'une façon générale le terme ferme signifie une exploitation agricole qui est en rapport avec le pastoralisme (culture / élevage), c'est-à-dire peut avoir une activité diversifiée, ou plus au moins spécialisée (maraichage, céréaliculture....).

Le terme de « ferme » a été utilisé en Angleterre dès le XVII<sup>e</sup> siècle pour désigner des domaines agricoles, ainsi que dans les colonies anglaises d'Amérique.<sup>22</sup>



**Figure 21:** Ferme de Belgique.

Source : [https://fr.wikipedia.org/wiki/Ferme\\_%28agriculture%29](https://fr.wikipedia.org/wiki/Ferme_%28agriculture%29)

#### 2.3.1. Les types des fermes : Il existe deux types de ferme pédagogique :

- Les fermes d'animation

<sup>21</sup> <http://toiture-vegetalisee.architecteo.com/coupe-toiture-vegetalisee.html>.

<sup>22</sup> [http://dictionnaire.sensagent.leparisien.fr/Ferme%20\(agriculture\)/fr-fr/](http://dictionnaire.sensagent.leparisien.fr/Ferme%20(agriculture)/fr-fr/)

Les fermes d'animation sont des fermes urbaines ou périurbaines, occupent aux premiers lieux d'une diversité des animaux (domestiques/sauvages), elles ont été créées pour accueillir prioritairement des enfants pour découvrir et mieux comprendre la vie des animaux.<sup>23</sup>



**Figure 22:** L'îlot Zanimo, une ferme d'animation.  
Source : <https://video-streaming.orange.fr>

- **Les exploitations agricoles**

Les exploitations agricoles sont le type des fermes qui gardent leur fonction mère sur la production agricole et accueillent des enfants, des gens de déférente âge .Elles permettent de découvrir, voir sentir la rapport ville-compagne à travers l'animal et les cultures, les métiers de la terre et les productions à l'échelle du consommateur.<sup>24</sup>

- **Fermes traditionnelles**

Les fermes au fil des siècles adopté une configuration fonctionnelle, avec l'utilisation des petites cours d'eau ou des éoliennes pour l'énergie. En Europe et Asie certain ferme entouré par des fossés d'eaux. Ces fermes parfois transformés en résidence secondaire et perdre leur authenticité architecturale à cause :

- Le percement de fenêtres disproportionnées et/ou mal placées ;
- Le remplacement de la charpente, de la couverture de toit par des matériaux modernes ou bon marché ;
- Le grattage des enduits de protection pour faire apparaître le "squelette" du bâtiment.

Certaines peuvent être classées pour des raisons patrimoniales et paysagères (architecture vernaculaire).<sup>25</sup>

- **Bâtiments de la ferme**

En plus des bâtiments d'habitation, une ferme est composée, outre les appentis, de bâtiments spécialisés (pour les animaux / les plantations/matériel) qui en sont les dépendances:

- Écurie, Étable, Bergerie, Porcherie, Poulailier, Clapiers, Batterie d'élevage, Pigeonnier
- Serres ,Séchoir, Fenil, Grange, Grenier, Silo, Cave

Remise, Hangar, Forge-Ferronnerie, Baraque pour la transformation des produits de base, Moulin (ancien), Fournil, le cidre, Pressoir, Cave à vin, Chai, Laiterie, Fromagerie.<sup>26</sup>

<sup>23</sup> [http://dictionnaire.sensagent.leparisien.fr/Ferme%20\(agriculture\)/fr-fr/](http://dictionnaire.sensagent.leparisien.fr/Ferme%20(agriculture)/fr-fr/)

<sup>24</sup> [http://dictionnaire.sensagent.leparisien.fr/Ferme%20\(agriculture\)/fr-fr/](http://dictionnaire.sensagent.leparisien.fr/Ferme%20(agriculture)/fr-fr/)

<sup>25</sup> [http://dictionnaire.sensagent.leparisien.fr/Ferme%20\(agriculture\)/fr-fr/](http://dictionnaire.sensagent.leparisien.fr/Ferme%20(agriculture)/fr-fr/)

<sup>26</sup> [http://dictionnaire.sensagent.leparisien.fr/Ferme%20\(agriculture\)/fr-fr/](http://dictionnaire.sensagent.leparisien.fr/Ferme%20(agriculture)/fr-fr/)



### **2.3.2. La loi d'orientation agricole en Algérie**

Pour apporter des nouvelles orientations pour l'agriculture nationale, en corrigeant les modes d'exploitation et en diminuant les crises mal maîtrisés nés des grands changements que traversent la société algérienne dans son ensemble et de manière particulière le milieu rurale, l'Etat Algérien a précisé les principes et les objectifs d'une politique d'orientation caractérisée notamment par la récupération des terres agricoles et leur réadaptation afin de progresser la production raisonnable.

La loi d'orientation agricole n°08-16 du 03 août 2008 est venue remédier aux failles et manques qu'avait connus le domaine du foncier agricole algérien. Au effet ce loi, toutes les activités correspondant à la maîtrise agricole et l'exploitation agraire de caractère végétal ou animal et constituant une ou plusieurs étapes nécessaires au déroulement de ce cycle ainsi que les allants qui se défont le prolongement de l'acte de production et notamment leur stockage, le conditionnement, la transformation et la commercialisation des produits végétaux ou animaux lorsque ces produits sont issus exclusivement de l'exploitation.

### **2.3.3. Les objectifs fondamentaux de la loi d'orientation agricole**

C'est une loi qui a pour objectifs fondamentaux :

- Arriver à la réticence personnelle d'alimentation par la production agricole.
- Assurer une évolution maîtrisée sur l'organisation et l'amélioration du secteur de l'agriculture, tout en assurant la sécurité milieu rural.
- Garantir une évolution de l'agriculture économique, sociale et écologique durable et qui assure la promotion de l'apparition des associés aux efforts de l'Etat pour son développement de toutes ses distances.
- Poursuivre la mise en œuvre de l'assistance constant de l'Etat adapté au développement agricole, végétal et animal.<sup>27</sup>

#### **▪ Evolution de l'école agricole**

1882 – 1905 : Ecole pratique d'agriculture à Rouïba.

1905-1920 : Ecole d'agriculture Algérienne (diplôme de l'école).

1920-1946 : Institut Agricole d'Algérie (diplôme d'ingénieur Agricole).

1946-1961 : Ecole Nationale d'Agriculture (diplôme d'ingénieur Agricole).

1961 : Ecole Nationale Supérieure Agronomique d'Alger (diplôme d'ingénieur Agronome).

(algerie-ecole 1830-1962).

<sup>27</sup> Le Renouveau Agricole et Rural en marche, revue et perspectives, document réalisé par les services du ministère de l'agriculture et du développement rural, Alger, mai 2012, p. 19. Impression : Imprimerie Officielle Alger.



**Figure 23:** L'école d'Agriculture d'Ain-Temouchent.  
Source : <http://www.algerie-verite.com>



**Figure 24:** L'école d'agriculture de Sidi Bel Abbés  
Source : <http://www.algerie-verite.com>

### 2.3.4. La ferme en Algérie

Au période coloniale, les colons possédaient de 20% des terres agricoles réellement exploitées. La plupart de ces terres étaient insalubres avant l'arrivée des français.

La plus belle réussite de colonisation est la mise en valeur de Mitidja.<sup>28</sup>

En 1965, la révolution agraire touché 1 141 000 Ha de secteur agricole autogéré, distribué à 90 000 paysans, il y a deux types des terres agricoles :

- Constitué les domaines autogérés (abandonnées par les colons).
- Nationalisées dans le cadre de la révolution agraire.<sup>29</sup>



**Figure 25:** Cheragas, village du Sahel, A la place des Marécages.  
Source : <http://www.algerie-verite.com>

### 2.3.5. La ferme pédagogique

C'est une structure qui accumule les animaux d'élevage et/ou culture, avec une activité d'accueil pour les jeunes et les enfants, dans le but de développer cette activité.<sup>30</sup>



**Figure 26:** Potager d'une ferme pédagogique australienne.  
Source : <http://www.algerie-verite.com>

<sup>28</sup> [http://www.algerie-ecole-1830-1962.com/temoignage/temoignage\\_24.pdf](http://www.algerie-ecole-1830-1962.com/temoignage/temoignage_24.pdf).

<sup>29</sup> Ahmed BENAÏSSA, l'évolution de la propriété foncière à travers les textes et les différents modes d'accès à la propriété foncière par conférence internationale (MARRAKACH MAROC, décembre 2003).

<sup>30</sup> Livre créer une ferme pédagogique de l'idée à la réalisation 4ème édition

### **2.2.5.1. Les types des fermes pédagogiques**

Dans les pays francophones, il ne semble pas exister d'agrément au niveau national concernant le terme de ferme pédagogique. Les agréments sont attribués au sein de chaque réseau. On distingue plusieurs types de fermes pédagogiques, selon leur objectif premier et les revenus que cette activité procure.

#### ✓ **Ferme d'animation**

Principalement c'est une ferme d'élevage présenter le monde agricole à des citoyens, avec une activité d'accueil dans un but pédagogique.

#### ✓ **Exploitation agricole**

Ouvrent leur exploitation au public. Pour découvrir le milieu de l'élevage ou de la culture.

#### ✓ **Ferme pédagogique mixte**

On peut trouver les deux activités, élevage et culture. C'est le cas en particulier quand la ferme propose de l'hébergement.

#### ✓ **Ferme pédagogique itinérante**

C'est une ferme qui fait des tours hors la ferme, qui se déplace avec ses animaux dans les écoles, les maisons de retraités... pour diffuser la ferme et la nature.<sup>31</sup>



**Figure 27:** ferme itinérante

Source : <http://fermetiligolo.fr/spectacles-et-ateliers/ecoles/>.

### **2.3.5.2. L'activité d'accueil**

Les fermes pédagogiques accueillent d'abord un public d'âge scolaire (maternel et primaire surtout), mais on rencontre aussi des fermes pédagogiques recevant des lycéens, des étudiants, des familles ou du public en difficulté :

#### ➤ **Dans le cadre scolaire**

Les visites de fermes pédagogiques soumit à l'accord du l'établissement. Pour qu'elles doivent être gratuites.

#### ➤ **Cadre extra-scolaire**

Nommé un centre de vacance, puisque peut aussi recevoir des mineurs hors périodes scolaire.

#### ➤ **Autre public**

<sup>31</sup> <http://dictionnaire.sensagent.leparisien.fr/Ferme%20p%C3%A9dagogique/fr-fr/>.

La ferme pédagogique accueille des familles pratiquant l'éco-tourisme, groupe de retraités, personnes atteintes d'un handicap.<sup>32</sup>

### **2.3.5.3. Les objectifs**

A partir des fermes pédagogiques on peut proposer des approches pédagogiques variées qui permet d'ancrer l'enseignement dans le réel et le concret. Et Initier à l'économie agricole et la Contribution au développement local par la sensibilisation à la qualité des produits et de l'alimentation ainsi que le renforcement des partenariats entre les acteurs locaux. Et en fin Appréhender les relations ville-campagne par l'activité d'accueil.<sup>33</sup>

## **2.4. Analyse des exemples**

### **2.4.1. Justification des choix des exemples**

Pour le projet urbain qui est la ferme pédagogique : le choix des fermes présentés si dessous basé sur les critères suivants : puisque chaque ferme est tournée le dos à un forêt et installée à proximité de la route nationale pour faciliter l'accessibilité, ainsi que le terrain est agricole.

Pour les projets architecturaux :

#### **1-Centre d'accueil et d'orientation :**

- L'implantation dans un site ouvert sur l'environnement.
- L'accessibilité de site.
- Milieu favorable pour l'exposition.
- Un espace accueillant différentes tranches d'âge.
- Les systèmes et les techniques utilisés.

#### **2-Centre de recherche :**

- L'implantation dans un site naturelle et accessible.
- L'ouverture de site sur l'environnement.
- La présence du calme et des vues panoramiques.
- Une ville absence des établissements de recherches scientifiques.
- L'implantation de centre proche de l'université.





<sup>32</sup> <http://dictionnaire.sensagent.leparisien.fr/Ferme%20p%C3%A9dagogique/fr-fr/>

<sup>33</sup> <http://dictionnaire.sensagent.leparisien.fr/Ferme%20p%C3%A9dagogique/fr-fr/>

### 2.4.2. Analyse des exemples de la ferme pédagogique


Tableau 1: L'Analyse des exemples des fermes pédagogiques

Source : Elaborer par les auteurs.

Exemple	La ferme de Nos Pilifs	La ferme de Chant d'Oiseaux	La ferme de Bourdaisère	La ferme d'Annecy
Photo				
Situation	Belgique	Belgique	France	France
Surface	5 Ha	3ha	6ha	3.5ha
Programme	Une épicerie-Des services-Un Jardin-Parc Animalier- Champêtre.	Château- gîte- clairière- relais	Château- Les jardins et l'éco-rénovation- L'hôtel-parc animalier –parc agricole	Parc animalier –parc agricole-espace de bien-être-jardin expérimentale-jardin surélevé adapté –centre de formation-espace de restauration-partie de stockage et transformation-
Implantation	Dans un site naturel.	Dans un site naturel.	Dans un site naturel.	Dans un site naturel.
Accès	Il y a 2 accès (Piéton /Mécanique).	Il y a 2 accès (Piéton /Mécanique).	Il y a 2 accès (Piéton /Mécanique).	Il y a 2 accès (Piéton /Mécanique).
Organisation	Par zoning : <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Public</li> <li>▪ Semi public</li> <li>▪ Privé</li> </ul>	Par zoning : <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Public</li> <li>▪ Semi public</li> <li>▪ Privé</li> </ul>	Par zoning : <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Public</li> <li>▪ Semi public</li> <li>▪ Privé</li> </ul>	Par zoning : <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Public</li> <li>▪ Semi public</li> <li>▪ Privé</li> </ul>
Plein /Vida	Le vide s'occupe la surface supérieure.	Le vide s'occupe la surface supérieure.	Le vide s'occupe la surface supérieure.	Le vide s'occupe la surface supérieure.
Orientation				
Organisation fonctionnel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Service d'Accueil</li> <li>• Parc agricole.</li> <li>• Parc animalier.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Service d'Accueil.</li> <li>• Parc agricole.</li> <li>• Parc animalier.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Service d'Accueil.</li> <li>• Parc agricole.</li> <li>• Parc animalier.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Service d'Accueil.</li> <li>• Parc agricole.</li> <li>• Parc animalier.</li> </ul>

### 2.4.3. Analyse des exemples du centre d'accueil et d'orientation

Tableau 2: Tableau d'analyse du centre d'accueil et d'orientation.  
Source : Elaborer par les auteurs

<b>1-Un centre d'accueil d'urgence foyer à caractère social Pour mineurs à Paris</b>		<b>2-CENTRE D'ACCUEIL ET DE CONFÉRENCE SETTAT – YOUNES BENQACEM</b>	
<p>Le centre d'accueil d'urgence est une maison des enfants, un lieu d'accueil, de protection, d'accompagnement et de transition. Ou les architectes ont imaginé que chaque étage a une tranche d'âge. Avec une forme de L</p> <p>Les espaces extérieurs ainsi disposés, profitent de la lumière et d'une vue dégagée, offrant par leurs déclivités même un plu grande ouverture lumineuse en cœur d'îlot</p> <p>Le programme présente une réelle complexité d'organisation A chaque étage correspond une fonction espace de jeux protégé et intimité par des arbres en pots sur toute sa périphérie.</p> <p>La façade du bâtiment : ossature bois et bardage métallique Structure : en béton (poteaux poutres planchers).</p> <p>« Cette configuration structurelle poteaux-poutre a permis une certaine flexibilité de l'enveloppe bâtie nécessaire à la superposition d'entités fonctionnelles variées. Les éléments extérieurs en béton blanc préfabriqués sont réalisés à base de ciment blanc à effet Photo catalytique qui confère au béton un caractère autonettoyant permettant de conserver la teinte et la qualité esthétique initiale au fil du temps. Le traitement général des façades renforce la lecture d'une globalité fonctionnelle par l'usage de mêmes matériaux : béton blanc, métal noir, aluminium doré parent l'ensemble de la maison d'accueil des enfants.</p> <p>A l'entrée du bâtiment, une fresque verticale reprend tous les motifs élaborés par les architectes, comme pour introduire le visiteur dans l'univers graphique conçu pour ce bâtiment. »<sup>34</sup> (Centre-daccueil-durgence)</p>	   	<p>Le projet du Centre d'accueil et de conférence répond à un besoin pressant pour le renforcement des capacités de l'Université Hassan 1er de Settata, dans une optique de décentralisation pour répondre au mieux aux besoins de la Région, en matière de Formation et de Recherches.</p> <p>Le projet est constitué de trois éléments principaux, à savoir le Centre de Conférence, le Restaurant et Le centre d'hébergement, en structurant le projet autour d'une place centrale conviviale et dynamique.</p> <p>« Le projet s'insère dans son environnement et génère une image dynamique et fluide.</p> <p>Implanté le long du terrain, sur l'axe est-ouest, le bâtiment génère une notion d'accueil et s'adapte à sa topographie. L'accès au projet se fait dans l'axe de la composition, via une esplanade solennelle donnant accès au hall d'accueil qui mène directement aux principales fonctions. 2 parkings sont implantés, l'un à proximité du centre d'hébergement, en longueur, à l'extrémité ouest du terrain et l'autre à proximité de l'administration,</p> <p>L'idée étant de réunir, de rassembler les 3 premières entités sous une grande toiture d'ensemble, définie par la ligne courbe qui donne son identité au projet et de créer une liaison en arrière-plan avec le centre d'hébergement. Le volume de la salle de conférence ressort du fait de la hauteur nécessaire et stabilise la composition. Un auvent d'entrée, composé d'une poutre en porte-à-faux et de lamelles métalliques obliques constitue un signal dynamique mettant en valeur l'entrée et son esplanade. »<sup>35</sup> (Centre-daccueil-et-de-conference)</p>	  

<sup>34</sup> <http://www.hessamfar-verons.fr/projets/centre-daccueil-durgence/>

<sup>35</sup> <http://www.amush.org/centre-daccueil-et-de-conference-settat-younes-benqacem/>

**2.4.4. Analyse des exemples de centre de recherche scientifique****Tableau 3:**L'Analyse des exemples des centres de recherches

Source : Elaborer par les auteurs.

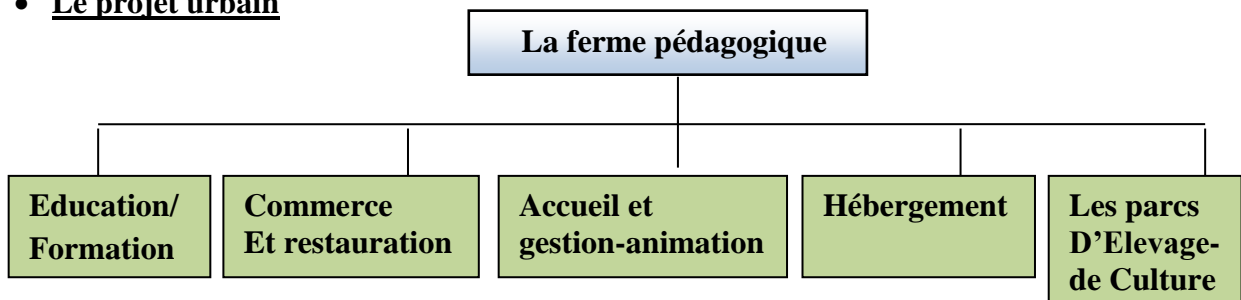
Exemple	Le centre sur la biodiversité de l'Université de Montréal	National RenewableEnergyLaboratory	Institut de CiènciaTecnologiaAmbiental	Centre de recherche Schlumberger à Cambridge
Photo				
Situation/Date de réalisation	Montréal-Canada (2007-2011)	Golden –Colorado ; USA (2012)	Barcelona-Spain (2014)	La ville de Cambridge (1983-1985)
Surface	5100m <sup>2</sup>	182.5m <sup>2</sup>	9400m <sup>2</sup>	—
Programme	Accueille – l'Administration-Salle d'Exposition-Les bureaux-Les labos de recherche-Les salles de collections à Température et Humidité contrôlée –Les locaux d'Enseignements-Auditorium.	Accueille- l'Administration-Salle d'Informatique-Des salles de conférences-Bloc des bureaux-14 Labos de recherches-Aire d'Exposition-Zone d'Essai.	Entrée de service –Parking- l'Administration-La salle de réunion-Les bureaux-Les labos de recherche-Les salles de classes-Salle de travail-Les serres d'Expérimentation Agricole-Dépôt-Aire de repos-Jardin.	Entrée de service-Réception-Jardin-Restaurant-Salle de conférence-Bibliothèque-Les bureaux-Les labos-Zone d'Essai.
Implantation	Dans un site Naturel et Accessible (Calme pour faciliter la recherche).	Dans un site Saharien (selon la fonction de centre : recherche des énergies).	Dans un site Naturel et favorable au niveau de la vue visuel.	Dans un site Naturel et Accessible (Calme pour faciliter la recherche).
Accès	Il y a 2 accès (Piéton /Mécanique).	Il y a 2 accès (Piéton /Mécanique).	Il y a 2 accès (Piéton /Mécanique).	Il y a 2 accès (Piéton /Mécanique).
Organisation	Par zoning : <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Public</li> <li>▪ Semi public</li> <li>▪ Privé</li> </ul> Une architecture massique.	Par zoning : <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Public</li> <li>▪ Semi public</li> <li>▪ Privé</li> </ul> Une architecture Pavillonnaire.	Par zoning : <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Public</li> <li>▪ Semi public</li> <li>▪ Privé</li> </ul> Une architecture Pavillonnaire.	Par zoning : <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Public</li> <li>▪ Semi public</li> <li>▪ Privé</li> </ul> Une architecture Pavillonnaire.
Plein /Vida	Le plein s'occupe la surface supérieure.	Le plein s'occupe la surface supérieure.	Le plein s'occupe la surface supérieure.	Le plein s'occupe la surface supérieure.
Circulation	Horizontale assurée par un couloir de distribution.	Verticale assurée par	Verticale assurée par	Verticale assurée par
Organisation fonctionnel	Basée sur 4 espaces principaux : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Espace d'Accueil.</li> <li>• Espace des bureaux-locaux, Auditorium.</li> <li>• Espace des labos de recherches.</li> <li>• Vitrine d'Exploitation.</li> </ul>	Basée sur 4 espaces principaux : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Espace Administratif.</li> <li>• Espace des conférences et d'Informatique.</li> <li>• Espace des labos de recherches.</li> <li>• Espace d'Essai.</li> </ul>	Basée sur 5 espaces principaux : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Espace de service.</li> <li>• Espace de recherche.</li> <li>• Espace de Jardin potager.</li> <li>• Espace de stockage.</li> <li>• Espace de parking.</li> </ul>	Basée sur 2 cotés : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Coté public : accueil-restaurant-jardin-bibliothèque</li> <li>• Cote de travail : salle de conférence-zone d'essai-les labos de recherche –les bureaux</li> </ul>

### 2.4.5. Synthèse générale

Dans ce chapitre, on a permis d'approfondir nos connaissances sur le thème de recherche par une recherche thématique sur la notion de développement durable, l'efficacité énergétique, ses principes, utilités pour mieux saisir le bon sens pour le maîtriser dans le projet.

Puis on a étudié les différents exemples pour le but de comprendre le projet, connaître ses besoins, les points faibles pour l'éviter et les points forts pour l'intégrer, déterminer son programme quantitatif et qualitatif et l'appliquer ; d'où on a sorti la représentation schématique sur les fonctions mères et l'ensemble des atouts doivent être retenue pour concevoir les trois projets nettement :

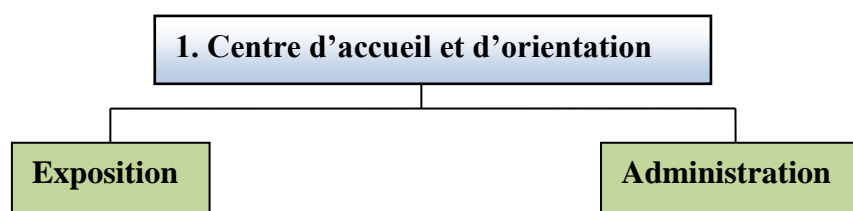
- **Le projet urbain**



#### Les atouts

- ✓ L'accessibilité de site et la hiérarchisation des voies pour faciliter la circulation des visiteurs.
- ✓ La présence de service d'accueil pour s'orienter les visiteurs aux différents espaces de la ferme.
- ✓ L'existence des gîtes pour accueillir les gens qui s'habitent loin.
- ✓ La maîtrise de la mixité fonctionnelle dans la ferme.
- ✓ L'utilisation des trames pour faire sortir les différents espaces de la ferme.
- ✓ Proposition des espaces de remise en forme pour former les gens.
- ✓ Assurer un confort social, acoustique, des visiteurs et le grand public par l'adaptation des espaces de loisir, restaurant...
- ✓ La présence d'une partie des épiceries, parc agricole et animalier pour renforcer la relation entre la nature et la société.
- ✓ Prendre en considération les contraintes climatiques et proposer des solutions pour assurer la durabilité de projet.

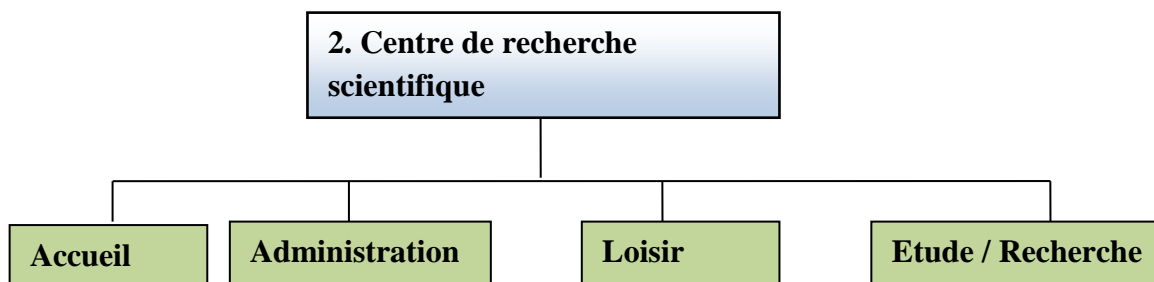
- **Les projets architecturaux**





### Les atouts

- ✓ La situation pré de l'entrée principale pour accueillir et orienter les visiteurs.
- ✓ L'accessibilité de site.
- ✓ Prend en considération les visiteurs et le grand public en proposant des espaces d'expositions, de loisir et détente.
- ✓ Prend en considération les contraintes climatiques et offre des issues pour garantir l'efficacité de projet.
- ✓



### Les atouts

- ✓ Le site doit être toujours naturel, accessible et ouvert sur l'environnement.
- ✓ La présence du calme, la concentration dans le site pour aider les scientifiques pour leurs recherches.
- ✓ Une hiérarchie fonctionnelle selon un ordre de l'espace public vers l'espace privé.
- ✓ La séparation entre les blocs tout en assurant leur liaison, le calme e, l'intimité.
- ✓ L'ouverture sur l'environnement pour permettre une bonne lecture de l'intérieure vers l'extérieure.
- ✓ Assurer un confort idéal pour les chercheurs, les scientifiques et les visiteurs.
- ✓ Relier entre les blocs de recherches et les terres agricoles.
- ✓ Prend en considération les données climatiques et propose des solutions pour garantir l'efficacité de projet.

L'architecture et efficacité énergétique ont un cout élevé aux dépens de la construction. Mais elle représente un moyen d'économiser l'énergie à long terme, ainsi qu'elle permet de retrouver les principes de construction et de les adapter aux progrès effectués en la matière. L'efficacité de tous ces concepts est reconnue et prouvés de proposer des bâtiments exemplaires en terme d'architecture, de confort, d'efficacité énergétique et environnemental.

## 3-Elaboration du projet

## Introduction

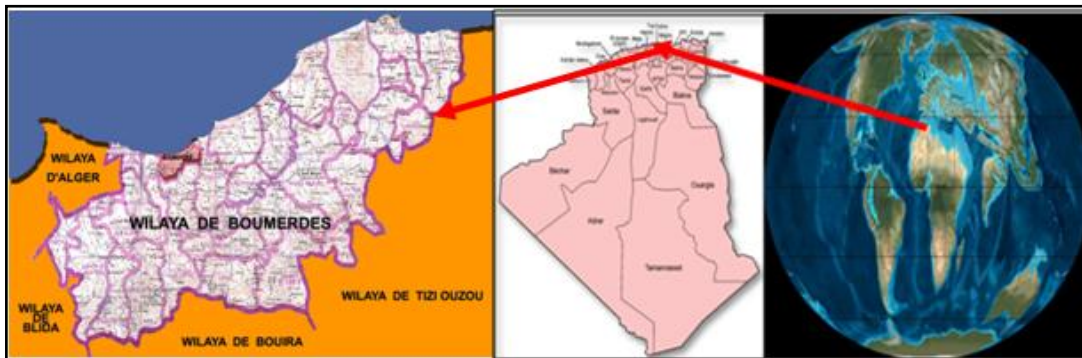
Parmi les villes qui sont proposées dans notre atelier ; on a choisi la ville de Boumerdes. Notre choix est basé sur les critères suivants : c'est une ville côtière qui se développe autant que un pôle universitaire aussi un environnement agricole. Accessibilité est importante puisque Boumerdes est une ville entre la capitale et la Kabylie ; donc les autoroutes fait que le projet est inscrit dans une dimension régionale.

## 1. Présentation de la commune de Boumerdes

### 1.1. Situation géographique de Boumerdes

La commune de Boumerdes est située à la wilaya de Boumerdes au Nord-est de l'Algérie ; entre  $3^{\circ} 28'37$  Est de longitude ;  $36^{\circ}46'0$  N de latitude. Le territoire de Boumerdes limité au :

-Nord par : la méditerranéenne -Sud par : Buirra (**25 Km**) -Sud-ouest par : Blida  
Est et Sud-est par : Tizi-Ouzou (**52 Km**) - Ouest par : Alger (**45 Km**).



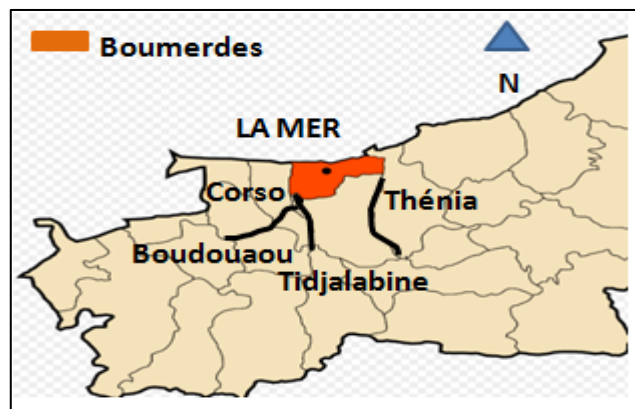
**Figure 28:** Situation géographique de la wilaya de Boumerdes.

Source : Carte élaboré par les auteurs.

### 3.1.2. Situation communale de Boumerdes

La commune de Boumerdes occupe 2040 ha, elle est limitée comme suit :

- La mer méditerranée au nord.
- La commune de Tidjelabine au sud.
- La commune de Thénia à l'est.
- La commune de Corso à l'ouest.



**Figure 29:** Situation communale de Boumerdes.

Source : Carte élaboré par les auteurs

### 1.3. Les limites naturelles de la commune de Boumerdes

Notre étude sera axée sur le périmètre d'urbanité dont bénéficie la ville, cette dernière limitée par des obstacles naturels: -la mer méditerranéenne au nord. -L'Oued de Corso à l'ouest - L'Oued de Boumerdes à l'est.



Figure 30: limites naturelles de la ville de Boumerdes.  
Source : Carte élaboré par les auteurs

### 1.4. Accessibilité

La commune de Boumerdes est desservie par un certain nombre de voies qui lui assure une bonne accessibilité, la voie ferrée, la R.N. 5, qui lui permet une liaison interrégionale à travers la bretelle de Corso R.N.5A, et celle de Tidjelabine, C.W.146, et la R.N. 24 qui la traverse d'est en ouest.



Figure 31:accessibilité de la ville de Boumerdes.  
Source : Carte élaboré par les auteurs.

### 1.5. L'étage climatique

La ville de Boumerdes a un climat sub-humide ; selon la loi de l'indice d'aridité de E.MARTON :  $I = p/t+10$  donc on a :

$$P=80+46+44+10+10+5+45+98+90= 493 \text{ mm} \quad ET \quad T= Ta+Td/2= 19+9/2= 14.05 \text{ C}^\circ$$

$$I= 493/14.05= 20.49$$

1.6. Les caractéristiques de climat semi-humide<sup>36</sup>

Tableau 4: Les caractéristiques de climat subhumide.

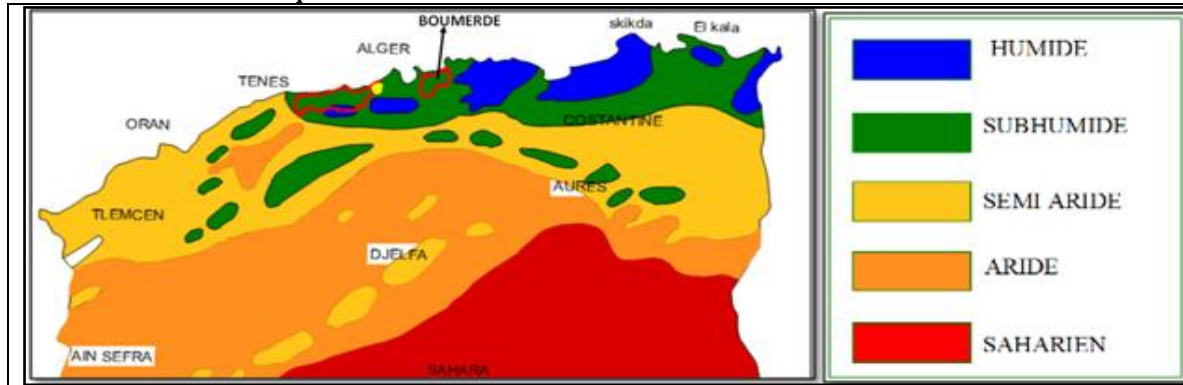


Figure 32 : Carte des étages climatiques. Source : carte fait par la collègue Boukroud.

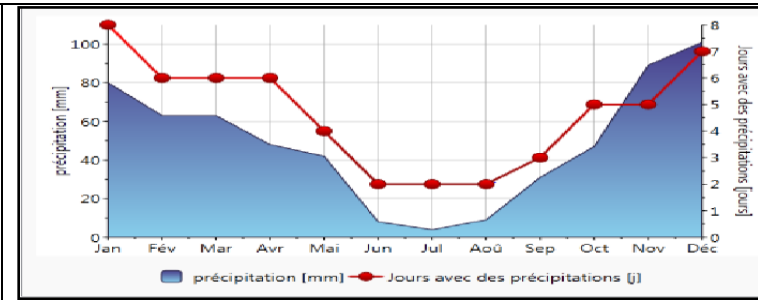


Figure 33: La Précipitation de Boumerdes.

**B. Précipitation** : on remarque que la précipitation max c'est du mois de décembre avec 100 mm dans 7 jours d'une part, d'une autre part la précipitation min c'est du mois de juillet avec 5 mm, dans 3 jours.

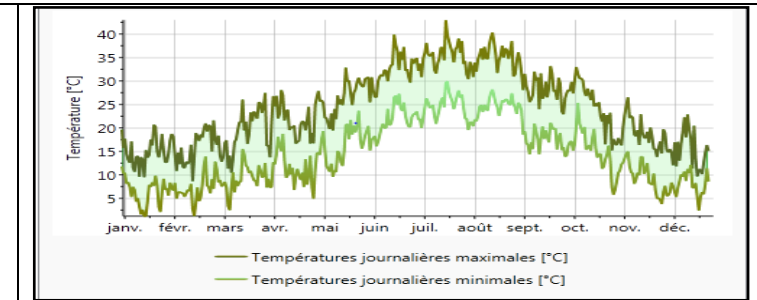


Figure 34: Températures journalières maximales et minimales.

**A. Température** : dans la ville de Boumerdes la température max c'est entre 10°C et 45°C annuel. La température min c'est entre 0°C et 30°C annuel.

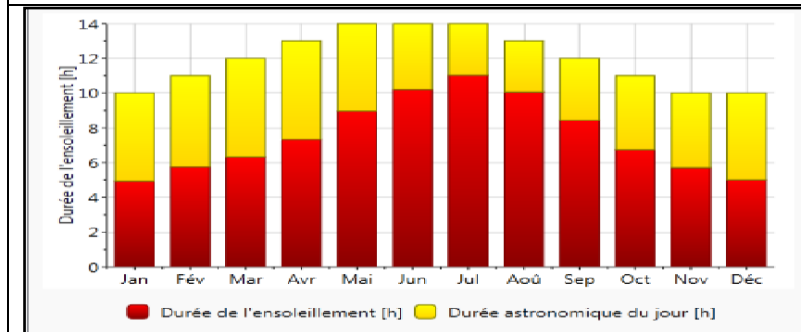


Figure 35: Durée d'ensoleillement.

**D. Durée de l'ensoleillement :**

L'ensoleillement max est au mois de juillet avec une durée de 11 h d'une part, d'autre part l'ensoleillement min au mois de Janvier et Décembre avec une durée de 4.4.5h.

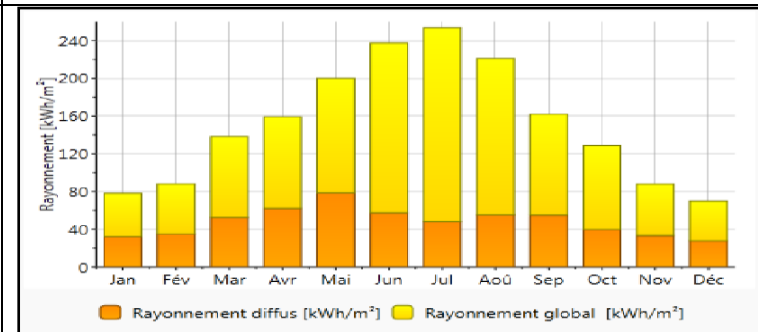


Figure 36: Rayonnement diffus

**C. Rayonnement :**

Le rayonnement maximal est au mois de Mai et juin avec 80 KWh/m<sup>2</sup>. Et le minimale c'est au mois de décembre avec 32 KWh/m<sup>2</sup>.

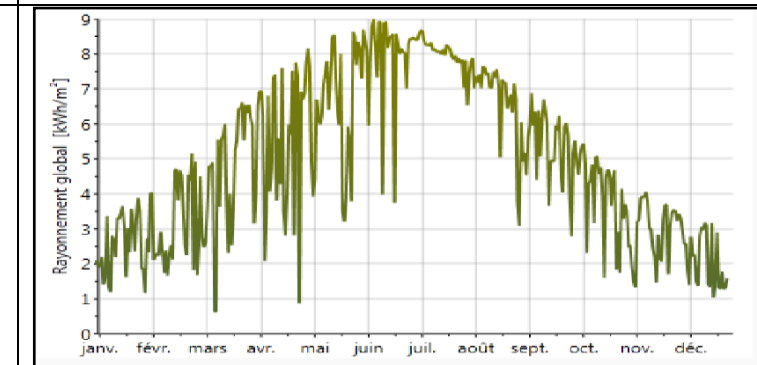


Figure 37: Rayonnement globale.

**F. Rayonnement globale** : le rayonnement globale max au mois de juillet avec 9Kwh/m<sup>2</sup>. Et la min au mois de Mars avec 0.6 KWh/m<sup>2</sup>.

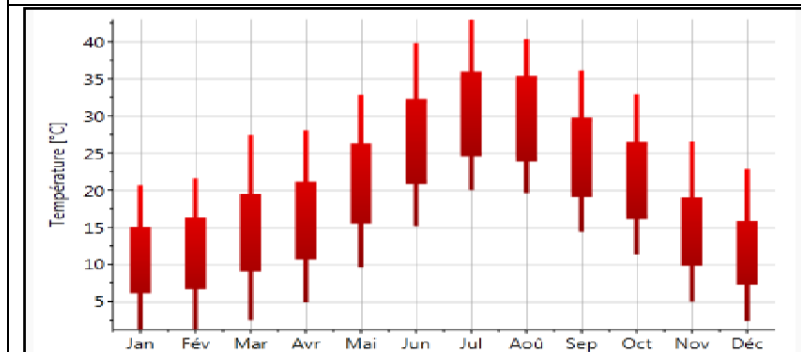


Figure 38: Température de Boumerdes.

**G. Température** : la température max c'est au mois de juillet 45°C et la température min c'est de mois de janvier et février 0°C.

	Gh kWh/m <sup>2</sup>	Dh kWh/m <sup>2</sup>	Bh kWh/m <sup>2</sup>	Ta °C	Td °C	FF m/s
Janvier	78	32	109	10,1	4,2	1,1
Février	88	35	110	11,1	4,4	1,4
Mars	138	53	144	14,1	5,8	2
Avril	159	62	153	16	7,2	2,2
Mai	200	78	178	20,9	10,3	2,5
Juin	238	57	290	27	12,8	2,6
Juillet	254	48	293	30,2	13,7	2,1
Août	221	55	242	29,8	14,1	2,1
Septembre	162	55	178	24,6	13,1	2
Octobre	129	40	170	21	11,4	1,5
Novembre	88	33	125	14,3	7,4	1,2
Décembre	70	28	111	11,2	5,6	1,2
Année	1820	577	2074	19,2	9,1	1,6

Figure 39: Les vents dominants.

**E. Vent** : d'après ce tableau on peut dire que la ville de Boumerdes est bien ventilée durent l'année avec une vitesse annuel moyenne de 2.66 m/s.

**SYNTHESE :**

D'après l'analyse climatique de la ville de Boumerdes et vu sa localisation au niveau du littoral, sa donne faveur a un climat méditerranéen qui se caractérise par ses longs étés chauds et secs. Les hivers sont doux et humides. Mais sa proximité de la mer adoucit la température en hiver et la rafraîchit en été qui nous obligent à arriver à une architecture durable qui s'adapte à ces conditions climatiques afin d'assurer un certain confort aux occupants.

<sup>36</sup> Fait par l'auteur DELLACHI SOUMIA

## 1.7. Lecture synchronique de la ville de Boumerdes (voir l'annexe 2)

Cette partie est basée sur les éléments suivants :

1-Etude morphologique qui contient les zones, les ilots, les parcelles de notre cas d'étude. En va parler su la typologie des voies et la hiérarchisation de cette dernière. Ainsi que les espaces publiques.et Etude des façades

2- Lecture diachronique : qui prendre l'évolution de la ville de Boumerdes depuis le temps

## 2. Présentation du site d'intervention

### Introduction

Dans cette partie en va présenter le site d'où le projet aura implanté dans laquelle nous allons présenter la situation au niveau de l'environnement naturel, l'environnement construit, , potentialité du site , en deuxième lieu nous allons concevoir une ferme pédagogique en prend en considération l'analyse des exemples qu'on a fait dans le chapitre précédent, en troisième lieu , nous allons prendre deux projets de notre ferme que nous avons développé (organisation fonctionnelle , organisation spatiale , expression architecturale et les dispositifs bioclimatiques..).

### 2.1. Présentation du cas d'étude

La ville de Boumerdes est composée de plusieurs POS (SU, SAU, SUF, SNU). Nous allons choisie le POS AU13 pour développer notre projet de fin d'étude, le choix est basé sur les raisons suivants : c'est un site vierge, sa situation à proximité de la mer, l'accessibilité, terrain agraire.

### 2.2. Présentation du site d'intervention

#### 2.2.1. Situation

Le POUS AU13 se trouve dans la partie Est de la ville de Boumerdes, loin d'environ 1000 m du centre-ville et 800 m au bord de la mer ; avec une surface de 50.88 Ha.il est limité par : -Le POS AU8 au nord -le POS U18 à l'est -le POS U7 au sud -le POS U6 à l'ouest



Figure 40: Situation et les limites de POS AU13.  
Source : cartes modifié par les auteurs.

Le site d'implantation est fait partie du POS AU13avec une surface de 6Ha, il est limité par :

POS AU8 au nord et est -une chaabaa l'ouest- et habitation au sud. Et pour plus de détails voir l'annexe 02.

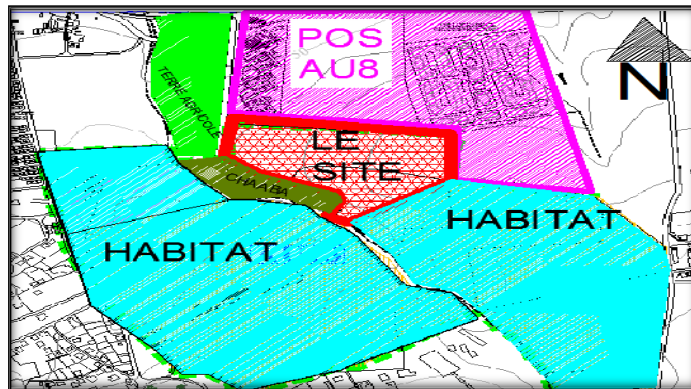


Figure 41: La situation du site d'implantation.

Source : La DUC de Boumerdes. (Modifier par l'auteur).

### 2.2.2. Accessibilité

Le site est accessible par la route Nationale 24 au nord ; par une voie principale de côté est ; et une voies périphérie de l'ouest et une voies mécanique devisé le POS AU8.

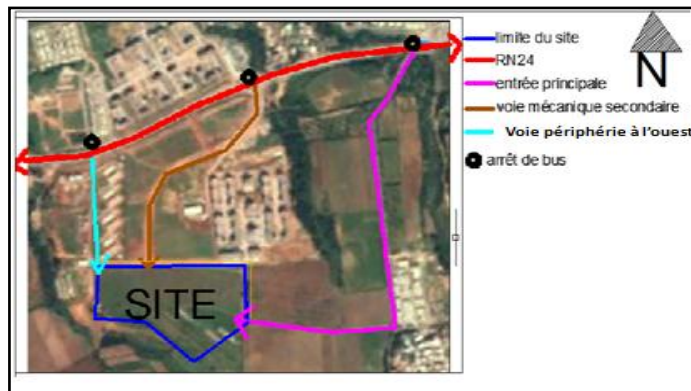


Figure 42: L'accessibilité du site.

Source : Google Earth modifié par les auteurs

### 2.2.3. Morphologie du site

Le site a une forme irrégulière, il s'étend sur une superficie 6Ha avec un périmètre de 1105.03m. Notre site a une pente douce.

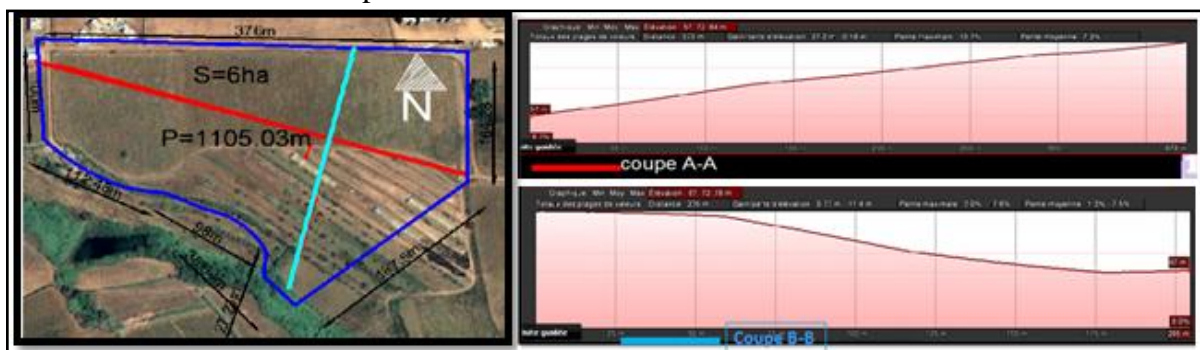


Figure 43: La morphologie du site.

Source : la DUC de Boumerdes. (Modifier par l'auteur).

### 2.2.4. Microclimat

Boumerdes a d'un climat méditerranéen, humide en hiver, chaud et sec en été. Mais sa proximité de la mer adoucit la température en hiver et la rafraîchit en été.

La température : connaît un adoucissement, compte tenu de la proximité de la mer La température max est au mois de juin, juillet, et aout dépasse le 40°C, et min au mois de décembre, janvier, février, mars arrive jusqu'à 5°C.

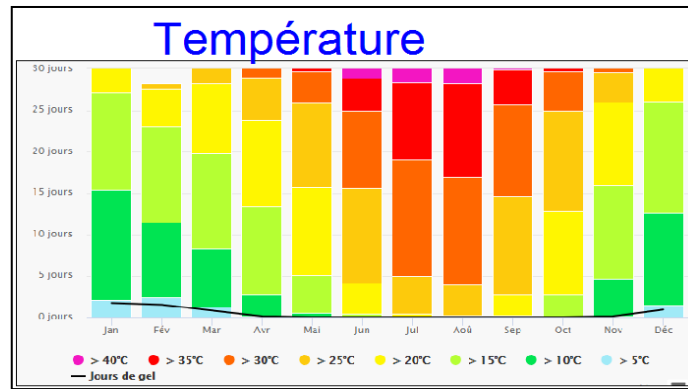


Figure 44: La température du site.

Source : la DUC de Boumerdes.

La pluviométrie : est irrégulière et varie entre 500 et 700 mm/an. Elle est caractérisée par un déséquilibre entre 6 mois pluvieux (d'octobre à mars) avec un maximum en mois de décembre, par contre la période estivale (d'avril à septembre) est la plus sèche avec de rares pluies.

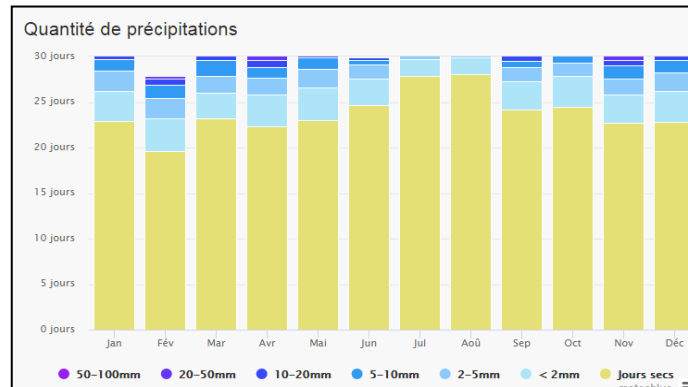


Figure 45: précipitation du site.

Source : la DUC de Boumerdes.

Les vents : dominants sont ceux de l'ouest et du nord-ouest avec une prédominance aux mois de novembre à avril, par contre les vents est et nord-est prédominent en été avec des brises de mer.

- Les vents du nord sont plus fréquents et soufflent pendant toute l'année.

-Le siroco, vent du sud chaud et sec ne se produit qu'à faible intensité avec une moyenne annuelle de 20 jours/ an.-Le site est bien exposé au soleil.

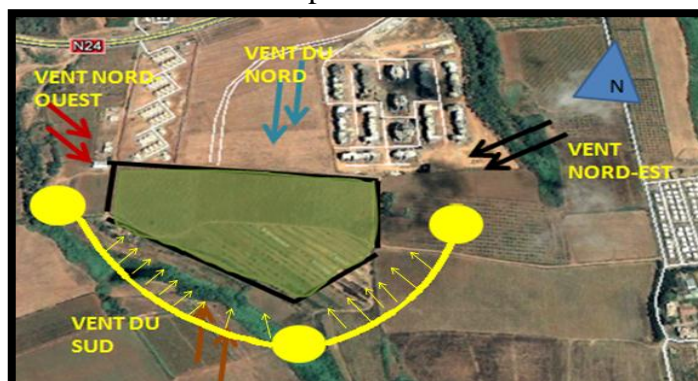


Figure 46: Ensoleillement et vents du site.

Source : Google earth (Modifier par l'auteur).

### 2.2.5. Synthèse :



**Le vent :** On doit profiter des vents d'été à travers la ventilation naturelle par tirage thermique. Se protéger des vents d'hiver par l'utilisation des barrières végétales dense ; Se protéger du siroco par utilisation des bassins d'eau pour humidifie et rafraichir l'air.

**L'enseillement :** On doit profiter de l'enseillement en hiver à travers:

- **Le système passif :** Orienter les espace suivant leur ambiance thermique, les espaces services au nord les espaces de vie -au sud ; Profiter de l'éclairage naturel ; Utiliser les espaces tampon plus chauffage naturel.
- **Le système actif :** utilisation les panneaux photovoltaïques pour la production de l'électricité. Et les panneaux solaires pour chauffer l'eau.

Se protéger en été : utiliser les des matériaux à forte inertie (béton cellulaire,...) ; utiliser les doubles vitrages ; Utiliser les protections solaires (végétation, auvent...).

**La précipitation :** On doit profiter des eaux pluviales par la récupération en utilisant :  
Toiture végétale ; pavies perméable ; bassin de rétention ; puits d'infiltration.

### 3. Le projet urbain

#### 3.1. Les fondement de projet urbain

Pour réaliser le projet, nous allons basées sur des fondements qui nous guide et nous donne une démarche présentés ci-dessous :

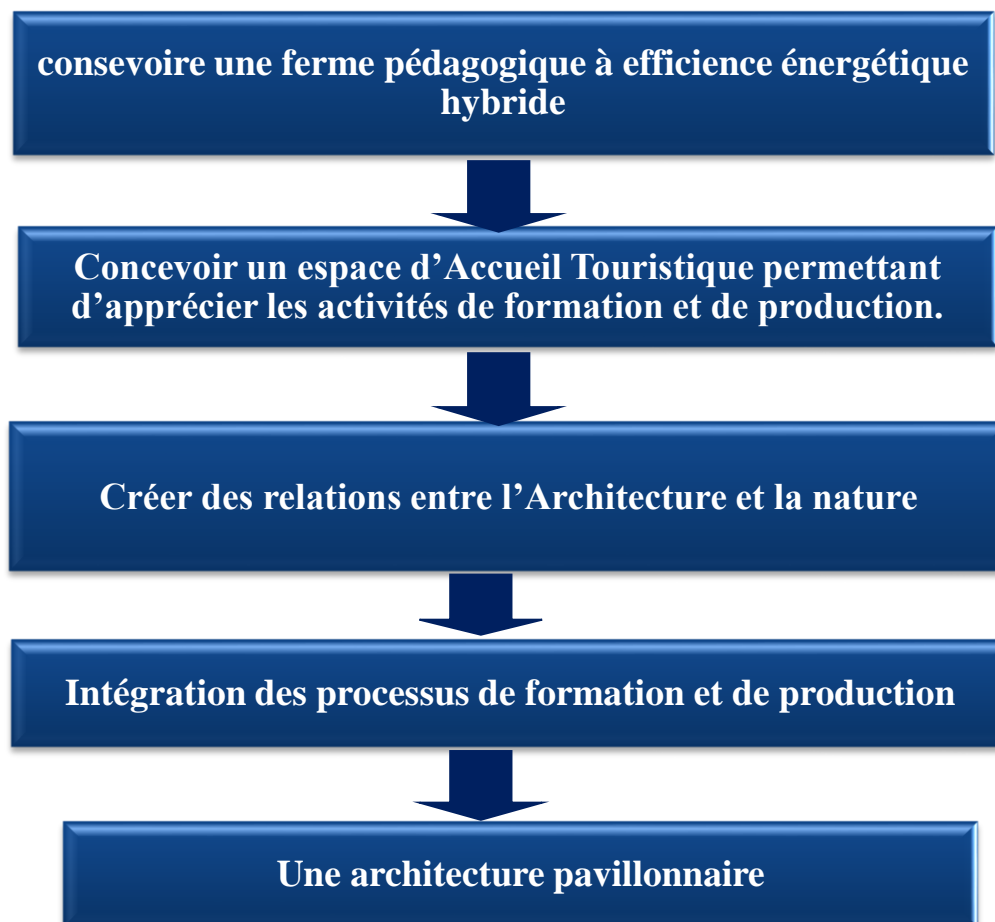


Schéma d'hierarchisation des fondements

### 3.2. Les dimensions de projet urbain :

Tableau 5: Tableau des démentions architecturale de projet urbain

fondements	Urbain	Architectural	Programmatique	Ambiances
Concevoir une ferme pédagogique à efficacité énergétique hybride		Matériaux locaux, orientation, utilisation de la biomasse	Utilisation des systèmes passif et actif	Organiser un circuit calèche à travers toute la ferme, limiter l'usage des engins mécaniques
Une architecture pavillonnaire	Créer des parcours reliant les entités et les espaces de culture	Organisation en six entités	L'espace d'accueil-espace de recherche et formation-les gîtes et l'auberge-parc agricole-parc animalier-entités de production.	
Créer des relations entre l'Architecture et la nature		Concevoir des espaces ouverts sur la nature, et des formes inspirées de la nature	Mixité fonctionnelle dans la ferme (accueil-recherche-formation-production...)	Espaces éclairés naturellement, segmenter les entités de la ferme par des lignes d'arbres.
Garder la vue panoramique sur la mer et les terres agricoles	Choisir la situation des bâtis sur les parties hautes de la ferme	Utilisation de vitrages,		aménager des espaces belvédère
Intégration des processus de formation et de production			Activités de formation et de mise en situation des apprentis.	Aménager des points de halte dans l'espace agricole
Concevoir un espace d'Accueil Touristique permettant d'apprécier les activités de formation et de production			Aire d'exposition et d'accueil et d'orientation vers les parcs, le centre et les gîtes	Espaces ouverts, système de signalisation-orientation, veillé à la convivialité et à la sécurité dans les espaces du parc

### 3.3. La ferme pédagogique

#### • Genèse de la forme



Au niveau de notre site, nous avons gardé les voies existantes : « Une voie principale RN24 et une voie secondaire à l'ouest ; une voie à côté de l'habitat collectif, une voie mécanique à l'est –élargissement de la voie périphérie autour de site.

Création d'un parcours structurant qui divise le site en deux parties, et relier l'entrée principale de la ferme par la sortie.

Création d'un circuit avec les calèches pour éviter la circulation mécanique à l'intérieur. et on a profité de propriété publique (chaaba) pour construire un lac pour les canards.

Création des parcelles en rapport avec la largeur de site et le nombre des espaces de la ferme, projeté perpendiculairement sur l'axe structurant.

#### • Principe d'aménagement

- Un parking au public est projeté à l'entrée principale du côté sud-est.
- Un balade des calèches justes à côté du parking pour assurer une circulation douce à l'intérieur de la ferme.
- Une place distinguée au public avec un centre d'accueil pour faciliter l'orientation des gens.
- Boutiques et restaurant à côté de l'entrée pour faciliter la livraison.
- Gîtes et auberge dans la partie sud pour faire continuité avec l'habitation entourée du site.
- Parc animalier à côté de Chabat (l'auteur...).
- Installer les entités de production à proximité de la voie périphérie pour faciliter l'entrée et la sortie des engins.
- Parc agricole dans la partie nord pour faire continuité avec la terre agricole entourée.
- Centre de recherche dans la partie nord-est pour laisse la relation entre les parcs et le centre.

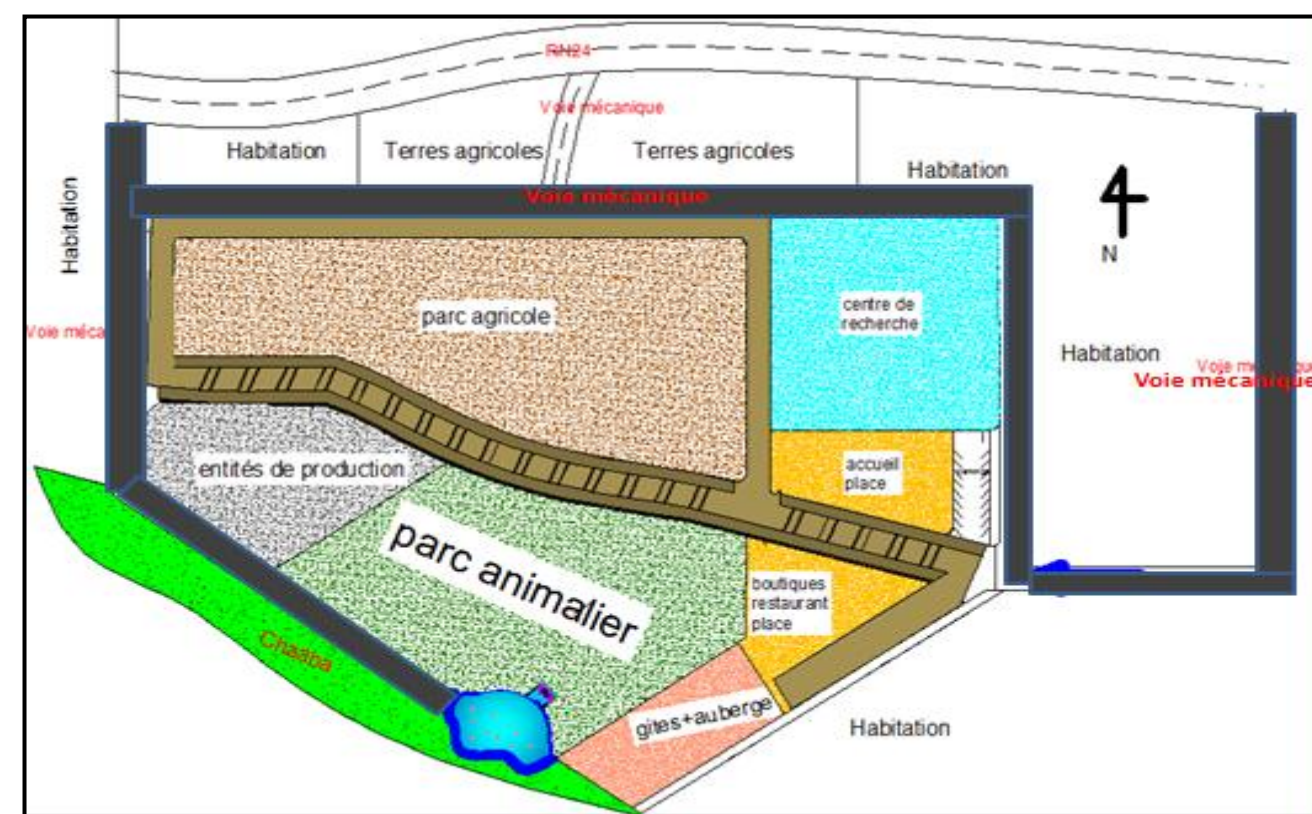


Figure 47: principe d'aménagement.  
Source : Traiter par les auteurs.

34. Plan d'aménagement :

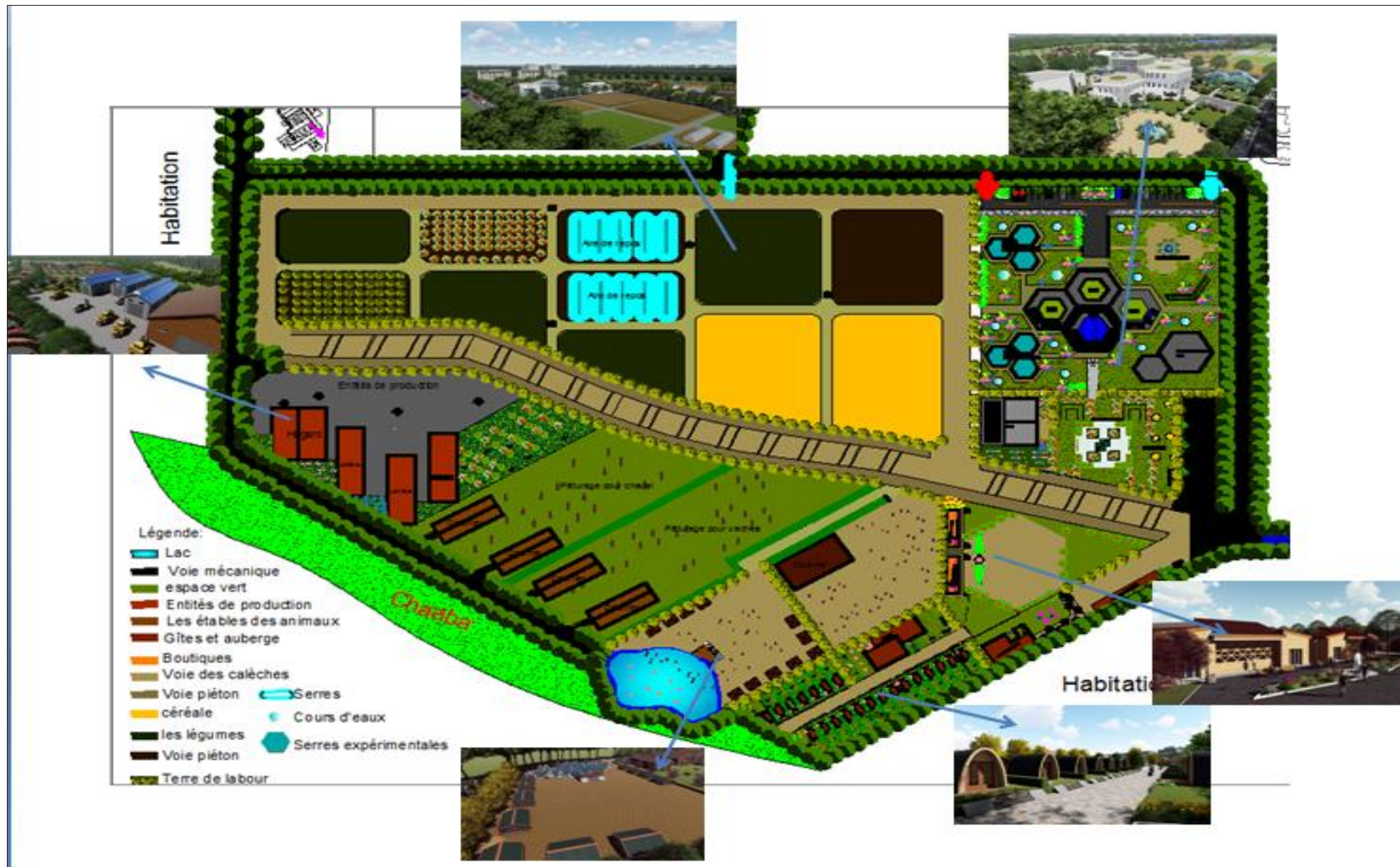


Figure 48: Plan d'aménagement de la ferme pédagogique.

3.5. Thématique traitée dans la ferme pédagogique :

**A-Mixité fonctionnelle**

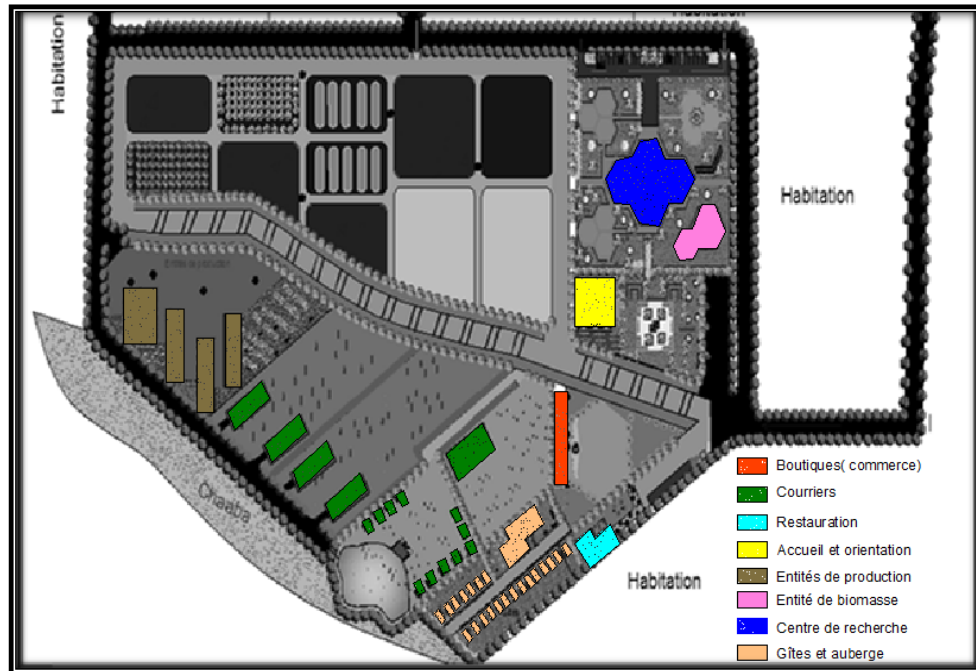


Figure 49: La mixité fonctionnelle  
Source : l'auteur).

La mixité fonctionnelle dans notre ferme pédagogique assurée par l'ensemble des activités sociale, économique, administrative, production, formation et recherche. Représenter au niveau d'accueil, centre de recherche, les gîtes et auberge, restauration, les boutiques, et les entités de production....

**B-Mobilité**

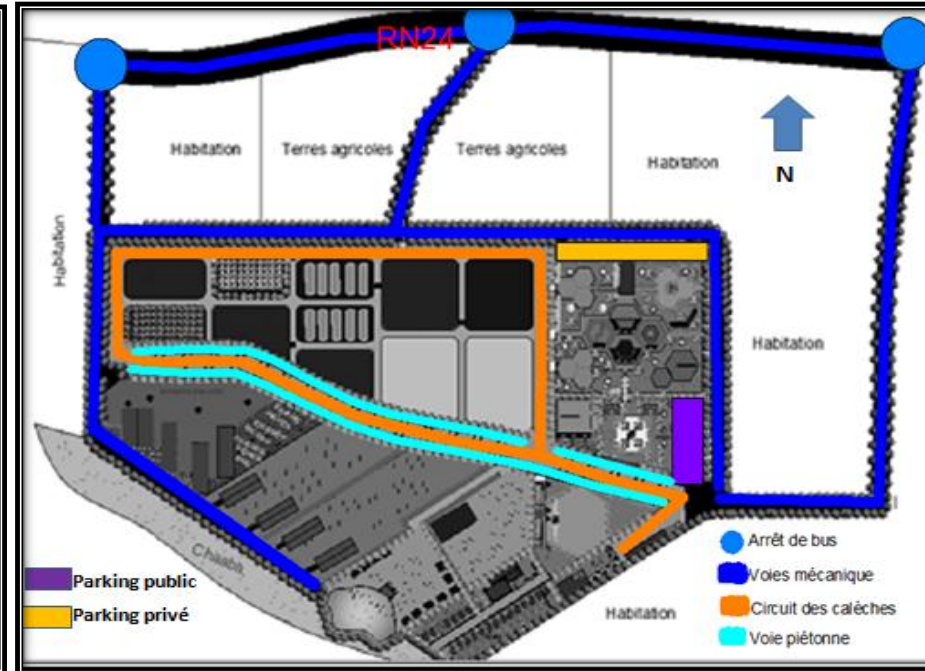


Figure 50: la mobilité du site.  
Source : l'auteur).

Pour réduire les émissions de gaz à l'effet de serre à l'intérieur de la ferme on a : organiser une circulation mécanique autour du projet ; et placer les parkings à extrémité des voies avec une barrière végétale

Pour favoriser la circulation douce on a créé un circuit pour les calèches, et des voies piétonnes.

**C-Gestion des déchets**

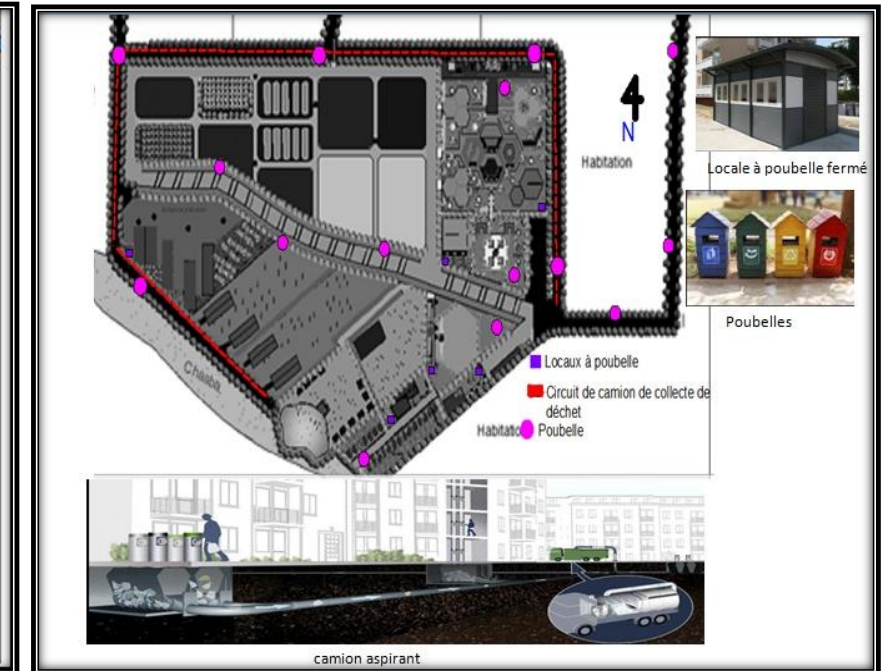


Figure 51: La gestion des déchets  
Source : l'auteur).

-Le système de collecte utilisé est le tri sélectif -utilisation de 3 couleurs ; une pour les déchets organiques l'autre pour les matières recyclables et la dernière pour les déchets non recyclables. Le but est de minimiser la quantité des déchets et valoriser la matière par le recyclage. la collecte par aspiration des déchets consiste à acheminer les déchets ménagers par aspiration souterraine depuis des bornes de collectes à l'intérieur ou l'extérieur jusqu'à le camion aspirant, avant évacuation vers une filière de traitement.

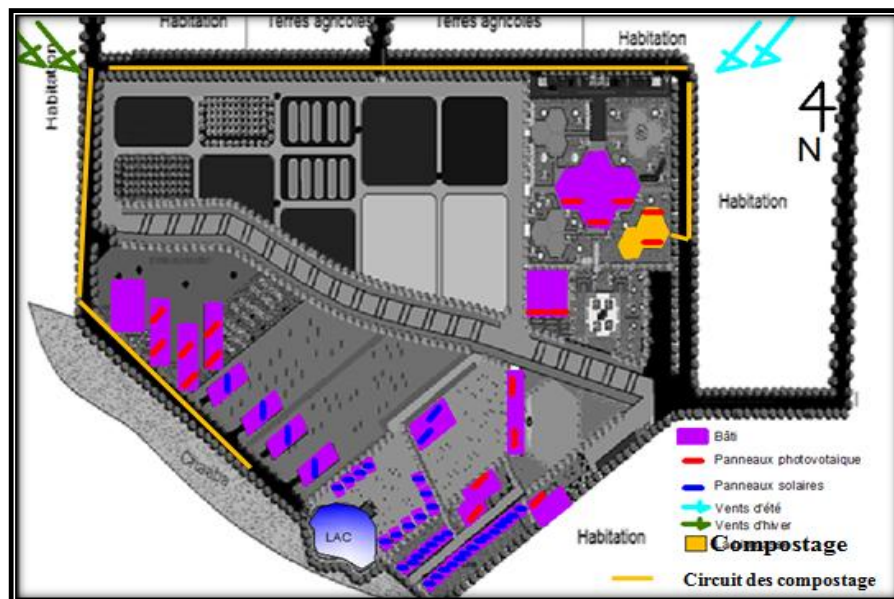


Figure 52: Gestion des eaux  
Source : les auteurs

**D-Energie**

-Profiter des vents pour favoriser la ventilation naturelle à l'intérieur des bâtis

-I intégration des panneaux solaires pour chauffer l'eau et des panneaux photovoltaïques pour produire l'électricité.

La biomasse comme une source d'énergie.

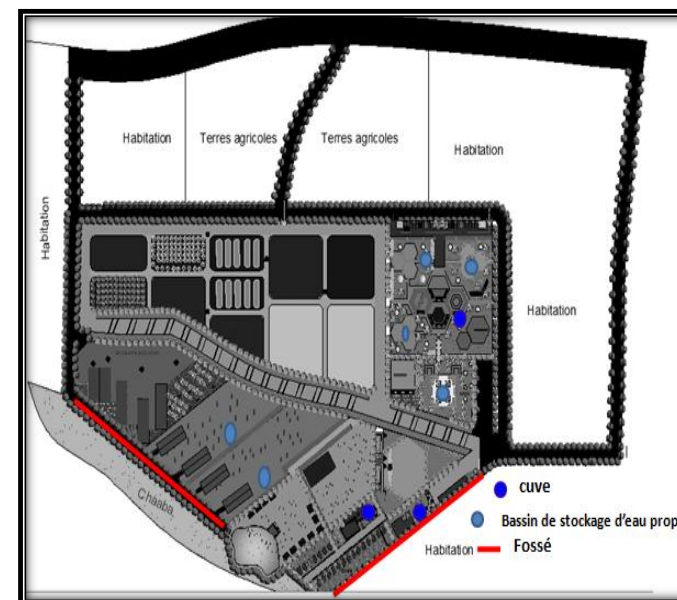


Figure 53: Energie  
Source : les auteurs

**E-gestion des eaux**

-récupérer les eaux de pluies à travers une toiture végétalisée puis filtrer et stocker dans une cuve qui servira pour l'arrosage et qui sera réintroduite à l'intérieur du bâti pour lavage, les sanitaires ...etc. ;  
-séparer les réseaux des eaux pluviales parce que il y'a deux types les eaux pluviales chargées qui vient de parking et tranchés drainants et les parvis qui vont vers les jardins filtrants dans ...vers la mer, les eaux pluviales propres qui vient des puits d'infiltrations et un fossé (implanter dans la partie basse du site) qui vont vers les jardins filtrants et la réutilisation pour l'arrosage.

- **Les matériaux** : employer des matériaux renouvelables, recyclés, qui ne diminuent pas les ressources naturelles de notre planète, donc les matériaux utilisés sont :

**Le bois**

**C'est le meilleur choix au point de vue environnementale, moins polluant, résiste au tremblement de terre.**



Gîtes



les étables

**La pierre**

**La pierre est un matériau de construction constitué de la roche; s'intégrant dans la conception comme matériau de base de la construction depuis des millénaires et dans le paysage comme une décoration. C'est un bon isolant hygrothermique et**



Entrée de centre de recherche



Voie piétonne

**Vitrage**

**Utilisé pour laisser la lumière naturelle entrer à la pièce ainsi que la chaleur. Mais avec bonne orientation**



Centre d'accueil



Serres expérimentale

**La paille**

**On l'utilise comme isolant ou dans la construction des étables**



Présentation des matériaux utilisés dans le projet urbain.

## 4. Les projets architecturaux

### 4.1. Un centre d'accueil et d'orientation à Boumerdes

Le projet qu'on développera est le centre d'accueil et d'orientation, qui répond à l'un des nôtres objectifs principaux : soucis à la relation avec la société. Pour faire connaître l'activité agricole. Donc nous avons basé sur les fondements suivants :

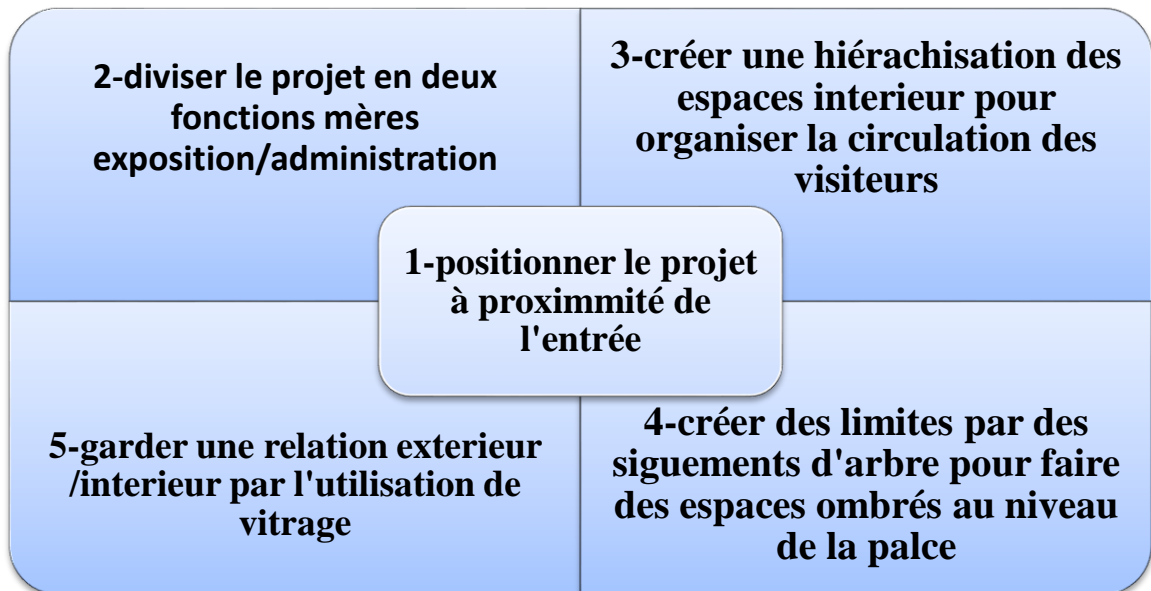


Schéma n°1 : les fondements concernant le centre d'accueil et d'orientation.

#### 4.1.1. Choix et présentation de l'assiette

Le choix de l'assiette où on va projeter le centre d'accueil est basé sur des raisons telles que : L'accessibilité, et la proximité à l'entrée, les vues (sur la place, sur la mer) c'est la partie haute.

L'assiette d'intervention a une superficie de 2583m<sup>2</sup> avec une forme trapézoïdale. Elle se trouve près de l'entrée de la ferme pour faciliter l'orientation des visiteurs. Elle est accessible par deux voies : piétonnes et voie des calèches.

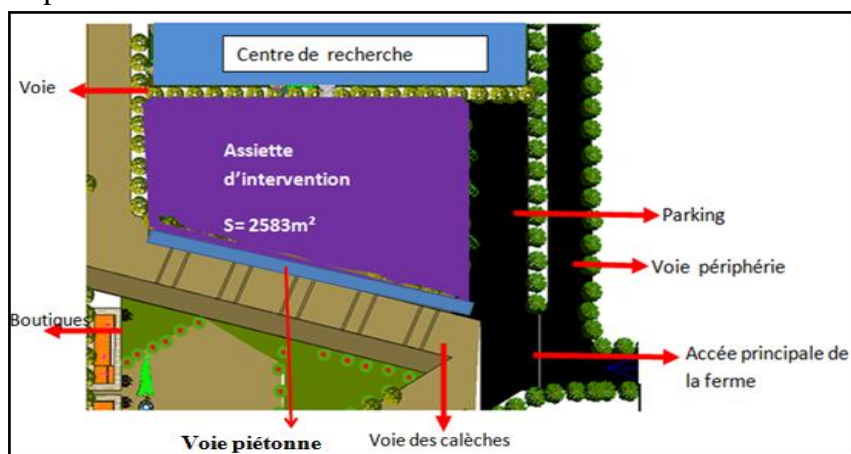


Figure 54: L'assiette d'intervention.

**4.1.2. Organisation spatiale**

► **A l'échelle d'aménagement**

L'implantation du projet est basée sur les données climatiques ; « Les vents d'été, les vents d'hiver et les vues « profiter les vues vers la mer, et la place public ».

La Création une barrière végétale le long des voies pour la protection contre les vents.

L'aménagement d'un espace pour aire de jeux.

La création d'un accès piétonne qui mène vers le centre de recherche.

L'aménagement par des segments d'arbres pour créer un espace ombré pour le confort de gens. Avec une aire d'exposition.

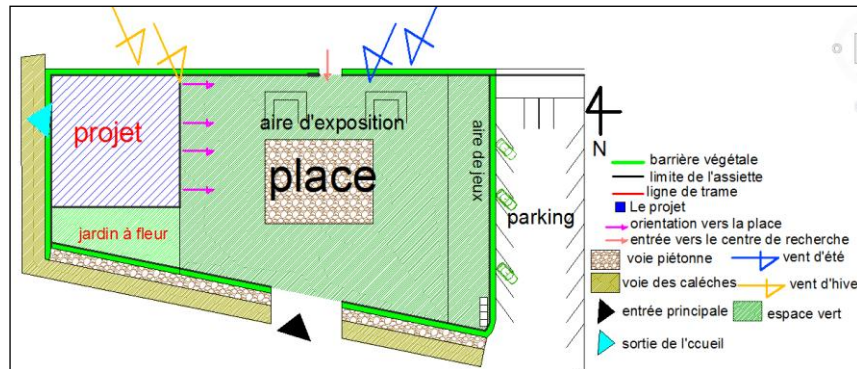


Figure 55: Principe d'aménagement.

► **A l'échelle de projet**

Le projet est divisé en deux parties : une partie pour l'exposition dédiée au public au niveau de RDC. Et la deuxième partie pour l'administration dédiée au privé au niveau de mezzanine.

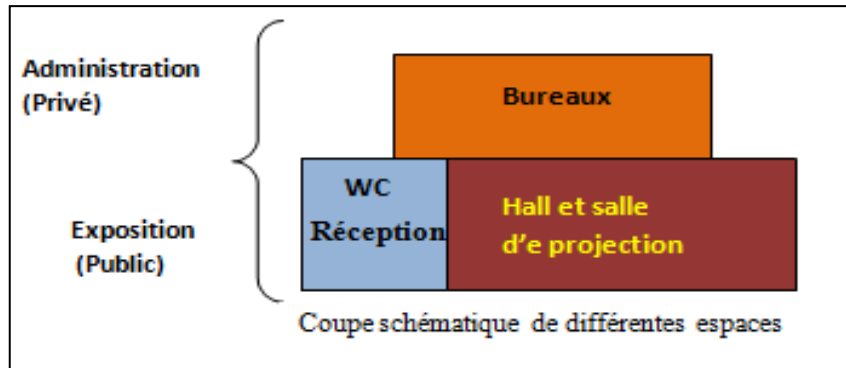


Figure 56: coupe schématique de centre d'accueil.

**-RDC** : L'entrée d'accueil se positionne au centre. La réception se trouve de côté sud. Le côté ouest réservé au sanitaire et la salle d'exposition et au niveau de mezzanine c'est l'administration. La partie centrale dédiée au hall d'exposition

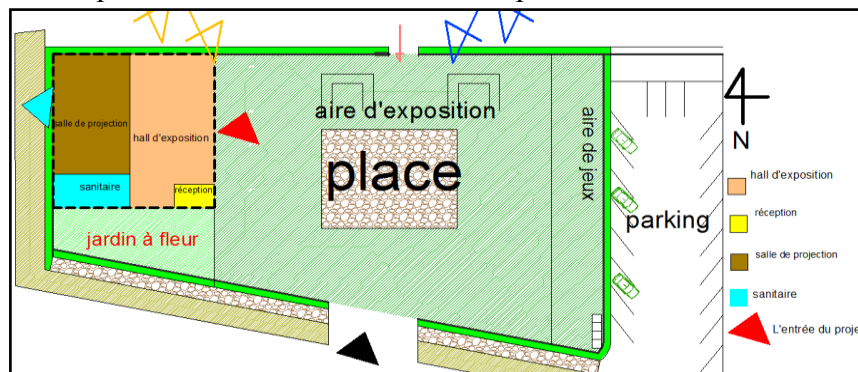


Figure 57: hiérarchisation des espaces pour RDC.



**-Mezzanine** : Il comporte l'entité d'administration en profitant des vues panoramiques vers les champs agricoles au côté ouest.

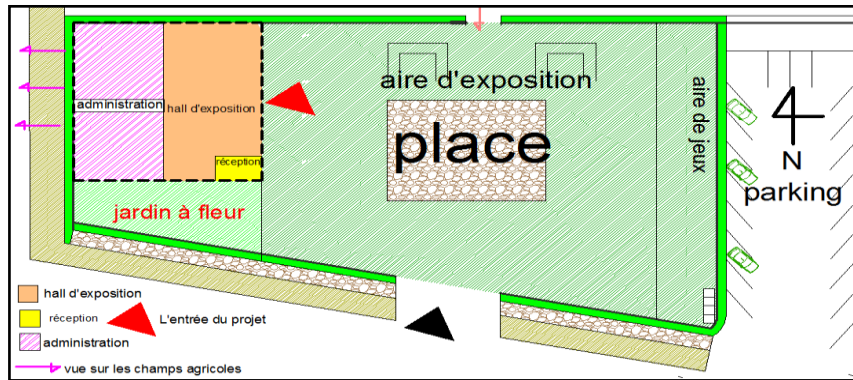


Figure 58: hiérarchisation des espaces pour Mezzanine.

4.1.4. **Organigramme fonctionnel**

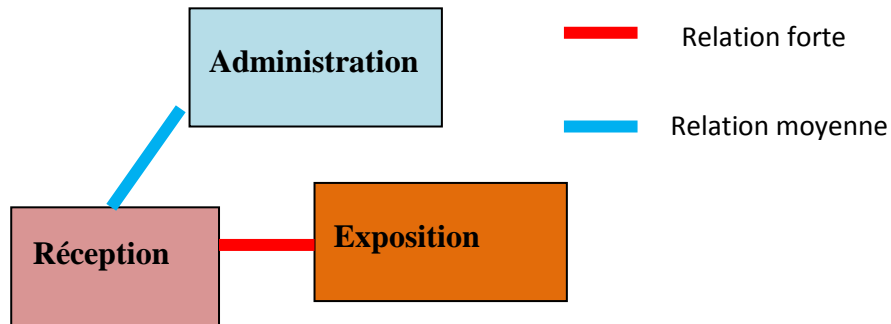


Figure 59: Organigramme fonctionnel de centre d'accueil

4.1.5. **Organigramme spatiale**

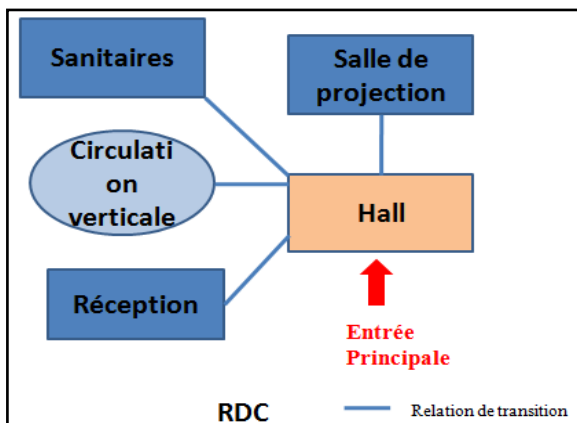


Figure 60: Organisation spatiale de RDC.

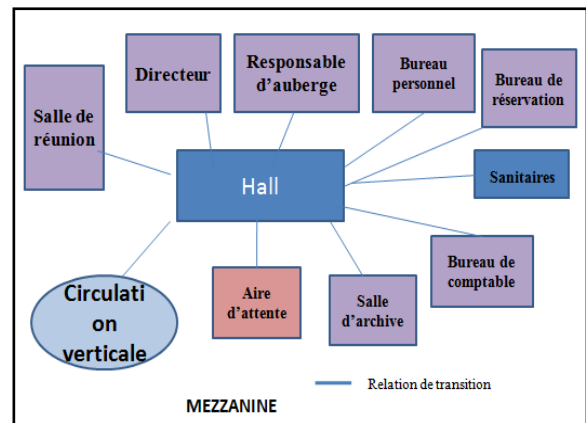


Figure 61: Organisation spatiale pour Mezzanine

**4.1.6. La genèse de forme**

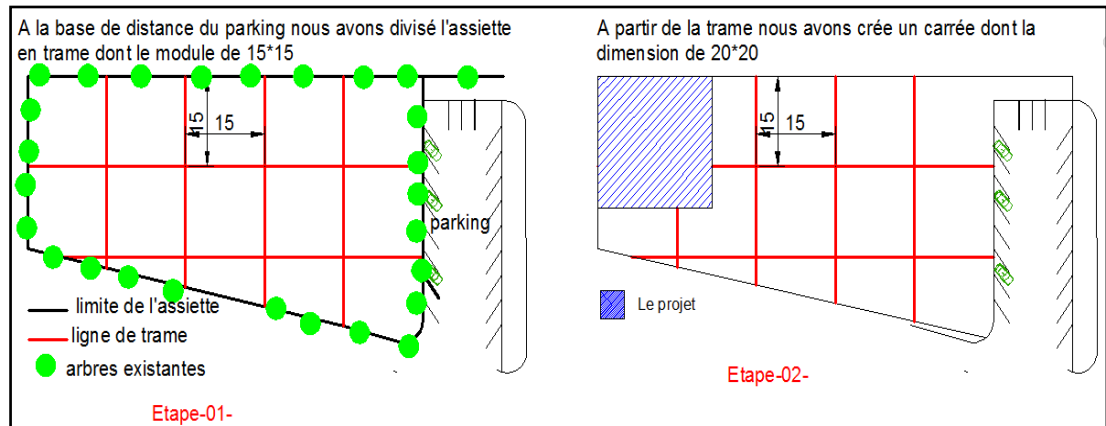


Figure 63: Schéma de principe d'aménagement de centre d'accueil.

**4.1.7. Affectation des espaces**

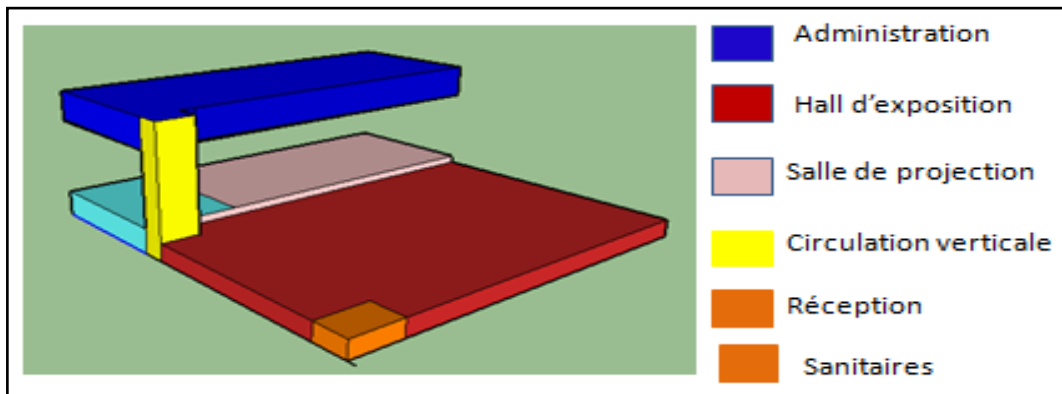


Figure 64: Schéma d'affectation des espaces de centre d'accueil.

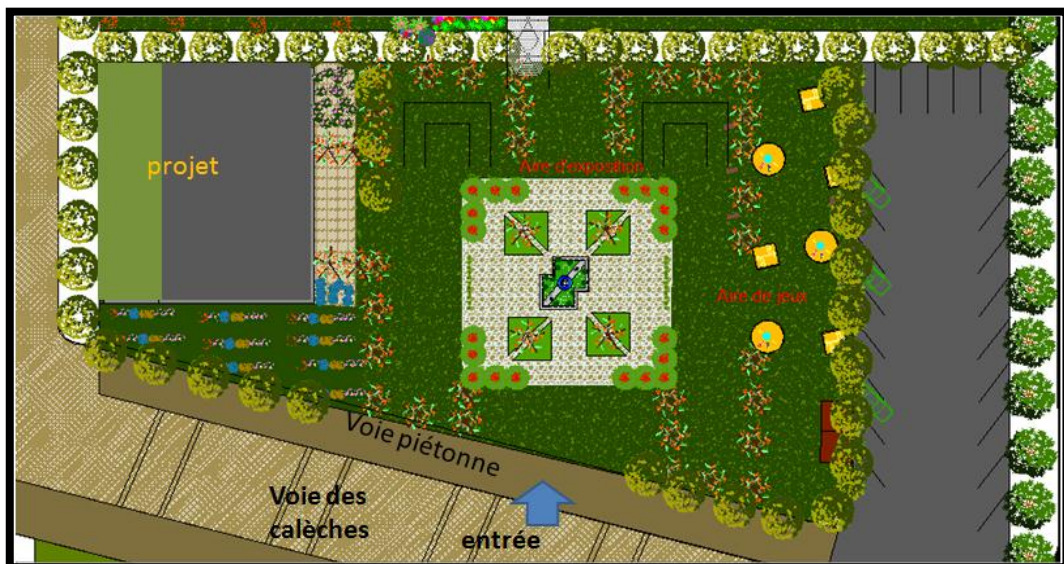
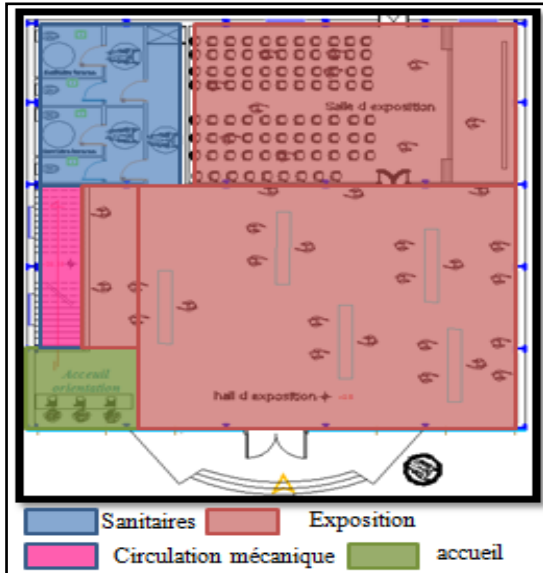


Figure 65: Plan de masse de centre d'accueil.

#### 4.1.8. Description de projet

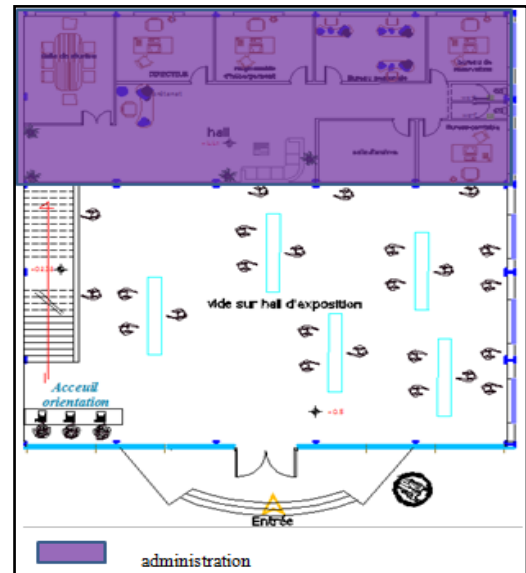
##### RDC

Le RDC réservé à l'exposition avec un hall d'exposition, une salle de projection, Une partie de réception, et les sanitaires.



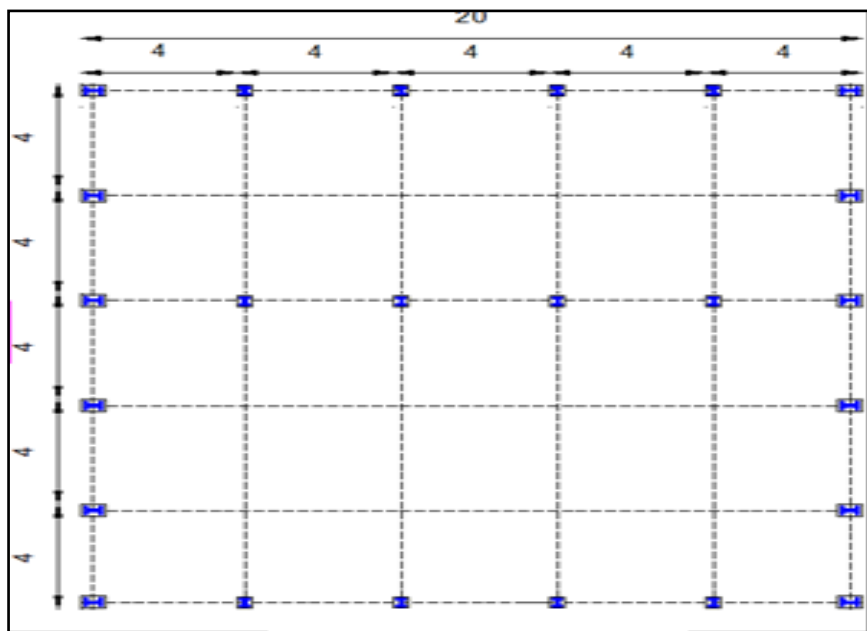
##### Mezzanine

La mezzanine est réservée à l'administration, ou il y a les bureaux, salle de réunion, et un hall de repos



#### 4.1.9. Système Structurelle (Voire l'annexe N°3)

La structure utilisée c'est la structure métallique, avec des poutres des fermes en cornière, les poteaux de la périphérie HEA est de section 350mm, les poteaux de milieu HEA 200 mm, le contreventement pour assurer la stabilité du projet.



#### 4.1.10. La toiture

Nous avons utilisé deux types de toiture

- Toiture plate au niveau de l'administration.
- Toiture courbée au niveau de hall d'exposition pour marquer l'importance de cet espace.

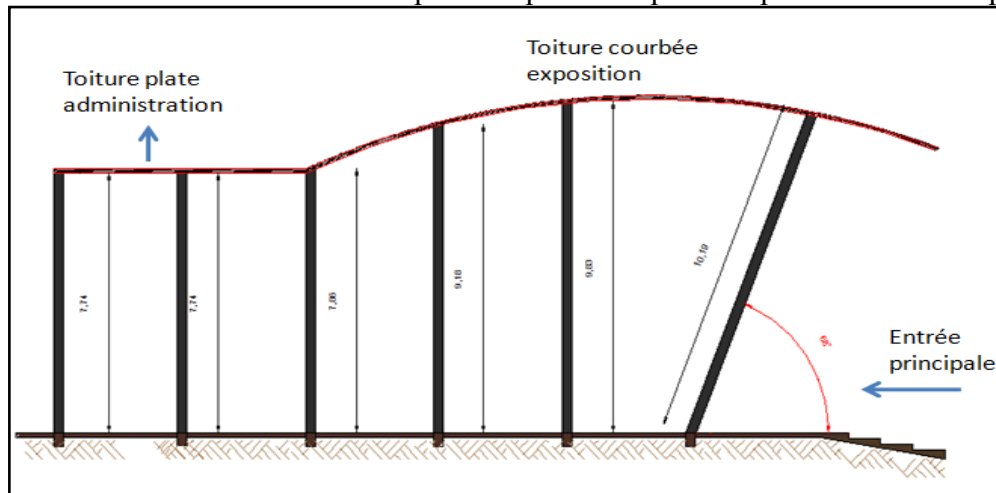


Figure 69: Coupe sur la toiture. Source : Elaborer par les auteurs

#### 4.1.11. Programme quantitatif / qualitatif du centre d'accueil

Tableau 6: tableau présente le programme du centre d'accueil.

Activités	Espaces	Surfaces
<b>Accueil</b>	-Réception	13m <sup>2</sup>
	-Sanitaires	46.87m <sup>2</sup>
<b>Exposition</b>	-Hall d'exposition	191m <sup>2</sup>
	-salle de projection	100m <sup>2</sup>
<b>Administration</b>	-salle de réunion	18.5m <sup>2</sup>
	-bureau de directeur	12m <sup>2</sup>
	-secrétariat	7m <sup>2</sup>
	-responsable d'hébergement	12m <sup>2</sup>
	-bureau personnels	13.8m <sup>2</sup>
	-salle d'archive	12m <sup>2</sup>
	-bureau de comptable	10.44m <sup>2</sup>
	-bureau de réservation	10m <sup>2</sup>
	-sanitaires	5m <sup>2</sup>
	-hall	10m <sup>2</sup>
-aire de détente	36.5m <sup>2</sup>	

#### 3.4.1.11. Lecture des façades

Le style général du projet est d'une architecture épuré et régulière.

Sur sa façade ouvrant vers la place publique, une double paroi ventilée est conçue avec un Moucharabié de forme circulaire et de positions différentes.

Les façades ont été traitées aussi pour permettre lecture des espaces intérieurs (double hauteur). En effet, la transparence exprime l'espace public intérieur, pour garder la relation entre l'intérieur et l'extérieur.

On a utilisé des ouvertures sous forme des barres horizontales, dans un but d'optimiser l'ensoleillement, l'éclairage naturelle, et garantir une bonne ventilation naturelle

Le projet utilise un contraste des trois couleurs : blanc pour les façades, vert pour le vitrage, beige pour le moucharabié.

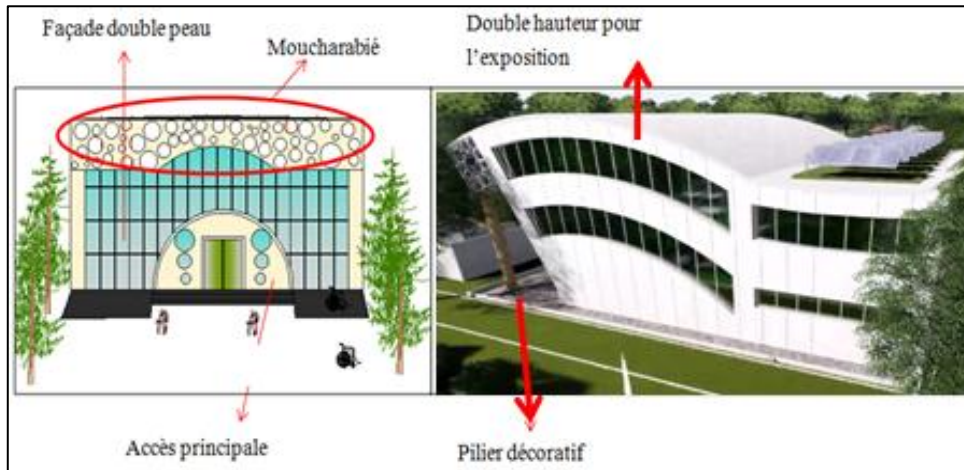


Figure 70: Lecture des façades. Source : Elaborer par les auteurs

#### 4.1.12. Protocole efficacité énergétique

- **Système passif**

• **L'orientation** du projet est favorable tout en respectant les données climatiques pour profiter le maximum des apports solaires (assurer un bon ensoleillement et bon éclairage). Et les vues panoramiques. (Sur la place). Et pour les vents nous avons orienté le hall d'exposition vers l'est pour favoriser une bonne ventilation, et la partie administrative orienté vers l'ouest pour profiter la vue sur les champs agricoles. Le projet présente une forme carrée et un plan de masse compacte.

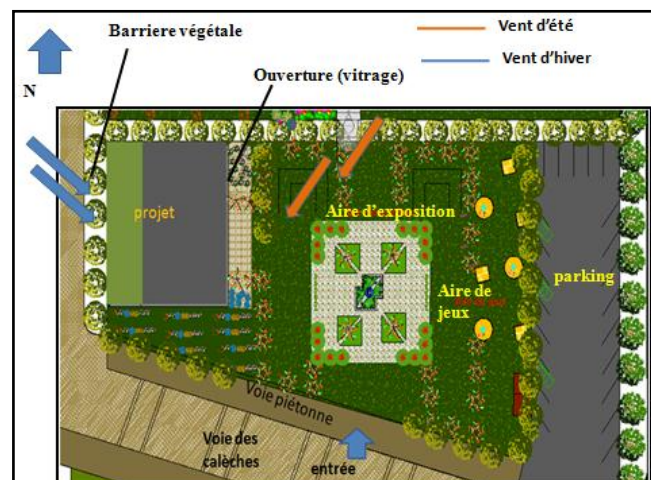
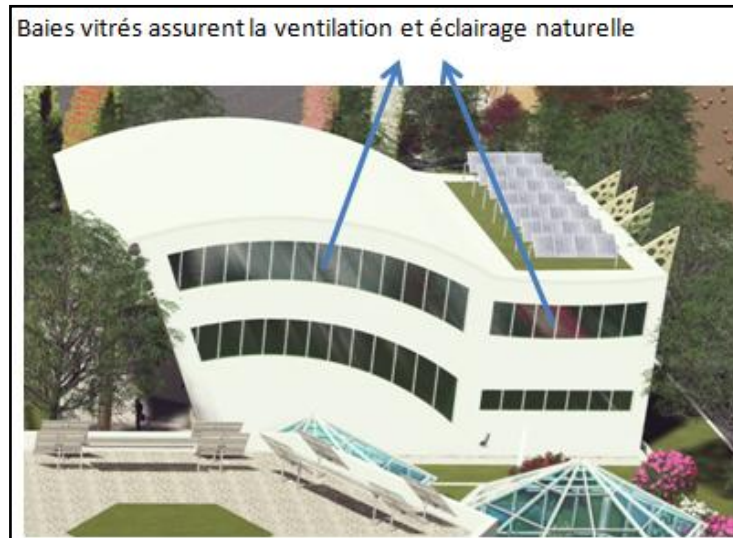


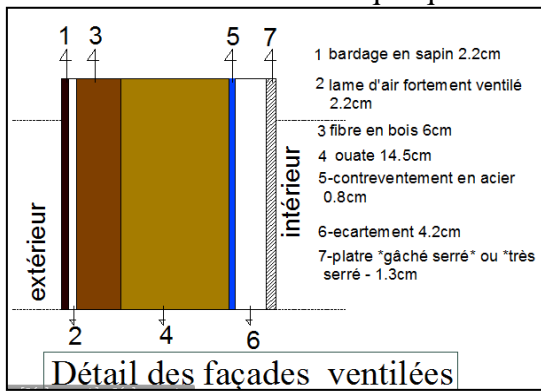
Schéma n°3 : L'orientation de projet.

**Ventilation et éclairage naturel :** Ils sont assurés par l'utilisation des baies Vitrées.

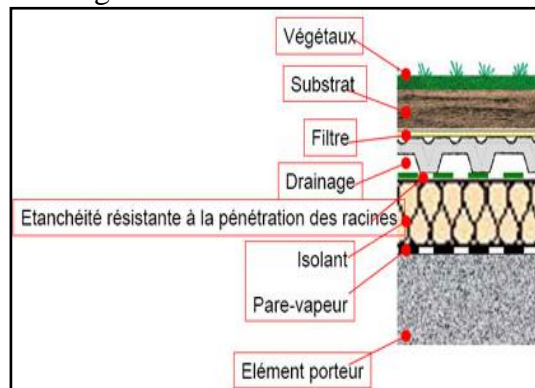


**Figure 71:** Eclairage et ventilation naturel.  
Source : Elaborer par les auteurs

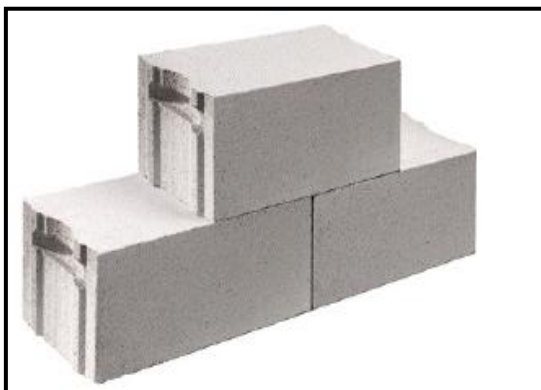
- **Isolation :** Pour offrir le bien être aux occupants et limiter les déperditions, nous a conduits à choisir un système d'isolation par l'extérieur. On a utilisé des façades ventilées, qui jouent le rôle d'isolant. Pour les toits on a utilisé les toits végétaux car offre une meilleure isolation thermique que les tuiles ou le gravier.



**Schéma n°4 :** Coupe sur la façade ventilée.



- **Matériaux :**



**Figure 72:** béton cellulaire.  
Source : <https://www.travauxbricolage.fr>

**Le béton cellulaire :** C'est un matériau légère et solide, isolant thermo-acoustique (un système d'isolation Extérieur) les blocs de béton cellulaire sont fixés entre eux, Non par des joins de mortier, mais par des joins minces utilisant colle spéciale. L'utilisation du blanc, pour réfléchir les rayons solaires.

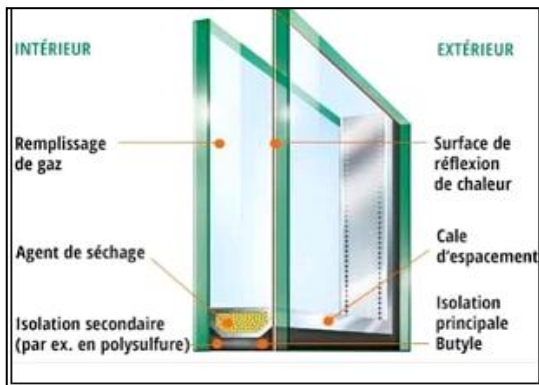


Figure 73: coupe sur vitrage.

Source : <https://www.fenetre24.com/fenêtres/vitrage.php>

### • Système actif

**Intégration des panneaux photovoltaïques :** Dont le but de profiter les apports solaires nous avons intégré des panneaux photovoltaïques sur la toiture. Pour produire l'énergie. Orientation plein sud.

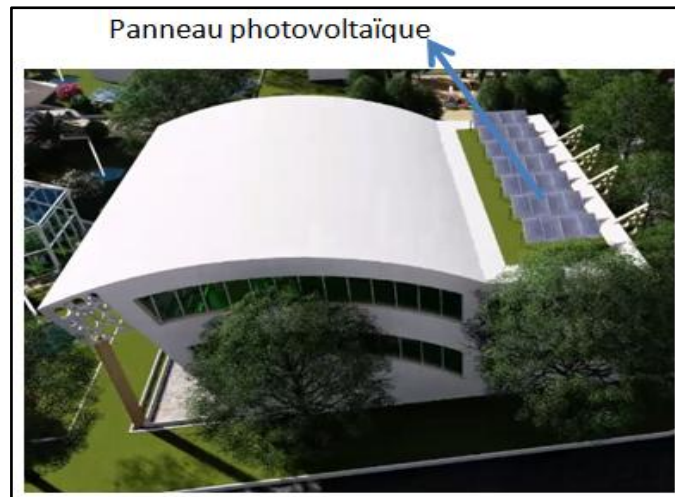


Figure 74: intégration des panneaux photovoltaïques.

Source : Elaborer par les auteurs.

- **La gestion des eaux :** les eaux pluviales sont récupérée, stockée et réutiliser. Donc : On a utilisée des toitures végétales et revêtements de type pavés dont les joints sont perméables aux niveaux de cheminement piéton pour favoriser la gestion des eaux pluviales et permettre l'infiltration partielle de l'eau.

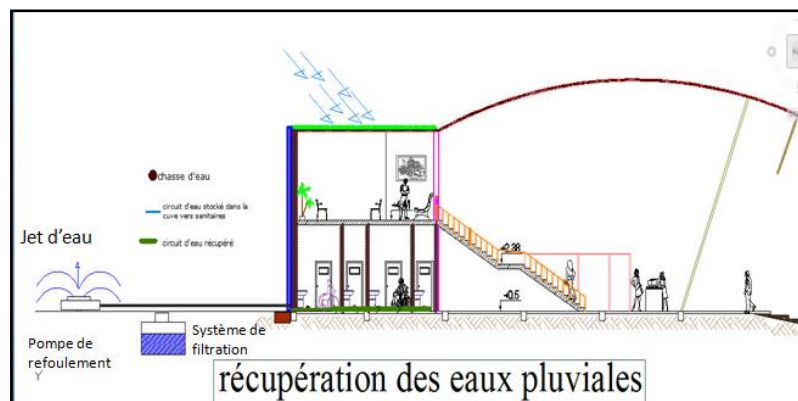


Figure 75: La récupération des eaux pluviales. Source : Elaborer par l'auteur.

#### 4.2. Un centre de recherche scientifique à Boumerdes

Le centre de recherche scientifique c'est l'endroit où les chercheurs et les scientifiques trouvent l'environnement et les moyens nécessaires pour leur domaine de recherche, telle que :

L'accessibilité de site, l'ouverture sur l'environnement(les terres agricoles), le calme et la concentration.

##### 4.2.1. Présentation de l'assiette d'intervention

Toute construction est située dans un lieu géographique déterminé, qui répond au leur besoins pour un bon fonctionnement et un bon résultat. C'est pour cela, qu'on choisit l'emplacement de projet est dans le coté nord-est de site d'intervention à proximité de centre d'accueil sur une superficie de 8308m<sup>2</sup> avec une forme carrée.

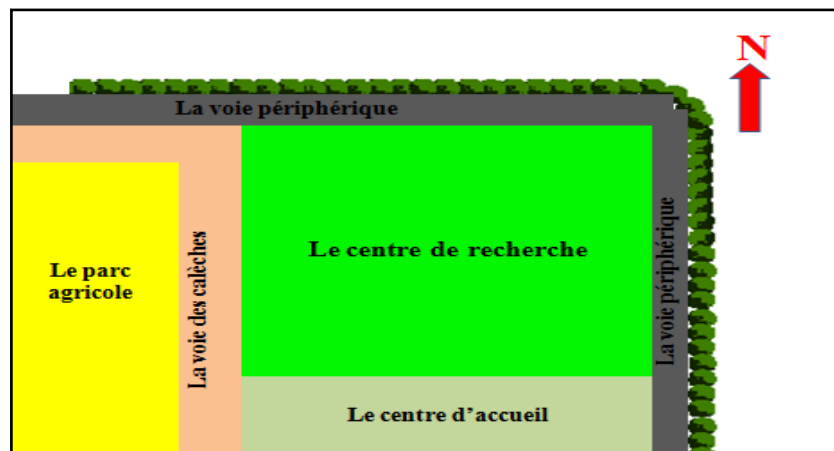


Figure 76: L'assiette d'intervention de centre de recherche.

##### 4.2.2. Les Fondements de projet

Avant de commencer l'aménagement, on va citer les fondements principaux de projet

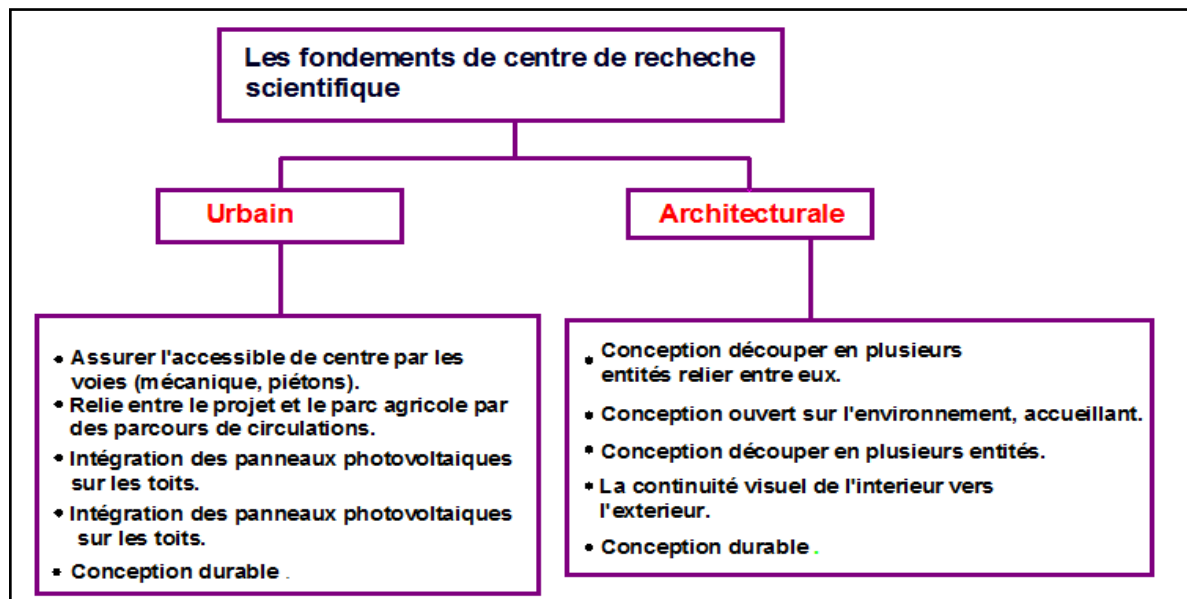


Figure 77:Schéma des fondements.



#### 4.2.3. L'accessibilité au projet

Vu son emplacement près de la voie périphérique de site on trouve que pour :

- L'accès mécanique 2 accès vient de la voie périphérique ; l'un est un accès privé pour le centre et l'autre c'est l'accès d'urgence.
- L'accès piétonne : on trouve 3 voies l'un c'est la voie principale qui le relie avec le centre d'accueil et d'orientation ; les 2 autres mènent vers le parc agricole, pour faciliter le déplacement des chercheurs et les étudiants.

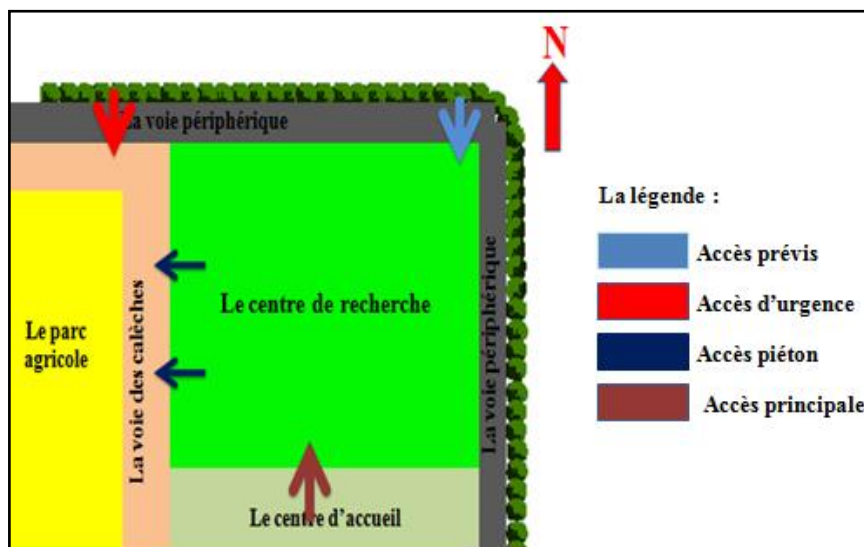


Figure 78: Accessibilité de centre de recherche.

#### 4.2.4. L'Intégration des différentes espaces de projets dans l'assiette

Au premier lieu on a placé le parking au niveau de l'entrée privé pour faciliter le stationnement et éliminer la circulation mécanique à l'intérieur de centre.

Les serres expérimentales sont placées à proximité de parc agricole pour faciliter le déplacement des chercheurs entre eux, ainsi que l'unité de la biomasse près de l'accès principale. Et le centre de recherche est de position stratégique près de l'entrée principale pour être remarquable pour les gens et que soit relié avec ses annexes.

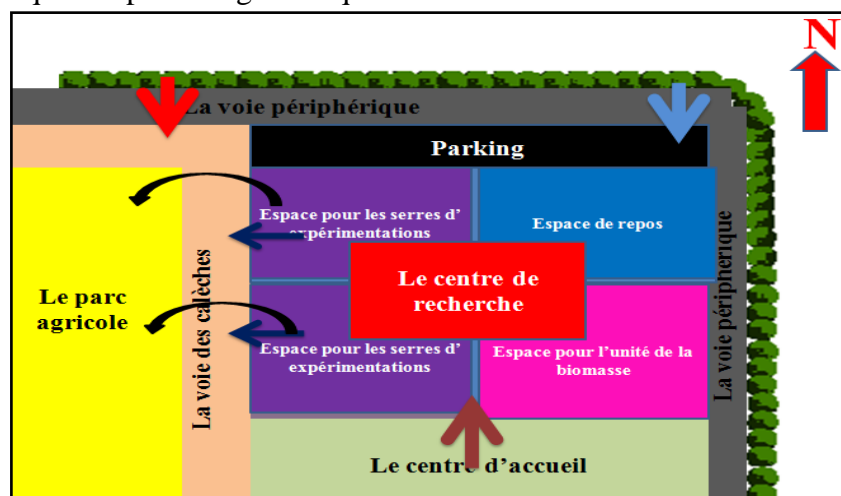


Figure 79: Hiérarchisation des espaces extérieurs.

#### 4.2.5. Le plan de masse

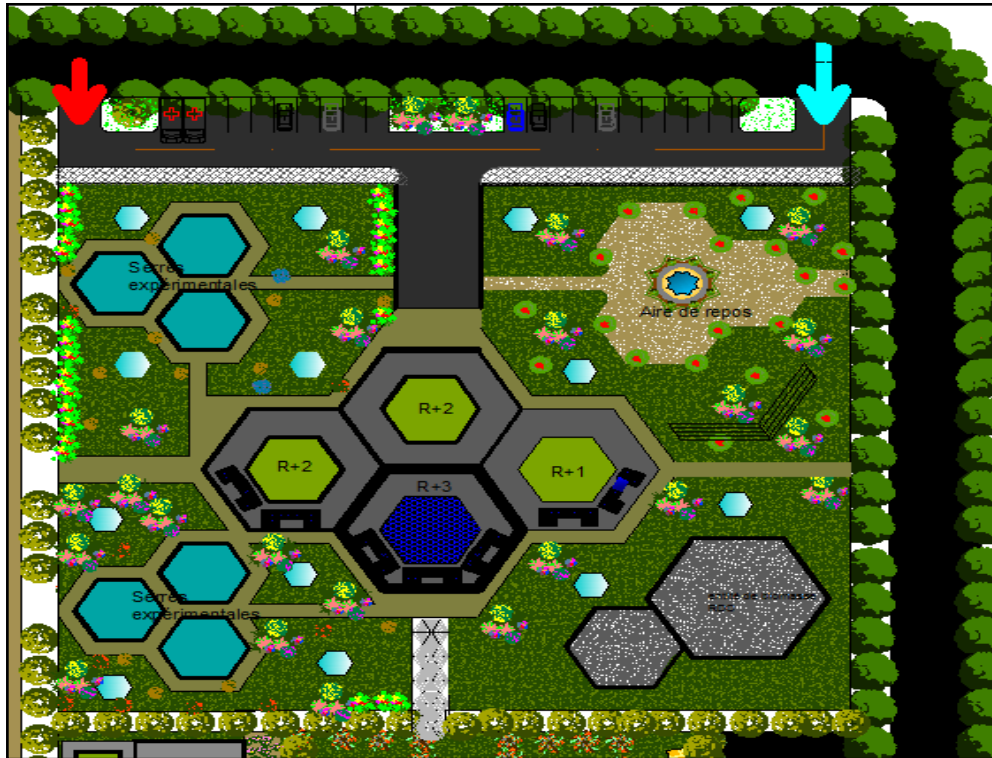


Figure 80: Plan de masse de centre de recherche scientifique.

#### 4.2.6. La genèse de forme de projet

Le projet urbain est une ferme pédagogique; un milieu rurale c'est pour cela on choisit une forme inspirer de la nature c'est pour cela on a choisit d'inspirer une forme d'une cellule végétal ; un hexagone de 6 cotés.

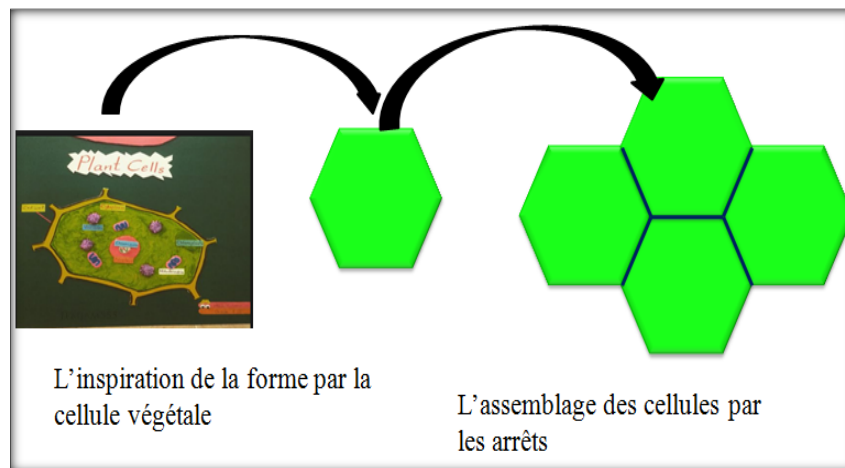


Figure 81: La genèse de forme de la Conception architecturale.

#### 4.2.7. Le programme qualitatif et quantitatif de centre de recherche

Le programme qualitatif et quantitatif élaboré après l'analyse des différents exemples et du site d'intervention pour répondre aux ces besoins, afin de le maîtriser et par la suite répondre à nos objectifs conceptuels.

**Tableau 7:** tableau de programme de centre de recherche.

L'activité	L'espace	N°	Surface (m <sup>2</sup> )	S.T	Source
<b>Accueil</b>	Réception	1	16	16	Exemple
	Bureau d'inscription	1	08	08	Exemple
	Hall d'accueil et d'exposition	1	228.16	228.16	Exemple
	Salle de projection	1	44.39	44.39	Exemple
<b>Administration</b>	Bureau de directeur	1	41	41	Exemple
	Secrétariat	1	26	26	Exemple
	Bureau d'archive	1	15	15	Exemple
	Salle des réunions	1	50.16	50.16	Exemple
	Sanitaire	5	21.84	109.2	Exemple
<b>Loisir</b>	Bibliothèque	1	190.16	190.16	Exemple
	Cafétéria	1	11.50	11.50	Exemple
	Distributeur	1	11.68	11.68	Exemple
<b>Etude</b>	Salle d'informatique	1	29.12	29.12	Exemple
	Salle de conférence	1	200.86	200.86	Exemple
	Les bureaux	4	40.18	160.72	Exemple
	Les salles pédagogiques	3	45.45	136.35	Exemple
	Les labos de recherche	6	51.22	307.32	Neufert
	Chambre de Nettoyage		15.14	15.14	Exemple
	Cabinet médicale	1	16.63	16.63	Exemple
	Dépôt	4	60/8.23	84.74	Exemple
	Sas	1	10.10	10.10	Exemple
	Chambre froide	1	18.74	18.74	Exemple
	Local technique	1	09.21	09.21	Exemple
	Locale de Climatisation /Chauffage	1	29.03	29.03	Exemple
	Stockage de Batterie	1	21.69	21.69	Exemple

#### 4.2.8. Système de distribution

- **Distribution horizontale :** est assuré par :  
Une distribution centrale pour chaque cellule dans le centre.  
Une liaison entre les différentes cellules pour faciliter la circulation et le déplacement.

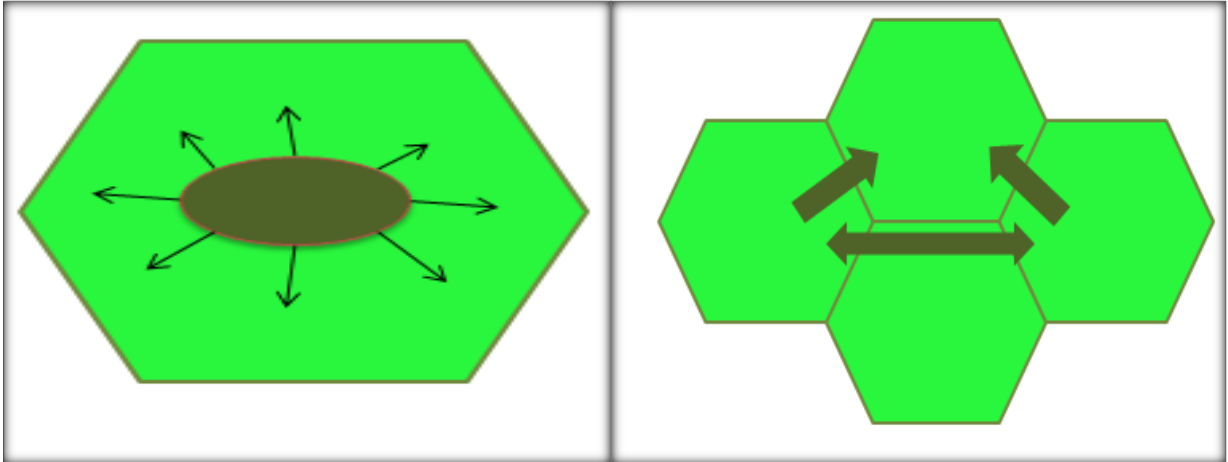


Figure 82: Schéma de distribution de centre de recherche.

- **Distribution verticale**

Elle est assurée par l'intégration des escaliers en face de l'entrée pour être attractif au gens à la présence des étages et pour relie entre les différentes niveaux de centre ; plus un ascenseur pour le déplacement des mobilier réduite.

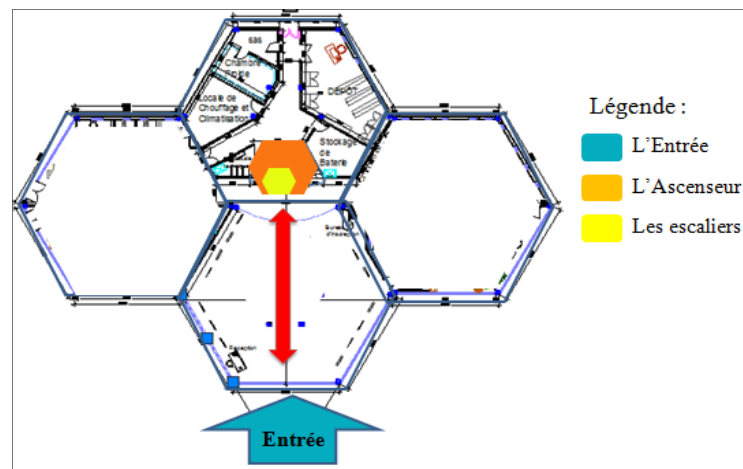


Figure 83: principe d'organisation verticale.

#### 3.5.9. Principe d'organisation spatiale

Le centre compte 3 parties différentes :

- La partie semi publique : les laboratoires les classes pédagogiques.
- La partie publique : l'accueil, la bibliothèque, la salle de conférence.
- La partie privée: l'administration, la gestion....

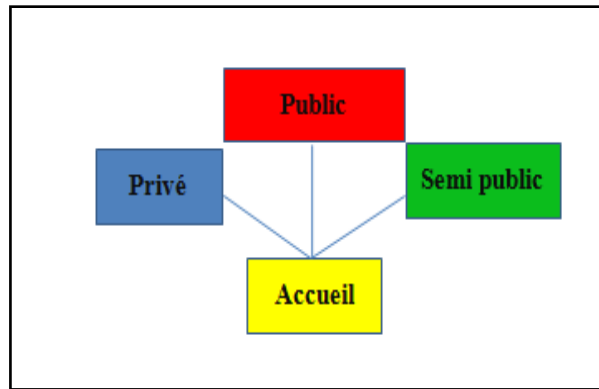


Figure 84:Schéma d'organisation spatiale.

**3.5.10. Identifications des usagers :**

Ce centre de recherche scientifique peut accueillir plusieurs gens et de différentes catégories.

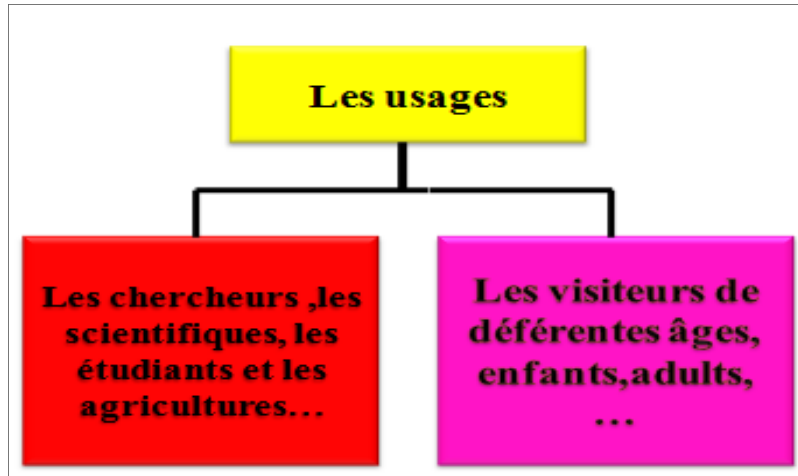


Figure 85:Schéma des différents usagers de centre.

**3.5.11. Principe d'organisation fonctionnelle:**

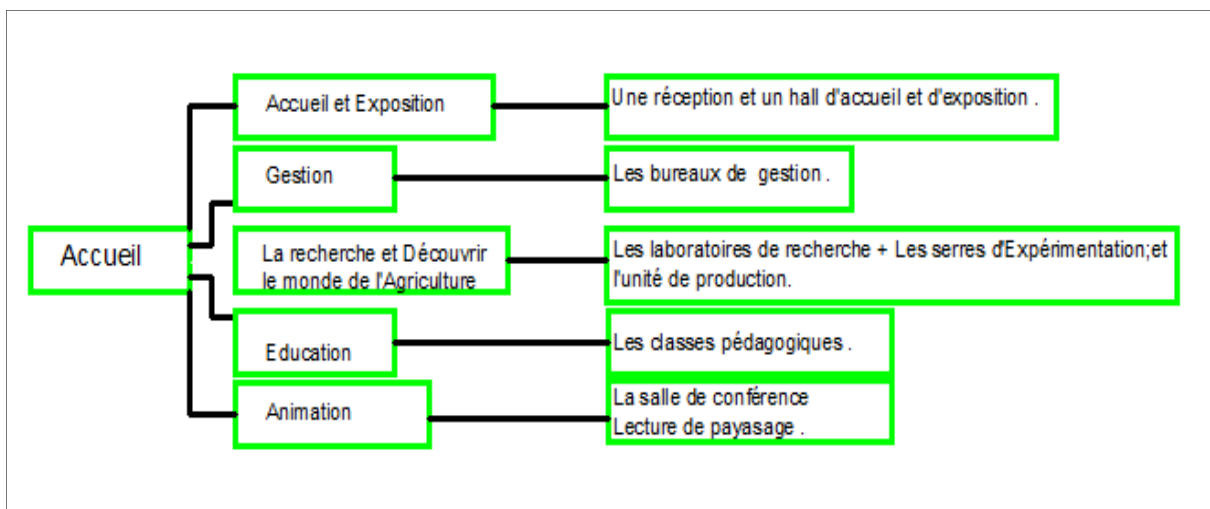


Figure 86: schéma d'organisation fonctionnelle.

### 3.5.12. Description des plans :

**-RDC :** L'accueil est le premier contact entre l'être humain et l'équipement c'est un espace miroir à travers lui le visiteur découvre l'équipement. Il est composé de :

- ✓ Le hall d'accueil et d'exposition
- ✓ La réception.
- ✓ Une salle de projection.

L'administration est implanté à l'est de l'accueil, les labos de recherches et les classes pédagogiques à l'ouest peut accéder par le couloir qui relie entre ces espaces la fin on a le dépôt n'a aucune relation avec les autres.

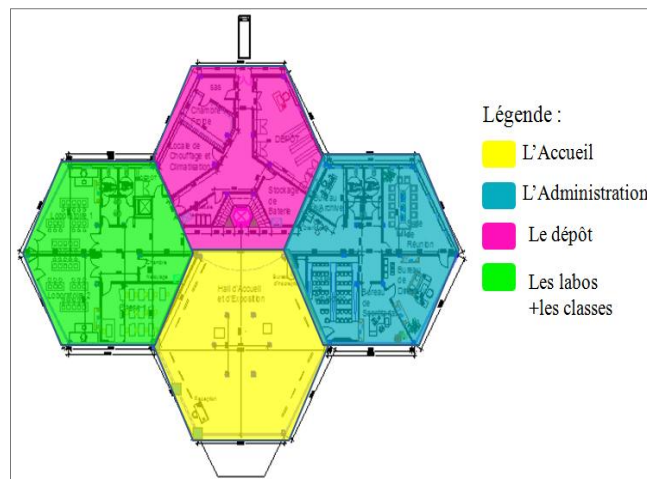


Figure 87: Plan de RDC.

### -R+1 :

On trouve la mezzanine qui donne un regard sur les écrans de publications et les panneaux d'affichage, la gestion remplace la partie administrative et la continuité de 2<sup>ème</sup> niveau des labos et les classes, à la fin on a la bibliothèque de lecture ouverte avec une salle d'informatique qui remplace la partie de dépôt.

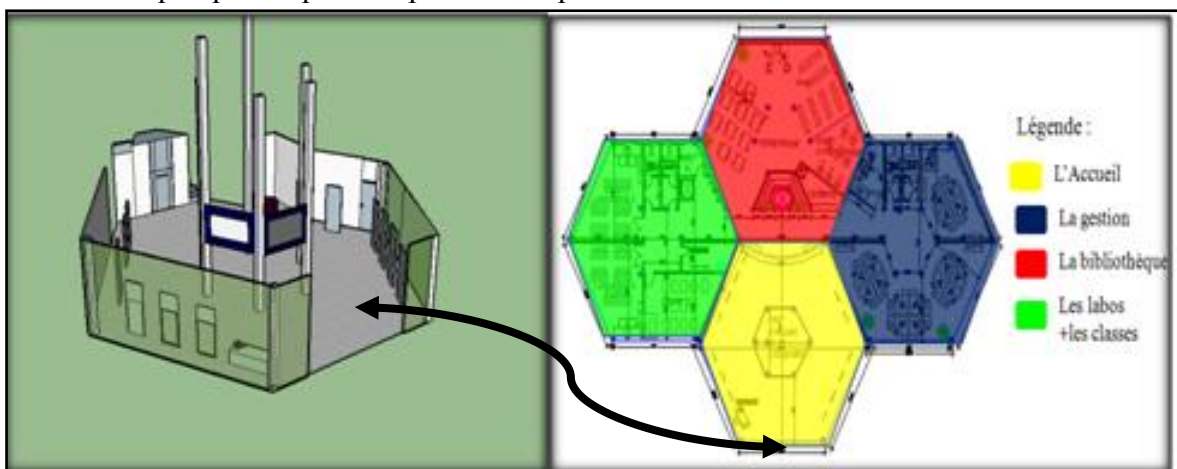


Figure 88: Plan de R+1.

**- R+2 :**

On a superposée la salle de conférence à la place de la bibliothèque pour la présence de calme de constatation la continuité de 3eme niveau des labos et les classes.

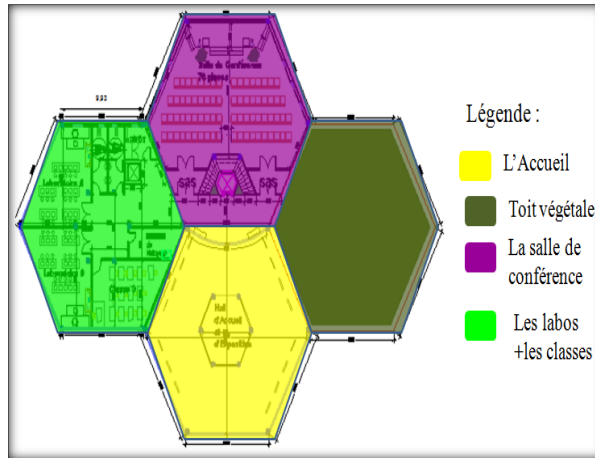


Figure 89: Plan de R+2.

**- R+3 :**

La continuité de l'accueil pour le 4<sup>ème</sup> Niveau pour plus de lumière et la ventilation naturel et pour être un élément transparent verticale accueillant remarquable et marque la verticalité de projet.

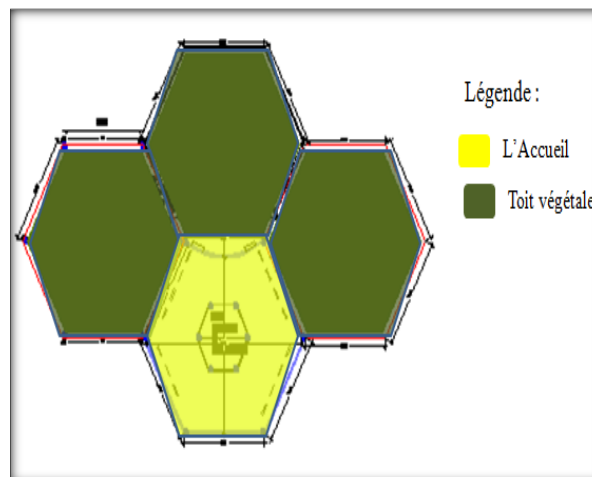


Figure 90: Plan de R+3.

**3.5.13. Lecture des façades :**

Le projet est défini par une façade transparente, pour être bien éclairée, ouverte sur l'environnement, permet de créer une lecture de l'extérieure vers l'intérieure.

Ce rythme est cassé par l'intégration du moucharabié pour un rôle d'une bride soleil qui peut démineur, crée un jeu de lumière dans les différentes espaces de centre.

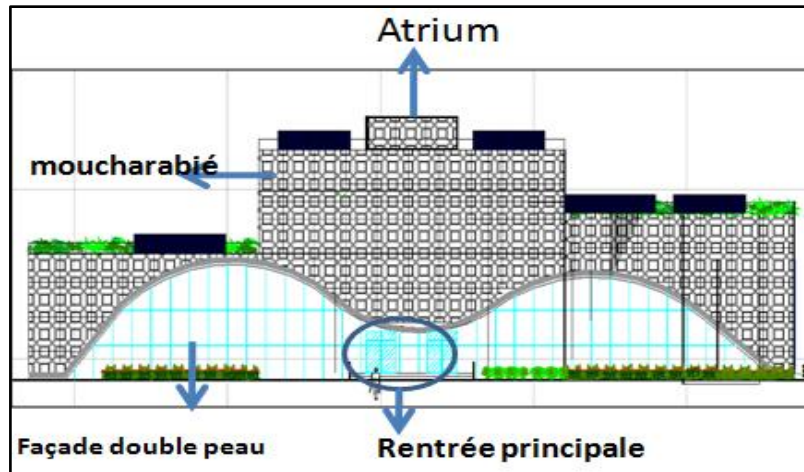


Figure 91: Les façades vitrées pour les deux centres.

**3.5.14. Protocole efficacité énergétique :**

- **Orientation :** Optimiser une orientation sud pour profiter le maximum des apports solaires. et des vues sur la place et les champs agricole de côté est.
- **Les vents :** des serres expérimentales dans la partie est jouent le rôle de barrière contre les vents d'hiver.

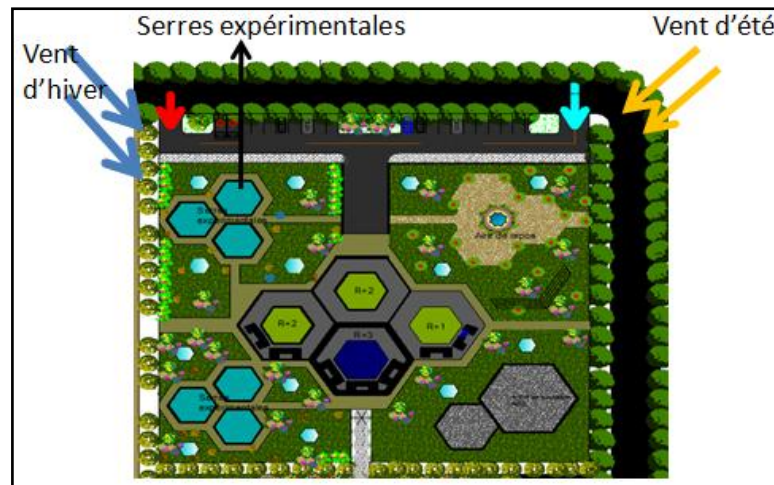


Schéma n°6 : L'orientation du centre de recherche.

- **Isolation :** nous a conduits à choisir un système d'isolation par l'extérieur. On a utilisé des façades ventilées, qui jouent le rôle d'isolant. Pour les toits on a utilisé les toits végétaux car offre une meilleure isolation thermique que les tuiles ou le gravier.

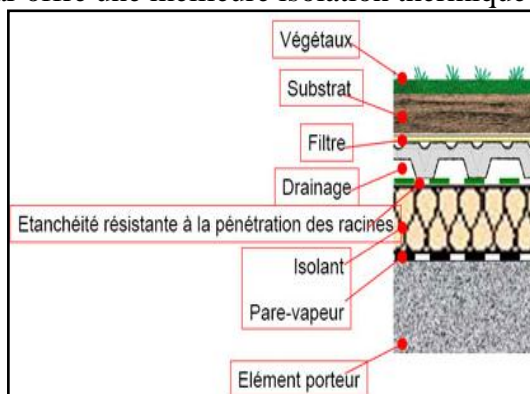


Schéma n°7 : coupe sur toiture végétale.

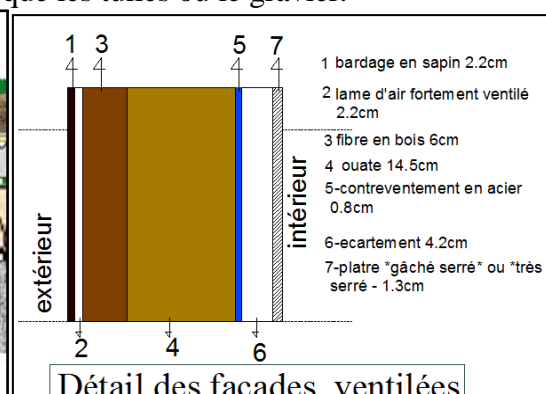
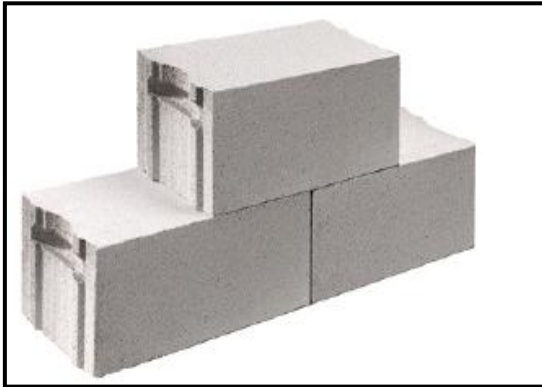


Schéma n°8 : Coupe sur la façade ventilée.



- **Matériaux :**

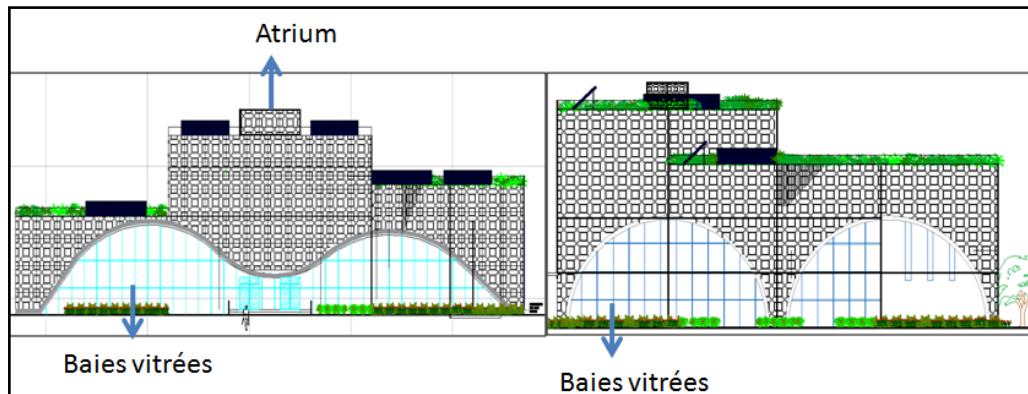


**Figure 92:** béton cellulaire.

Source : <https://www.travauxbricolage.fr>

- **Le béton cellulaire :** C'est un matériau légère et solide, isolant thermo-acoustique (un système d'isolation Extérieur) les blocs de béton cellulaire sont fixés entre eux, Non par des joints de mortier, mais par des joints minces utilisant colle spéciale. L'utilisation du blanc, pour réfléchir les rayons solaires.

- **Ventilation et éclairage naturel :** la ventilation naturel assurés par l'atrium, et l'éclairage par l'utilisation des baies Vitrées.

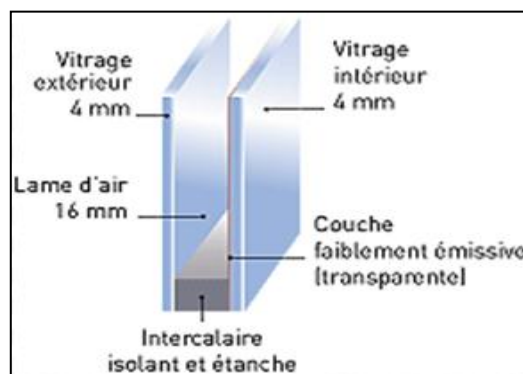


**Figure 93:** béton cellulaire.

Source : élaborer par les auteurs.

- **Le vitrage**

Qui représente la capacité d'une menuiserie à transmettre la chaleur. (Une meilleure idée de l'intérêt économique et énergétique). Une solution très apprécié qui garantit la sécurité optimale- le confort.....



**Figure 94:** coupe sur vitrage.

Source : <http://www.dthomas.fr>

- **Système actif**

**Intégration des panneaux photovoltaïques :** Dont le but de profiter les apports solaires nous avons intégré des panneaux photovoltaïques sur la toiture. Pour produire l'énergie.

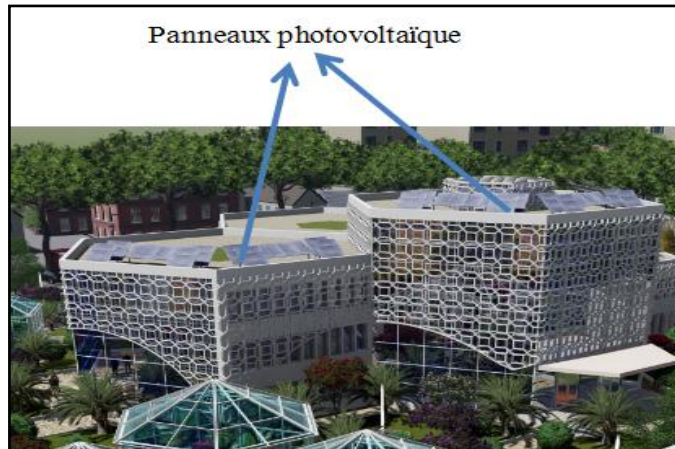


Figure 95 : installation des panneaux photovoltaïques

- **La gestion d'eau**

Assurer un traitement écologique des eaux par –

- La récupération des eaux pluviales par l'utilisation des toits végétales

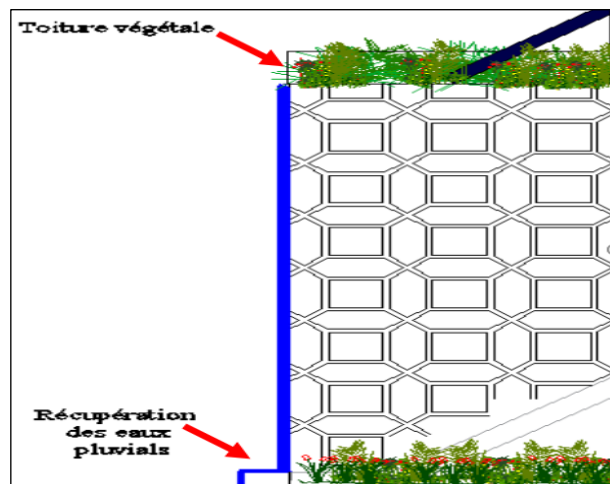


Schéma n°9 : Coupe sur toiture végétale.

- Créer des bassins d'eaux intégrées dans les espaces verts qui améliorent la qualité d'air et microclimat.

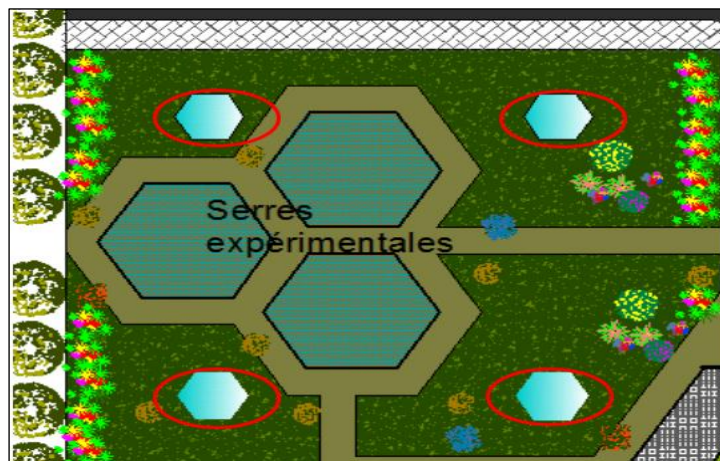


Schéma n°10 : coupe sur toiture végétale.

- Pour réduire les émissions de gaz à effet de serre à l'intérieur de la ferme pédagogique nous avons obtenu les solutions suivantes

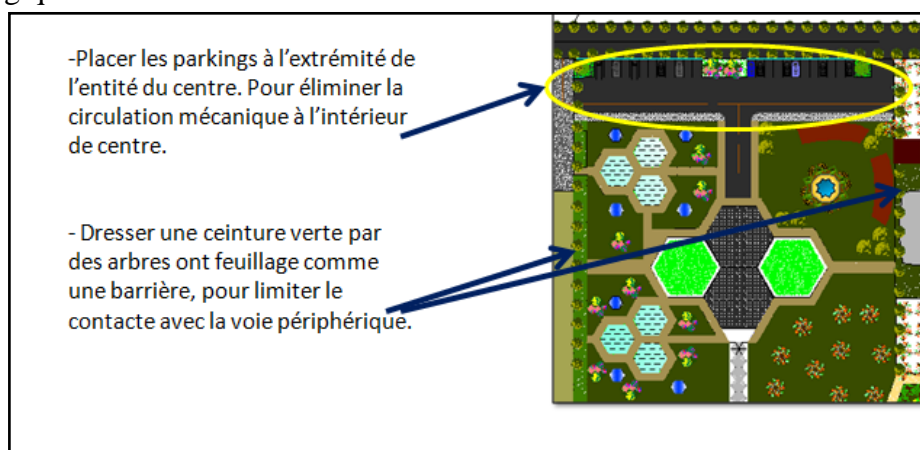


Schéma n°11 : coupe sur toiture végétale.

### 3.6. EVALUATION ENERGITIQUE

#### Introduction

Dans cette phase nous allons faire un bilan énergétique du centre de recherche afin de déterminer la classification énergétique du bâtiment et évaluer son confort, il s'avère nécessaire de disposer d'un outil de simulation numérique adapté. A cet effet, nous présentons le logiciel revit.

#### 3.6.1. Le logiciel de simulation revit

REVIT est un logiciel d'architecture édité par la société américaine Auto desk. Il revendique être un outil BIM (Building Information Modelage). La modalisation par Revit est basée sur les outils suivants : murs, dalles, porteurs, toits ou topographie de terrains ... plus une petite bibliothèque offrant des objets paramétrables (familles) contient des fenêtres, des portes, poteaux, des mobiliers .....<sup>37</sup> (Logiciel REVIT, 2016)



Figure 104 : logiciel revit  
<http://www.sxl.re/2016/05/29/revit-architecture/>.

#### 3.6.2. Etiquette énergétique :

Le résultat (étiquette) est alors positionné selon une échelle à 7 classes de A, très économique en énergie, à G (respectivement I) très énergivore. <sup>38</sup> (Etiqu\_energ\_climat)

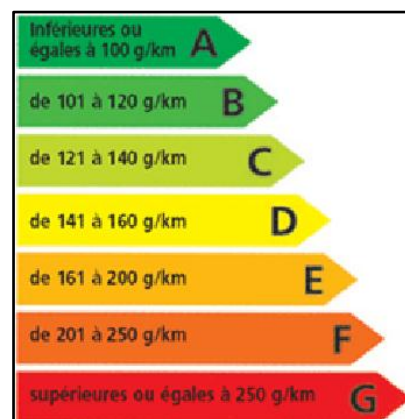


Figure 96: Etiquette d'énergie.  
 Source : [http://prefenerg.univlille1.fr/grain3/co/03\\_07\\_03\\_etiqu\\_energ\\_climat.html](http://prefenerg.univlille1.fr/grain3/co/03_07_03_etiqu_energ_climat.html)

Puisque notre projet est un centre de recherche, et dans la classification énergétique, nous avons suivi l'étiquette des équipements.

Niveaux	Logement	Tertiaire		
		Usage principal de bureau, d'administration ou d'enseignement	à occupation continue (hôpitaux, hôtels, internats, maisons de retraite, etc.)	Autres bâtiments non mentionnés dans les deux précédents cas
A	≤ 50	≤ 50	≤ 100	≤ 30
B	51 à 90	51 à 110	101 à 210	31 à 90
C	91 à 150	111 à 210	211 à 370	91 à 170
D	151 à 230	211 à 350	371 à 580	171 à 270
E	231 à 330	354 à 540	581 à 830	271 à 380
F	331 à 450	541 à 750	831 à 1 130	381 à 510
G	450 <	750 <	1 130 <	510 <

Figure106 : Limites des classes de l'étiquette énergétique.  
 Source : <https://www.humanite.fr/nouveau-systeme-du-bonus-ecologique-mode-demploi>

#### 3.6.3. La simulation énergétique :

##### 3.6.3.1. Dessiner le projet par le logiciel Revit :

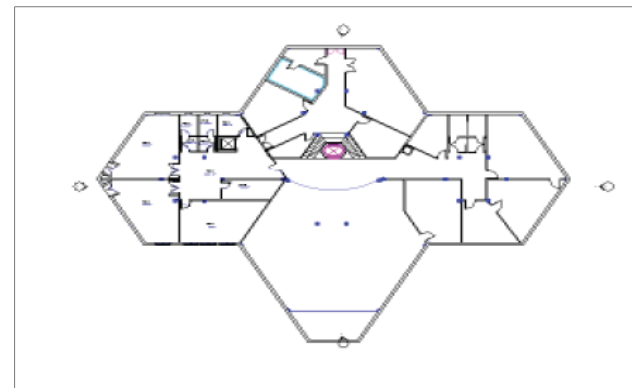


Schéma : Le dessin de projet dans le logiciel Revit  
 Source : Les auteurs.

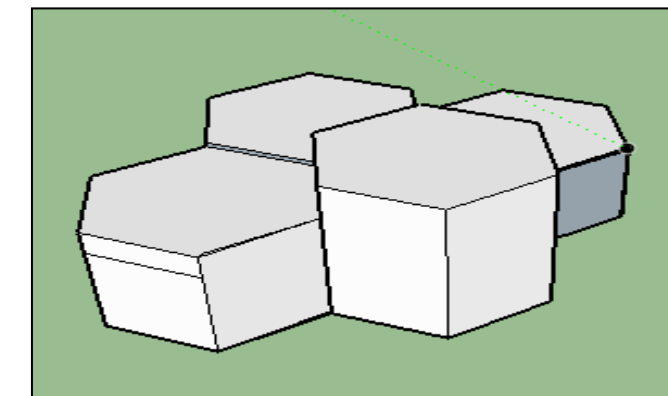


Schéma : La vue 3D de projet.  
 Source : Les auteurs.

##### 3.6.3.2. Entrée les caractéristiques du projet puis lancer la simulation :

Facteurs de performances du bâtiment	
Emplacement:	Boumerdès, Algérie
Station météo:	144660
Température extérieure:	Max: 33°C/Min: 3°C
Surface au sol:	250 m²
Surface des murs extérieurs:	195 m²
Puissance d'éclairage moyenne:	9.69 W/m²
Personnes:	10 personnes
Proportion de fenêtres extérieures:	0,07
Coût électrique:	0,09 \$/kWh
Coût de carburant:	0,78 \$/therm

Figure 106: Utilisation d'énergie : électricité.  
 Source : Les auteurs.

<sup>37</sup> <https://www.google.fr>

<sup>38</sup> [http://prefenerg.univ-lille1.fr/grain3/co/03\\_07\\_03\\_etiqu\\_energ\\_climat.html](http://prefenerg.univ-lille1.fr/grain3/co/03_07_03_etiqu_energ_climat.html)

3.6.3.2.1. Scénario 01 : Mur en brique

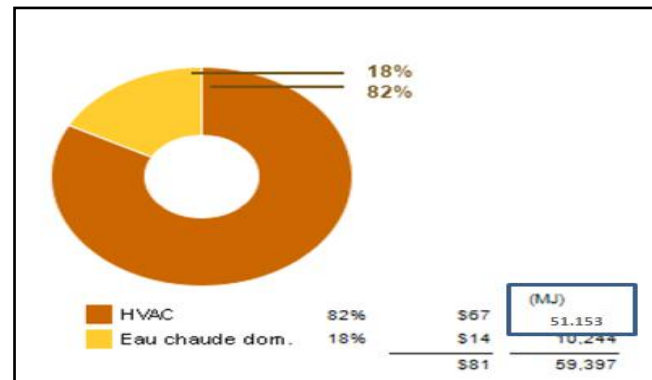


Figure 108 : Utilisation d'énergie carburant. Source : Les auteurs.

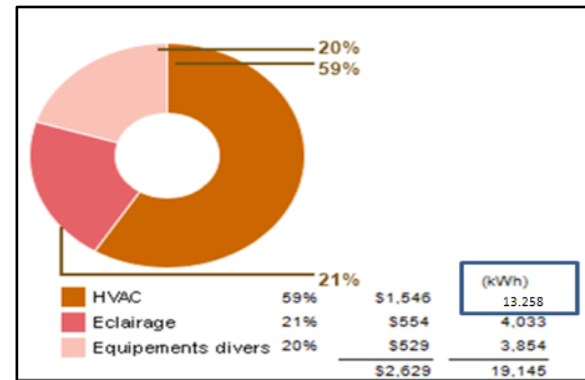


Figure 109 : Utilisation d'énergie électricité. Source : Les auteurs.

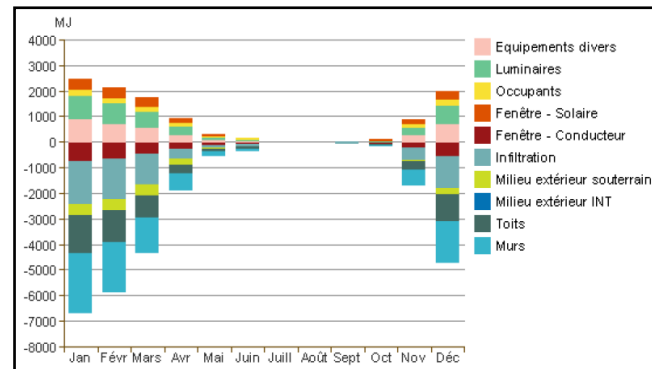


Figure 110 : Diagramme de charge de carburant mensuel. Source : Les auteurs.

**Déperditions :** On remarque d'après ce diagramme que les murs sont la grande source de déperdition. Surtout au période hivernale de Janvier à Mars (entre 4000-7000mj).

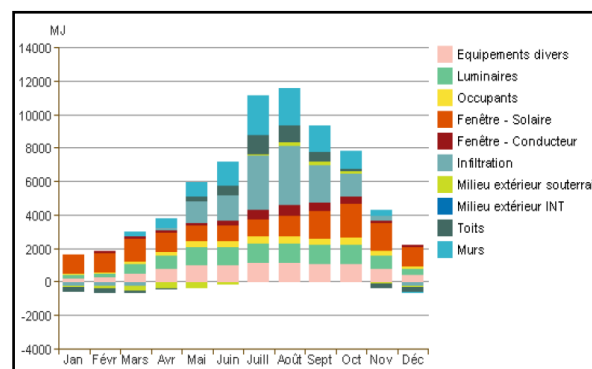


Figure 111 : Diagramme de charge refroidissement mensuel

**Les apports :** On remarque que les grands apports à travers mes murs, fenêtres, et toitures. Surtout au période estivale de juin à septembre, entre (7800 - 1100 MJ).

Pour calculer la consommation énergétique de notre bâti en applique l'équation suivante :

$$Ct = (Ccar + Cclé) / S \text{ (KW)}$$

Ct : La consommation énergétique mensuelle

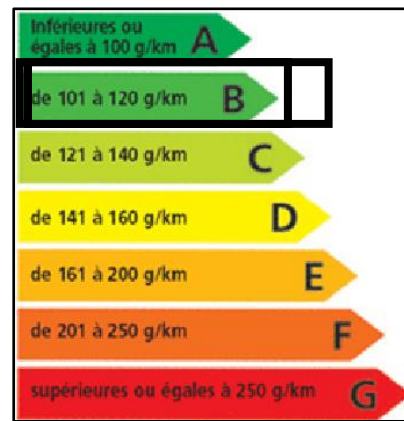
Ccar: La consommation énergétique mensuelle de carburant

Cclé: La consommation énergétique mensuelle électrique

S : La surface de bâti On a 1 kWh=3,6 MJ

$$\text{On a : } (51\,153/3.6 + 13258) / 250 = 109 \text{ kWh/m}^2.\text{an}$$

**Le projet classé dans la classe –B-avec 109 kWh/m².an**



3.6.3.2.2. Scénario 02 : Mur en béton cellulaire

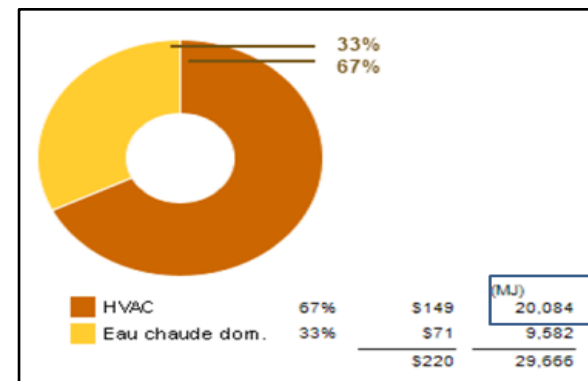


Figure 112 : diagramme de charge carburant-béton cellulaire. Source : Les auteurs.

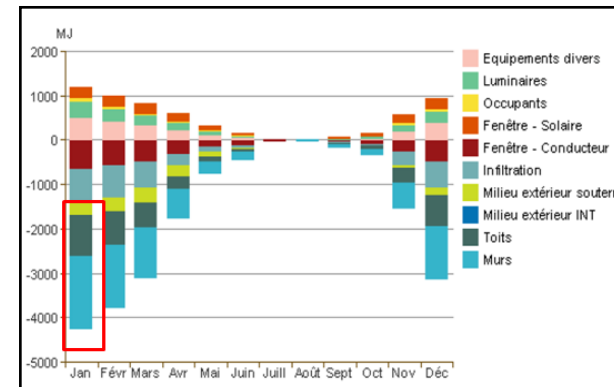


Figure 114 : Diagramme de charge carburant mensuel. Source : Les auteurs.

**Déperditions :** On remarque d'après ce diagramme que les déperditions à partir des murs sont diminuées entre (3000-4000).au période hivernale.

Pour calculer la consommation énergétique de notre bâti en applique l'équation suivante :

$$Ct = (Ccar + Cclé) / S \text{ (KW)}$$

$$\text{On a : } (20084/3.6 + 11468)$$

$$468 / 250 = 68.18 \text{ kWh/m}^2.\text{an}$$

**Le projet classé dans la classe –A-avec 68.18 kWh/m².an**

**Synthèse :** le but de cette simulation est d'assurer que l'application des principes de l'efficacité énergétique réduira la consommation énergétique du bâti. Pour ce la, nous avons abouti une évaluation énergétique annuelle de classe-B- à classe-A- à cause d'utiliser le béton cellulaire, un matériau durable et performance.

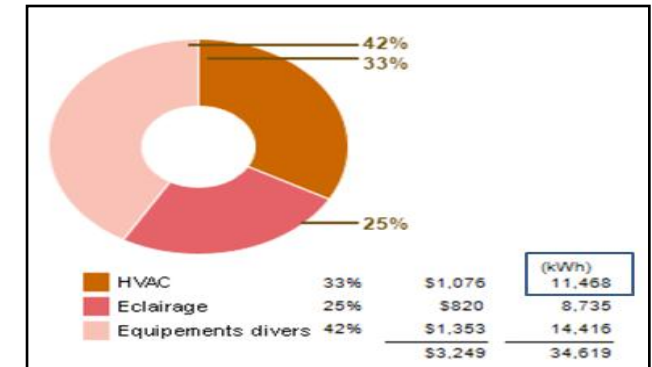


Figure 113 : Diagramme de charge refroidissement -béton cellulaire. Source : Les auteurs.

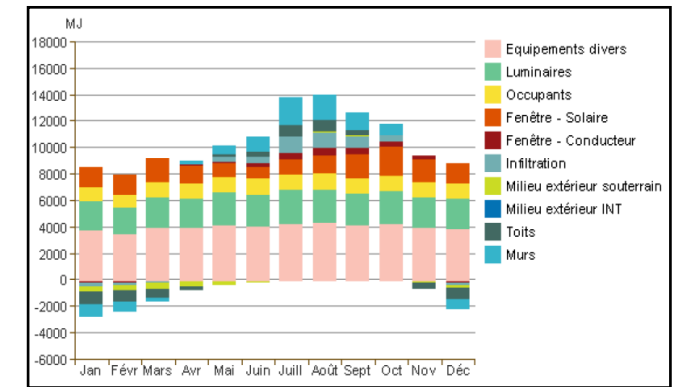
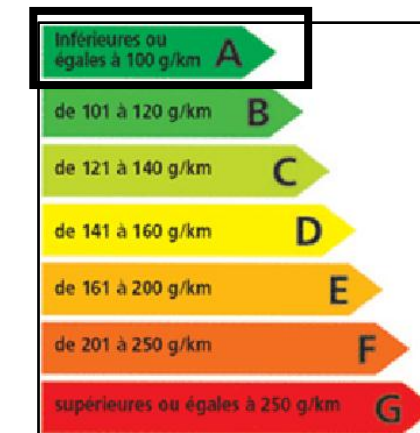


Figure 97: Diagramme de charge refroidissement mensuel. Source : Les auteurs.

**Les apports :** On remarque d'après ce diagramme que les apports au niveau des murs sont diminuées entre.



## Conclusion

A travers ce mémoire de fin d'études qui résume l'ensemble des enseignements obtenus pendant la formation au sein de l'institut d'architecture et d'urbanisme de Blida et spécifiquement les deux années du Master dans l'option architecture et efficacité énergétique ; et pour réaliser ce travail n'ont pas tressé notre gourmandise afin de connaître, s'informer, alimenter, améliorer et enrichir nos recherches.

Nous avons tenté avant tout, de répondre à la problématique de l'activité agricole en Algérie, et comment découvrir une nouvelle alternative de la production agricole ; sans oublier d'assurer la durabilité et l'efficacité des bâtiments agricoles.

Après avoir mis les contraintes en évidence, nous avons offrir une solution par la proposition d'une nouvelle version des fermes agricoles nommés pédagogique (de 21<sup>ème</sup> siècle) qui prenne en charge la science, la technologie, représenter par un intervalle de recherche et formation, ce fait dans une volonté d'améliorer l'exploitation agricole par des recherches scientifiques, et tiennent compte de s'ouvrir sur la société, représenter par un centre d'accueil et d'orientation pour recevoir, s'orienter et guider les visiteurs à regarder, découvrir, connaître les différentes espaces de la ferme.

Et ce qui concerne la valeur énergétique des bâtiments, on a assuré le confort des êtres humains, par l'utilisation de béton cellulaire, et l'intégration des paramètres de l'efficacité énergétique telle que : les panneaux photovoltaïques, la biomasse, la gestion d'eau, une bonne orientation des bâtiments pour profiter beaucoup plus de l'éclairage et la ventilation naturels, ...ex, pour obtenir une consommation énergétique économique (classe A dans l'étiquette énergétique des équipements) ; et tenir une conception architecturale durable, attentif, respectueuse de l'environnement.

En fin, nous voulons dire que notre projet n'est qu'un prélude aux questions liées au respect de la nature et le développement durable. Nous estimons que nous avons réussi à élaborer ce modeste travail pour qu'il soit l'une de nombreuses solutions qui peuvent répondre à l'exigence de la ville en terme d'espace agricole plus développer, un nouveau modèle d'exploitation et de production agricole et de consolider les relations entre le monde rural et la société en terme d'espace la recherche scientifique.

## Bibliographie :

2010. Accès le 07 08, 2017. <https://www.mesrs.dz/centres-de-recherche>.
2010. Accès le 07 08, 2017. <https://www.mesrs.dz/centres-de-recherche>.
- 1830-1962. *algerie-ecole*. Accès le 08 18, 2017. [http://www.algerie-ecole-1830-1962.com/temoignage/temoignage\\_24.pdf](http://www.algerie-ecole-1830-1962.com/temoignage/temoignage_24.pdf).
- s.d. *architecture-organique*. Accès le 09 12, 2017. [http://www.be-green.com/fr/lexique/definition/l\\*architecture-organique-54/](http://www.be-green.com/fr/lexique/definition/l*architecture-organique-54/).
- s.d. *biomasse-produire-energie*. Accès le 08 2017. <http://www.futura-sciences.com/planete/questions-reponses/energie-renouvelable-utiliser-biomasse-produire-energie-1108/>.
- s.d. *Centre-daccueil-durgence*. Accès le 06 02, 2017. <http://www.hessamfar-verons.fr/projets/centre-daccueil-durgence>.
- s.d. *Centre-daccueil-et-de-conference*. Accès le 06 02, 2017. <http://www.amush.org/centre-daccueil-et-de-conference-settat-younes-benqacem/>.
- s.d. «Commission européenne.» *Commission européenne*.
- s.d. «Commission européenne.» *Commission européenne*.
2000. *Développement-durable-recyclage-traitement-dechets*. Accès le 10 08, 2017. <http://www.futura-sciences.com/planete/dossiers/developpement-durable-recyclage-traitement-dechets-932/page/5/>.
- s.d. *dossier\_2\_dd*. Accès le 09 10, 2017. [https://eduki.ch/fr/doc/dossier\\_2\\_dd.pdf](https://eduki.ch/fr/doc/dossier_2_dd.pdf).
- s.d. *Dossier-2*. Accès le 10 09, 2017. <https://eduki.ch/fr/doc/dossier-2-ddpdf>.
- s.d. *efficacite\_energetique*. Accès le 09 10, 2017. [http://www.lecese.fr/sites/default/files/pdf/Avis/2013/2013\\_01\\_efficacite\\_energetique.pdf](http://www.lecese.fr/sites/default/files/pdf/Avis/2013/2013_01_efficacite_energetique.pdf).
2013. *efficacite\_energetique*. Accès le 10 20, 2017. [http://www.lecese.fr/sites/default/files/pdf/Avis/2013/2013\\_01\\_efficacite\\_energetique.pdf](http://www.lecese.fr/sites/default/files/pdf/Avis/2013/2013_01_efficacite_energetique.pdf).
- s.d. *Efficacite\_energetique*. Accès le 10 2017, 09. [http://www.lecese.fr/sites/default/files/pdf/Avis/2013/2013\\_01\\_efficacite\\_energetique.pdf](http://www.lecese.fr/sites/default/files/pdf/Avis/2013/2013_01_efficacite_energetique.pdf).

- s.d. *Etiqu\_energ\_climat*. Accès le 10 08, 2017. [http://prefenerg.univ-lille1.fr/grain3/co/03\\_07\\_03\\_etiqu\\_energ\\_climat.html](http://prefenerg.univ-lille1.fr/grain3/co/03_07_03_etiqu_energ_climat.html)<sup>2</sup>.
- s.d. *gestion\_des\_dechets*. Accès le 10 2017. [http://www.dictionnaire-environnement.com/gestion\\_des\\_dechets\\_ID47.html](http://www.dictionnaire-environnement.com/gestion_des_dechets_ID47.html).
2010. *gestion-eau*. Accès le 10 08, 2017. <https://planet-vie.ens.fr/content/gestion-eau>.
2010. *Gestion-eau*. Accès le 10 08, 2017. <https://planet-vie.ens.fr/content/gestion-eau>.
- s.d. *La Ferme pédagogique*. Accès le 09 12, 2017.  
<http://dictionnaire.sensagent.leparisien.fr/Ferme%20p%C3%A9dagogique/fr-fr/>.
- s.d. *L'Architecture-organique*. Accès le 09 12, 2017. [Http://www.be-green.com/fr/lexique/definition/l\\*architecture-organique-54/](http://www.be-green.com/fr/lexique/definition/l*architecture-organique-54/).
- 2006/. *La-revolution-industrielle*. 02 09. Accès le 07 08, 2017.  
<http://lewebpedagogique.com/environnement/2006/09/02/un-changement-climatique-herite-de-la-revolution-industrielle> .
2017. *Le duc da la ville de Boumerdes*. Boumerdes: Le duc da la ville de Boumerdes. v.
2016. *Logiciel REVIT*. Accès le 10 12, 2017. <https://www.google.fr>.
- s.d. *maison-passive*. Accès le 04 2016. <http://www.zebreimmo.com/maison-passive-morbihan/>.
- s.d. *panneau-solaire*. Accès le 09 22, 2017.  
<http://lewebpedagogique.com/clglaventie200933gd/2010/02/23/schema-dun-panneau-solaire/>.
- s.d. *Schema-dun-panneau-solaire*. Accès le 09 22, 2017.  
<http://lewebpedagogique.com/clglaventie200933gd/2010/02/23/schema-dun-panneau-solaire/>.



# LES ANNEXES



## Annexe 01

### 1. Les indicateurs:<sup>1</sup>

**1.1. Densité de bâti :** La densité bâtie est évaluée par le rapport de la surface totale de l'emprise des bâtis au sol à la surface totale du périmètre de calcul considéré. La densité est exprimée par l'équation suivante :

**$A_{pi}$**  : surface de plancher du bâtiment  $i$

**$A_s$**  : surface totale et  $i$  : nombre de bâtiments au sol

$$D_b = \sum_{i=1}^{i=n} A_{pi} / A_s$$

**1.2. Porosité urbaine :** traduit par le rapport des volumes utiles ouverts à l'ensemble des volumes du tissu urbain considéré, Il est évalué en pourcentage et peut varier selon la nature du tissu urbain

**$L_i$**  : La longueur de l'espace ouverture

**$H_i$**  : Le rayon hydraulique de l'espace ouvert  $i$

**$V_j$**  : Le volume moyen de l'espace bâti  $j$

**$I$**  : Le volume moyen d'un espace ouvert  $i$  Le  $r_{hi}$  est calculé en utilisant l'équation :

$$P_o = \frac{\sum_{esp.ouverts} \pi * r_{hi}^2 * L_i}{\sum_{esp.ouverts} V_i + \sum_{bâti} V_j} [l]$$

**1.3. Compacité :** exprime la valeur de la surface d'échange de l'enveloppe des bâtiments rapportée au m de plancher, il est sans unité. Il peut prendre des valeurs comprises entre 0.5 Et quelques unités pour des configurations courantes de bâtiments La surface d'enveloppe est constituée des façades verticales exposées aux conditions extérieures.

**$A_{ext}$**  : Surface extérieure d'enveloppe non contigüe d'un bâtiment

**$V$**  : Volume du bâtiment.

$$C_f = \sum_{bâtiments} \frac{A_{ext}}{V^{2/3}} [l]$$

**1.4. Prospect (Ratio H/L) :** définit le prospect comme étant le rapport de la hauteur moyenne des bâtiments d'une rue par sa largeur.

**$H_m$**  : Hauteur moyenne de l'espace

**$L_m$**  : la plus petite largeur de l'espace

$$P_{ct} = H_m / L_m [l]$$

### 1.5. Admittance solaire :

Cet indicateur est évalué à partir des caractéristiques

simplifiées de captation solaire de chaque paroi extérieure. Les effets cumulés de la contigüité, de l'orientation de l'ombrage moyen et de l'albédo. L'admittance solaire est calculée par l'équation suivante :

$$A_s = \frac{\sum_{parois} A_i * C_{contigüité} * C_{orientation} * C_{ombrage}}{\sum_{parfois} A_i} [l]$$

<sup>1</sup> Cours Mr SAMAH

## Annexe 02

### 1. Lecture diachronique de la ville de Boumerdes

#### 1. Processus historique

L'occupation du territoire se fait de manière progressive à travers la succession de quatre cycles, chacune d'elles se compose à son tour de plusieurs phases qui obéissent à une logique chronologique.

##### A. phase(Installation) :

La première structure anthropique correspondant à la ligne de crête principale. Pendant cette phase, le territoire est juste parcouru en hauteur. Ceci étant lié à des raisons de sécurité. La porte territoriale se trouvant au sud-ouest.

##### B. phase(Consolidation) :

Apparition des premiers établissements sur Hauts promontoire du fait de la maîtrise de l'agriculture et de l'élevage. La localisation de l'établissement en haut promontoire se fait à l'écarte des grands parcours de crête et en amont des sources d'eau afin de consacrer l'écoulement des eaux exclusivement vers les terres cultivées.

##### C. phases (Récupération) :

Apparition de lieux de marché (noyaux proto-urbain) localisé en aval, à proximité d'un groupe de village à vocation uniquement agricole et l'élevage (ces lieux d'échanges, sont judicieusement implanté à équidistance des établissements), dans cette phase on assiste aussi à la création des parcours de contre crête locales.

##### D. phase(Restructuration)

Apparition de grand noyaux urbains, comme lieu de marché principale de plusieurs marchés élémentaires et des grands parcours longeant les fonds des vallées et ceux reliant les centres urbains, appartenant à 2 versants opposés de même système montagneux, création des.

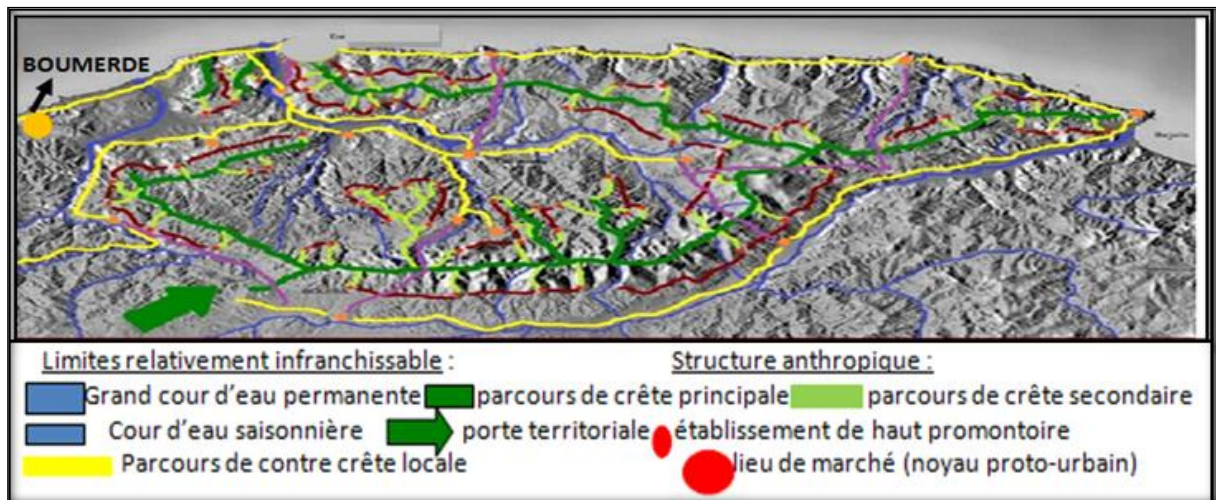


Figure 1: schéma d'occupation de l'unité territoriale de grand Kabylie.

Source : La DUC de Boumerdes.

## 2. Développement historique : croissance et transformation

Tableau 1: Les périodes historique de la ville de Boumerdes.

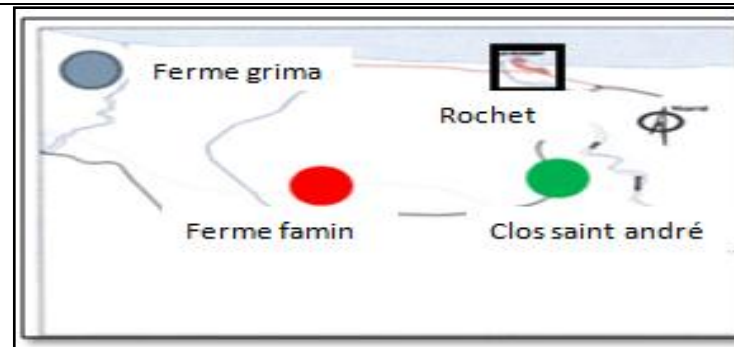


Figure 2: carte de Boumerdes avant 1960. Source : la DUC de Boumerdes.

### Avant 1960

Cette période se caractérise par la présence d'un groupement de maisons individuelles autour d'une place centrale sur une saillie rocheuse, qui a pour nom « Rocher noir ». L'occupation coloniale s'est emparée du domaine <<d'ELBOUMERDESSI>> pour découper en trois domaines agricoles : FERME FAMIN, FERME CLOS SAINT André ET FERME GRIMA.



Figure 3 : Carte de Boumerdes (1960-1962). Source : la DUC de Boumerdes.

### 1960-1962

Durant cette période, le rocher noir fut désigné pour abriter l'exécutif provisoire.

-Il y a eu la construction de la cité administrative (siège de l'exécutif provisoire et habitations individuelles et collectives) suivant un axe Nord-Sud



Figure 4: Carte de Boumerdes (1962-1964). Source : la DUC de Boumerdes. Modifier par les auteurs

### 1962-1964

Après l'indépendance, la ville de Boumerdes fut rattachée à la commune de Thénia dont le rôle était d'administrer et de gérer cette ville, mais durant cette période, Boumerdes a vu tous ses locaux désertés devenant ainsi une ville morte ; cela est dû à l'inexistence de lieux signifiants, pouvant répondre aux différentes fonctions urbaines



Figure 5: Carte de Boumerdes (1964-1984). Source : la DUC de Boumerdes.

### 1964-1984

Durant cette période la gestion de la ville est confiée à la commune de Boumerdes suite à son rattachement à Thénia. Avec la prise en main, par le CAHT (centre africain des hydrocarbures et de textile), la ville devait accueillir les recherches universitaires. La création de nouveaux instituts et laboratoires de recherche, tel que : INGM, La réalisation de deux cités de logements collectifs pour les enseignants et les administrateurs. La réalisation de la nouvelle gare ferroviaire, et le développement d'axe nord-sud.

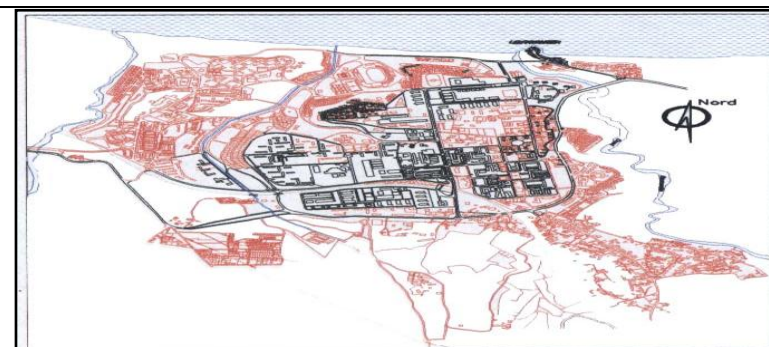


Figure 6: Carte de Boumerdes (1984-2003). Source : la DUC de Boumerdes.

### 1984-mai 2003

- Occupation du plateau ouest éliminant le tracé agricole préexistant et la réalisation de nouvelles cités d'habitation

-Création des coopératives immobilières en 1990 ainsi que le nouvel accès ouest de Boumerdes.

-Réalisation de la nouvelle gare routière Construction des 40 et des 60 villas COSIDER ainsi que les logements collectifs

-L'aménagement du front de mer et la construction de la maison de la

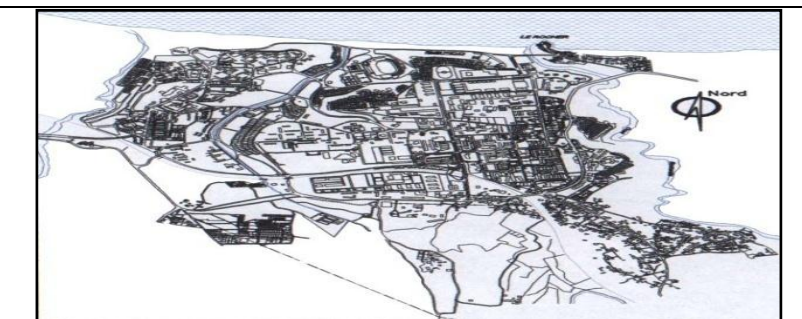


Figure 7: Carte actuelle de Boumerdes. Source : la DUC de Boumerdes

### Période actuelle – après mai 2003

Le séisme du 21 mai 2003, a provoqué l'effondrement d'un grand nombre d'habitation collectif de la cité IBN KHALDOUN, de la cité du 11 décembre 1960, et quelques maisons individuelles à l'Alliliguia. Et afin de reloger les habitants sinistrés de la commune, des sites chalets préfabriqués sont apparus.

### 3. Carte Synthétique

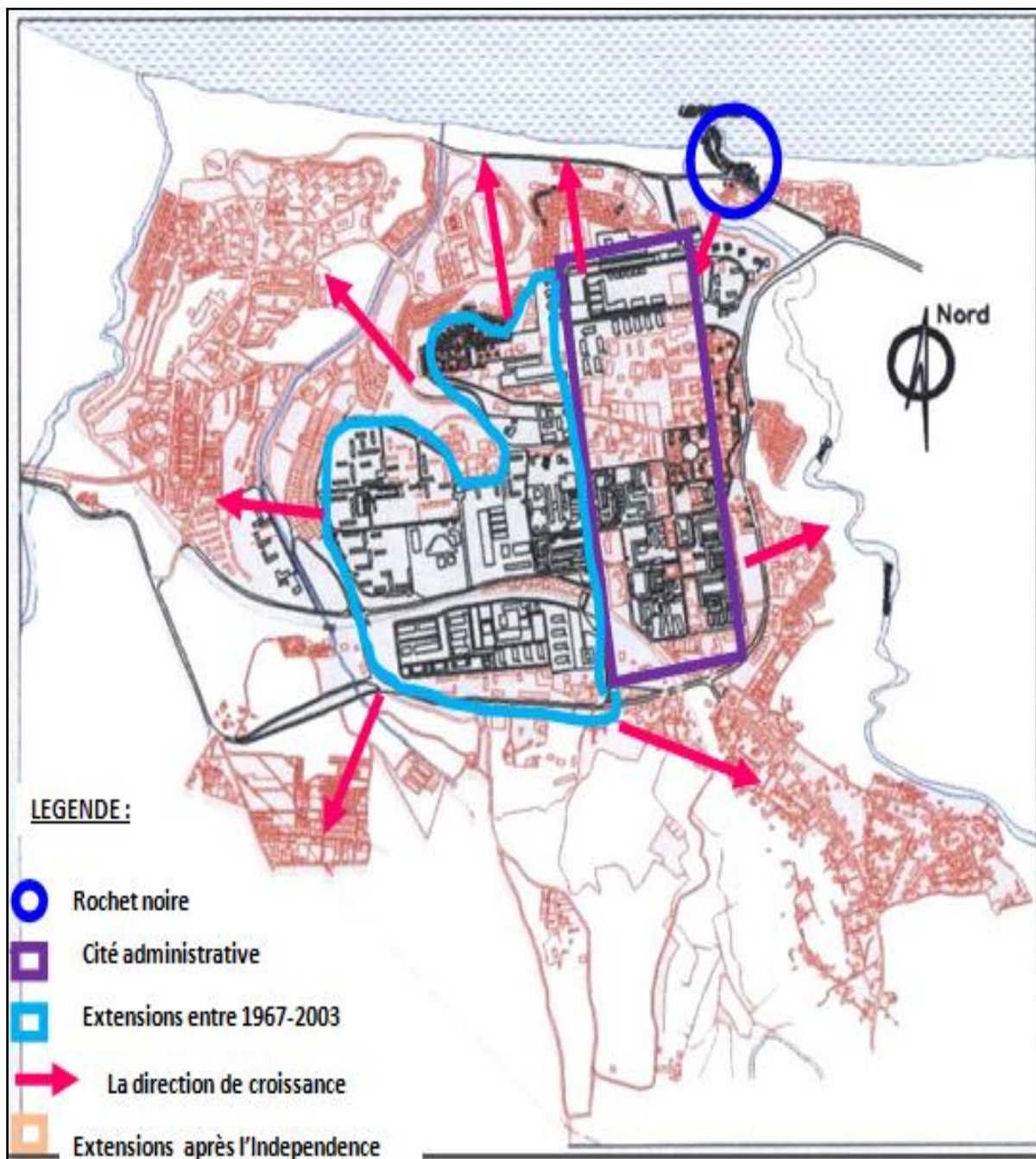


Figure 8: Carte synthétique de l'histoire de la ville de Boumerdes.  
Source : la DUC de Boumerdes. (Modifier par les auteurs).

#### Note :

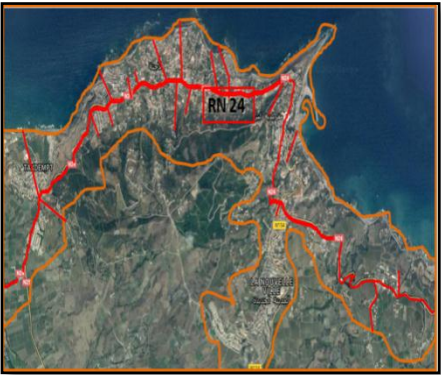

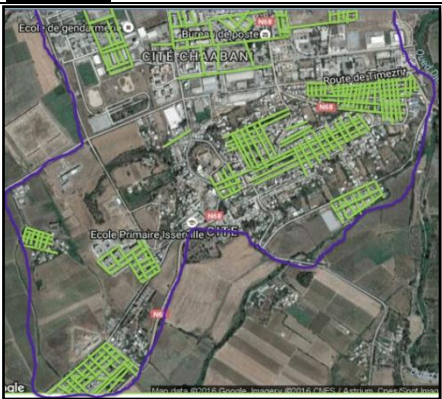
- La ville de Boumerdes était développée suivant une chronologie déterminée par des décisions politiques et administratives. De cette raison l'urbanisation de la ville a été accélérée de façon qui ne permet pas une bonne réflexion urbaine et architecturale.

## 2. Analyse synchronique:<sup>2</sup>

### 1. Le processus structural :

Tableau 2 présente les agglomérations de la wilaya de Boumerdes.



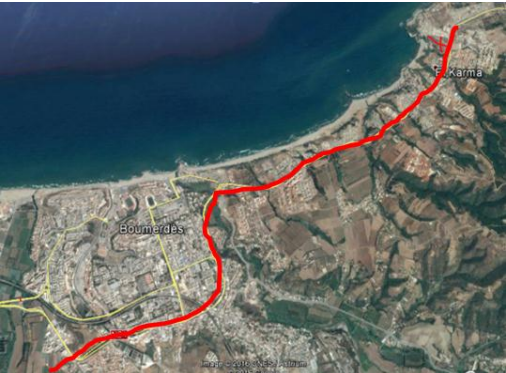
Source : [https://fr.wikipedia.org/wiki/Communes\\_de\\_la\\_wilaya\\_de\\_Boumerdes](https://fr.wikipedia.org/wiki/Communes_de_la_wilaya_de_Boumerdes)

<u>Altitude</u>	<u>Plan de la ville</u>	<u>Forme de la ville</u>	<u>Type de la ville</u>	<u>Position</u>	<u>Activité</u>
<b>63m</b>	 <p><b>DELLYS</b></p>	Forme Linéaire selon la RN24.	<p><u>Superficie</u> : 52 Km<sup>2</sup></p> <p><u>Population</u> : 32954 Hab</p> <p>Agglomération Urbain avec <u>une densité de</u> : 633,7 Hab/Km<sup>2</sup>.</p>	Au coté nord de la wilaya.	La pêche ; le tourisme Et l'Agriculture.
<b>22m</b>	 <p><b>CORSO</b></p>	Forme Linéaire selon la RN24.	<p><u>Superficie</u> : 22 ; 41 Km<sup>2</sup></p> <p><u>Population</u> : 20705 Hab</p> <p>Agglomération Proto-Urbain avec <u>une densité de</u> : 941 Hab/Km<sup>2</sup>.</p>	A l'ouest de la wilaya.	l'Agriculture.
	 <p><b>ISSER</b></p>	Forme en damier.	<p><u>Superficie</u> : 67,03Km<sup>2</sup></p> <p><u>Population</u> : 32590 Hab</p> <p>Agglomération Urbain avec <u>une densité de</u> : 486 Hab/Km<sup>2</sup>.</p>	A l'est de la wilaya.	l'Agriculture.

<sup>2</sup> Rapport de la DUC de BOUMERDES.

**Tableau 3:**présente les agglomérations de la wilaya de Boumerdes.

Source : [https://fr.wikipedia.org/wiki/Communes\\_de\\_la\\_wilaya\\_de\\_Boumerdes](https://fr.wikipedia.org/wiki/Communes_de_la_wilaya_de_Boumerdes)

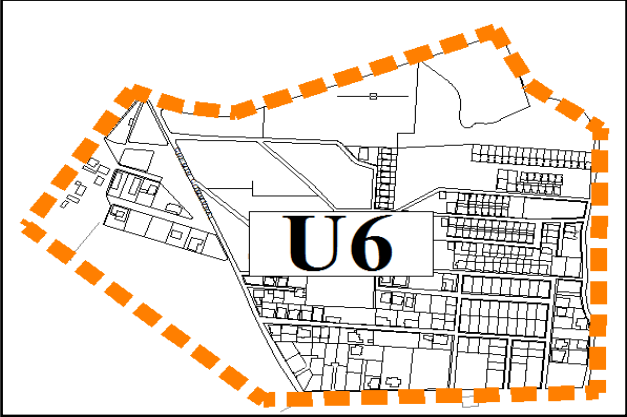

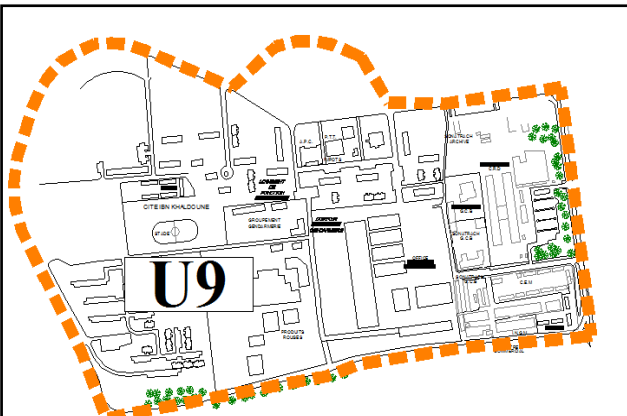

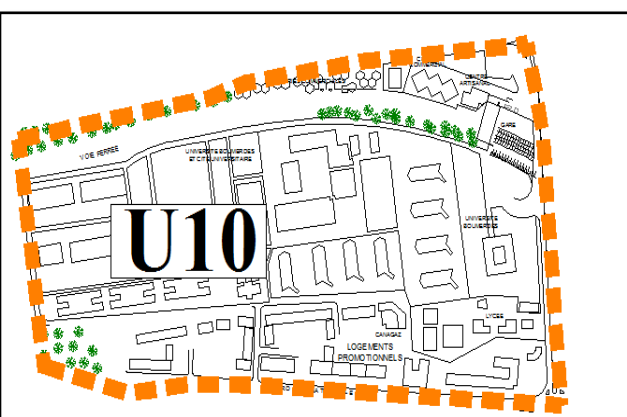

<u>Altitude</u>	<u>Plan de la ville</u>	<u>Forme de la ville</u>	<u>Type de la ville</u>	<u>Position</u>	<u>Activité</u>
	 <p><b>SIDI-DAOUD</b></p>	Forme Linéaire selon la RN24.	<p><u>Superficie</u> : 63 Km<sup>2</sup>  <u>Population</u> : 16900Hab                      Agglomération Proto-Urbain avec <u>une densité de</u> : 268,3 Hab/Km<sup>2</sup>.</p>	Au coté Sud-est de la wilaya.	l'Agriculture.
	 <p><b>ZAMMOURI</b></p>	Forme Organique.	<p><u>Superficie</u> : 55 Km<sup>2</sup>  <u>Population</u> : 26408 Hab                      Agglomération Proto-Urbain avec <u>une densité de</u> : 480,1 Hab/Km<sup>2</sup>.</p>	Au coté Nord-est de la wilaya.	l'Agriculture.
	 <p><b>BOUMERDES</b></p>	Forme Organique.	<p><u>Superficie</u> : Km<sup>2</sup>                      Agglomération Urbain avec 75962 Hab  <u>d'une densité de</u> Hab/Km<sup>2</sup>.</p>	Au Nord de la wilaya.	La pêche, le tourisme Et l'Agriculture.

**2. Etude de la morphologie urbaine :<sup>3</sup>**

**2.1. Etude des zones :**

**Tableau 4: Tableau présente l'analyse des zones de la ville de Boumerdes.**

Source : le PDAU de la ville de Boumerdes, googl earth.

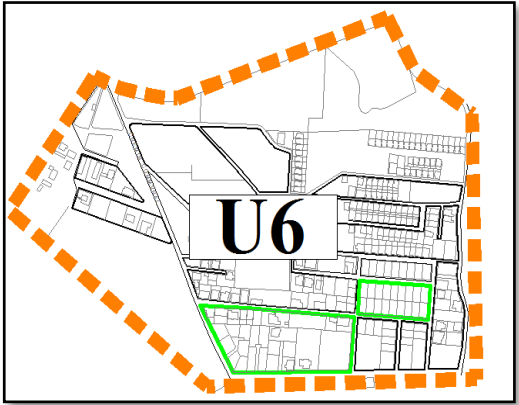
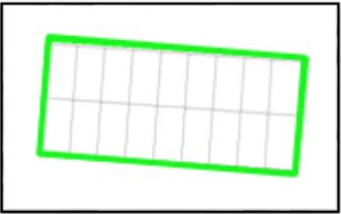



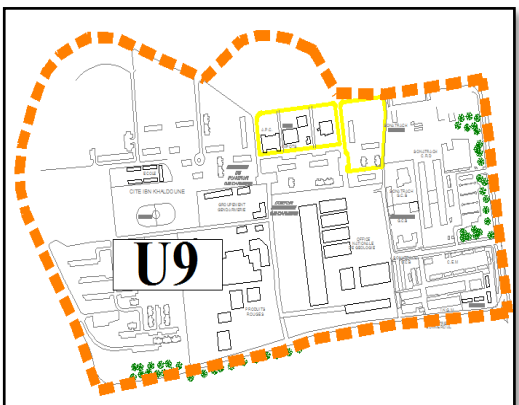
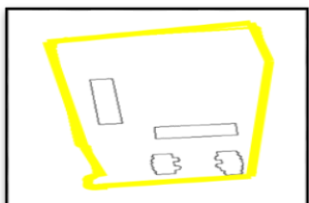

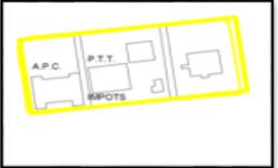


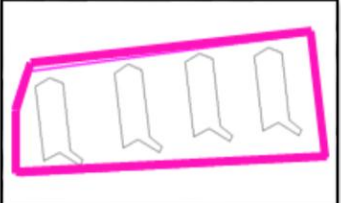

zones	vue aérienne	caractéristiques	Vocation
 <p>Surface : 26.93 Ha.</p>		<p>Lotissement de Riche. Habitat Collectif. Habitat Individuel.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Résidentielle +</li> <li>▪ Sanitaire -</li> <li>▪ Educative -</li> <li>▪ Commerce-</li> </ul>
 <p>Surface : 49.14 Ha.</p>		<p>Habitat Collectif. Produit Rouge. Ecole. Logement de Fonction Gendarmerie. Groupement Gendarmerie. Impots/APC /PTT. Sonatrach Archive. Sonatrach CRD. Sonatrach GCB. CEM. Creche. INGM. Office National de Geologie.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Résidentielle +</li> <li>▪ Sanitaire -</li> <li>▪ Educative ++</li> <li>▪ Commerce-</li> </ul>
 <p>Surface : 30.78 H.</p>		<p>Centre Commercial. Centre D'Artisanat. Université de Boumerdes. Cité Universitaire. Lycée. Habitat Collectif. Logement Promotionnelles Equipements..</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Résidentielle +</li> <li>▪ Sanitaire -</li> <li>▪ Educative ++</li> <li>▪ Commerce+</li> </ul>

<sup>3</sup> Travail élaboré par les auteurs



zones	vue aérienne	caractéristiques	Vocation
 <p>Surface : 37.85 Ha.</p>		<p>Habitat Individuel.  Mosquée.  Lycée.  DPC.  UGTA.  Inspection des Biens de l'Etat.  Inspection du travail.  Algérie Poste.  Station de Bus.  Centre Commercial.  OPGI/Daira /ENAGEO/OPE/INPED/CIAL.  Centre de Santé.  Cité 408 logement.  Cité 392 logement.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Résidentielle +++</li> <li>▪ Sanitaire +</li> <li>▪ Educative +</li> <li>▪ Commerce+</li> </ul>
 <p>Surface : 39.40 Ha.</p>		<p>Logement Magistrat.  DGSN.  Siege de la direction d'Agriculture.  Ecole.  Mosquée.  240 Chalets Vergers.  200 Logements Sociaux.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Résidentielle +++</li> <li>▪ Sanitaire -</li> <li>▪ Educative +</li> <li>▪ Commerce-</li> </ul>

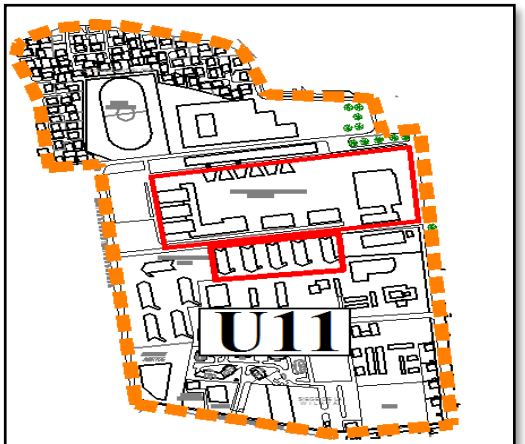
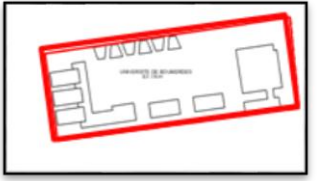

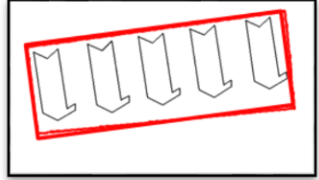

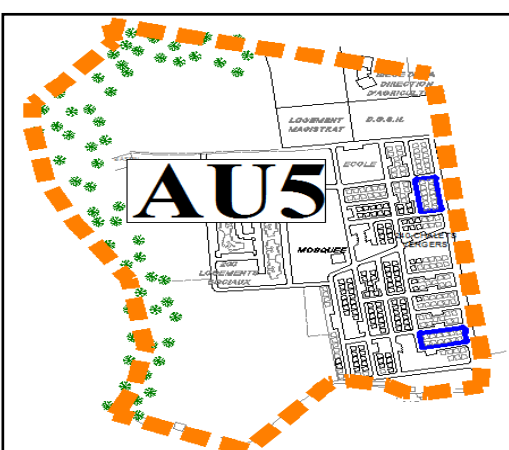


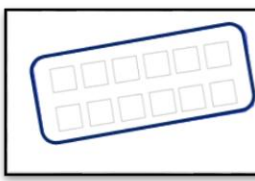

2.2. Etude des zones :<sup>4</sup>

zones	Ilot	Vue aérienne	Forme	Surface	Caractéristique	Type de voirie
			<ul style="list-style-type: none"> <li>Régulière</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>5519.52 m<sup>2</sup>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Habitat Individuel.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Chemin Communale.</li> <li>RN24.</li> </ul>
			<ul style="list-style-type: none"> <li>Régulière</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>19178.20 m<sup>2</sup>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Habitat Individuel.</li> </ul>	
			<ul style="list-style-type: none"> <li>Irrégulière.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>11117.72 m<sup>2</sup>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Habitat Collectif.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Voie Principale.</li> <li>Voie Secondaire.</li> </ul>
			<ul style="list-style-type: none"> <li>Régulière</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>13203.03 m<sup>2</sup>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Impôts.</li> </ul>	
			<ul style="list-style-type: none"> <li>Irrégulière.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>13870.78 m<sup>2</sup>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Équipement.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>RN24.</li> <li>Voie Principale.</li> </ul>

<sup>4</sup>Travail élaborée par les auteurs.

Tableau 5: Tableau présente l'analyse des ilots de la ville de Boumerdes

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organique.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 11794.20 m<sup>2</sup>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lycée.</li> </ul>	
--	---	---	--	---	--	--

zone	Ilot	Vue aérienne	Forme	Surface	Caractéristique	Type de voirie
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Régulière.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 14146.27 m<sup>2</sup>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Université de Boumerdes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Voie Principale.</li> <li>• Voie Secondaire.</li> </ul>
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Régulière.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5866.20m<sup>2</sup>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Equipement.</li> </ul>	
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Régulière.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1273.03 m<sup>2</sup>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les Chalets.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• RN24.</li> <li>• Voie Tertiaire.</li> </ul>
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Régulière.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1175.52 m<sup>2</sup>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les Chalets.</li> </ul>	

**Note :**

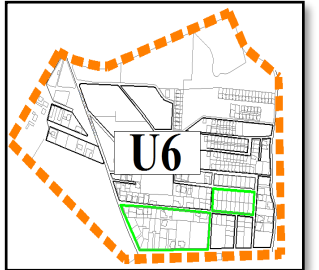



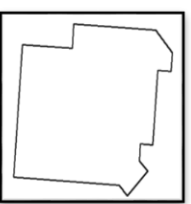
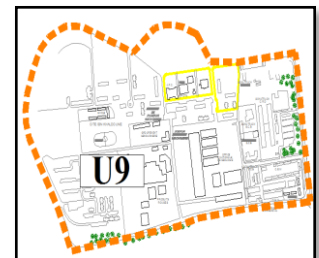
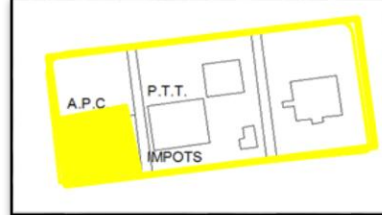


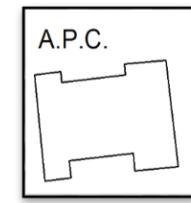

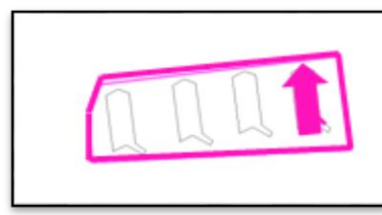


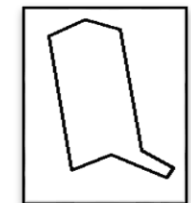
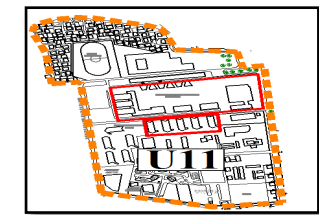
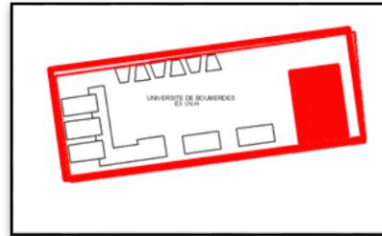


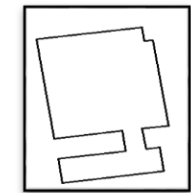
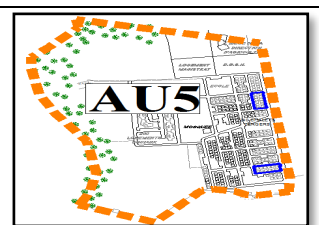



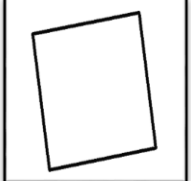
Les ilots présentés dans le site de BOUMERDES sont essentiellement de type HLM de très grande taille dont l'occupation diagonale de la parcelle avec des barres de R+4 et des tours de R+9 l'absence d'alignement avec la voie.

### 2.3. Etude des parcelles :<sup>5</sup>

**Tableau 6: Tableau présente l'analyse des parcelles de la ville de Boumerdes.**

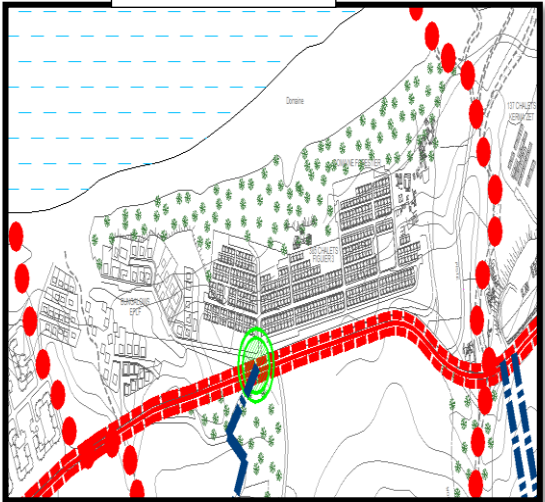

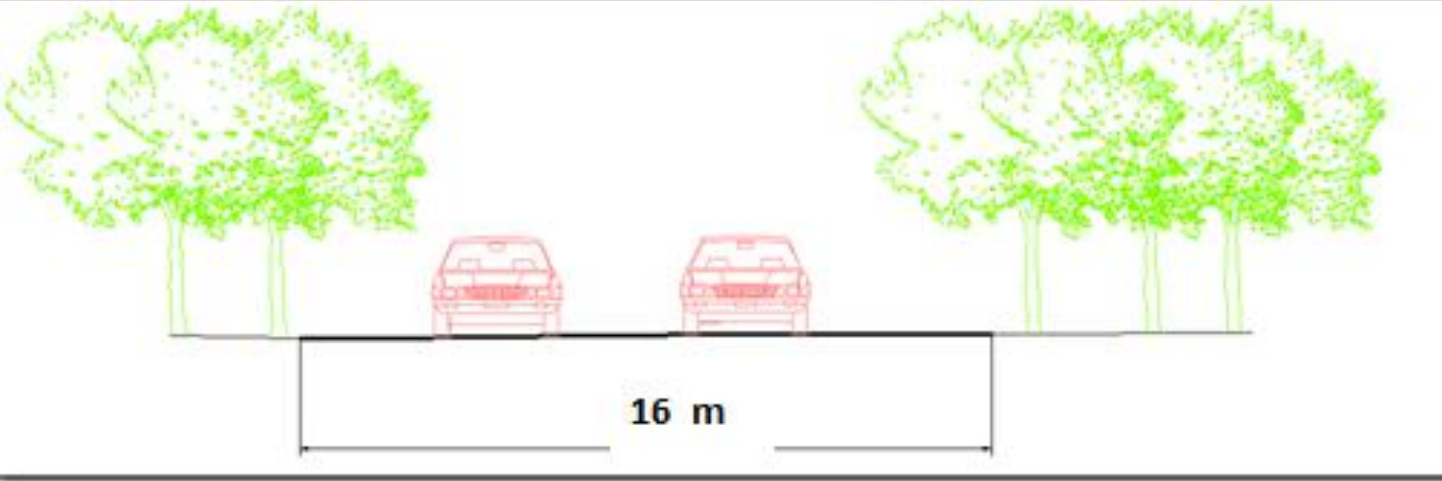
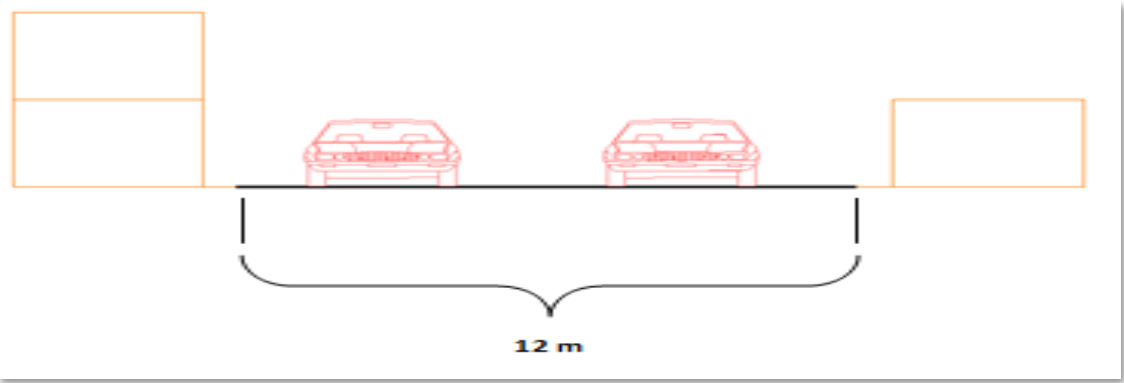
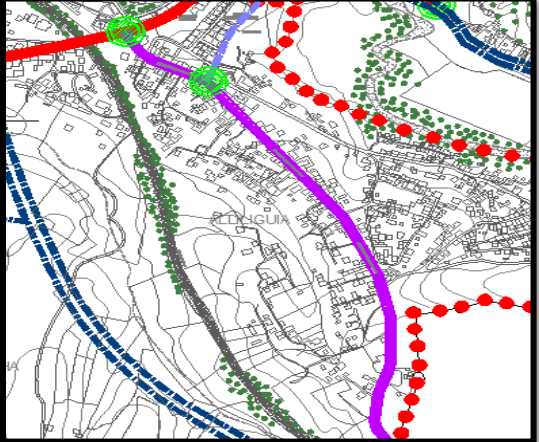

Source : le PDAU de la ville de Boumerdes.

La commune de Boumerdes est connue une hiérarchisation au niveau de système viaire les tableaux si dessous représentent ces typologie des voies :

Zone	Ilot	Parcelle	Vue aérienne	Exemple	Surface	Mode d'occupation du sol	Forme	Caractéristique
					<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2934.81 m<sup>2</sup>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ponctuelle.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Irrégulière.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Habitat Individuel.</li> </ul>
				 A.P.C.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1290.23m<sup>2</sup>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ponctuelle.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Irrégulière.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• APC.</li> </ul>
					<ul style="list-style-type: none"> <li>• 873.05m<sup>2</sup>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ponctuelle.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Irrégulière.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Usine.</li> </ul>
					<ul style="list-style-type: none"> <li>• 6820.04m<sup>2</sup>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ponctuelle.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Régulière.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Administration.</li> </ul>
					<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ 36m<sup>2</sup>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ponctuelle.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Régulière.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chalet.</li> </ul>




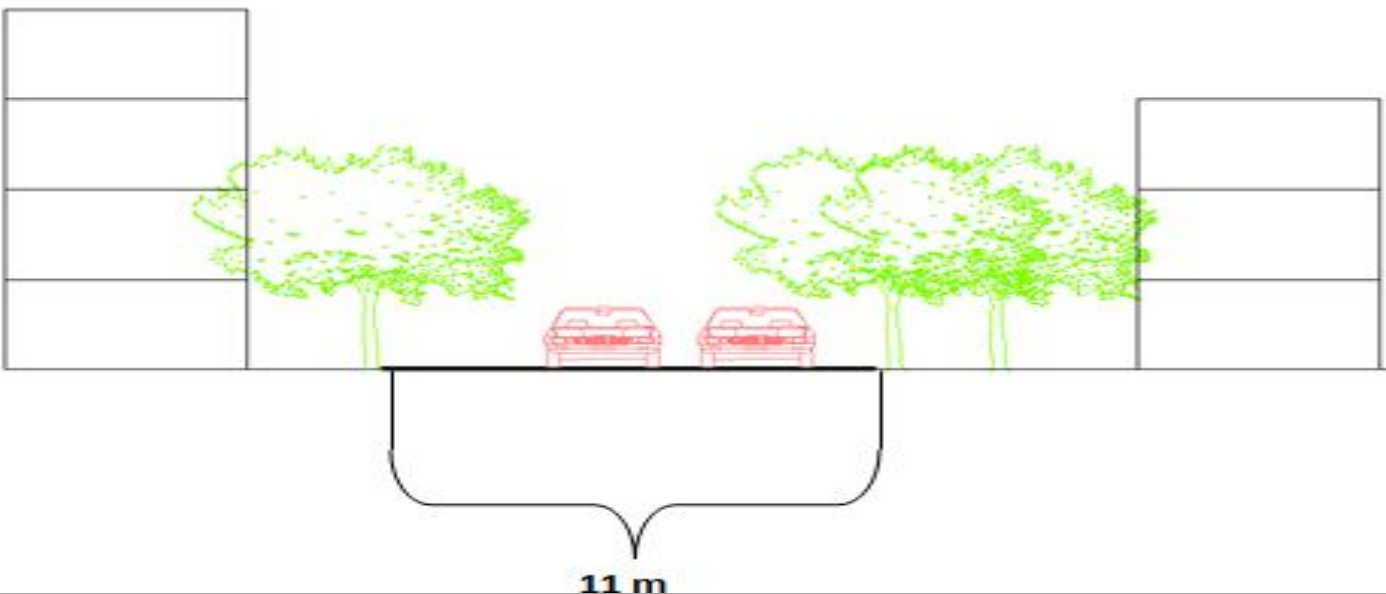
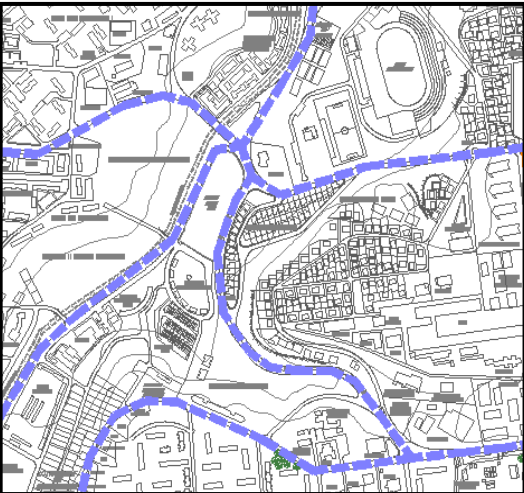



<sup>5</sup> Travail élaborée par les auteurs.

**Tableau 7: Tableau présente la typologie des voies de la ville de Boumerde.**  
 Source : PDAU de la ville de Boumerdes.

<i>Typologie des voies</i>			
<i>type de voie :</i>	<i>la photo</i>	<i>la largeur</i>	<i>La coupe</i>
<p style="text-align: center;"><b>S.A.U 08</b></p> 	 <p style="text-align: center;"><b><u>RN 24</u></b></p>	<p><i>16m</i></p>           <p><i>12m</i></p>	 <p style="text-align: center;"><b>16 m</b></p>            <p style="text-align: center;"><b>12 m</b></p>
<p style="text-align: center;"><b>S.U 17</b></p> 	 <p style="text-align: center;"><b><u>C.W 146</u></b></p>		

**Tableau 8: Tableau présente la typologie des voies de la ville de Boumerde.**

Source : PDAU de la ville de Boumerdes



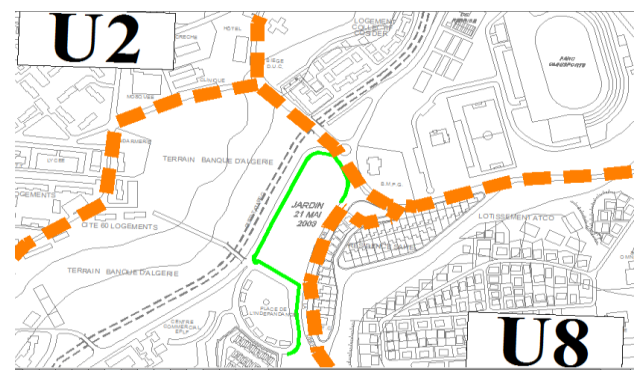

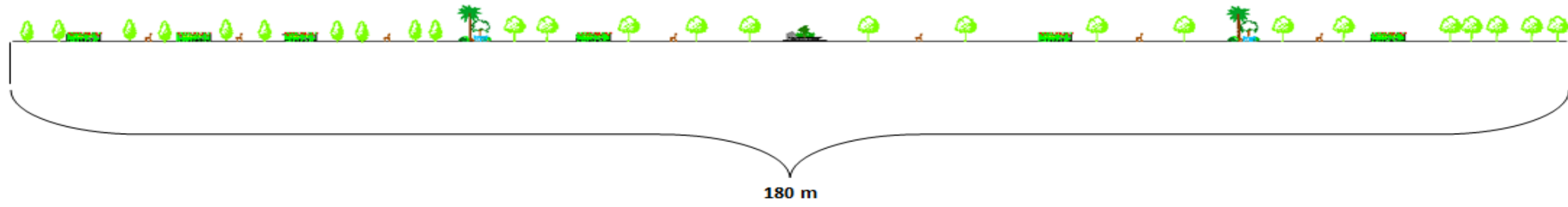
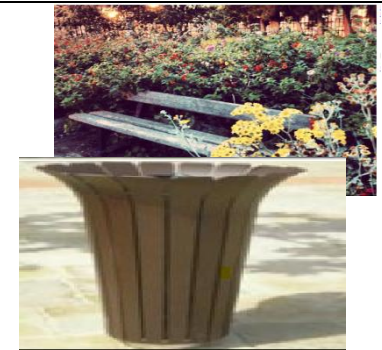

<i>type de voie :</i>	<i>Typologie des voies</i>		
	<i>la photo</i>	<i>la largeur</i>	<i>La coupe</i>
<p data-bbox="181 373 439 415"><b>Voie principale</b></p> 	 	<p data-bbox="1160 457 1219 485"><i>11m</i></p>	 <p data-bbox="1923 898 2012 926"><b>11 m</b></p>
<p data-bbox="231 968 448 1010"><b>Voie secondaire</b></p> 	 	<p data-bbox="1160 995 1205 1022"><i>8m</i></p>	

**2.5. Analyse des espaces publics :**<sup>7</sup>

A Boumerdes on peut voir qu'il y a des espaces publics, les jardins, et des placettes. Les tableaux suivants les représentent

**Tableau 9:Tableau présente jardin de 21 Mais à Boumerdes.**



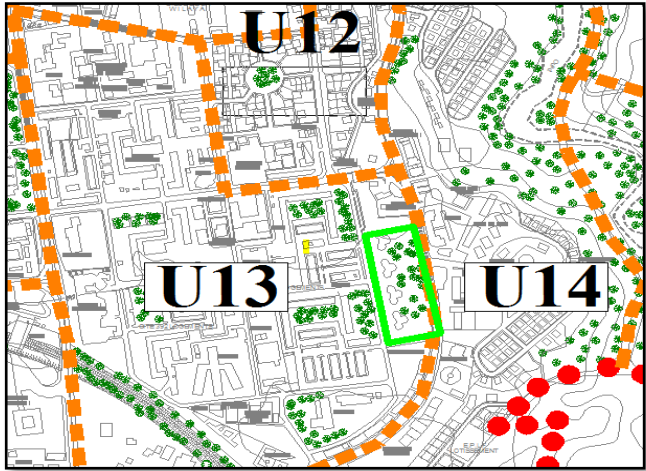

Source : Google earth.

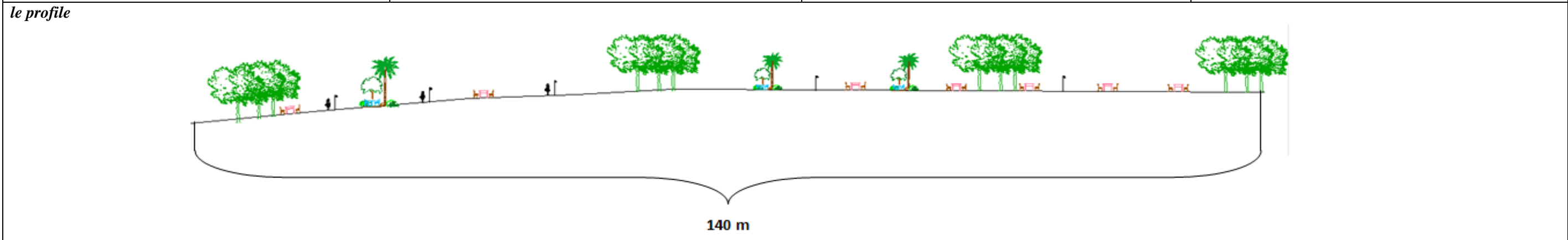
Analyse des espaces publics						
Jardin 21Mais 2003						
La zone	La Situation		Le Plan		Les illustrations	
						
<p><b>le profile</b></p>  <p style="text-align: center;"><b>180 m</b></p>						
localisation	forme et surface	Forme urbaine	topographie	Mobilier urbain	végétation	Remarque et recommandation
se trouve au nord-ouest de la ville de Boumerdes à côté de la résidence de sahal le jardin de 21 Mais,, bordé sur les trois cotés par des voies secondaires.	la forme : rectangle la surface : 9443 M <sup>2</sup>	espace enclavé dans un ensemble urbain	terrain plat		 le chêne les palmiers	ce jardin a une bonne localisation et bien aménager



<sup>7</sup> Travail élaborée par les auteurs.

**Tableau 10: Tableau présente la placette de 5 Juillet à Boumerdes.**  
 Source : Google earth.

*Analyse des espaces publics*  
*La placette de 5 juillet*

<i>La zone</i>	<i>La Situation</i>	<i>Le Plan</i>	<i>Les illustrations</i>
			



<i>localisation</i>	<i>forme et surface</i>	<i>Forme urbaine</i>	<i>topographie</i>	<i>Mobilier urbain</i>	<i>végétation</i>	<i>Remarque et recommandation</i>
<p>se trouve au sud de la ville de Boumerdes en face de l'hôtel Soummam. Limité à l'est par la RN2, à l'ouest par la cité 408.</p>	<p>la forme : rectangle                      la surface : 12690 M<sup>2</sup></p>	<p>espace enclavé dans un ensemble urbain</p>	<p>terrain en pente</p>	 	<p>le chêne                      les palmiers</p>	<p>ce jardin a une bonne localisation mais il y a le manque d'aménagement.</p>



**Annexe 03**

**Environnement socio-économique**

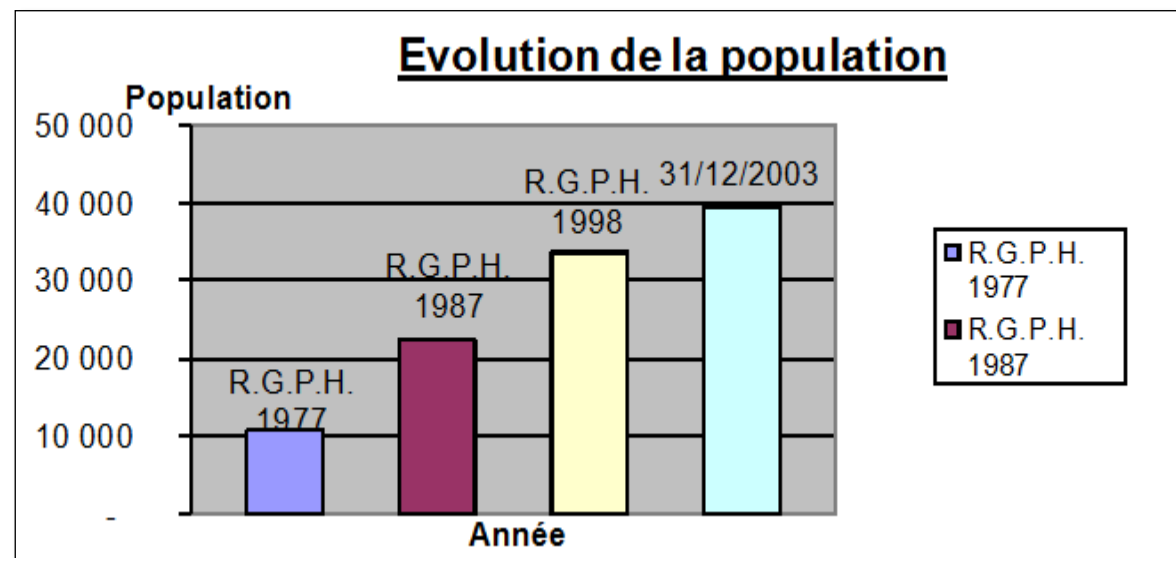
**Les données démographiques :**

Ce volet se traduit par une étude démographique de la commune de Boumerdès de 1987 à 2003, et une étude prospective à court, moyen et long terme.

• **Evolution de la population à travers les différents recensements :**

Population	R.G.P.H. 1977	R.G.P.H. 1987	R.G.P.H. 1998	31/12/2003
	<b>10 735</b>	<b>22 402</b>	<b>33 646</b>	<b>39 665</b>

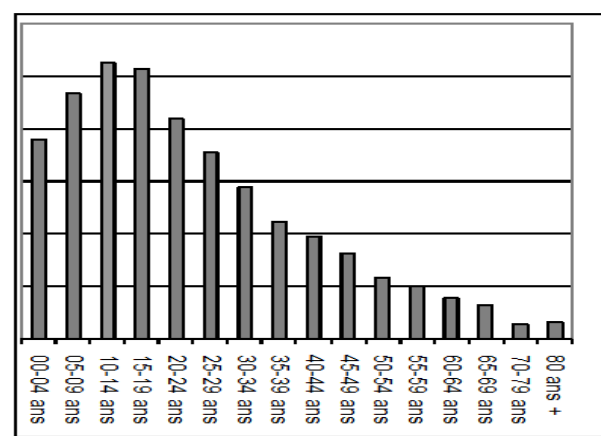
Source: O.N.S.



**Répartition de la population résidente au 31/12/2003 par groupes d'âges :**

La pyramide des âges de la commune de Boumerdès nous renseigne de l'importance de la tranche juvénile (19 ans et moins) qui représente 38% de la population totale.

Groupes d'âges	Total
00-04 ans	3 803
05-09 ans	4 670
10-14 ans	5 270
15-19 ans	5 148
20-24 ans	4 184
25-29 ans	3 570
30-34 ans	2 893
35-39 ans	2 229
40-44 ans	1 956
45-49 ans	1 625
50-54 ans	1 166
55-59 ans	1 003
60-64 ans	802
65-69 ans	660
70-79 ans	284
80 ans +	336
Non déclarés	63
<b>Total</b>	<b>39 665</b>



Source: D.P.A.T.

**Données économiques :**

L'observation de la situation économique se base sur deux points principaux :

**La répartition de la population occupée par branches d'activités (2003) :**

Le tableau ci-dessus montre que la majorité des occupés, soit 45%, de la commune de Boumerdès exercent dans le secteur de l'administration, tendance observée généralement au chef-lieu de wilaya, vu la concentration des équipements administratifs.

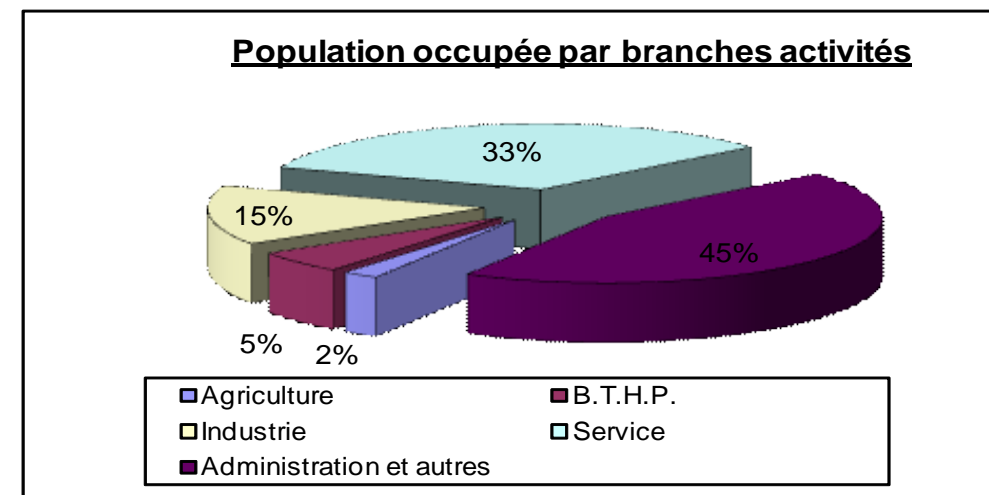
Les services quant à eux, occupent la seconde place en employant 33% de la population occupée.

Concernant l'industrie, elle occupe 15% de la population, ces derniers travaillent pour la plupart dans les zones industrielles à l'ouest de la wilaya.

L'agriculture et le B.T.H.P. partagent 7% de la population occupée avec 5% pour le B.T.H.P.

Secteur	Agriculture	B.T.H.P.	Industrie	Service	Administration et autres	Total
Nombre de personnes	<b>325</b>	<b>842</b>	<b>2261</b>	<b>5155</b>	<b>6895</b>	<b>15478</b>
%	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>15</b>	<b>33</b>	<b>45</b>	<b>100</b>

Source D.F.P.

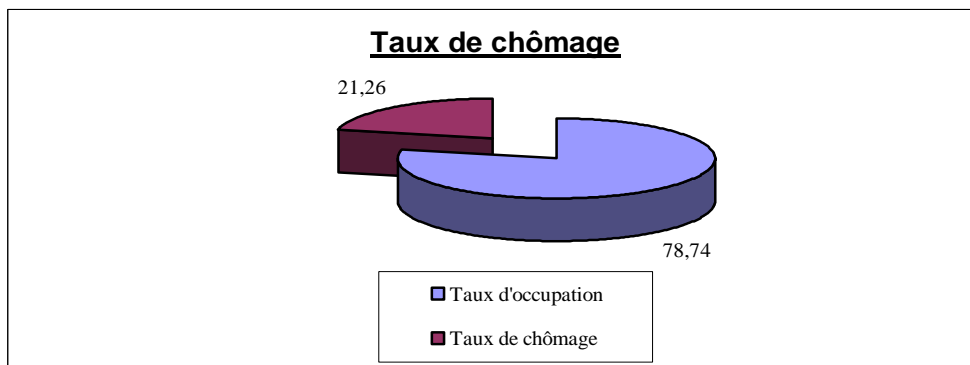


### **Taux de chômage ou d'occupation :**

C'est un indicateur essentiel des efforts d'investissement.

Population totale	Population en age d'activité	Population occupée	Taux d'occupation	Taux de chômage	Rapport d'occupation
39 665	19 657	15 478	78,74	21,26	1/3

Source: D.P.A.T.



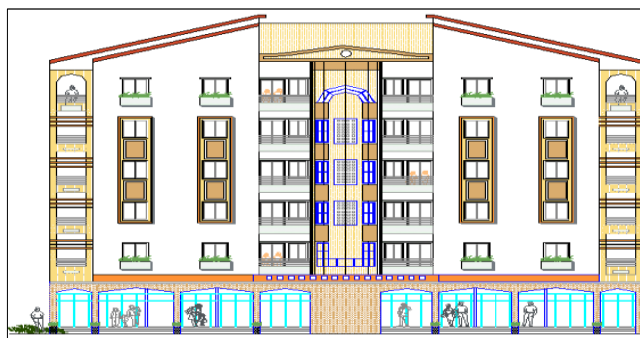
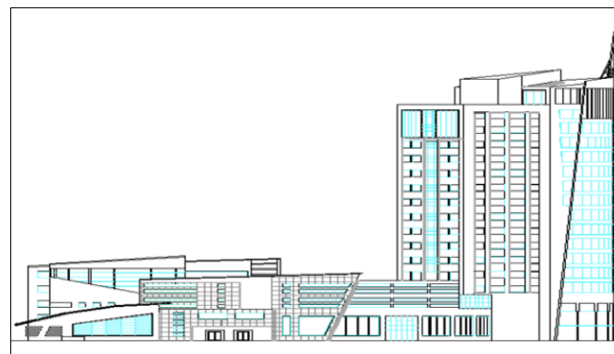
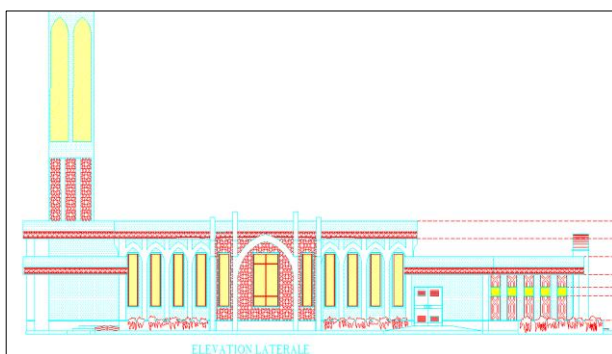
Le tableau ci-dessus reflète une situation de l'emploi assez bonne pour un chef lieu de wilaya avec un taux de chômage de 21.26%, et un rapport d'activité de 1/3, rapport légèrement inférieur au taux de la wilaya enregistré qui est de 23.81%.

### **3. Façades urbaines et matériaux de construction :**

#### **3.1. Etude de la typologie des façades :**

*D'après l'histoire de la ville de Boumerdes ; on remarque qu'il y a deux typologies différentes.*

*Chacune a ses propres caractéristiques*



L'habitat à Boumerdes est marqué par la simplicité de ses formes, est de son traitement, étant donné que la construction publique se préoccupe uniquement des exigences fonctionnelles de l'édifice et ignore les exigences urbanistiques et architecturales, que l'édifice doit prendre en charge

Donc, la diversité typologique urbaine n'est pas due à la succession de phase de composition mais elle est le résultat d'une rotation d'une orientation préférentielle.

## La liste bibliographique :

### ➤ Les ouvrages :

- Créer une ferme pédagogique (De L'Idée à la Réalisation 3<sup>ème</sup> édition).
- Elément de Conception Architecturale.
- A propos de la Conception Architecturale.
- Recommandations Architecturale.
- L'Aménagement des Lotissement.
- Lotissement sur Terrain en pente.
- livre\_blan\_c\_ee\_fevrier2011\_schneider\_electric\_\_1\_\_313445
- Aspect de l'architecture rurale en Europe occidentale \*Patricia gaillard-Ben\*
- guide pour la construction de bâtiments a vocation agricole hors zones a bâtir
- Bâtiments agricoles & paysage Du projet agricole au projet architectural et de paysage
- L'insertion paysagère des bâtiments agricoles en Saône-et-Loire
- Recommandations pour la construction agricole  
Le tourisme rural et L'agrotourisme
- Les Bâtiments: efficacité énergétique et énergies renouvelables Manuel de l'élève

### ➤ Les Articles :

- Is agritourism eco-friendly? A comparison between agritourisms and othe farms in Italy using farm accountancy data.
- Bâtiments agricoles (Insertion paysagère des bâtiments agricoles, suivez le guide...).
- Le bonheur est dans Le bois (bâtiment agricole).
- Bâtiments agricoles : une situation préoccupante.
- the contribution of the agri-food sectors to sustainable development in italy a contribuição do... (article june 201).

### ➤ Mémoire de Magisters et Doctorats :

- memoire présenté en vue de l'obtention du diplôme de magistere en génie climatique option thermique du bâtiment et de réfrigération.
- les fermes pedagogiques : objectifs, organisation, contraintes sanitaires et reglementaires.

### ➤ Les sites d'internet :

- <http://www.connaissancedesenergies.org/fiche-pedagogique/efficacite-energetique-et-batiments>
- [http://www.bergerie-nationale.educagri.fr/site\\_FP/](http://www.bergerie-nationale.educagri.fr/site_FP/)
- <http://www.connaissancedesenergies.org/fiche-pedagogique/energie-et-agriculture-en-france>
- <https://vertigo.revues.org/16831>
- <http://agriculture.gouv.fr/gaec-ursule-reproduire-la-nature-lechelle-de-lexploitation>
- <https://www.lesdemainsdanslaterre.fr/pr%C3%A9sentation-du-projet/>  
See discussions, stats, and author profiles for this publication at:

- <https://www.researchgate.net/publication/308096658>
- [https://www.researchgate.net/publication/281694003\\_Problematique\\_et\\_enjeux\\_de\\_l'urbanisation\\_du\\_littoral](https://www.researchgate.net/publication/281694003_Problematique_et_enjeux_de_l'urbanisation_du_littoral)

➤ **Documents graphiques :**

- Rapport patw phase 4 levée des réserves 21112016.
- Rapport PDAU Intercommunal Boumerdès Phase 1.
- Le rapport d'approche urbanistique.
- Service technique de la DUC de Boumerdès.