

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIC ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة

التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة أبي بكر بلقايد -

تلمس -

Université Aboubakr Belkaïd – Tlemcen –

Faculté de TECHNOLOGIE



MEMOIRE

Présenté pour l'obtention du **diplôme** de **MASTER**

En : ARCHITECTURE

Spécialité : ARCHITECTURE

Par : HAMED Maghnia

Sujet

**UNE FERME PÉDAGOGIQUE "ÉCO RESPONSABLE", POUR PROMOUVOIR
L'IMAGE DE GHAZAOUET À SON ENTRÉE EST**

Soutenu publiquement, le Dimanche 26 juin 2022, devant le jury composé de :

Mme MALTI Maliha	MCB	Université de Tlemcen	PRESIDENTE
Mr DIDI Ilies	MAA	Université de Tlemcen	EXAMINATEUR
Mme ZERMOUT Ratiba	MCB	Université de Tlemcen	EXAMINATRICE
Mme KEDROUSSI Houda	MAA	Université de Tlemcen	ENCADRANTE

Année universitaire : 2021 /2022

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



Remerciements

Ce travail est l'aboutissement d'un dur labeur et de beaucoup de sacrifices ; nos remerciements vont d'abord à Allah qui nous a doté d'intelligence, et nous a maintenu en santé pour mener à bien cette année d'étude.

Je tiens aussi à adresser mes remerciements à ma famille, et plus précisément à **mes chers parents et mon fiancé** qui m'ont toujours soutenus et poussés à continuer mes études.

Nous tenons à saisir cette occasion et adresser nos profonds remerciements et nos profondes reconnaissances à notre encadrant **Mme. Kd Roussi Wafae** pour ses précieux conseils et ses orientations ficelées tout au long de notre recherche et qui malgré son emploi du temps chargé nous a aidé à travers ses remarques pertinentes.

Ce présent travail a pu voir le jour grâce à leur soutien. Je souhaite également remercier tous les professionnels et amis travaillant dans le secteur d'architecture, qui ont bien voulu répondre à mes différentes questions sur le domaine dans le but de faciliter l'élaboration de ce travail.

Je tiens à informer mes plus sincères remerciements à l'architecte M. Kandouci Omar qui m'a informé, mis sur le chemin de plusieurs formations et qui m'a aidé financièrement et moralement dans toutes les étapes de mon cheminement académique tout en n'oubliant jamais de m'encourager. Je souhaite également offrir mes remerciements à l'architecte **M. Ben Abd Allah Zakaria** pour ses nobles assistances. Que dieu les protège.

On tient également à remercier les membres du jury ,.....
d'avoir accepté d'être examinateurs de ce travail

En dernier lieu, je remercie l'administration et **Mr. Lobyed**, chef du département d'architecture de Tlemcen, qui, à travers leur programme, m'ont fourni les outils de qualité qui ont permis ma spécialisation.

Dédicaces

*Le cœur plein de joie, je dédie ce travail à ma famille **HAMED**, particulièrement à ma chère et tendre mère **BELGACEM DJAMILA**, qui depuis quatre ans déploie des efforts considérables pour la réussite de mes études à l'université ; à mon cher père **HAMED MOKHTAR**, dont les judicieux conseils ont éclairés mon chemin ainsi que mon cursus scolaire et qui m'a toujours poussé à avancer. J'étends également mes salutations à mon fiancé respecté **MOHAMED** qui m'a toujours aidé et encouragé. A mes chères sœurs, dont ma jumelle **HALIMA** qui m'a accordée une grande attention psychologique, tandis que **NASSIMA, HANANE** et leurs enfants ; **Hayat, Mohammed, Meryem, Nourhane et Saadia** ainsi que mon bien aimé et unique frère **MOHAMED** et son mariée **IMANE**, de leur amour m'ont encouragé. Mes mots sont trop petits pour exprimer toute la gratitude que mon cœur contient pour vous qui êtes si attentifs, patients, compréhensifs et aimables envers moi. J'espère que ce travail satisfera la confiance que vous avez en moi. Ma plus grande source d'inspiration aura été votre amour, et votre grande attention qui n'ont cessé de me donner le sourire et m'ont poussé à continuer, en gardant la tête haute lorsque j'ai traversé des moments difficiles. Mes pensées et ma considération vont aussi, à mes chers frères ;*

***KANDOUCI OMAR**, le fidèle qui m'a aidé avec tout ce qu'il avait, **BEKHTI AMINE** et **MDJEHDI AMINE** pour leur soutien. Toutes mes chères amies **Zoulikha, Rajae, Imane Feriel, Narimane, Ibtissem, Ichrak et Asmaa** ont rendu ma vie universitaire plus joyeuse., Leur joie de vivre et leurs encouragements m'ont été d'un grand apport dans la réalisation de mon mémoire : je vous en suis très reconnaissante.*

Résumé

La ville de Ghazaouet, bien que possédant tous les atouts naturels pour devenir une destination touristique privilégiée, dispose d'un nombre très limité d'infrastructures destinées au tourisme. En effet, la ville équipée, entre autres, d'un port accueillant des voyageurs, ne dispose que d'un seul hôtel et ne propose presque aucune activité destinée aux touristes. Pire encore, la ville sera très prochainement reliée à l'autoroute Est-Ouest par son entrée Est.

L'entrée Est de la ville, maintenant reliée par l'autoroute Est-Ouest sera désormais la seconde porte d'entrée des touristes dans la ville, juste après le port. Il est donc important, voire impératif, de renforcer l'attrait touristique de la ville via son entrée Est. La problématique est donc la suivante *“Une ferme pédagogique éco-responsable, pour promouvoir l'image de Ghazaouet à son entrée Est.”*

La ferme pédagogique aura une vocation pédagogique, évidemment, mais également écologique, touristique et économique. Il s'agira donc d'une réelle bouffée d'air pour la ville.

Pour mener à bien ce projet, j'ai tout d'abord dû analyser l'état actuel de l'architecture écologique en Algérie et à l'international. Ensuite, après avoir bien cerné les tenants et les aboutissants de ce concept, j'ai pu confirmer mon choix de ville et de son entrée Est, avant d'établir une étude comparative pour choisir le terrain le plus adapté à mon projet. Puis, en m'aidant d'exemples locaux et internationaux, j'ai pu commencé à concevoir la ferme.

Mot clés : entrée de ville, urbain, tourisme vert, ferme pédagogique, croissant fertile, circuit touristique, démarche HQE, l'agrotourisme.

الملخص

مدينة الغزوات ، على الرغم من امتلاكها لجميع الأصول الطبيعية لتصبح وجهة سياحية مميزة ، لديها عدد محدود جدًا من البنى التحتية المخصصة للسياحة. في الواقع ، المدينة مجهزة ، من بين أشياء أخرى ، بميناء يرحب بالمسافرين ، ولديها فندق واحد فقط ولا تقدم أي أنشطة مخصصة للسياح. والأسوأ من ذلك ، سيتم ربط المدينة قريبًا بالطريق السريع بين الشرق والغرب من خلال مدخلها الشرقي.

سيكون المدخل الشرقي للمدينة ، المتصل الآن بالطريق السريع بين الشرق والغرب ، البوابة الثانية للسياح إلى المدينة ، بعد الميناء مباشرة. لذلك من المهم ، بل ومن الضروري ، تعزيز الجذب السياحي للمدينة عبر مدخلها الشرقي. المشكلة إذن هي: "مزرعة تربوية مسؤولة بيئيًا ، للترويج لصورة الغزوات عند مدخلها الشرقي".

سيكون للمزرعة التعليمية مهنة تعليمية ، من الواضح ، ولكن أيضًا بيئية وسياحية واقتصادية. لذلك سيكون نفسًا حقيقيًا للهواء النقي للمدينة لتنفيذ هذا المشروع ، كان علي أولاً تحليل الوضع الحالي للعمارة البيئية في الجزائر وعلى الصعيد الدولي. بعد ذلك ، بعد تحديد مداخل وعموم هذا المفهوم بوضوح ، تمكنت من تأكيد اختياري للمدينة ومدخلها الشرقي ، قبل إنشاء دراسة مقارنة لاختيار الأرض الأنسب لمشروع. بعد ذلك ، وبمساعدة الأمثلة المحلية والدولية ، تمكنت من البدء في تصميم المزرعة.

الكلمات المفتاحية: مدخل المدينة ، السياحة الحضرية ، السياحة الخضراء ، السياحة ، HQE المزرعة التعليمية ، الهلال الخصيب ، الدائرة السياحية ، نهج الزراعية.

Summary

The city of Ghazaouet, although having all the natural assets to become a privileged tourist destination, has a very limited number of infrastructures intended for tourism. Indeed, the city is equipped, among other things, with a port welcoming travelers, has only one hotel and offers almost no activities intended for tourists. Worse still, the city will very soon be connected to the East-West highway by its eastern entrance.

The eastern entrance to the city, now connected by the East-West highway, will now be the second gateway for tourists into the city, just after the port. It is therefore important, even imperative, to reinforce the tourist attraction of the city via its eastern entrance.

The problem is therefore the following: “An eco-responsible educational farm, to promote the image of Ghazaouet at its eastern entrance.”

The educational farm will have an educational vocation, obviously, but also ecological, touristic and economic. It will therefore be a real breath of fresh air for the city.

To carry out this project, I first had to analyze the current state of ecological architecture in Algeria and internationally. Then, after having clearly identified the ins and outs of this concept, I was able to confirm my choice of city and its eastern entrance, before establishing a comparative study to choose the land best suited to my project. Then, with the help of local and international examples, I was able to start designing the farm.

Keywords: city entrance, urban, green tourism, educational farm, fertile crescent, tourist circuit, HQE approach, agrotourism.

Sommaire

Remerciements	I
Dédicaces	II
Résumé	III
المخلص	IV
Summary	V
Sommaire	VI
Table des illustrations	VIII
Introduction générale	1
1.Problématique générale	2
1.1. Hypothèse	2
1.2. Objectifs	2
1.3. Motivation du choix	2
2.Problématiques spécifiques	3
2.1. Hypothèse	3
2.2. Objectifs	3
3.Méthodologie	4
3.1. Méthodologie de recherche	4
Chapitre I : Rétrospective historique et concepts généraux	6
1.Introduction	7
2. Le projet éco-responsable et l'architecture écologique	7
2.1.1 Définition de l'architecture archéologique	7
2.1.2. Les lignes directrices de l'architecture écologique	8
2.1.3. Naissance de la durabilité	8
2.1.4. Essor de l'architecture écologique	8
2.1.5. Les labels de l'architecture écologique	10
2.1.6. Les matériaux écologiques	13
2.1.7. Les matériaux écologiques en Algérie	14
2.2. Les énergies renouvelables	16
2.2.1. Définition	16
2.2.2. Les types d'énergies renouvelables	16
2.2.3. Les avantages et inconvénients	17
2.2.4. La vision internationale sur l'architecture écologique	18
2.2.5. La vision algérienne sur l'architecture écologique	18
2.3. Les projets phares en architecture écologique	20
2.3.1. Une résidence étudiante au Danemark	20
2.3.2. Le Beddington Zero Energy Development	21

2.3.3. Le projet du Lac Mégantic	21
2.4. Le contexte algérien	22
2.4.1. Village écologique Rmila à Khenchla	22
3. Vers une entrée de ville durable	23
3.1. Caractéristique d'une entrée de ville	23
3.2. Rôle d'une entrée de ville durable pour l'attractivité touristique	23
3.3. Rôle d'une entrée de ville durable pour la protection des croissants fertiles	24
3.4. La solution des fermes pédagogiques pour la protection des croissants fertiles	24
3.5. L'émergence des fermes pédagogiques	25
3.5.1. Définition	25
3.5.2. Types de fermes pédagogiques	26
3.5.3. Activités de la ferme	27
3.6. Conclusion	28
Chapitre II : Approche territoriale de la ville de Ghazaouet	29
1. Introduction	30
2. Présentation de la ville de Ghazaouet	30
2.1. Localisation	30
2.2. Aperçu historique de la ville de Ghazaouet	31
3. Lecture urbaine de la ville de Ghazaouet	33
3.1. Situation géographique	33
3.2. Accessibilité	33
3.3. Topographie	33
3.4. Climatologie	34
3.5. Structure interne de la ville	35
3.6. Potentialités touristiques de la ville	35
3.6.1. Les plages	35
3.6.2. Les forêts	36
3.6.3. Les ports	36
3.6.4. Le tourisme	37
3.6.4. Le tourisme	37
3.6.4. Opportunités agricoles	37
4. L'analyse SWOT	37
3.1. Composantes de l'analyse SWOT	37
5. La matrice SWOT relative à la ville de Ghazaouet	38
6. Résultats de l'analyse SWOT	39
7. Pourquoi avons-nous choisi la ville de Ghazaouet pour ce projet ?	39
8. Analyse comparative	40
9. Synthèse	41
10. Choix du site d'intervention	41

10.1. Critères de choix	41
10.2. Analyse comparative des sites proposés	41
10.3. Synthèse	42
11. Présentation du terrain	43
11.1. Les points de repère pour le terrain	44
11.2. Analyse du terrain	45
11.3. Synthèse	47
12. Conclusion	47
Chapitre III : Approche thématique et programmatique	48
1.Introduction	49
2.Exemple 01 : Ferme de Zeralda à Alger	50
2.1. Fiche technique	50
2.2. Localisation du projet	50
2.3. Accessibilité du projet	51
2.4. Aspect formel	51
2.5. Analyse du fonctionnement	51
2.6. Analyse des façades	52
2.7. Aspect technique	52
2.8. Synthèse d'analyse	53
3.Exemple 02 : Ferme de pré de chèvre	53
3.1. Fiche technique	53
3.2. Localisation du projet	54
3.3. Accessibilité du projet	54
3.4. Aspect formel	54
3.5. Analyse du fonctionnement	55
3.6. Analyse des façades	55
3.7. Aspect technique	55
3.8. Synthèse d'analyse	56
4.Exemple 03 : Farming Kindergarten	56
4.1. Fiche technique	56
4.2. Localisation du projet	56
4.3. Accessibilité du projet	56
4.4. Aspect formel	57
4.5. Analyse du fonctionnement	57
4.6. Analyse des façades	59
4.7. Aspect technique	59
4.8. Synthèse d'analyse	59
5.Exemple 04 : La ferme de Bossimé à Loyers	60

5.1. Fiche technique	60
5.2. Localisation du projet	60
5.3. Accessibilité du projet	60
5.4. Aspect formel	61
5.5. Analyse du fonctionnement	61
5.6. Analyse des façades	62
5.7. Aspect technique	62
5.8. Synthèse d'analyse	62
6.Exemple 05 : Ferme DécouVertes en France	62
6.1. Fiche technique	62
6.2. Localisation du projet	63
6.3. Accessibilité du projet	63
6.4. Aspect formel	63
6.5. Analyse du fonctionnement	64
7. Programme tiré de chaque exemples	64
8. Analyse des exemples selon la démarche HQ	66
9. Analyse des exemples selon la démarche HQ	67
10. Organigramme fonctionnel	68
11. Organigramme spatial	68
12. Matrice relationnelle	69
13. Programmation architecturale	69
14. Identification des usagers de la ferme	70
15. Programme surfacique	70
Chapitre IV : Approche architecturale	74
1. Introduction	75
2. Génèse du projet	75
2.1. Source d'inspiration	75
2.2. Aspect volumétrique	75
2.3. Analyse des plans	89
2.3.1. Plan de masse	89
2.3.2. Plan du sous-sol	91
2.3.3. Plan du rez-de-chaussée	91
2.3.3. Plan du premier étage	92
Conclusion générale	
Bibliographie	

Table des illustrations

Figures.

Figure 1. Architecture écologique (principes)	7
Figure 2. Principes de la durabilité	7
Figure 5. Développement durable	8
Figure 6. Axe du temps des sommets et COP mondiales	9
Figure 7. Logo HQE	10
Figure 8. Bâtiment HQE	11
Figure 9. Logo BREEAM	12
Figure 10. Logo LEED	12
Figure 11. Logo Quali PAC	13
Figure 12. Les matériaux écologiques	13
Figure 13. Maison écologique avec ossature en bois	14
Figure 14. Construction en terre dans le sud algérien	14
Figure 15. Nouveau Ksar écologique Tafilelt à Beni-Isguen (Ghardaïa)	14
Figure 16. La chaîne de liège et le liège	15
Figure 17. La ouate de cellulose de la matière première à l'exploitation	15
Figure 18. Barrage d'eau	16
Figure 19. Energie éolienne	16
Figure 20. Comment produire l'électricité grâce à la géothermie	17
Figure 3. L'écologie dans le monde	18
Figure 4. L'architecture écologique en Algérie	19
Figure 21. La résidence écologique au Danemark	20
Figure 22. L'éco-village BedZed	21
Figure 23. Maquette 3D du village de Rmila	22
Figure 25. Pourcentage des terres agricoles et urbanisées	24
Figure 26. La ferme urbaine pédagogique	25
Figure 27. La ferme pédagogique	25
Figure 27. Analyse territoriale	30
Figure 28. La ville de Ghazaouet	30
Figure 29. Figure géographique de Ghazaouet	30
Figure 30. Les infrastructures reliant la ville de Ghazaouet	33
Figure 31. Carte de la ville de Ghazaouet	33
Figure 32. L'humidité relative et les précipitation de la ville de Ghazaouet	34
Figure 33. La température dans la ville de Ghazaouet	34
Figure 34. Découpage des secteurs	35
Figure 35. Différentes plages à Ghazaouet	36
Figure 36. Différentes forêts à Ghazaouet	36
Figure 37. Port de Ghazaouet	37
Figure 36. Analyse SWOT	38
Figure 37. Les entrées de Ghazaouet	39
Figure 38. Situation des trois sites choisis	41
Figure 39. Présentation du terrain	43

Figure 40. Point de repère	44
Figure 41. Carte synthèse de l'analyse du terrain	47
Figure 42. Ferme pédagogique Zeralda	50
Figure 43. Situation de la ferme	50
Figure 43. Schéma d'accessibilité à la ferme	51
Figure 44. Forme générale de la ferme	51
Figure 45. Situation de la ferme	51
Figure 46. Organigramme fonctionnel	52
Figure 47. Vue sur les façades	52
Figure 48. Aspect technique	52
Figure 49. Parmi les ambiances de la ferme	53
Figure 50. Ferme du Pré-de-la-Chèvre	53
Figure 51. Situation de la ferme du Pré-de-la-Chèvre	54
Figure 51. Accessibilité à la ferme	54
Figure 52. Plan de masse	54
Figure 53. Plan de regroupement	55
Figure 54. Façade de la ferme	55
Figure 55. Toiture avec panneaux photovoltaïques	55
Figure 56. Farming Kindergarten	56
Figure 57. Localisation de Farming Kindergarten	56
Figure 58. Plan de masse et accessibilité	56
Figure 59. Forme générale de la ferme	57
Figure 60. Plan du premier étage	57
Figure 62. Ambiance extérieure	58
Figure 63. Vue des façades	59
Figure 64. Façade technique	59
Figure 65. Ferme de Bossimé	60
Figure 66. Localisation de la ferme de Bossimé	60
Figure 67. Accessibilité à la ferme de Bossimé	60
Figure 68. Aspect formel de la ferme	61
Figure 68. Présentation planimétrique	61
Figure 68. Façade de l'aile Nord	62
Figure 68. Façade de l'aile Est	62
Figure 69. Ferme DécouVerte en France	62
Figure 70. Localisation de la ferme	63
Figure 71. Plan d'ensemble de la ferme	63
Figure 72. Forme du bâti	63
Figure 73. Façade en bois	64
Figure 73. Toiture végétalisée	64
Figure 73. Organigramme général du fonctionnement de la ferme	67
Figure 74. Organigramme fonctionnel	68
Figure 75. Organigramme spatial	68
Figure 76. Matrice relationnelle	69
Figure 77. Schéma des usagers	70
Figure 78. Feuilles	75
Figure 79. Etape de la genèse	76
Figure 80. Etape de la genèse	76
Figure 81. Genèse fonctionnelle	77
Figure 82. Genèse de la volumétrie	76
Figure 83. Genèse de la volumétrie	76
Figure 84. Vue 3D du projet	77
Figure 85. Situation du terrain	78
Figure 86. Schéma de relation du site avec son environnement	78
Figure 87. Les modèles principaux	78
Figure 88. Précision sur les modèles principaux	78
Figure 91. Disposition du fonctionnement général	79

Figure 92. Schéma d'intégration du projet dans son environnement immédiat et urbain	80
Figure 93. Schéma d'intégration du projet dans son environnement immédiat et urbain (Cible 1)	80
Figure 94. Schéma d'intégration du projet dans son environnement immédiat et urbain (Cible n°1, Qualité d'ambiance des espaces extérieurs)	81
Figure 95. Schéma d'intégration du projet dans son environnement immédiat et urbain (Cible n°1, Zoning)	82
Figure 96. Organisation du chantier	82
Figure 97. Chantier à faible nuisance	83
Figure 98. Orientation du projet	83
Figure 99. Toiture végétalisée	84
Figure 100. Irrigation par goutte à goutte	84
Figure 101. Récupération des eaux pluviales	84
Figure 102. Bennes tri sélectif	85
Figure 103. Compostage de déchets	85
Figure 104. Enlever la mousse sur les toits	86
Figure 105. Toiture végétalisée	87
Figure 106. Type de vitrage	87
Figure 107. Aération haute	88
Figure 108. Tube en PVC	90
Figure 109. Plan du sous-sol	92
Figure 110. Bloc des animaux	92
Figure 111. Plan du RDC	92
Figure 112. Plan du R+1	92
Figure 113. Sources d'inspiration	93
Figure 114. Façades en mur rideaux	94
Figure 115. Entrée en auvent	94
Figure 116. Façades principale de la ferme	94
Figure 117. Schémas de la stratégie écologique	95
Figure 118. Coupe des techniques HQE utilisés	95
Figure 119. Structure métallique	96
Figure 120. L'ancrage de poteau en semelle	99
Figure 121. Type poteau mixte	100
Figure 122. Schémas de poutraison	100
Figure 123. Fermes en treillis : Polonceau et variantes, et triangulées	101
Figure 124. Encastrement poutre-poteau par platine et boulon	102
Figure 125. Fermes en treillis : Polonceau et variantes, et triangulées	102
Figure 126. Schématisation de poutre triangulaire	103
Figure 127. Plan de structure de projet	103
Figure 128. Détails plancher collaborant	104
Figure 129. Mur rideau en aluminium et en verre	104
Figure 130. Coupe de principe d'une toiture végétalisée	104
Figure 131. Comparaison entre les 3 types de toit végétale	105

Tableaux.

Tableau 1. Labels de l'architecture écologique	10
Tableau 2. Les avantages des énergies renouvelables	17
Tableau 3. Les inconvénients des énergies renouvelables	18

Tableau 4. Les différentes types de fermes écologiques	27
Tableau 5. Activité des fermes écologiques	27
Tableau 6. Evolution historique de la ville de Ghazaouet	32
Tableau 7. Tableau SWOT	39
Tableau 8. Les exemples de villes à double vocation, balnéaire et agricole	40
Tableau 9. Tableau de comparaison	42
Tableau 10. Tableau d'analyse du terrain	46
Tableau 11. Tableau des exemples analysés	50
Tableau 12. Programme général	51
Tableau 13. Programme de la ferme de Zeralda	64
Tableau 14. Programme de la ferme du Pré-de-la-Chèvre	65
Tableau 14. Programme de farming Kindergarten	65
Tableau 14. Programme de Bossimé	65
Tableau 16. Synthèse de programme	70
Tableau 17. Tableau programme surfacique	72



INTRODUCTION GENERALE



1.INTRODUCTION :

« Autant la médecine est essentielle pour le corps, l'architecture l'est également pour notre environnement »

(Jean-Paul Ndong, 1991)

Aujourd'hui, les enjeux environnementaux, tels que la pollution engendrée par les

gaz à effet de serre, dont les émissions de dioxyde de carbone (CO₂) qui en sont responsables à hauteur de 70%, les changements climatiques, la rareté de l'eau et l'augmentation de la quantité de déchets non-recyclables ont pris une acuité croissante. En effet, l'industrie du bâtiment représente à elle seule **40 à 50%** des dépôts de déchets dans les décharges au début du nouveau millénaire. De plus, elle est responsable de **20 à 30%** des émissions de gaz à effet de serre dans le monde, soit bien plus que les 6% liés au secteur automobile, pourtant considéré comme secteur très polluant. Nous pouvons en déduire que le problème se pose surtout autour de la qualité des bâtiments, leur cycle de vie ainsi que l'architecture du monde en général.¹

Ainsi, le secrétaire général des Nations Unies, Antonio Guterres, a affirmé que les conclusions de dernier rapport publié par le groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat sont une « **alerte rouge pour l'humanité** ».²

En effet, toujours d'après la même source, l'année 2019 a été la deuxième année la plus chaude de l'histoire et marque la fin d'une décennie (2010- 2019) de chaleur exceptionnelle. Les changements climatiques affectent désormais tous les pays sur tous les continents. Ils perturbent les économies nationales et affectent de très nombreuses vies, tandis que les conditions météorologiques changent, que le niveau de la mer augmente et que les phénomènes météorologiques deviennent plus extrêmes. Bien que les émissions de gaz à effet de serre aient diminué d'environ 6 % en 2020 en raison des restrictions de déplacement et du ralentissement des activités économiques liés à la pandémie de **COVID-19**, cette amélioration n'a été que temporaire. Les changements climatiques ne connaissent aucun répit. Une fois que l'économie mondiale commencera à se remettre de la pandémie, les émissions devraient revenir à des niveaux plus élevés. Pour sauver des vies et des moyens de subsistance, il faut agir de toute urgence pour lutter à la fois contre la **pandémie** et contre **l'urgence climatique**. A ce titre

¹ <https://record-net.org>

² <https://www.unops.org/>

plusieurs accords visent à affirmer la capacité des pays à répondre aux conséquences des changements climatiques.

Notre pays a toutes les potentialités matérielles et humaines pour être un pays pivot en matière de développement durable au niveau de l'espace euro-méditerranéen et arabo-africain. Cela passe par un développement basé sur une grande cohérence et une meilleure visibilité dans la politique économique de l'État, de façon à éviter l'instabilité politique, juridique et sociale et surtout, adopter des règles de bonne gouvernance interne et donc une politique socio-économique hors la rente pétrolière.

1.Problématique générale

Suite à la crise économique liée à la baisse des prix des hydrocarbures et la crise sanitaire de COVID qui a freiné tout type de tourisme, l'Algérie cherche d'autres revenus durables, comme le tourisme ; elle ne veut plus se reposer sur le secteur pétrolier et souhaite relancer et développer le secteur touristique, en exploitant judicieusement ses sites et terrains naturels.Ce dernier comme il peut donner une impulsion au développement local, il peut être un facteur pour lancer le développement national.

Le développement du tourisme nécessite un tourisme qui répond aux attentes économiques et aux exigences de la protection de l'environnement et qui respecte non seulement la structure sociale et les caractères physiques de la destination, mais aussi lapopulation locale et l'écosystème

Quelle sont les assises de l'architecture écologique en Algérie ? et par quelle stratégie peut-elle participer au développement durable ?

1.1 - Hypothèses :

- Mettre la lumière sur les lois et les balise de l'architecture en Algérie ;
- Application des lois et nouveau plan écologique ;
- Soumettre notre projet à une évaluation écologique.

1.2 - Sous questions qui suivent la problématique générale :

- Comment allier les impératif économique, sociaux et environnementaux dans des projets architecturaux ? ;
- Comment les projets architecturaux participent-ils au développement local ? ;
- Quels types de projets pourraient expérimenter et amorcer l'avènement d'une architecture écoresponsable ?.

1.3 - Objectifs :

- Etudier le corpus de l'architecture écologique à l'échelle nationale et internationale ;
- Définir les concepts fondamentaux de l'architecture écologique à l'ère actuelle ;
- Définir les outils de l'architecture écologique (lois, orientations, dispositif d'évaluation) ;
- Expérimenter un projet écoresponsable adéquat au contexte algérien.

1.4 - Motivation du choix :

- Notre choix de travailler sur le tourisme intérieur algérien et exploiter ses offres dans ce domaine a pour origine la crise économique causée par la pandémie de COVID-19 qui a freiné tout type de tourisme international. L'objectif est donc de relancer son offre touristique, allégeant ainsi la crise que traverse le pays..

- Nous avons choisi la ville de Ghazaouet, située dans la wilaya de Tlemcen, car elle offre plusieurs atouts exploités et non exploités qui lui permettraient de participer positivement au développement territoriale ou régionale algérien.³ Il s'agit d'une ville portuaire touristique par excellence qui draine un nombre important de touristes chaque année grâce à sa richesse patrimoniale et historique. Cependant, elle souffre d'un manque important d'infrastructures touristiques, hormis deux plages autorisées à la baignade. De plus, alors que la ville bénéficiait jusqu'alors d'un port de pêche très productif et représentant un point fort pour la ville, elle s'en retrouvera très prochainement privée. En effet, celui-ci va être délocalisé à la plage Sidna Youchaa, située à 15 km de la ville de Ghazaouet. Ainsi, cette délocalisation qui va indubitablement freiner l'activité touristique de la ville nous incite à repenser ses outils touristiques.⁴

2.Problématiques spécifiques :

- **Comment favoriser l'activité touristique dans cette ville portuaire ? ;**
- **Par quelle type d'équipement pouvons-nous la transformer en un centre d'attraction touristique ? ;**
- **Comment développer le tourisme vert ou agricole afin d'accroître l'attractivité touristique et enrichir les rendements économiques de la ville de Ghazaouet ?**

2.1 - Hypothèses :

³ Rapport PDAU Ghazaouette

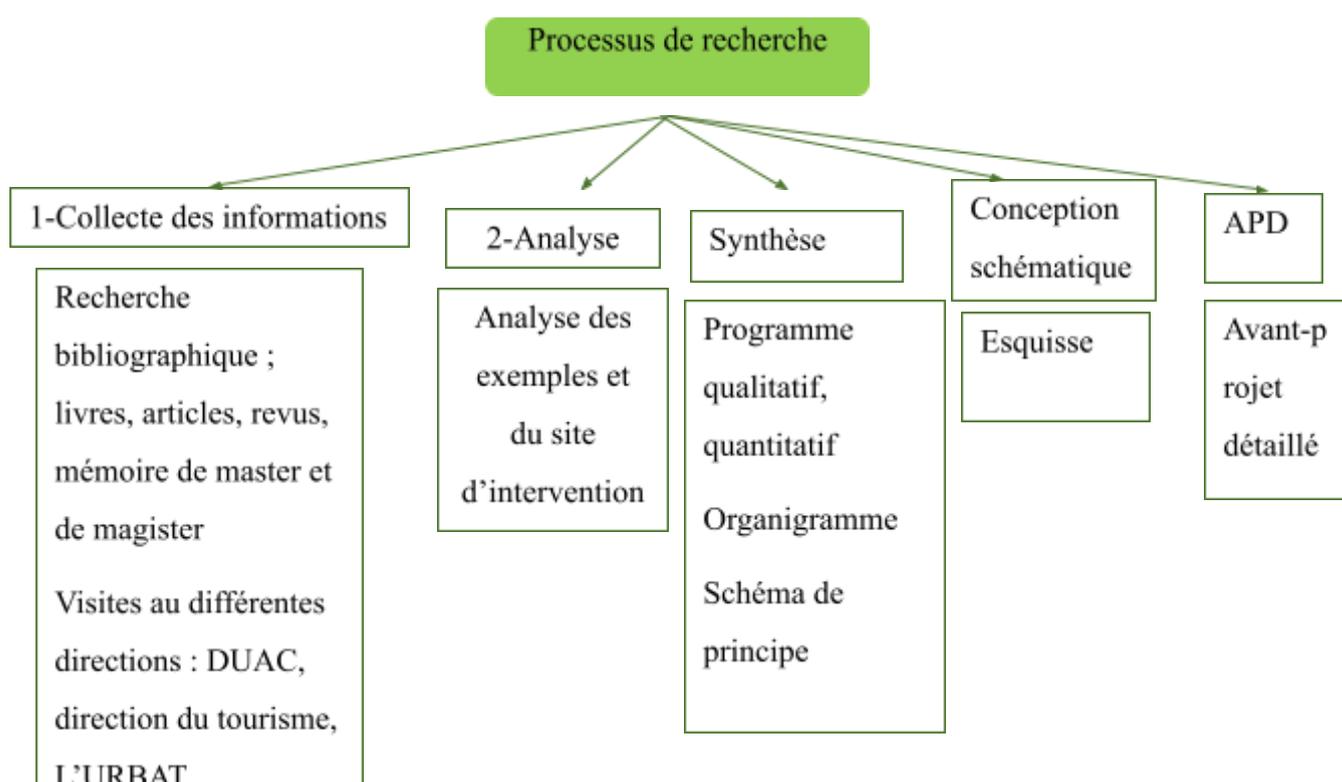
⁴ Mémoire de master Mr. Bekkaye Mohamed El Arbi, année 2020 p 3

- Le choix de l'entrée Est de ville comme assiette d'implantation peut attirer les visiteurs et les touristes ;
- Revitalisation du secteur touristique par un projet écoresponsable ;
- Concevoir une ferme pédagogique rassemblant tout l'identité touristique de la ville de Ghazaouet.

2.2 - Objectifs :

- Accélérer le secteur économique touristique de la ville de Ghazaouet ;
- Renforcer l'attractivité touristique de la ville ;
- Préserver le croissant fertile par un projet vert ;
- La mise en place des démarches écologiques dans un projet écoresponsable.

3.Méthodologie :



3.1- Méthodologie de recherche

« *La méthodologie est un outil de démonstration qui a pour finalité de confirmer ou d'infirmer les hypothèses* » (Faouzi Bouchaib,2002).

Afin d'atteindre l'objectif ciblé par notre recherche et d'étudier tous les aspects touchés par cette dernière, nous adopterons une structure correspondant au mieux à la vérification de nos hypothèses citées ci-dessus. Dans notre cadre méthodologique nous commencerons à cerner la problématique générale de l'architecture écologique en Algérie et ses assises pour participer le plus possible au développement durable de l'industrie du bâtiment, gravement touchée par la crise causée par la pandémie. Partant de cette problématique générale, nous pouvons en dégager une problématique plus spécifique. Celle de notre cas d'étude, Ghazaouet, une ville portuaire avec de nombreuses potentialités touristiques; à partir de cette dernière nous avons déduit la problématique de l'aire d'étude : l'entrée Est de la ville devant la nouvelle bretelle d'autoroute.

Ce travail est basé sur l'utilisation de **quatre parties** parallèles avec une conclusion générale ;

1. **Approche théorique** : elle permet de connaître le thème traité et expliquer les différents concepts liés au thème
2. **Approche territoriale** : elle se concentre sur la ville d'implantation du projet en déterminant ses exigences ainsi que ses critères de choix.
3. **Approche analytique et programmatique** : elle a pour but d'analyser quelques exemples afin de choisir le site d'intervention ainsi que pour parvenir à une programmation rationnelle et adéquate avec les démarches d'architecture écologique.
4. **Approche architecturale et technique** : se concentre sur la genèse du projet et la conception architecturale qui traite en détail l'aspect technologique, structurel et constructif du projet, allant jusqu'aux différents matériaux utilisés et les corps d'état secondaires.
5. **Conclusion générale** : : La conclusion générale est une lecture prospective des impacts que peut avoir le projet sur les différents plans : environnemental, social et économique.

CHAPITRE I



ARCHITECTURE ÉCOLOGIQUE ET L'ÉCO-RESPONSABILITÉ DU PROJET



1.Introduction :

A travers ce premier chapitre, nous tenterons de développer les concepts liés à notre corpus d'étude qui relie les problématiques des projets éco-responsables à celles du tourisme vert et des entrées des villes.

I/ Le projet éco-responsable et l'architecture écologique

1.1 - Définition de l'architecture écologique

L'architecture écologique est un mode de conception et de réalisation qui a pour préoccupation de concevoir une architecture respectueuse de l'environnement et de l'écologie dans un système interactif entre **l'éco conception, l'éco construction et l'éco gestion**.⁵

L'architecture écologique se reflète, entre autres, dans le choix des matériaux et les méthodes de construction. Elle se reflète notamment dans l'utilisation des ressources et la conception du bâtiment en général. La conception doit également faciliter un fonctionnement **durable** pendant le cycle de vie du bâtiment, y compris son élimination finale. De plus, le bâtiment doit être fonctionnel et esthétiquement supérieur. Aussi, l'espace doit être construit avec l'objectif de parvenir à une **efficacité énergétique** à long terme.

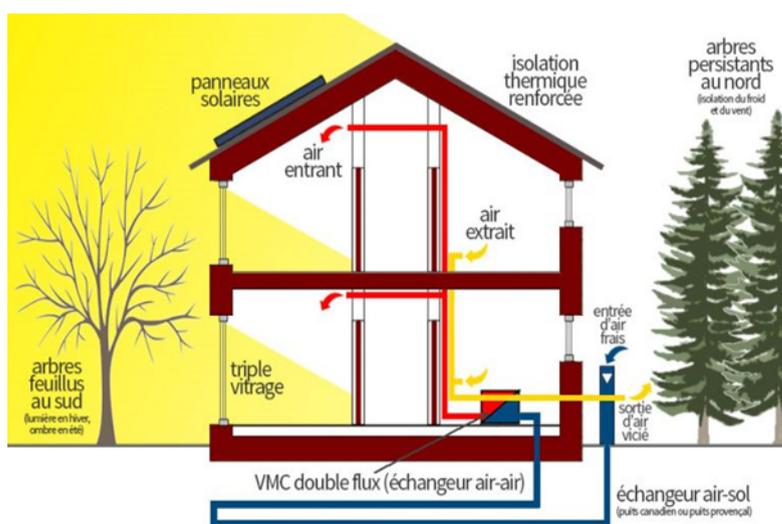


Figure1 : Architecture écologique(principes)

Source : Architecte-batiments.fr

L'architecture écologique est également appelée architecture verte, environnementale, éco-responsable ou durable. Elle met les architectes au défi de concevoir intelligemment. L'architecture écologique oblige les architectes à utiliser les technologies disponibles pour garantir que les structures génèrent un minimum d'effets néfastes sur l'écosystème et les communautés.⁶



Figure2 : principes de la durabilité

Source : Mtaterre.fr

⁵ <https://fr.Wikipedia.org>

⁶ <https://Architecture Ecologique > concept-de-l'architecture-écologique-définition->

1.2 - Les lignes directrices de l'architecture écologique

- Le choix des matériaux naturels et respectueux de la santé de l'homme.
- Le choix de la disposition des pièces, entre autres, pour favoriser les économies d'énergie en réduisant les besoins énergétiques.
- Le choix des méthodes d'apports énergétiques.
- Le choix du cadre de vie offert ensuite à l'homme (jardin...) ⁷

1.3 - Naissance de la durabilité

Le concept de durabilité est un intégrateur de trois préoccupations ; le développement économique, la protection de l'environnement et la justice sociale

Le terme de développement durable est attribué à Hans Carl Von Karlowitz (1645/1714) C'est lui qui a forgé le terme de Nach –haltigkeit que nous pouvons traduire approximative par durabilité⁸

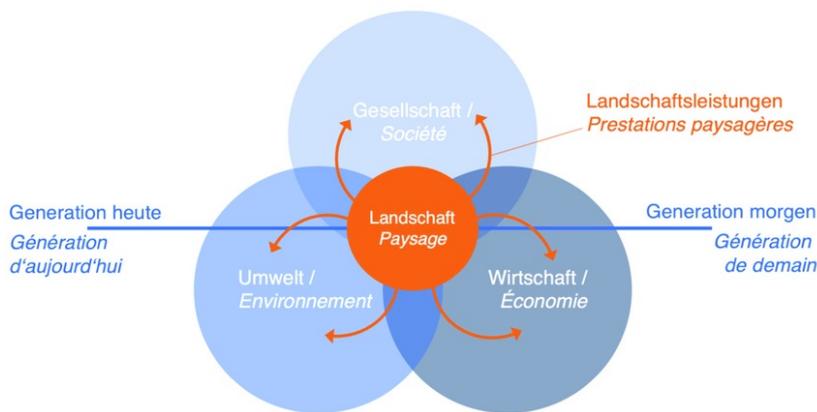


Figure 3 : Issu de "Prestations paysagères dans les paysages d'importance nationale" par Roger Keller



Figure 4: Premier écrit venant de Hans Carl Von Karlowitz qui évoque le concept de développement durable "Frontispice de Sylvicultura oeconomica, oder haußwirthliche Nachricht und Naturmäßige Anweisung zur wilden Baum-Zucht (1713)

⁷ <https://archiguelma.blogspot.com>

⁸ <https://kloranebotanical.foundation>

Selon l'approche systémique, le développement s'agit des systèmes biophysique, économique et socioculturel



Figure 5 : développement durable

Source : fr.wikipedia.org

1.4 - Essor de l'architecture écologique

Dès les années 70, la parole autour du développement durable a été prise en charge entre les chefs d'État, les premiers responsables etc.

De ce fait, nous pouvons résumer l'historique de ce type d'architecture dans un axe de temps qui simplifie notre étude à travers les différents sommets et conférences

2021	<p>2018 : Conférence de Katowice sur les changements climatique Pologne</p> <p>2021 : Sommet mondiale sur le climat</p>
2015	<p>2014 : Système de l'évaluation de la PEB de la durabilité</p> <p>2015 : La conférence sur les changements climatiques à Paris + la 21eme conférence</p>
2011	<p>2005 : Entrée en vigueur Kyoto</p> <p>2011 : Conférence sur les changements climatiques</p>
2002	<p>1997 : Protocol de Kyoto</p> <p>2002 : sommet mondiale de développement durable de Johannesburg</p>
1996	<p>1994 : international conférence on population and Development de Caire Vienne</p> <p>1996 : Conférence sur la ville Habitat II à Istanbul</p>
1990	<p>1992: 1^{er} sommet</p> <p>1993: world conference on Human Rights de Vienne</p>
1980	<p>1980 : Le concept de Sustainable Development par l'international Union for the nature</p> <p>1987 : Développement durable</p>
1970	<p>1970 : Club de Rome</p> <p>1972 : La première conférence sur l'environnement de l'ONU à Stockholm</p>

Figure 6 : Axe du temps des sommets et cops mondiale

Source : par auteur

1.5- Les labels de l'architecture écologique

Il existe une grande variété de certifications et de labels adaptés aux opérations d'aménagement d'un projet on cite :

LABELS	
Label HQE	Haute Qualité Environnementale met en avant la démarche qualité d'un bâtiment en termes de développement durable. garantir la qualité de vie la plus importante possible pour les habitants.
Label E+C-	connu sous le nom de label à bâtiment à énergie positive et à réduction de carbone a été mis en place en 2015 afin d'amorcer la mise en œuvre de la RT 2020
Label LBC	réduisent de manière significative les émissions de gaz à effet de serre des collectivités, entreprise et particuliers
Label CALIPAC	est une certification réservée aux installateurs de pompes à chaleur permet de réduire les émissions de CO2 par rapport à un autre équipement

Tableau 1 : Les labels de l'architecture écologique

Source : par auteur

a) Label HQE :

Le label français HQE « Haute Qualité Environnementale » a été créé dans les années 90. Il a pour ambition de limiter à court et à long terme les impacts environnementaux d'une opération de construction ou de réhabilitation, tout en assurant aux occupants des conditions de vie saine et confortable.



Figure7 : logo HQE

Source : betafluid.com

En d'autres termes, le label Haute Qualité Environnementale valorise les mesures prises pour diminuer l'impact environnemental de la construction, la gestion et l'entretien des projets immobiliers. Cela, sans pour autant délaissier la qualité élevée du bâtiment : qualité des matériaux, qualité d'usage et d'entretien du bâtiment, qualité de vie.⁹

A) Les critères de la démarche HQE :

Afin d'obtenir le label HQE, le bâtiment doit respecter 14 critères. Ces derniers permettent de mieux percevoir les facteurs qui influencent l'environnement. Ils sont réparties entre la volonté de créer un environnement intérieur satisfaisant en maîtrisant les possibles impacts sur l'environnement extérieur.

a. Critères d'éco-construction :

Les bâtiments doivent respecter des principes écologiques lors de leur construction

- Les bâtiments doivent avoir une relation harmonieuse avec leur environnement
- Le choix de procédé et de produit de construction doit être intégré dans un processus d'écoconstruction
- Le chantier doit être à faible nuisance : déchet, pollution, sonore...



Figure8 : Bâtiment HQE

Source : projetvert.com

b. Critères d'éco-gestion :

- Gestion d'énergie
- Gestion de l'eau
- Gestion des déchets d'activités
- Gestion de l'entretien

c. Critères de confort :

- Confort hygrothermique
- Confort visuel
- Confort acoustique
- Confort olfactif

⁹ [https:// projetvert.fr](https://projetvert.fr)

d. Critères de santé :

Le bâtiment doit respecter des principes de bonne santé pour les occupants

- Condition sanitaire des espaces
- Qualité de l'air
- Qualité de l'eau

Le bâtiment doit, pour être conforme, obtenir au minimum :

- 7 critères au niveau dit de « base »
- 4 critères au niveau dit « performant »
- 3 critères au niveau dit « très performant »¹⁰

B) Label Breeam:

Le label **BREEAM: Building Research Establishment Environmental Assessment Method** est britannique. Créé en 1986, il permet d'évaluer le comportement environnemental des bâtiments. La labellisation BREEAM permet de **valoriser l'engagement des propriétaires immobiliers** sur les sujets .

BREEAM note ensuite chaque bâtiment d'après une échelle de notation allant de « Acceptable, Passable, Bien, Très bien, Excellent à Exceptionnel ». Cela permet ensuite aux investisseurs, partenaires, occupants... de comparer les performances de différents biens ayant le label BREEAM.



Figure 9: logo Breeam

Source: batiadvisor.fr

C) Label LEED :

Le label **Leadership in Energy and Environmental Design (LEED)** est un outil de monitoring permettant de standardiser les bâtiments avec une qualité environnementale importante. Ce label a été créé en Amérique du Nord au début des années 2000.

Ce label contient de nombreux critères dans son cahier des charges.



Figure10: Logo LEED

Source: jardinsdebabylone.fr

¹⁰ [https:// www.projetvert.fr](https://www.projetvert.fr)

Pour obtenir le label, les gestionnaires immobiliers doivent faire l'objet d'une étude approfondie menée par des professionnels LEED certifiés. Ces derniers vérifieront le respect de l'ensemble des critères et décideront ensuite d'accréditer le label.¹¹

Note :

Les labels **HQE**, **LEED** et **BREEAM** ont comme point commun **de vouloir favoriser la transition écologique dans le secteur immobilier**, tout en veillant à ce que cela ait un impact minimal sur le confort des occupants des bâtiments.

D) Label QualiPAC

QualiPAC est un label de qualité pour l'installation de pompes à chaleur. Il s'agit d'une des différentes qualifications de la reconnaissance RGE (Reconnu Garant de l'Environnement), attribuée à des professionnels de la rénovation énergétique. Le recours à ces professionnels conditionne l'accès aux aides financières pour la réalisation de chantiers visant la réalisation d'économies d'énergie.¹²



Figure 11 : Logo Quali PAC

Source : airwell-academy.fr

1.6- Les matériaux écologiques

Les matériaux choisis doivent impérativement être **naturels**, **recyclables** et ainsi **locaux** que possible. Nous pouvons citer, entre autres, les matériaux biosourcés. En effet, il s'agit de matériaux issus de la biomasse **animale** ou **végétale** conformément à la norme NF EN 16575. Parmi les matériaux écologiques on cite :

- La laine de mouton
- La fibre de bois
- La laine de chanvre
- La laine de coton



Figure 12 : les matériaux écologiques

Source : oikos.ecoconstruction.com

¹¹ <https://eiffelgris.eu>

¹² <https://www.qualit-ener.org>

- La ouate de cellulose issue du papier, la plume de canard, le liège, la paille, le textile recyclé¹³

1.7- Les matériaux écologique en Algérie

Notre pays est riche en matière première et en matériaux écologiques naturels et locaux. Nous pouvons les classer comme suit :

- **Le bois :** Il s'agit d'un matériau écologique et une ressource naturelle. Possédant des propriétés de performance, il est non toxique, très rigide, moins épais, chaleureux, confortable et biodégradable. De plus, il ne nécessite pas de forte fondations.



Figure13 : maison écologique avec ossature en bois

- **La terre :** Le matériau le plus connu en Algérie depuis les anciens temps. Il est utilisé dans l'habitat passif d'une manière très vaste.

Source : tour, (2010)

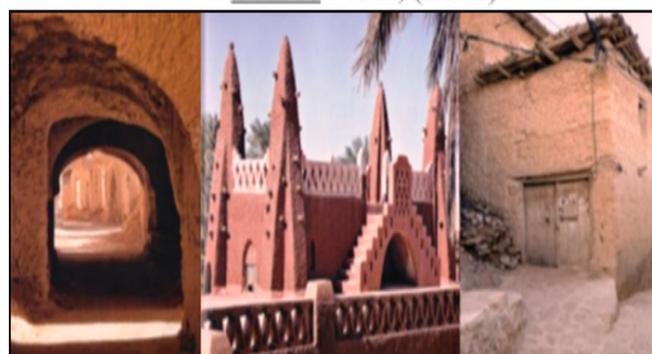


Figure14 : Constructions en terre dans le Sud Algérien

Source : benouali, (2015)

- **Le toub :** Correspondant au matériau le plus répandu dans le Sud Algérien. Il est utilisé, depuis longtemps, à l'édification de la majorité des ksour présents généralement au Sud.
- **La pierre :** C'est un matériau naturel, local et écologique, utilisé dans les constructions pour les gros œuvres grâce aux caractéristiques de haute rigidité et de résistance. En Algérie, il y a de nombreuses constructions passives ou modernes en moellons de pierre



Figure15 : Nouveau Ksar écologique de Tafilet à Béni-Isguen (Ghardaïa)

Source : tour, (2010)

¹³ <https://le-guide-de-la-maison.com>

- **Le liège :**

C'est l'écorce provenant du chêne liège qui pousse essentiellement en Méditerranée. Il s'agit d'un matériau utilisé depuis l'époque de l'Égypte antique



Figure16 : La chaîne de liège et le liège

Source : Gallauziaux et Fedullo, (2010)

- **Ouate de cellulose :**

Matériau local, performant, à faible énergie grise et mise en œuvre simple, elle est l'isolant écologique, à la fois thermique et phonique, qui présente le meilleur rapport qualité/prix¹⁴

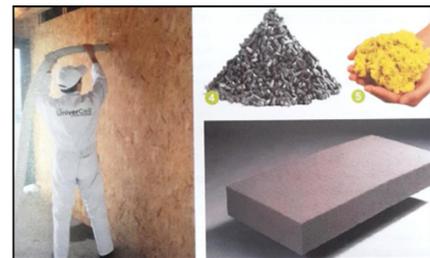


Figure17 : La ouate de cellulose de la matière première à l'exploitation

Source : Gallauziaux et Fedullo, (2010)

¹⁴ Mémoire de master Jijel Zamouri.H, Boukmaya.L, (2018)

2) Les énergies renouvelables

2.1 - Définition

Une énergie est dite renouvelable lorsqu'elle est produite par une source que la nature renouvelle en permanence, contrairement à une énergie dépendant de sources qui s'épuisent. Les énergies renouvelables sont très diverses mais elles proviennent toutes de deux sources naturelles principales

2.2- Les types d'énergies renouvelables

a) L'énergie hydraulique : Les grands barrages participent aujourd'hui à faire de cette énergie la première des énergies renouvelables. La Chine, le Brésil, le Canada, les États-Unis, et peut-être demain l'Afrique, sont les leaders du secteur.

Elle est produite sous deux formes : le solaire photovoltaïque qui transforme le rayonnement lumineux du soleil en électricité grâce à des panneaux formés de cellules de semi-conducteurs et le solaire thermique qui capte la chaleur du soleil, qu'on utilise comme telle ou bien qu'on transforme en énergie mécanique, puis en électricité.

b) Eolienne : énergie du vent, a progressé, avec une technologie constante amélioration. Les plus hautes éoliennes atteignent 170 mètres, avec des rotors d'un diamètre de plus de 150 mètres.¹⁵



Figure 18 : Barrage d'eau

Source : : maison-travaux.fr



Figure19 : énergie Eolienne

Source : futura-sciences.com

¹⁵ <https://planète-énergies.com>

c) **Biomasse** : Elle est constituée de toutes les matières organiques d'origine végétale, micro-algues incluses, animale, bactérienne ou fongique.

d) **La géothermie** : utilise la chaleur des aquifères du sous-sol, voire des roches sèches, captée à plus ou moins grande profondeur, pour alimenter des quartiers urbains, des bâtiments ou des usines, ou encore produire de l'électricité via des **centrales**.¹⁶



Figure20 : Comment produire l'électricité grâce à la géothermie

Source : youtuob.com

2.3- Les avantages et les inconvénients¹⁷:

* **Les avantages** :

Environnementaux	Economique	Sociale
<ul style="list-style-type: none"> - Conservation et restauration des ressources naturelles - Réduction de la consommation d'énergie et de la production de déchets - Protection des écosystèmes et de la biodiversité environnementale - Amélioration de qualité de l'eau et de l'air 	<ul style="list-style-type: none"> - Réduction du coût à long terme et de la dépendance aux sources d'énergies traditionnelles - Amélioration de productivité des habitants - Mettre à niveau les valeurs des actifs et des propriétés - Avantage compétitif 	<ul style="list-style-type: none"> - Améliorer les conditions de vie la santé et le confort des habitants - Minimiser la demande sur les infrastructures de service publics locaux

Tableau 2. Les avantages des énergies renouvelables

¹⁶ <https://planète-énergies.com>

¹⁷ <https://universalis.com>

***Les inconvénients :**

<u>Principaux inconvénients</u>	<u>Autre</u>
<ul style="list-style-type: none"> - Requier beaucoup d'investissements en ressources et en argent. -Malgré certaines technologies vertes employées dans l'habitat, les projets nécessitent parfois une déforestation néfaste pour l'environnement. 	<ul style="list-style-type: none"> -Ses avantages varient selon les pays, notamment selon les modes de production d'énergie verte. -L'équipement spécial employé pour la conception des maisons vertes est parfois plus polluant que l'équipement régulier.¹⁸

Tableau 3. Les inconvénients des énergies renouvelables

2.4 - La vision internationale sur l'architecture écologique

De grandes dates sont significatives de l'intérêt actuel pour l'architecture et le développement « durable » et coïncident avec une prise de conscience planétaire, avec le besoin de préserver la terre, le macrocosme où nous habitons. Dans les domaines de l'architecture et de l'urbanisme, la montée en puissance des questions environnementales dans l'acte de construire fait écho à cette prise de conscience internationale.

**Figure3 : L'écologie dans le monde**Source : architecturecomerciale.com

Un nombre croissant des publications récentes traite la question des performances énergétiques, la question de l'énergie étant centrale pour remédier au réchauffement climatique. Les chercheurs soulignent qu'afin d'agir en faveur d'une autosuffisance énergétique, il faut faire vite (Scheer, 2007).

À partir des années 1990, les éditions auteur de l'architecture durable évoluent; il s'agit d'une présentation et d'une analyse basées sur la documentation autour de l'apparition du terme de développement durable. Suite à cela, se sont formées des chartes et des réglementations. Ainsi, les représentants de 175 pays et de nombreuses Organisations non gouvernementales (ONG) ont participé à la Conférence des Nations unies sur l'environnement et le développement (CNUED) qui s'est déroulée à Rio de Janeiro.¹⁹

¹⁸ <https://génie-inc.com>¹⁹ Déclaration de Rio sur l'environnement et le développement

2.5 - La vision nationale algérienne sur l'architecture écologique

L'Algérie est bien avancée dans le domaine d'architecture écologique. Ainsi une des mesures essentielles à prendre, serait la construction écologique ou passive : qui est un concept permettant de composer avec le climat ; mais, l'Algérie, bien qu'elle connaisse depuis bientôt une décennie un développement intense et soutenu des secteurs du bâtiment et de la construction, que ce soient pour les grands projets de l'Etat, avec plus d'un million de logements sociaux construits, ou les grands projets immobiliers résidentiels et tertiaires, n'intègrent que très peu les exigences des normes internationales en matière de performances énergétiques et environnementales, aux processus de conception et de construction.²⁰

On cite des extraits de la revue algérienne des énergies renouvelable Vol.14 N4 :

- La consommation énergétique des bâtiments en Algérie est estimée à 40 %, et c'est dans ce contexte, que le gouvernement algérien entend réaliser 3000 logements écologiques et la rénovation thermique de 4000 autres logements existants.

- L'Algérie est l'un des pays les plus aptes à promouvoir l'énergie solaire avec son potentiel solaire évalué à plus de 3000 heures d'ensoleillement par an

- La mise en application de la loi 99.09 relative à la maîtrise de l'énergie dans le secteur du bâtiment

- Un décret exécutif n°2000-90 portant réglementation thermique dans les bâtiments neufs

- Introduction de l'efficacité énergétique dans les bâtiments neufs à usage d'habitation et autres et dans les parties de constructions réalisées comme extension des bâtiments existants.

- Privilégiant l'utilisation de matériaux locaux et de sources alternatives d'énergie. Nous pouvons citer le projet MED-ENEC, situé à Soudania, qui a pensé à ces conditions.

- La consommation énergétique du bâtiment a été réduite de 56% tout en mettant en valeur les techniques de construction traditionnelles, telles que l'utilisation de la lumière et de la ventilation naturelle.²¹

Aussi on trouve d'autres textes législatifs concernant l'habitat écologique en Algérie :

- La loi n°03-10 du 19 juillet 2003, relative à la protection de l'environnement dans le cadre du développement durable

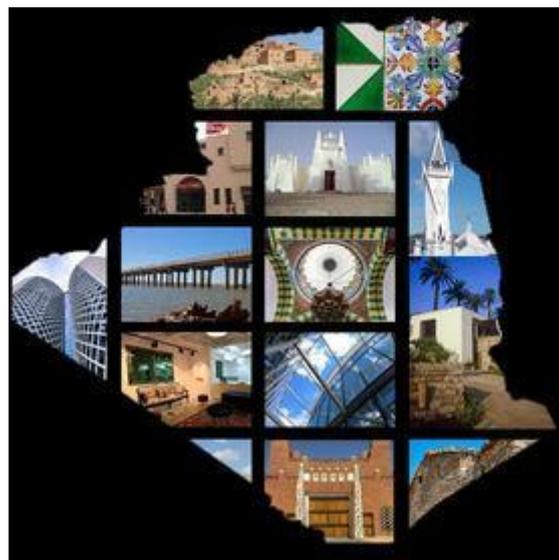


Figure 4 : L'architecture écologique en Algérie

Source : Calameo101projets d'architecture en Algérie

²⁰ Revue des Energies Renouvelables Vol. 14 N°4 (2011) 627 – 635

²¹ Revue des Energies Renouvelables Vol. 14 N°4 (2011) 627 – 635

- Loi n° 07-06 du 25 Rabie Ethani 1428 correspondant au 13 mai 2007, relative à la gestion, à la protection et au développement des espaces verts²²

3) Les projets phares en architecture écologique

Plusieurs projets architecturaux ont adopté ce mode de conception écologique. Nous pouvons citer :

3.1 - Une résidence étudiante au Danemark

Il s'agit d'une résidence étudiante à proximité de l'université de technologie de Lyngby. Impressionnante grâce à ses 786 appartements, dont 639 logements étudiants et 48 appartements pour seniors, elle a été achevée en l'espace de deux ans et demi.

Lars Gitz Architects et Base Camp Student ont réussi l'exploit remarquable de combiner tous les enjeux environnementaux d'une conception modulaire et en série, les matériaux recyclables de la façade, le moindre coût, les énergies renouvelables et la végétalisation bioclimatique et naturelle des espace au sein de ce projet.



Figure21 : La résidence écologique au Danemark

Source : Fr.quanex.com

Un parc paysager a en effet verdi le toit de ce vaste complexe résidentiel étudiant au nord de Copenhague, tirant avantage de la biodiversité végétale déployée en espaces de jardinage urbain aux côtés d'un chemin de 800 mètres de long dédié selon son gré

Parmi les principes étudiés dans ce projet :

- Depuis le toit plat serpentant sur six étages en une coulée verte organique, s'enserrent des cours intérieures idéalement aménagées et un centre communautaire circulaire participant au processus
- Les façades élancées rappellent les grands arbres et les forêts en raison de la verticalité du système architectural
- À travers les lignes des fenêtres teintées en trois nuances de chêne, ces dernières se fondent harmonieusement à l'environnement naturel et l'ensemble du complexe

²² ANNEXE 1 : Étude des textes et lois relatives à l'habitat écologique

- Comme souvent dans l'architecture scandinave, les studios et les parties communes de Base Camp sont vitrés jusqu'au sol pour une transmission de la lumière naturelle maximale dans les pièces, même en hiver²³

3.2 - le Beddington Zero Energy Development

Achévé en 2002, le Beddington Zero Energy Development (universellement connu sous le nom de BedZed) est l'un des éco-quartiers phares du Royaume-Uni. Situé à Hack bridge, au sud de Londres, il a été conçu par *Bill Dunster Architects* après le sommet de Brundtland.

-C'est le premier ensemble de cette taille et à ce niveau d'**efficacité énergétique** à avoir été construit au Royaume Unie, respectant les principes de l'Habitat écologique et porteur d'un objectif social, avec le soutien de la Fondation Peabody. Cette réalisation est rapidement devenue une référence et de nombreux touristes viennent la visiter.

La démarche se rapproche de celle de la HQE et des éco-quartiers.



Figure 22 : L'éco village BedZed

Source : futura-sciences.com

3.3- Projet du Lac Mégantic

Le projet **des Condos du Phare** est construit au bord de Lac Mégantic au Québec. Il a largement obtenu la certification LEED argent, avec **huit points** de plus que le minimum exigé pour ce niveau de certification

Les caractéristiques LEED les plus intéressantes du projet sont :

- Un plan de durabilité mettant en œuvre les meilleures pratiques, dont un plancher de béton poli à l'épreuve de l'eau dans le sous-sol
- Une note de 7/10 dans la catégorie « Emplacement et liaisons », dont trois points pour le nombre de ressources communautaires (appliqué avant la tragédie).
- 93% des déchets ont été détournés des sites d'enfouissement lors de la construction.

4) Le contexte algérien

L'Algérie a présenté en juillet 2019, lors de la session du Conseil Economique et Social (ECOSOC) des Nations Unies, son premier rapport national volontaire sur la mise en œuvre des Objectives du développement durable (ODD) à l'horizon 2030.²⁴ Parmi les projets phare en Algérie :

²³ <https://urbanisme-puca.gouv.fr>

²⁴M.Mahi (sous-directeur Programmation et Institutions internationales spécialisées au MAE).

4.1- Village écologique Rmila à Khenchla

- Construction passive à basse consommation énergétique
- Revaloriser le patrimoine de l'habitat naturel historique des Aurès
- Emulation des constructions voisines par une esthétique naturelle
- Inscription au respect garanti de l'environnement sans pollution
- Recyclage naturel
- 150 à 200 lots dédiés à l'activité agricole et à l'habitat ont été conçus. Variant de 400m² pour l'habitat écologique à 4000m² pour les lots d'activités agricoles, ils sont de taille respectable.
- Habitat individuel écologique proche de la nature



Figure23 : Maquette 3D du village Rmila

Source : village-écologique.aggeurabi.org

La composition du village est :

Maison de confort + jardins + activités en rapport avec l'agriculture

- Maison ateliers pour artistes et artisanat divers
- Ferme agricoles avec jardins
- Bâtiments d'accueil à l'entrée du village écologique Rmila
- Activités de services et d'échange liée à la vie du village
- Activités associatives, artistiques, culturelles et touristiques

II/ Vers une Entrée de ville durable

2.1- Caractéristiques d'une entrée de ville

a) **Définition** : selon le dictionnaire français

(Une) Entrée : « Lieu, endroit, ouverture qui donne accès à quelque chose. » « Action d'entrer, de passer de l'extérieur à l'intérieur. »²⁵

A la fois verbe et nom, espace ou objet, l'entrée est un lieu de passage autant qu'une frontière. C'est un espace de séparation mais également un espace de transition. Si l'on se réfère à cette définition, les entrées de ville auraient donc ces deux fonctions principales. L'image que l'on pourrait garder est celle d'un entonnoir.

(La) Ville : « Une unité urbaine dont la délimitation est fondée sur le seul critère de la continuité de l'habitat. » « Territoire qui concentre les fonctions de commandements et polarise les flux de toutes sortes (capitaux, marchandises, hommes, informations...). » - INSEE²⁶

²⁵ Dictionnaire Français Larousse

²⁶ Institut national de la statistique et des études économiques de la société

Les entrées des villes sont des nœuds de communication autour desquels se construit un système d'échanges (Dubois-Taine, 1993). Elles se définissent comme l'espace tangent à la ville, dont le paysage est dominé par de grandes voiries, traversant et desservant le tissu urbain, ainsi que des équipements industriels ou commerciaux nécessitant de larges étendues

Elles sont l'endroit où règnent les surfaces commerciales, les parkings, ainsi que les panneaux publicitaires géants (CERTU, 1999). Situées sur les grands axes routiers, en extension continue, elles ont comme rôle non seulement d'assurer la bonne accessibilité, le passage entre l'espace extérieur et la sphère intérieure de la ville, et la diffusion des flux de véhicules entrants et sortants, mais aussi d'exposer la richesse de la ville, ses particularités et son pouvoir.²⁷

2.2- Rôle d'une entrée de ville durable pour l'attractivité touristique :

En matière d'attractivité, une entrée de ville peut exercer certaines attractions, essentiellement par rapport à sa situation dichotomique, sa physionomie, ses fonctions multiples, sa dimension symbolique et bien d'autres attributs propres à chaque entrée de ville. En dépit de ces offres territoriales qui font des entrées des villes des territoires potentiellement attractifs et convoités, elles furent décrites par (J.P. SUEUR, 1999) comme sinistres urbanistiques vu qu'elles dévoilent souvent un visage sombre marqué par un désordre d'implantations et d'activités. Bien qu'elles fassent partie intégrante de la ville et participent également à la production de son image, ces potentialités périphériques restent souvent loin des préoccupations.

« Un territoire qui n'est plus compétitif s'expose à des pertes de population, à des phénomènes de désinvestissement et de délocalisation des entreprises » (THIARD, 2009)

De ce fait, la nécessité croissante de se démarquer et de se situer sur des échelles différentes de concurrence impose aux villes de se doter de politiques de développement, aptes à renforcer leurs potentialités et augmenter leurs capacités à séduire et à maintenir l'attention des publics divers, autrement dit, adopter des politiques basées sur l'attractivité territoriale²⁸

Relier le développement durable et l'attractivité des villes impose de souligner, entre autres, trois discordances entre discours et pratiques. En premier lieu, la poursuite d'une attractivité urbaine, essentielle au maintien de l'économie régionale, induit certains choix en matière d'aménagement relatifs à la croissance démographique et la concentration spatiale (Bernié-Boissard et Chevalier, 2011). Un second dilemme confronte l'attractivité urbaine au maintien des équilibres sociaux, puisque l'arrivée de nouveaux habitants peut transformer l'espace social et générer des besoins en équipements urbains de toutes sortes. Pour Bernié-Boissard et Chevalier (2011), un troisième dilemme confronte l'économie résidentielle et le maintien d'une agriculture périurbaine, étant donné que l'augmentation de la demande et du

²⁷ STARTHESE revue doctorale. Les entrées en ville. Une lecture architecturale de leur identité

²⁸ L'attractivité territoriale des entrées de ville : Entre vecteur de développement local et support de marketing urbain Naidja .H, Benidir. F,2017 p34

pouvoir d'achat des nouveaux arrivants peut faire exploser les coûts du foncier et mener à la diminution de la superficie agricole utile.²⁹

2.3- Rôle d'une entrée de ville durable pour la protection des croissants fertiles :

L'espace à usage agricole continue régulièrement de reculer au bénéfice de l'urbanisation. A la périphérie des villes, les conflits d'usage entre terres agricoles et résidentielles ne peuvent que se multiplier.

Les terres agricoles se sont amplifiées jour après jour : La croissance urbaine des villes algériennes s'est donc traduite par des emprises sur la campagne. Le prélèvement est évalué à 250 000 ha dont 35 000 ha de terres irriguées³⁰.

L'étalement urbain se produit sous l'effet d'interaction socio-économique avec des contraintes spatiales et environnementales locales. Il s'accélère avec l'amélioration des réseaux de transport et de mobilité.

L'étalement urbain, qui constitue une forme particulière d'urbanisation, explique plusieurs des grands défis auxquels les villes sont confrontées. Nous pouvons citer, par exemple : les émissions de gaz à effet de serre, la pollution atmosphérique, l'engorgement des routes et la pénuries de logements abordables.³¹

L'empreinte écologique peut être mobilisée pour tenter de mesurer le poids des activités humaines sur les écosystèmes terrestres. Selon Wackernagel et Rees (1996), « l'empreinte écologique est la surface correspondante de terre productive et d'écosystèmes aquatiques nécessaires pour la production des ressources utilisées et l'assimilation des déchets produits par une population définie à un niveau de vie spécifié, là où cette terre se trouve sur la planète »

Donc pour lutter contre l'étalement urbain sur les terrains fertiles au niveau des entrées des villes, l'empreinte écologique dans les bâtiments construits reste la solution pour avoir une entrée de ville durable. L'empreinte écologique constitue une innovation conceptuelle des plus intéressantes pour évaluer et comparer la durabilité des styles de vie, des types d'industrie ou des divers modes d'habitat³².

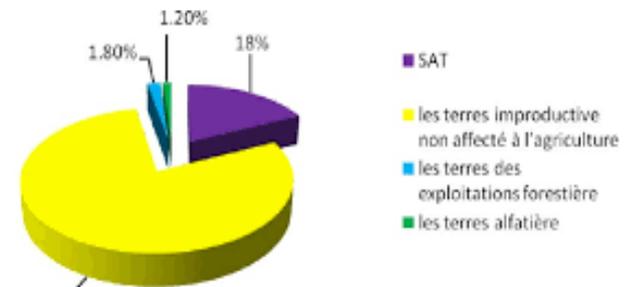


Figure 25 : Pourcentage des terres agricoles et terre urbanisées

Source : agronomie.info

²⁹ LE RÔLE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE DANS L'ATTRACTIVITÉ TOURISTIQUE URBAINE (Thèse de doctorat en études urbaines (UQAM) aménagement (UPPA))

³⁰ International Journal of Innovation and Applied Studies. 2020, pp. 1273-1284

³¹ [https:// Essentiel-Repenser –Étalement -Urbain](https://Essentiel-Repenser-Etalement-Urbain)

³² Étalement urbain, empreinte écologique et ville durable (Cahiers de géographie du Québec2014)

2.4- La solution des fermes pédagogiques pour la protection des croissants fertiles

Bon nombre de villes qui étaient à l'origine des centres d'échanges de produits agricoles sont devenues des villes bien établies et en pleine croissance urbaine. Un des avantages concurrentiels qu'elles possédaient au départ était le fait qu'elles se trouvaient à proximité des terres agricoles productives et fertiles. De nos jours, ces villes, toujours en expansion, empiètent sur des terres à potentiel agricole élevé.³³ Il faut donc trouver des solutions pour lutter contre cet étalement ; au fait on trouve dans le chapitre 9 sur le défi urbain de rapport de Brunthland ; de multiples innovations ont marqué les années écoulées depuis la publication de ce rapport. Elles concernent notamment la revalorisation des délaissés urbains, la dépollution des sols, le développement des parcs et jardins publics, partagés (Baudalet ,2005 ;Prédine,2009) , familiaux, pédagogiques et d'insertion (Cérézuelle et al ,1990) . A la périphérie des villes, certains sols sont transformés en jardineries, en fermes pédagogiques, en ferme ouvertes à la cueillette, en espace de loisirs, de jardinage et de production agricole.³⁴



Figure 26 : La ferme urbaine pédagogique

Source : smart-city.eco

5 L'émergence des fermes pédagogiques

5.1- Définition

Une **ferme pédagogique** est une ferme où sont élevés des animaux et/ou sont cultivés des végétaux à vocation vivrière et accueillant, dans le cadre scolaire ou extra-scolaire, des visiteurs dans un but pédagogique³⁵



Figure 27 : La ferme pédagogique

Source : techno-science.net

³³ Bulletin d'analyse - Régions rurales et petites villes du Canada Vol. 3, n° 2 (septembre 2001)

³⁴ Des sols agricoles au service de la résilience urbaine : réflexions à partir du cas de la Russie DANS ESPACES ET SOCIÉTÉS 2011/4 (n° 147), PAGES 135 À 153

³⁵ <https://www.ostealea.ma>. Quels-sont-les-types-de-tourisme

5.2 - Type de ferme pédagogique

Type	Définition	Illustration
Ferme d'animation	Sa vocation première est l'accueil du public, dans un but pédagogique. Il s'agit principalement de fermes d'élevage situées près des villes et destinées à présenter le monde agricole à des citadins et rurbain	 <p>LA FERME DE VOIMBEY</p>
Exploitation agricole	Certains agriculteurs exploitants agricoles, tout en continuant leurs activités, ouvrent leur structure d'exploitation au public. Celui-ci peut ainsi découvrir le milieu de l'élevage ou des cultures, comprendre les problèmes de la production, de la commercialisation et de l'environnement	
Ferme mixte	Lorsque les revenus de la ferme d'exploitation agricole sont équivalents à ceux tirés de l'accueil du public, on parle alors de ferme pédagogique mixte. C'est le cas en particulier quand il existe une offre d'hébergement	

<p>Ferme itinérante</p>	<p>C'est une ferme qui se déplace avec des animaux dans les écoles, les maisons de retraite, certains établissements thérapeutiques, centre de loisir</p>	
--------------------------------	---	--

Tableau 4 : les différents types de ferme pédagogique

Source : <https://fr.wikipedia.org>

5.3- Les activités de la ferme

Les activités proposées vont de la simple visite libre à la découverte d'un circuit

<p>Activités</p>	<p>Définition</p>
<p>Visite et découverte</p> 	<p>Le public peut n'être que spectateur ou devient acteur apprenant par exemple à transformer du lait en fromage, beurre, à confectionner du pain du compost...</p>
<p>Horticulture</p> 	<p>Horticulture est l'art de cultiver les jardins, de pratiquer la culture des légumes, des fleurs, des arbres ou des arbustes fruitiers et d'ornement</p>
<p>Apiculture</p> 	<p>L'apiculture est une branche de l'agriculture qui consiste en l'élevage d'abeilles à miel pour exploiter les produits de la ruche, principalement du miel</p>

Tableau5 : Activité de ferme pédagogique

Source : <https://fr.wikipedia.org>

6 Conclusion

Nous pouvons résumer que le concept d'architecture écologique dans le monde entier semblait être, au premier abord, une question de choix ou un simple argument commercial. Cependant, après la recherche qui a été effectuée, nous pouvons en déduire qu'il s'agit en réalité d'une démarche impérative pour la société, nous obligeant à aller le s'adapter le plus rapidement possible aux exigences dans le cadre du développement durable. Cet objectif sera réalisable grâce à des bâtiments à énergie positive rentable, ou bien des bâtiments équipés de système high-tech. De plus, bien que ces derniers puissent représenter un certain coût lors de la construction, elle devient un investissement rentable sur le long terme. Pour appuyer ce constat, nous avons pris le cas de notre pays ; L'Algérie a présenté en juillet 2019, lors de la session du Conseil Economique et Social (ECOSOC) des Nations Unies, son premier rapport national volontaire sur la mise en œuvre des objectifs du développement durable (ODD) à l'horizon 2030³⁶. Ainsi, à travers ce chapitre nous avons exploré la relation entre l'architecture écologique et la mise en valeur des entrées de ville pour y devenir des entrées durables et attractives pour les touristes et pour préserver les écosystèmes agricoles.

³⁶ Développement durablel-algérie-présent.dz

CHAPITRE II



APPROCHE TERRITORIALE DE LA VILLE DE GHAZAOUET



1 Introduction

Afin d’accomplir tout type de projet, ce dernier doit être inscrit dans son environnement. Ainsi, l’un des facteurs du succès de n’importe quel équipement est sa localisation : la ville elle-même. La meilleure localisation correspond au site, son environnement et doit bénéficier d’une très bonne accessibilité. Pour se faire, nous essayerons, dans ce chapitre, d’étudier le contexte global urbain du site à travers des enquêtes sur le terrain et également d’étudier le support cartographique et les documents écrits afin de mieux comprendre le processus de développement que connaît la ville.



Figure 27 : Analyse territoriale

Source : territoire-climat.ademe.fr

2 Présentation de la ville de Ghazaouet

« la ville de Ghazaouet est une ville méditerranéenne et algérienne par excellence, son espace physique caractérisé par une position géostratégique, des contraintes naturelles et artificielles, son passé historique et son site inscrit dans l'héritage de patrimoine architecturale de la méditerranée antique »³⁷

Elle est un espace fédérateur de la wilaya de Tlemcen, offrant une base solide de développement et un potentiel effectif de relations nationales et internationales. Un lieu central, pôle de la vie économique et social connu par sa puissance, sa production, sa capacité à réunir le produit des compétences les plus diverses dans un lieu ouvert sur la mer, sur le monde, à travers : l’économie, le port, le tourisme.



Figure 28 : La ville de Ghazaouet

Source : Vitamedz.com

Figure 29 : Situation géographique de Ghazaouet

2.1- Localisation

La commune de Ghazaouet est située au Nord-Ouest de la Wilaya de Tlemcen. Elle se situe dans la partie méridionale des Monts des Traras- Marocaine et à 70 km de la ville de Tlemcen. Elle s’étend sur une superficie de 2735 ha.



³⁷ Rapport de PDAU Ghazaouet

2.2- Aperçu historique de la ville de Ghazaouet

La ville de Ghazaouet est passée par plusieurs périodes historiques pouvant être résumées dans le tableau ci-dessous :

Période	Evolution
Période romaine : 246 Av-JC	<p>Le terrain d’assiette de la ville de Ghazaouet était une plage sablée désignée « Ad fratres »* par les autochtones, les grecs (les phéniciens), les carthaginois, qui ont laissé des traces de leurs passage, et les romains, en raison de leur émerveillement face à la beauté des deux grands rochers émergeant au sein des flots, à l’ouest de la rade. La baie des Ad fratres a maintenu sa fonction de ville incontournable dans l’ancienne voie littorale entre Malva, Sigaet et Tnès.</p> <p>*(synonyme des deux frères symbolisant les deux rochers en mer)</p>
Période musulmane : 1145-1238	<p>Au XIIème siècle, sous la conquête des Almohades, se dressait sur la pointe Est de la baie une cité berbère appelé Taount, qui fût par la suite un théâtre de plusieurs guerres entre les Beni Abd El Wadoud (Rois de Tlemcen) et leurs cousins Mérinides (Roi de Fès). C’est au XIVème siècle, que le chef Khalîfa bâtissait la forteresse de Touent pour les protéger. Cette petite localité montagneuse, habitée par les tribus de Souahlia, se localisait sur la colline de l’ancienne ville romaine, vu qu’étymologiquement Taouent signifie celle qui est montée sur la colline.</p>
Période Ottomane : 1515 - 1830	<p>Taount devenait Djamâa-Ghazaouet qui signifie «la réunion des expédition guerrières ». Durant cette période, la petite cité de Djamâa Ghazaouet s’est enrichie par une population venue d’Andalousie qui s’intéressaient aux vergers et jardins en contrebas du flanc montagneux entre Oued Taouent (actuellement dévié) et Oued Ghazaouet. Elle est devenue un nid de forbans et d’écumeurs de mers, bien connus dans l’Histoire sous le nom de « pirates barbaresques ».</p>
Période Coloniale : 1844 - 1962	<p>Ce fut le 15 décembre 1844 que l’installation des français eut lieu à Djemaa-El-Ghazaouet. Étant donné l’importance de la région frontière pour laquelle il convenait d’assurer des facilités pour le ravitaillement ou l’expédition des troupes. Le 15 Février 1847, fût donné à la localité de Djemaâ Ghazaouet le nom de NEMOURS, Petit à petit, elle prit l’aspect d’une petite place forte en rapport avec le rôle qu’elle devait jouer comme base de ravitaillement. La réalisation du port en 1932 et la voie ferrée en 1935 lui ont donné une dimension maghrébine incontournable (Port du Maroc oriental) s’imposant ainsi en tant que véritable pôle économique dans la région.</p>

<p>Période post coloniale : 1962 - nos jours</p>	<p>Au lendemain de l'indépendance, la ville reprend le nom de Ghazaouet avec un statut de commune puis, un peu plus tard, le rang de chef-lieu de Daïra, ce qui a prévalu l'acquisition d'un ensemble d'équipement propre à son statut. Sa dynamique urbaine s'est poursuivie par le réaménagement de son port et l'installation du complexe industriel (Metanof ex. SNS). Ils ont joué le rôle de pôle attractif pour une main d'œuvre des régions voisines à la recherche d'un niveau de vie décent et de stabilité.</p>
---	--

Tableau 6 : L'évolution historique de la ville de Ghazaouet

Source : APC Ghazaouet

3 Lecture urbaine de la ville de Ghazaouet

Dans cette lecture, nous allons traiter de l'environnement de la ville de Ghazaouet. Pour cela, nous avons défini la situation géographique de la ville de Ghazaouet, ensuite nous avons abordé : l'accessibilité de la ville, la topographie, l'aspect environnemental, le relief, la géologie du site, la climatologie, le paysage naturel et enfin les contraintes et servitudes selon l'analyse SWOT.

3.1- Situation géographique

La ville de Ghazaouet se localise à une attitude de **35.0939 nord** et une longitude de **1.86038 ouest** sur une altitude de **33m**.

3.2- Accessibilité

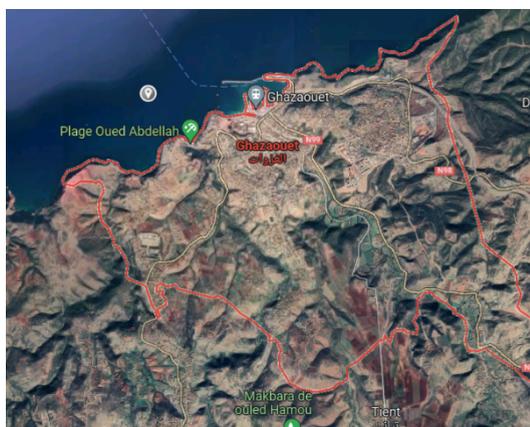
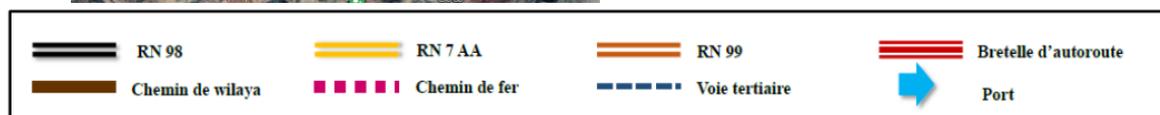


Figure 30 : Les infrastructures reliant la ville de Ghazaouet

Source : Mémoire de master. Belghit



3.3- Topographie

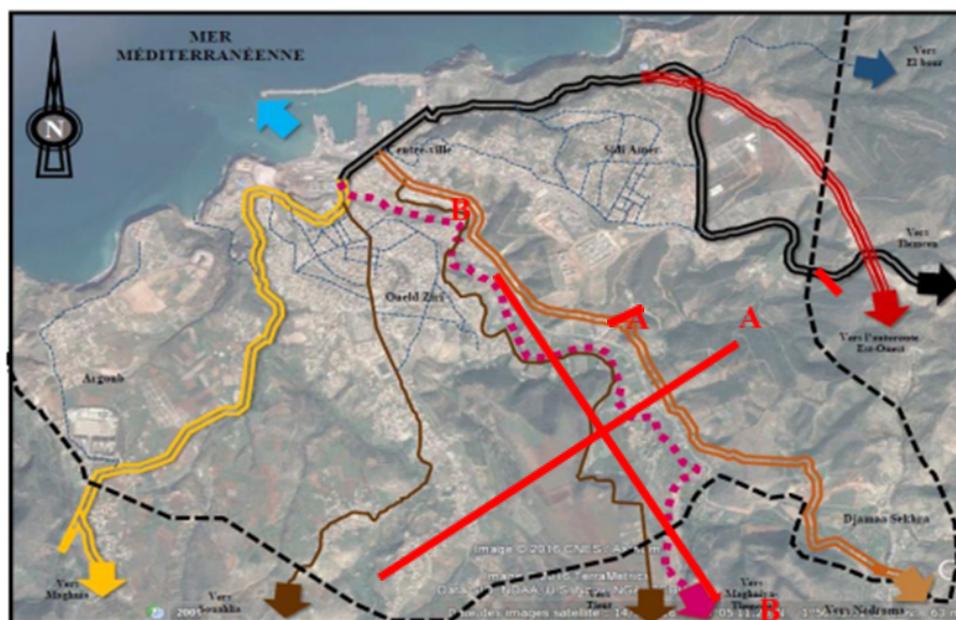
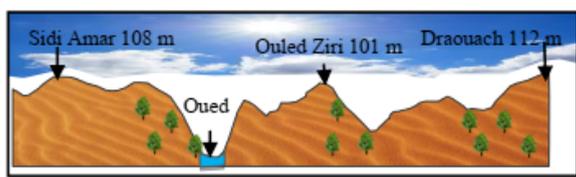


Figure 31 : Carte de ville de Ghazaouet

Source : Auteur

« La ville de Ghazaouet est constituée sur un flanc montagneux de Trara, avec des pentes de 3% à 10 % »³⁸. Toutes les pentes sont orientées vers l’oued, soit au Est-Ouest ou vers ses affluents Nord-Sud. Son relief est formé principalement par la vallée de Ghazaounah encadrée par des falaises abruptes où surplombent les replats d'Ouled Ziri, d'Argoub et de Sidi Amar.

D’après les différentes coupes, nous pouvons dire que « la contrainte majeure de la commune de Ghazaouet est la morphologie du terrain qui est très accidentée, ce qui rend le développement de la ville difficile. Nous assistons à une urbanisation diffuse épousant les vallées et ravins »



3.4- Climatologie³⁹

Le climat de Ghazaouet est influencé par plusieurs paramètres. Son exposition découverte au Nord-Ouest sur le littoral et sa position sur les Monts des Traras au Sud lui confèrent un contexte bioclimatique semi-aride avec des vents d’hiver tempérés à doux

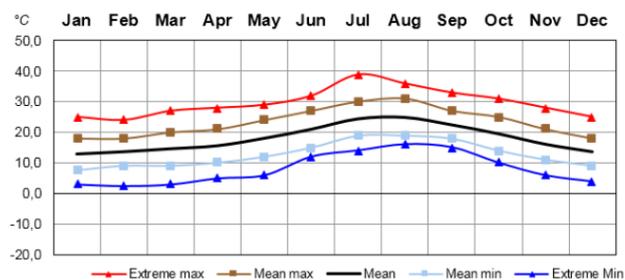
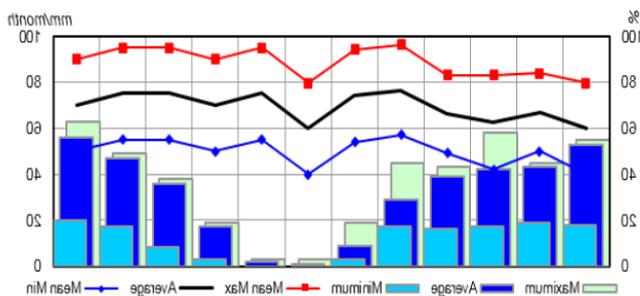


Figure 32 : L’humidité relative et précipitation de la ville de Ghazaouet

Figure 33 : La température dans la ville de Ghazaouet

Source : fr. climatedata. Og

Source : fr. climatedata. Og

³⁸ Rapport de PDAU de la ville de Ghazaouet

³⁹ Mémoire de master en architecture Mr. Bekkay p05

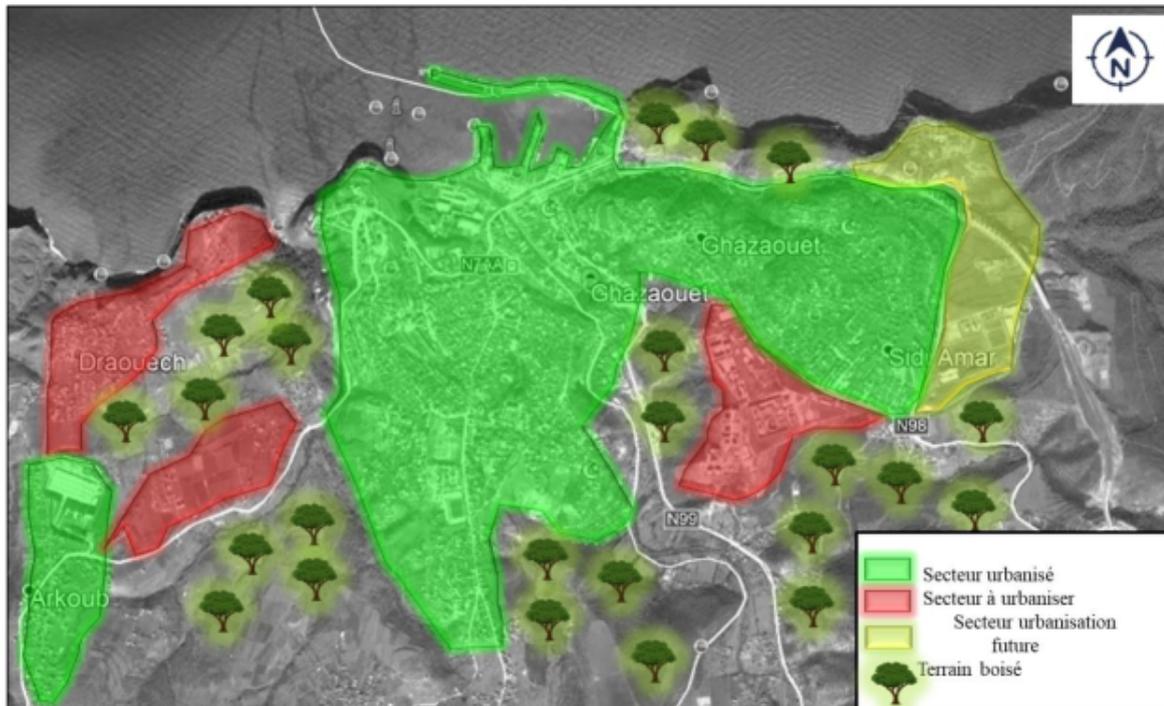


Figure 34 : Découpage des secteurs

Source : Mémoire de master. Belghit

3.5- Structure interne de la ville

D'après l'orientation de PDAU, nous pouvons distinguer trois secteurs dans la ville de Ghazaouet : secteur urbanisé, secteur à urbaniser, secteur à urbanisation future

3.6- Potentialités touristiques de la ville

3.6.1- Les plages

Étant donné que la ville de Ghazaouet fait partie du littoral, elle bénéficie d'une vue panoramique intéressante avec la présence de la plage.

* Elle ne possède pas moins de 20 km de façade littorale, et donc plusieurs stations balnéaires telles que:

Côté Est: plage de Sidna Youchaa, Barbadjani, Aricha, Souinia.



Figure 35 : Différents plages à Ghazaouet

Source : Plagesalgérie.jimdo.free.com

Côté Ouest: Plage de sel, Oued Abdellah, plage Draouach.

3.6.2- Les forêts

Elles constituent le poumon vert de la ville qui s'étalent sur une surface de près de 1000 ha, ne représentant pas moins de la moitié de la surface totale de la commune. Nous y trouvons de belles forêts de pins, de thuyas et de cyprès surplombant la mer.

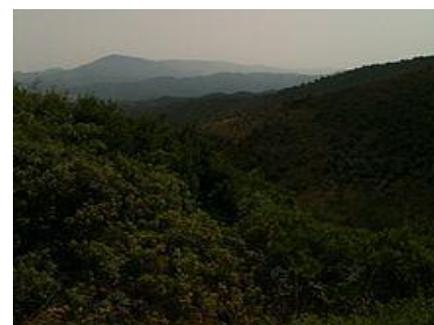


Figure 36 : Différents forets à Ghazaouet

Source : Vitamedz.com

3.6.3- Le port

Le port de Ghazaouet est le seul port de la wilaya réservé à la fois au commerce maritime, à la pêche et transport maritime international, s'étalant sur une superficie de 23 ha se forme de terre-pleins et 25 ha de plans d'eau.. Il est classé en 8ème position au niveau national et 4ème au niveau régional.



Figure 37 : Port de Ghazaouet

Source : Pordeghazaouet.com

* Il était le premier "port de pêche en Algérie".

* Il faut donner un appui à ce secteur pour qu'il puisse avoir un poids plus important économiquement.

3.6.4- Le tourisme

D'après le rapport de PDAU : « Étant donné que la ville de Ghazaouet fait partie du littoral, elle bénéficie donc d'une vue panoramique intéressante avec la présence de la plage. A cet effet, le tourisme doit être développé et apporter un plus pour cette ville balnéaire. De cette manière, nous assurons l'exploitation des sites touristiques avec la présence de la forêt qui présente un atout naturel »⁴⁰

3.6.5- Opportunité agricole

La commune de Ghazaouet a un fort potentiel en sols agricoles en dominants essentiellement la partie Ouest, Sud Ouest et Sud Est de la commune sur une surface agricole de 1620 ha, dont 264 ha irrigués où la production agricole est diversifiée :

- Grande culture (céréale/ jachère, forage, légumes secs) : 540 ha
- Maraîchage: 822 ha dont 195 ha en irrigué.
- Plasticulture: 2 ha
- Arboriculture: 190 ha dont 65 ha en irrigué

⁴⁰ Rapport de PDAU de Ghazaouet

4 L'analyse SWOT

L'analyse SWOT de la ville de Ghazaouet permet de définir ses forces et ses faiblesses et comprendre son dysfonctionnement pour pouvoir proposer quelques lignes stratégiques qui permettront le développement du tourisme dans cette ville.

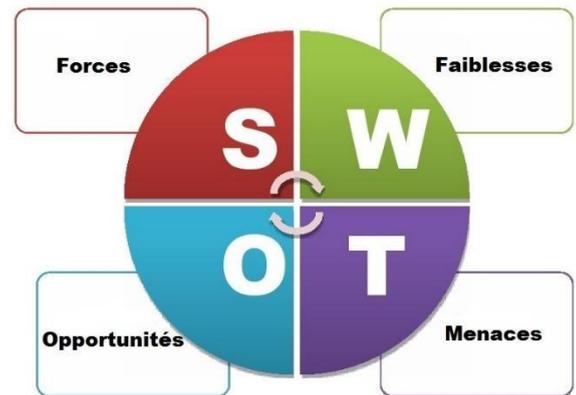
4.1- Composantes de l'analyse SWOT

Forces : caractéristiques de la **ville** qui lui donnent un avantage sur les autres ou les atouts qui consistent à déterminer les points forts caractérisant la ville et qui vont lui permettre de faire face aux éventuels risques.

Faiblesses : caractéristiques de la **ville** qui désavantagent la ville ou le projet par rapport aux autres. C'est une composante interne qui consiste à déterminer les points faibles et les points à améliorer dans le territoire

Opportunités : éléments de l'environnement que la **ville** pourrait exploiter à son avantage. Les opportunités se présentent comme une composante externe qui consiste à identifier les facteurs externes auxquels le territoire est confronté et qui offrent des possibilités de développement

Menaces : éléments de l'environnement qui pourraient causer des problèmes à la ville. Ils Les menaces représentent la deuxième composante externe qui veille sur l'identification des facteurs qui peuvent affaiblir la position d'un territoire ou perturber son développement.



Source : apprendre-gestion.com

5 La matrice SWOT relative à la ville de Ghazaouet

ATOUPS	FAIBLESSE
<p>La diversification des milieux naturels</p> <p>Forêt, mer</p> <p>-Situation stratégique</p> <p>-Une population fortement jeune</p> <p>-La présence du foret comme poumon vert de la ville</p> <p>-Un produit touristique de marque, richesse historique</p> <p>-Un climat méditerranéen</p> <p>-Infrastructure portuaire primordiale</p> <p>-Diversification du transport (chemin de fer, ligne Almeria)</p>	<p>-Une morphologie très accidentée qui génère un tissu urbain diffus</p> <p>-La localisation de chemin de fer présente une source de nuisance</p> <p>-Qualité paysagère non exploité</p> <p>-Quartier périphérie mal desservi par le réseau routier</p> <p>-Déficit en matière de circulation et l'insuffisance des voies tertiaire</p> <p>-Tissu urbain anarchique qui détériore la lisibilité urbaine</p> <p>-Déficit en matière d'hébergement touristique</p>
OPPORTUNITES	MENACES
<p>- Le port est un objet d'attractivité de la ville à l'échelle nationale et international</p> <p>- Topographie accidenté privilégie des vues panoramiques sur la mer méditerranéenne pour les zones périphériques</p> <p>- La bretelle d'autoroute sera un lien stratégique qui entraînera des nouveaux flux économiques et touristiques</p>	<p>- Les forêts présentent un risque d'incendie</p> <p>- L'étalement urbain sur les terres agricoles dans les zones périphériques</p> <p>- Niveau de chômage élevé, notamment chez les jeunes</p> <p>- Risque de corrosion maritime</p>

Tableau 7 : Tableau SWOT

Source : Auteur

6 Résultats de l'analyse SWOT

Ce qui résulte de l'analyse SWOT est un ensemble de lignes stratégiques pouvant être classées en trois catégories selon les principes de la durabilité du tourisme.

Lignes stratégiques relatives au plan social :

- Créer les associations qui encouragent le tourisme dans la région
- Prise en charge des besoins sociaux de la population (développement humain)
- Encourager l'investissement touristique de différents types.

Lignes stratégiques relatives au plan économique :

- Encourager un tourisme respectueux de la nature et désireux de découvrir les spécificités de la région
- Promouvoir le tourisme balnéaire et le tourisme vert à travers des forêts et complexes touristiques.
- Concilier le développement du tourisme avec la mission de préservation du patrimoine naturel
- La mise en œuvre d'un tourisme respectueux de la nature dans la ville de Ghazaouet à travers des projets touristiques écologique et durable.
- La revitalisation du secteur touristique de la ville par un projet vert qui préserve la faune et la flore comme les fermes pédagogiques et surtout à l'entrée de la ville pour plus d'attractivité

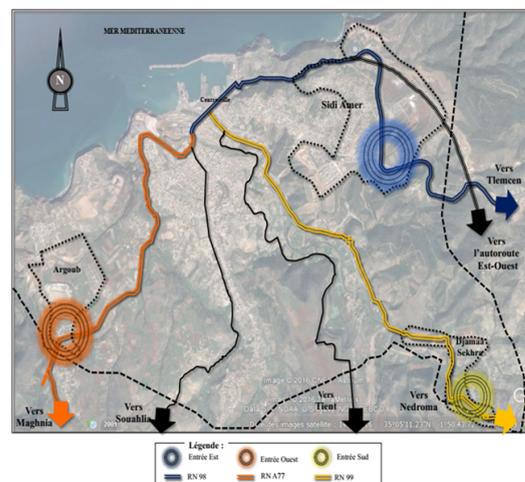
7 Pourquoi avons-nous choisi la ville Ghazaouet pour ce type de projet ?

Nous avons choisi la ville de Ghazaouet selon différents critères :

- Son potentiel agricole regroupant plus de 540 ha de cultures céréalières, de forage, de légumes secs, etc.
- Son patrimoine naturel : faune et flore.
- Un climat méditerranéen favorable à la production agricole.
- Un pôle de la vie économique et sociale et de la production dans un lieu ouvert sur la mer
- Améliore l'attraction touristique de wilaya de Tlemcen par sa façade maritime

Figure 37 : Les entrées de Ghazaouet

Source : apprendre-gestion.com



8 Analyse comparative

*Une étude des exemples de villes à double vocation balnéaire-agricole

Nous avons essayé de rapprocher notre cas d'étude avec des villes à double vocation balnéaire et agricole. Pour se faire, nous nous sommes basés sur une étude issue d'un travail de mémoire existant. Ce dernier analyse trois villes similaires à notre cas d'étude, tout en précisant des interventions qu'ils ont réalisées. Nous les citons dans le tableau ci dessous :

Exemple	Critère de choix	Objectifs	Intervention
<p>La ville de Toscane en Italie</p> 	<p>La Toscane est dotée de grandes surfaces agricoles.</p> <p>Ces dernières sont, en réalité, à double vocation agricole et balnéaire.</p>	<p>Le développement de l'agritourisme dans toutes les communes de Toscane.</p>	<p>Plusieurs types d'hébergements et d'activités sont proposés :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Des chambres d'hôte - Des fermes pédagogiques, incluant l'opportunité de valoriser les produits du terroir - Offre des visites à la ferme, dans la cave et les usines d'huiles.
<p>Ile de Corse en France</p> 	<p>L'agriculture est le service productif le plus important de l'île.</p>	<p>Développement de services touristiques au sein des fermes locales afin de promouvoir l'agrotourisme.</p>	<p>Plusieurs types d'hébergements et d'activités sont proposés dans les fermes de l'île, en particulier celles du littoral :</p> <ul style="list-style-type: none"> -Des loisirs au départ de la ferme : dégustation, ferme pédagogique - Vente directe de produits frais.

Tableau 8 : Les exemples pour les villes double vocations balnéaire agricole

Source : Mémoire de master. Chikh

9 Synthèse

A travers l'analyse SWOT de la ville de Ghazaouet ainsi que l'étude comparative des exemples traités dans le mémoire, nous pouvons en tirer une synthèse qui insiste sur le renforcement du secteur touristique, principalement à son entrée Est. L'objectif de cette démarche étant d'accroître l'attractivité touristique de la ville à l'aide d'un projet vert eco responsable « ferme pédagogique » qui sera un événement architectural pour la ville et le tourisme intérieur.

Dans le chapitre qui suit, il sera question d'analyser quelques exemples de projets similaires afin de tirer les informations nécessaires pour la concrétisation de notre projet.

10 Choix du site d'intervention

10.1- Critères de choix

Il faut s'assurer que le terrain :

- soit à vocation agricole.
- soit situé à la périphérie de la ville.
- possède une très bonne accessibilité et visibilité.
- possède une superficie importante.
- soit bien orienté afin d'obtenir un ensoleillement maximal.
- possède une bonne qualité paysagère naturelle.
- soit un terrain agricole menacé par l'étalement urbain.
- Soit accessible afin de créer une relation avec le circuit touristique

10.2- Analyse comparative des sites proposés

Nous avons choisi trois terrains qui se situent à l'entrée Est de la ville de Ghazaouet, plus précisément à Sidi Amer, à proximité de la zone d'activité

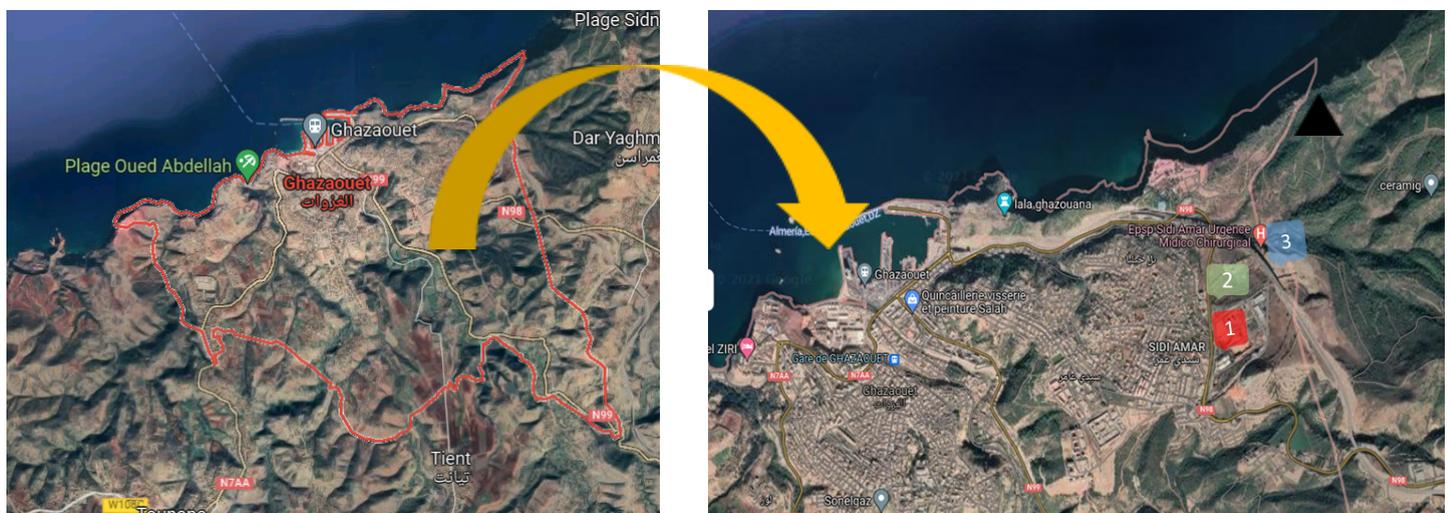


Figure 38 : Situation de 3 sites choisis

Source : Google map.com

Critère	Site 1	site2	site3
Situation dans la périphérie de la ville	✓	✓	✓
accessibilité	✓	✓	✓
Possibilité des façades	✓	✗	✓
Prospecter des terrains agricoles menacés par l'étalement urbain	✓	✓	✓
Une accessibilité qui pore une relation avec le circuit touristique	✓	✓	✗
Morphologie du terrain	✓	✗	✗

Tableau 9 : Tableau de comparaison

Source : Auteur

10.3- Synthèse

Suite à la comparaison entre les trois sites, présence ci-dessus, nous avons décidé de choisir le 1^{er} site, car :

- Il permettrait d'établir une relation ville–campagne-mer
- Il contribuerait à renforcer l'entrée Est de la ville
- Il faciliterait l'articulation entre la ville et la périphérie

II Présentation du terrain



Le terrain se situe du côté Nord-Est de Sidi Amer, dans la périphérie de la ville. Il est délimité par la route nationale N98 à l'Ouest, la zone d'activité et la nouvelle bretelle d'autoroute à l'Est, des terrains agricoles au Nord et des zones d'activités au Sud.

Figure 39 : Présentation de terrain

Source : Google map.com

11.1- Les points de repère pour le terrain

Figure 40 : Point de repère

Source : Auteur



L'école de pêche



CEM Sidi Amer



Polyclinique Sidi Amer



Station d'essence



Auto route Est Ouest

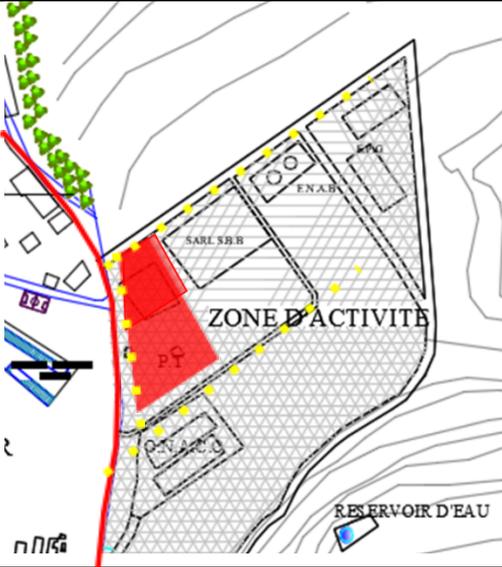


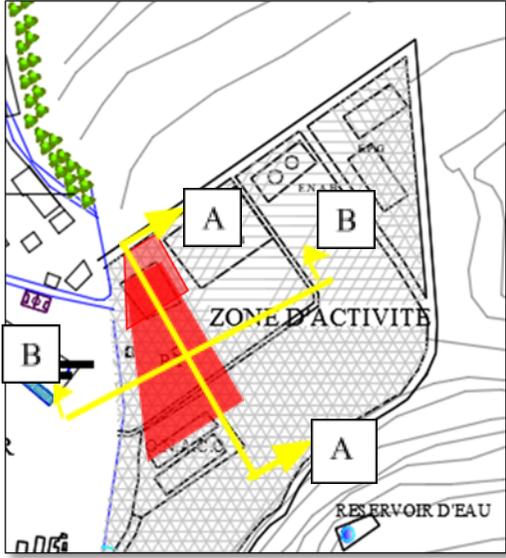
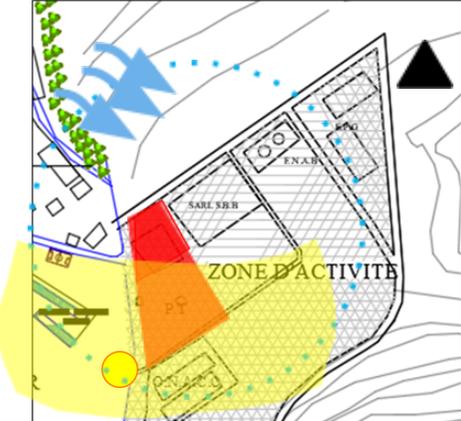
Zone d'activité



Protection civil

11.2- Analyse du terrain

Critères	Illustration	Analyse et recommandations
<p>Accessibilité</p>		<ul style="list-style-type: none"> *Le terrain est accessible par la voie principale nationale N98 et est entouré par 3 voies secondaires *L'accès principale piéton se situera sur la voie secondaire du côté Nord pour éviter la circulation du côté de la route nationale N98 *L'accès mécanique sera projetée au côté Nord Est et Nord Ouest afin qu'il soit situé à proximité de l'accès principale *L'accès piéton secondaire sera situé dans la voie secondaire que nous allons créer
<p>Surface</p>		<p>Le terrain est d'une forme régulière trapézoïdale avec une superficie de 21686,976m², donc cette superficie est un avantage pour notre projet pour afin qu'il soit avec une exploitation agricole de la ferme pédagogique.</p> <p>De plus, il permettra de limiter l'étalement urbain du quartier de Sidi Amar et ainsi avoir plus de surfaces vertes.</p>

<p>Morphologie de terrain</p>		 <p>Le terrain est d'une morphologie Plate avec une faible pente. Notre terrain devra bénéficier d'un décapage léger.</p> <p>Le terrain dégagé permet un très bon ensoleillement pour les quatre façades. Cela nous donne la possibilité d'orienter notre bâti et ses espaces extérieurs.</p>
<p>Orientation</p>		<p>Tableau 10 : Tableau d'analyse de terrain</p> <p>Source : Auteur</p>

11.3- Synthèse

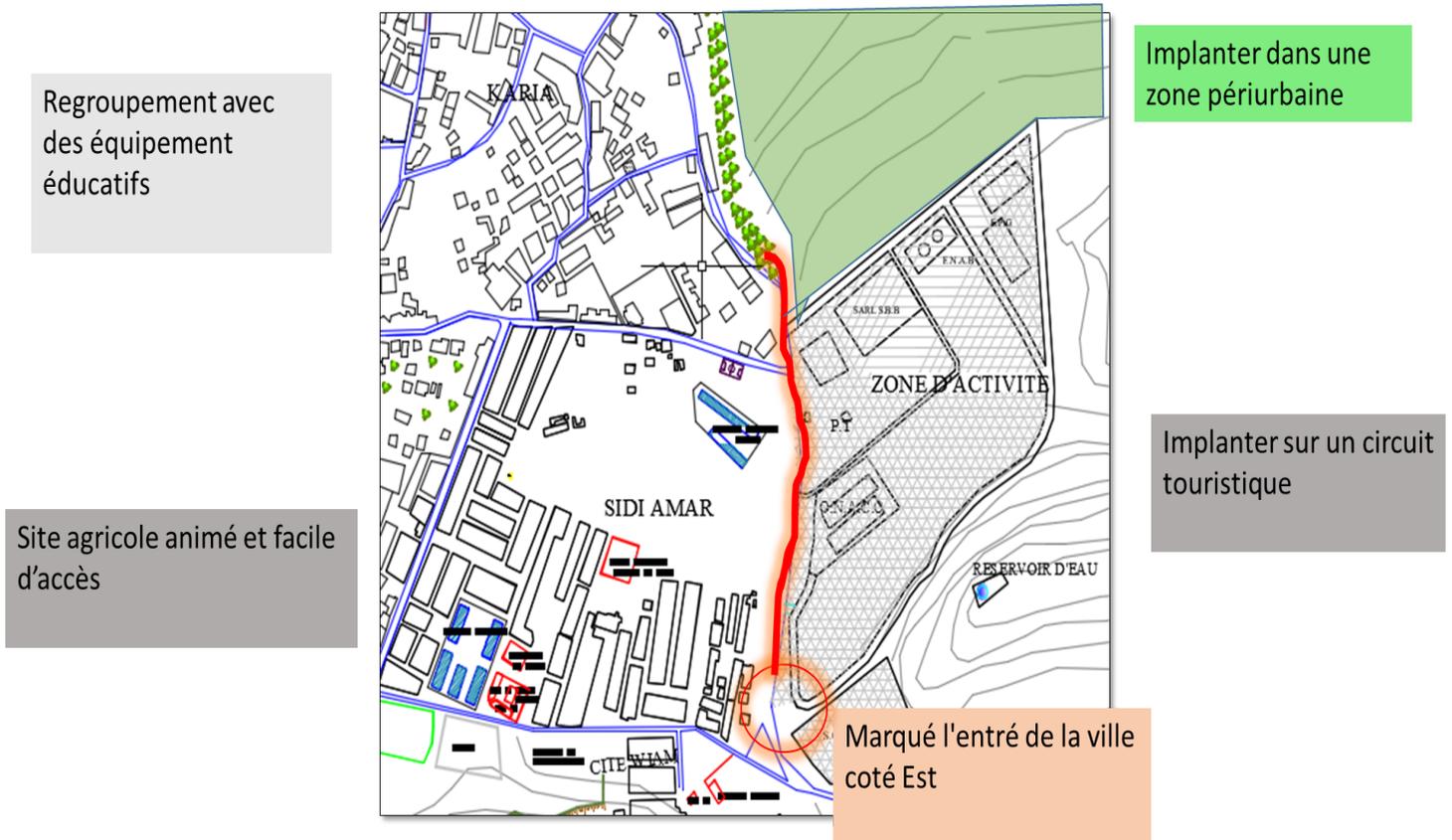


Figure 41 : Carte synthèse de l'analyse de terrain

Source : Auteur

12. Problématique spécifique :

Comment réaliser un projet qui solutionnera la problématique des croissants verts au sein de la ville de Ghazaouet, renforçant ainsi son attractivité touristique tout en devenant un exemple d'architecture écologique ?

13. Conclusion

A la lumière de l'analyse SWOT du site, l'analyse comparatives des exemples de villes à double vocation balnéaire et agricole, nous avons déterminé, pour le cas de notre site, les lignes stratégiques et les recommandations qui nous aideront à projeter une ferme pédagogique à l'entrée Est de la ville de Ghazaouet, sur le long du circuit touristique lié à la nouvelle bretelle d'autoroute.

D'après l'analyse du terrain d'intervention, nous avons déterminé les potentialités du site afin de les intégrer à notre projet. De plus, elles nous ont apporté les informations, les contraintes et surtout les besoins ressentis au niveau de site d'intervention pour une meilleure intégration du projet dans son site.

CHAPITRE III



APPROCHE THÉMATIQUE ET PROGRAMMATIQUE



1 Introduction

Le travail de l'analyse des exemples doit mener à la découverte des étapes du processus de conception. L'analyse des exemples nous a permis de tirer des enseignements à partir des différentes analyses architecturales programmatiques et contextuelles relatives à notre thème. Cette étape est essentielle puisqu'elle nous a fourni des informations sur les fermes pédagogiques, à travers l'analyse de différents exemples nationaux ou internationaux, permettant de comprendre son fonctionnement, ses espaces servi, ses espaces servants et son système constructif.

Les exemples ci-dessous ont été choisis car ils répondaient aux critères suivants :

- Stratégie d'implantation (terre fertile)
- Les stratégies de construction écoresponsable
- Implanter dans des terrains à grande potentialité agricole
- Un programme riche en matière de fonction
- Application des démarches écologiques

<p>Exemple nationale</p>	<p>Exemple N°1 : Ferme de Zeralda à Alger</p>	
<p>Exemples internationaux</p>	<p>Exemple N°2 : Ferme de près de chèvre</p>	
	<p>Exemple N°3 : Farming Kindergarten</p>	
	<p>Exemple N°4 : La ferme de Bossimé à Loyers</p>	

	<p align="center">Exemple N°5 : Ferme DécouVertes au France</p>	
--	---	--

Tableau 11 : Tableau des exemples analysés

Source : Auteur

2 Exemple 01 : Ferme de Zeralda à Alger

2.1- Fiche technique

Projet : ferme pédagogique

Année : 2017

Localisation : Zeralda, ferme khaloufi, Alger

Fonction : loisir et pédagogique

Surface : 7 hectares

Capacité d'accueil : 250p

2.2- Localisation du projet

La ferme se situe à la périphérie de la ville de Zeralda en Algérie, près de la plage de Khaloufi. Elle est limitée du côté Nord par le village de Sidi Menif et au Sud par la Rocade S de Zeralda



Figure 42 : Ferme pédagogique Zeralda

Source : harba-dz.com



Figure 43 : Situation de la ferme

Source : Google map .com

2.3- Accessibilité du projet

Nous pouvons accéder à la ferme par 2 accès. Le premier, réservé aux piétons, mène vers la cour et la deuxième voie mécanique qui débouche sur le parking de stationnement. La ferme est limitée par deux voies secondaire au Nord ouest et Sud ouest

2.4- Aspect formel

La ferme se compose de plusieurs blocs de forme rectangulaire et en L dispersés avec un aspect de centralité autour d'une cour centrale principale

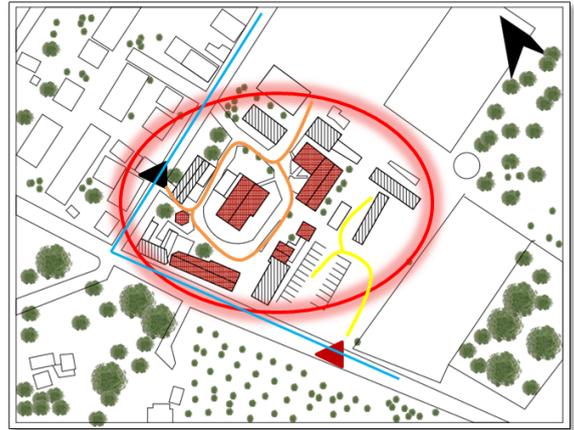
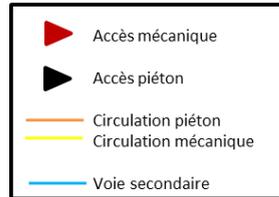


Figure 43 : Schémas d'accessibilité au ferme

Source : Auteur

2.5- Analyse du fonctionnement

Niveau	Espace
RDC	restaurant
RDC	Locaux technique
RDC	Les magasins de commerce
RDC	L'administration
RDC	Des ateliers de formation
RDC	Station de recyclage
RDC	granges des animaux
R+1	Bureau de réception
R+1	chambres

Tableau12 : Programme générale

Source : Auteur



Figure 44 : Forme générale de la ferme

Source : Auteur

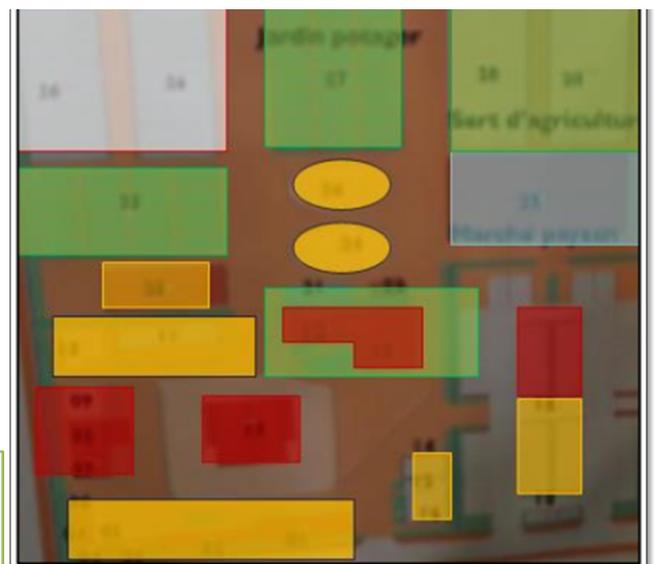


Figure 45 : Plan de groupement

Source : Mémoire de master. Chikh

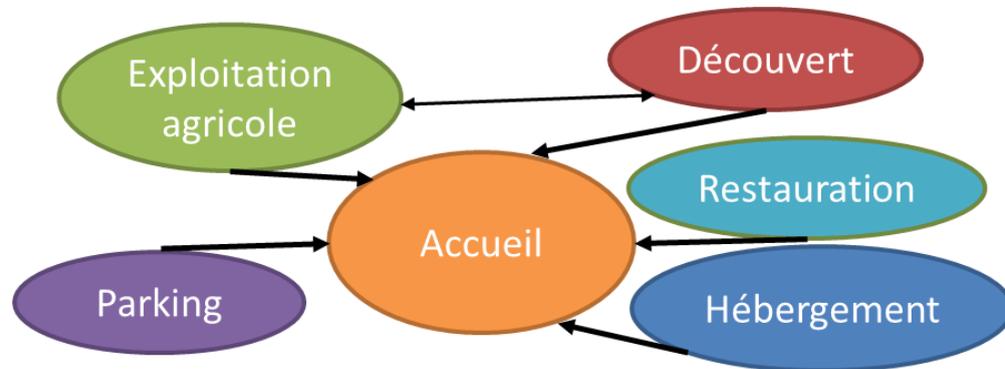


Figure 46 : Organigramme fonctionnelle

Source : Auteur

2.6- Analyse des façades

Les façades sont simples et horizontales avec des toitures inclinées dans les deux sens. Les revêtements, quant à eux, sont également simples et en bois récupéré

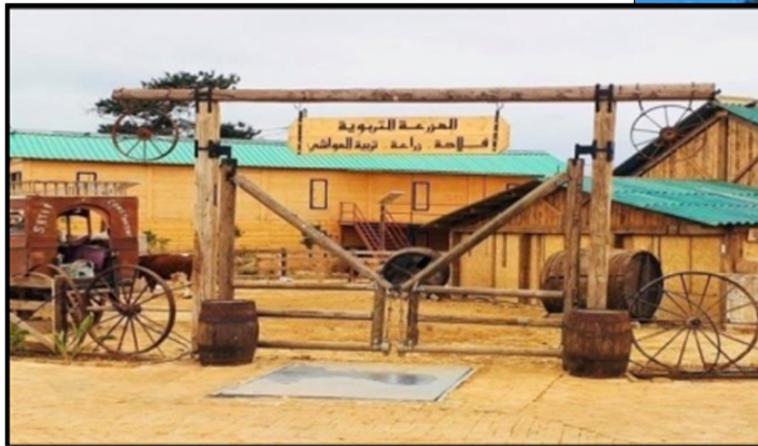


Figure 47 : Vue sur les façades

Source : harba-dz.com

2.7- Aspect technique

La ferme était construite à base de matériaux récupérés :

- Des câbles
- Des objets jetés
- Bois et ferraille de récupération
- Des pylônes en bois perdu dans la nature



Figure 48 : Aspect technique

Source : harba-dz.com

2.8- Synthèse d'analyse

La ferme pédagogique de Zeralda est l'unique ferme pédagogique en Algérie. En effet, elle répond aux exigences de l'architecture écologique puisqu'il s'agit d'un projet fait entièrement de produits recyclés.

Avec tous types d'activités liées à l'agriculture bio avec un programme aussi riche, ils ont mis en place plusieurs ateliers pédagogiques, tels que :

- *Fabrication de confiture
- *Fabrication du pain
- *Initiation à la récupération
- *Transformation agro-alimentaire
- *Des ateliers artistiques et de différente formation



Figure 49 : Parmi les ambiances de la ferme

Source : harba-dz.com

3 Exemple 02 : Ferme du Pré-de-la-Chèvre

3.1- Fiche technique

Projet : ferme pédagogique

Année : 29 mars 2007

Architecte : Monsieur Burki

Localisation : Saint Lègier en Suisse

Fonction : loisir et pédagogique

Surface : 1,5 hectares

Capacité d'accueil : 110p



Figure 50 : Ferme de près de chevre

Source : Google maps photo.com

3.2- Localisation

La ferme se trouve au sein des terre agricole de la ville de Saint Lègier en Suisse au bord de la bretelle d'autoroute A12
Saint-Lègier-La Chièsz Vaud, limité du côté Nord par la forêt **Bois Dévin**

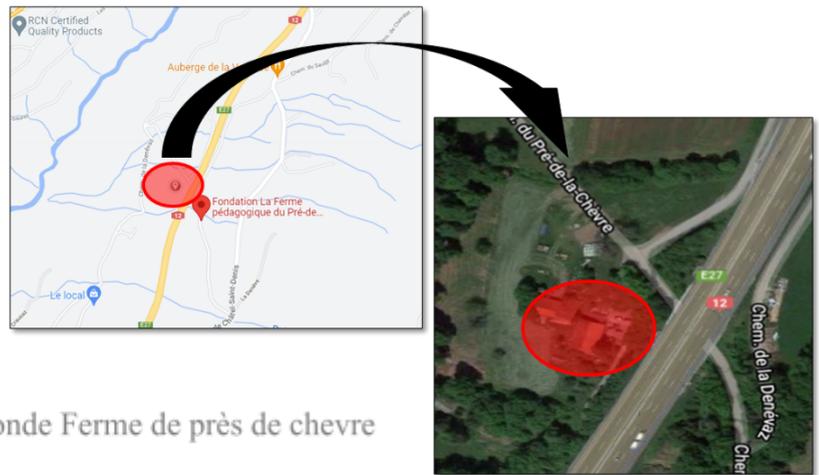


Figure 51 : Situation de Ferme de près de chèvre

Source : Google maps .com

3.3- Accessibilité

L'accès à la ferme se fait à travers un seul accès mécanique. Il s'agit de celui reliant le chemin de près de chèvre à la route nationale A12

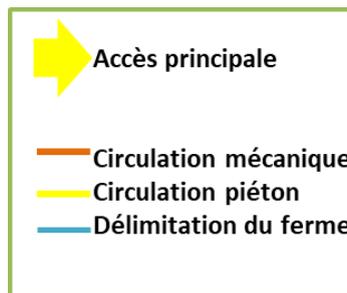


Figure 51 : Accessibilité à la ferme

Source : Google maps photo .com

Figure 52 : Plan de masse

Source : Mémoire de l'université Londre



3.4- Aspect formel

La ferme se compose de formes rectangulaires simples autour d'une cour centrale

3.5- Analyse de fonctionnement

Le bâtiment principal prévoit des chambres et dortoirs pour environ 50 élèves ainsi que les accompagnant et les attendant de la ferme. De plus, des locaux communautaires adaptés aux personnes à mobilité réduite sont présents. Tout autour du bâtiment principale ont été disposé des pavillons artisanaux agricole de quatre secteurs :

- Les animaux de la basse-cour
- Les chevaux, poneys, ânes, moutons, chèvres
- Les bovins
- Le jardin potager et la préparation des repas

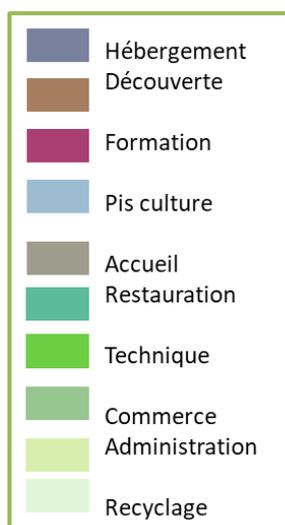


Figure 53 : Plan de groupement

Source : Mémoire de l'université Londre



3.6- Analyse des façades

Façade horizontale avec des ouvertures verticales et des toitures inclinées avec dégradation des niveaux

Figure 55 : Toiture avec panneaux photovoltaïque

Source : Mémoire de l'université Londre



Figure 54 : Façade de ferme

Source : Mémoire de l'université Londre

Panneaux photovoltaïques



3.7- Aspect technique

- Recyclage des eaux pluviales à travers un bassin maraîchage
- L'utilisation d'une chaudière à biomasse
- Energie renouvelable à travers des panneaux photovoltaïques



Figure 56 : Farming Kindergarten

Source : Mémoire de l'université Londre

3.8- Synthèse d'analyse

La ferme du pré de chèvre, bien qu'elle s'étale sur une superficie de 1,5 hectares, possède un programme riche ou est situé un ensemble d'entités d'hébergement, de formation, découverte, commerce

4 Exemple 03 : Farming Kindergarten

4.1- Fiche technique

Projet : ferme pédagogique

Année : 2013

Architecte: Vo Truong Nghia Architectes

Situation : ville de Bien Hoa Vitenam

Fonction : loisir et pédagogique

Surface : 3800 m²

Capacité d'accueil : 500p

4.2- Localisation

Kindergarten se trouve dans la ville de V Truong Nghia au Vitenam à côté d'une grande usine de chaussures à l'Ouest de la plage Dong Nai

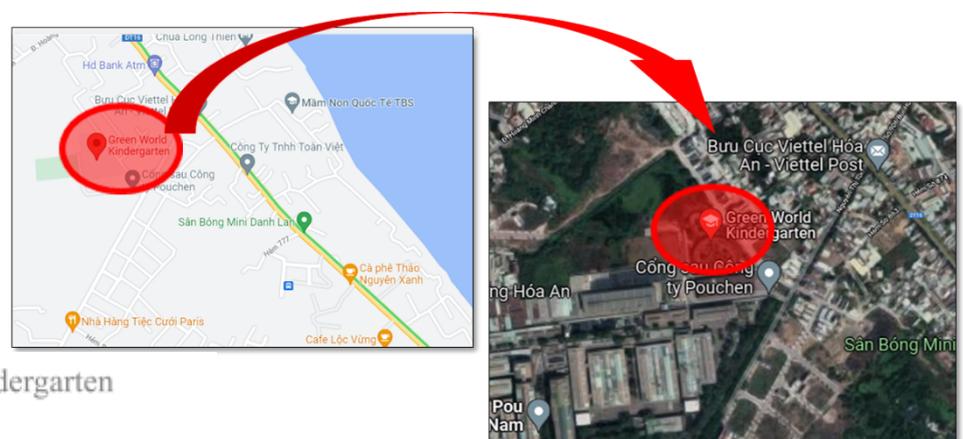


Figure 57 : Situation Farming Kindergarten

Source : Googlemap.com

4.3- Accessibilité

L'accès au jardin se fait par trois accès piétons qui mènent directement vers le projet, la ferme est structurée par deux voies tertiaires

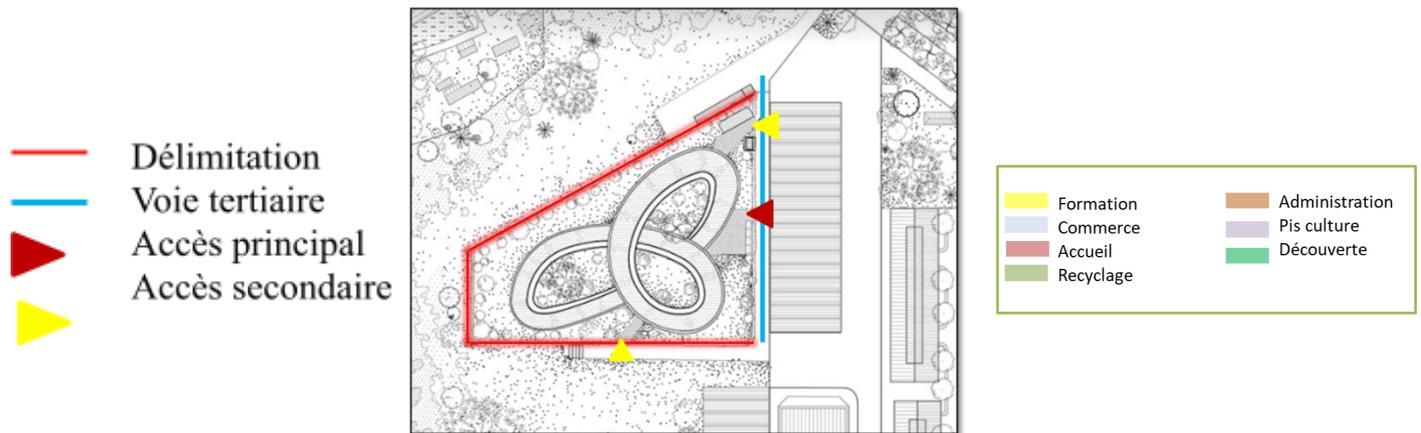


Figure 58 : Plan de masse et accessibilité

Source : Archidaily.com

4.4- Aspect formel

C'est un groupe de bâtiment qui se trouve en plein terre agricole
La forme se compose de trois ailes percé au milieu pour créer des jardins à l'intérieur

4.5- Analyse de fonctionnement

- Les fonctions de formation et de commerce se trouvent au niveau du RDC. De plus, avec d'autres la pisciculture et le recyclage d'eau d'usine, pour l'irrigation et les toilettes, sont également présents. Sont également présents, à l'étage il y a des ateliers de formation avec des espaces de découverte



Figure 59: Forme générale du ferme

Source : Archidaily.com

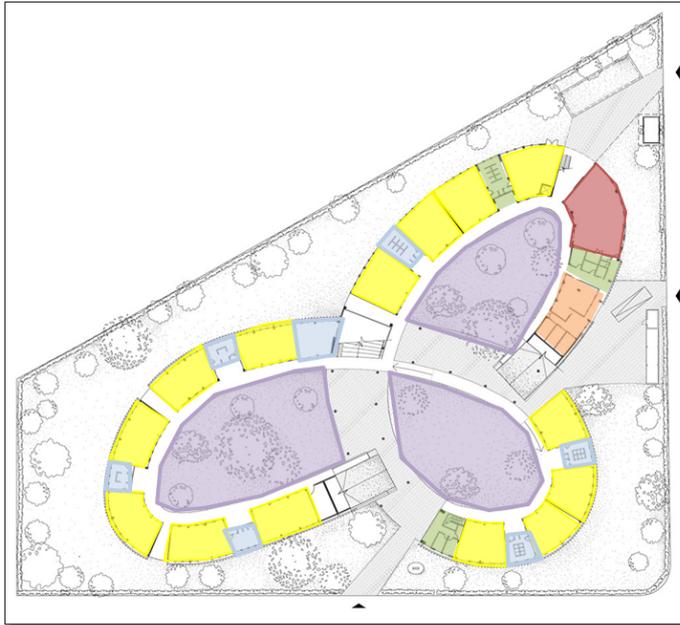


Figure 58 : Plan de masse et accessibilité

Source : Archidaily.com

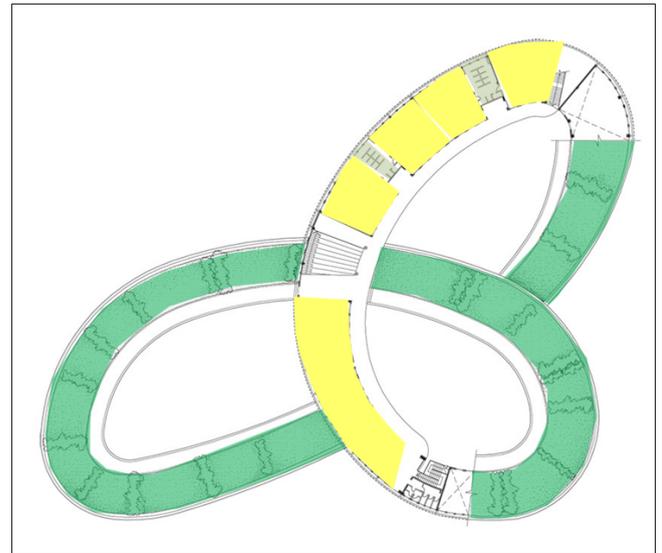


Figure 60 : Plan de 1^{er} étage

Source : Archidaily.com

- Le toit vert est d'une forme à triple anneaux encerclant trois cours intérieures, réservées comme espace de jeux pour les enfants
- Un potager expérimentale a été réalisé sur le toit
- Toutes les fonctions sont logées sous ce toit. Lorsque le toit descend vers la cour, il donne accès au niveau supérieur et aux jardins potagers sur le dessus.



Figure 62 : Ambiance extérieur

Source : Archidaily.com

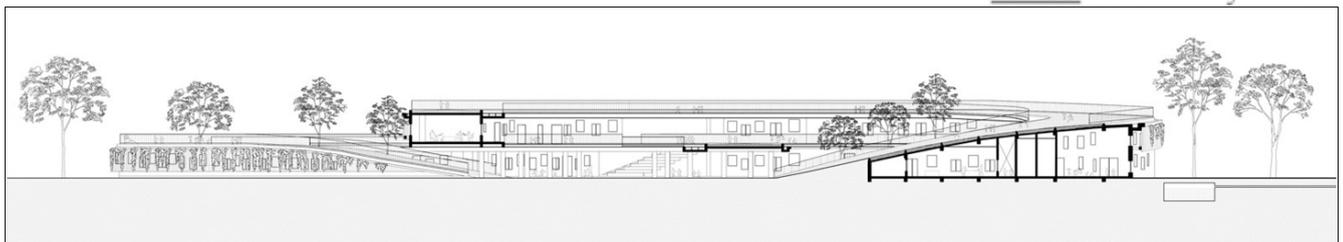
4.6- Analyse des façades

- Le bâtiment a un aspect de transparence grâce aux trois anneaux vitrés
- L'architecte suit un style minimaliste
- Des ouvertures rectangulaires
- Mur rideaux avec un écran
- L'architecte a marqué l'entrée par une rampe



Figure 63 : Vue sur façades

Source : Archidaily.com



4.7- Aspect technique

L'architecte a utilisé un toit végétalisé en tant qu'isolant
 Un écran végétal pour les façades pour donner un aspect d'ombrage
 L'utilisation d'un chauffe eau solaire
 Recyclage des eaux d'usine pour l'irrigation et l'utilisation sanitaire

4.8 Synthèse d'analyse

Selon le dossier post-occupation délivré 10 mois après l'achèvement, le bâtiment économise 25 % d'énergie et 40 % d'eau douce par rapport aux performances de référence du bâtiment, réduisant considérablement ses coûts de fonctionnement. Nous pouvons la classer comme écoconçue

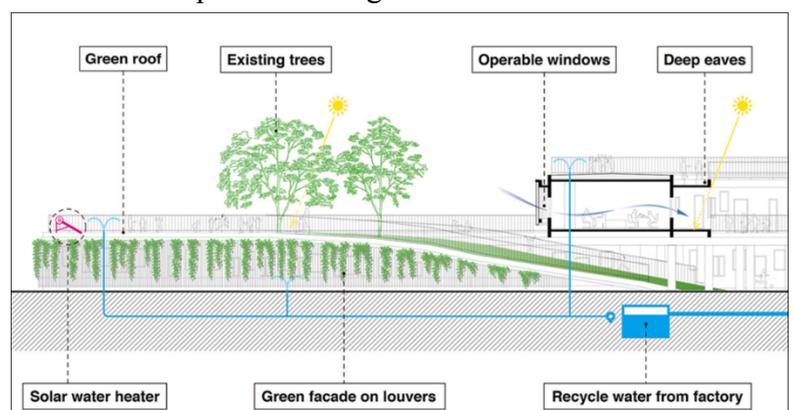


Figure 64 : Façade technique

Source : Archidaily.com

5 Exemple 04 : La ferme de Bossimé à Loyers

5.1- Fiche technique

Projet : ferme pédagogique
Année : 1999
Localisation : Bossimé Loyers, Belgique
Fonction : loisir et pédagogique
Surface : 2 hectares
Capacité d'accueil : 150p



Figure 65 : Ferme de Bossimé

5.2- Localisation

Source : Université de Loyers. Mémoire

La ferme de Bossimé se situe dans le village de Loyers, proche de la commune de Namur. Elle se situe à huit kilomètre de cette dernière et est entourée d'un épais boisement

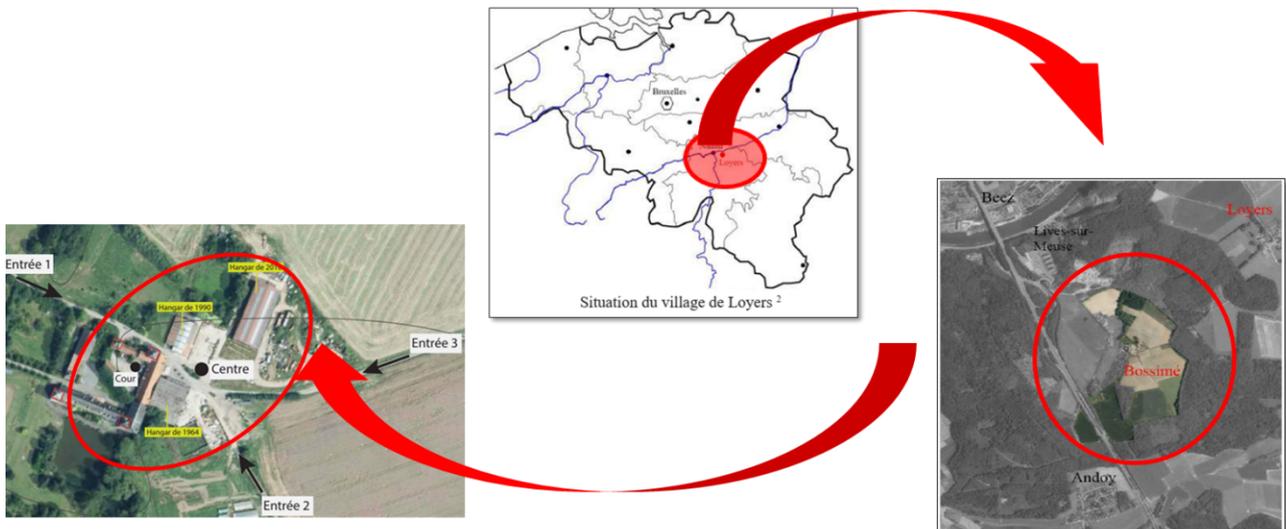


Figure 66 : Situation de Ferme de Bossimé

Source : Auteur

5.3- Accessibilité

Nous pouvons accéder à la ferme de Bossimé via trois accès. Tout d'abord, un accès principal du côté Ouest, puis deux autres secondaires au Sud Est.



Vue sur la 1^{ère} entrée

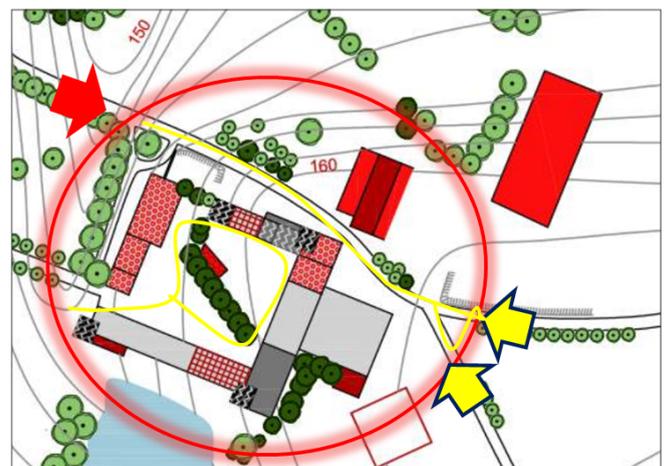
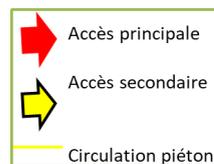


Figure 67 : Accessibilité à la Ferme de Bossimé

Source : Auteur

5.4- Aspect formelle

La ferme de Bossimé se compose des formes rectangulaires simples rassemblées entre elles et créant ainsi une grande cour centrale

5.5- Analyse de fonctionnement

Le programme du projet durable de la ferme de Bossimé se base sur une autonomie globale allant de la production des matières premières (grâce aux exploitations), en passant par leur transformation, jusqu'à la vente en directe aux consommateurs (la commercialisation). Sur le site, nous trouvons des exploitations laitières, maraîchères et d'aquaponie des cultures céréalières et de miscanthus. Nous retrouvons également une boulangerie, un traiteur et un restaurant .

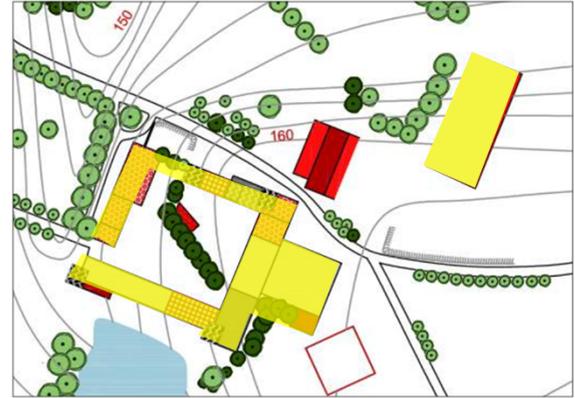


Figure 68 : Aspect formelle de la ferme

Source : Auteur



- Commercialisation
- Transformation
- Exploitation
- Production d'énergie
- Fonction indépendante (logement, stockage)
- Espace usuel (accès, parking)
- Espace non utilisé



Figure 68 : Présentation planimétrique

Plan de RDC

Source : Mémoire de l'université de Loyers

Plan de R+1

5.6- Analyse des façades

Le bâtiment dispose d'une façade horizontale avec un rythme respectif des ouvertures tout le long de celle-ci. Elle bénéficie également de deux éléments châteaux, donnant un autre aspect de verticalité



Figure 68 : Façade de l'aile Nord

Source : Mémoire du l'université de Loyers

L'ensemble des élévations sont réalisés en briques rouges avec un contraste de pierre calcaire. Les toitures du porche et de la tour sont en ardoises noires et les autres toitures sont en tuiles rouges. Le style architectural choisi est l'Empire - néoclassicisme. L'architecture est parcourue par une obsession de la symétrie et par une architecture modulaire grâce à la répétition de baies.



Figure 68 : Façade de l'aile Est

Source : Mémoire du l'université de Loyers

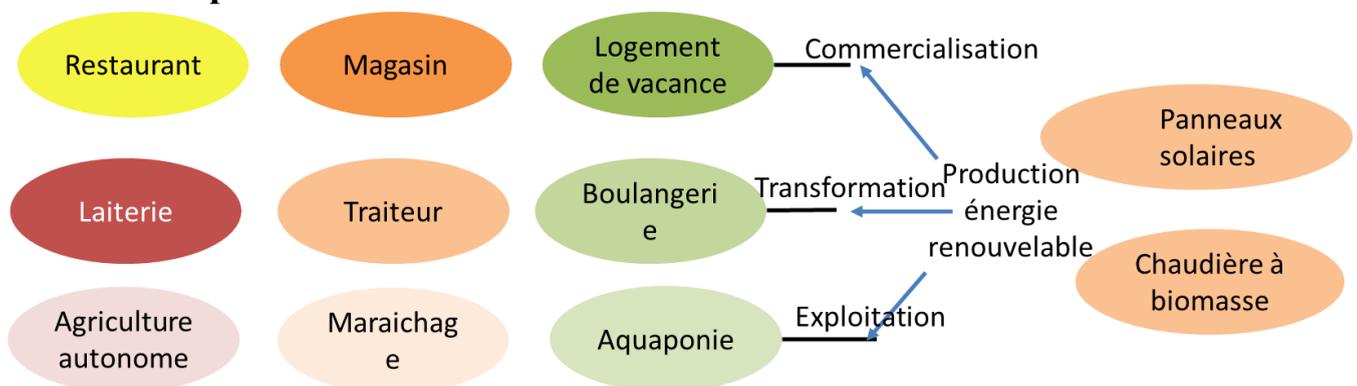
5.7- Aspect technique

Des panneaux photovoltaïques sont placés sur la toiture du hangar.

5.8- Synthèse d'analyse

Le projet de ferme de Bossimé est d'ériger un bâtiment agricole durable par ses systèmes de production des énergies renouvelables. Cependant, la qualité du projet éco-responsable a été amoindrie en raison des diverses constructions modernes récemment établies sur le site. Pour la rétablir, il convient de rénover le bâtiment principal pour optimiser son éco-responsabilité.

6 Exemple 05 : Ferme DécouVertes au France



6.1- Fiche technique

Projet : ferme pédagogique
Année : 2020
Localisation : Ezanville, Val d'Oise, France
Fonction : Loisir et pédagogique
Surface : 2,5 hectares
Capacité d'accueil : 300p

Figure 69 : Ferme DécouVertes au France

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



6.2- Localisation

La ferme de Val d'Oise se situe dans la ville d'Ezanville en Île-de-France au cœur d'un ensemble commercial baptisé en bordure de la route RD301.



Figure 70 : Situation de la ferme

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

6.3- Aspect conceptuelle de la ferme

-Ce projet est porté par le **groupe Sopic**, avec cette idée inédite : l'intégration d'une ferme pédagogique ouverte toute l'année, comme maillon complémentaire de l'offre commerciale.

-La ferme ne sera donc pas un simple décor, mais une véritable structure économique en ordre de marche durant les quatre saisons

Figure 71 : Plan d'ensemble de la ferme

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



-Tout est parti d'un projet de requalification de friche commerciale, à Ezanville-Moisselles

-La ferme déployée à Ezanville s'étendra sur **plus de 2,5 hectares**, intégrant un bâtiment de **800 m²**. Elle sera composée de 6 blocs organisés autour d'un plan d'eau et d'espaces paysagers.

6.4- Aspect formelle de la ferme

La ferme à Ezanville s'étale avec une forme de parallélépipède en « U », comprenant une ferme animalière qui accueille, entre autres, des chèvres, poneys, poules et canards, des ateliers pédagogiques, des jardins potagers, un moulin, un pressoir et un rucher

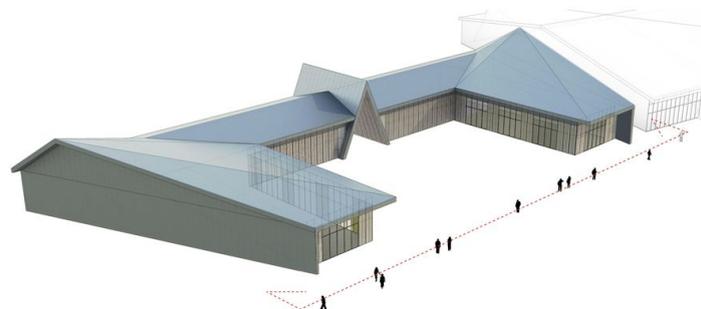


Figure 72 : Forme de bâti

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

6.5- Aspect technique

- Des toitures végétalisées représentant une sorte de jardin suspendu dans lequel se trouvent des arbres fruitiers.

- L'exploitation vise la certification **Breem Very Good** et la mise en place de **baux verts** avec les enseignes. La **performance énergétique** sera notamment optimisée par le recours à la lumière naturelle, la gradation de l'éclairage, l'isolation, la ventilation mécanique contrôlée à récupération de chaleur, ou naturelle par tirage thermique.



Figure 73 : Toiture végétalisée

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

Figure 73 : Façade en bois

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



7 Programme tiré de chaque exemple

Voir Annexe I

8 L'analyse des exemples selon la démarche HQ

Voir Annexe II

9 Schématisation de la synthèse

Voir Annexe III

10 Organigramme fonctionnel

Voir Annexe IV

11 Organigramme spatial

Voir Annexe V

12 Matrice relationnelle

Voir Annexe VI

13. Programmation architecturale

« Le programme est un moment en avant-projet, c'est une information obligatoire à partir de laquelle l'architecture va pouvoir exister, c'est un point de départ, mais aussi une phase préparatrice. » P. Lajus.

La programmation est un instrument d'information et de rationalité pour le projet. c'est à partir de cet instrument que le besoin va se traduire en support spatial concret sur la base d'exigences qualitatives et quantitatives ⁴¹

Pour établir une programmation architecturale de n'importe quel projet, nous posons toujours les trois questions suivantes :

Pour qui ? : Pour les différents types d'utilisateurs

Pourquoi ? : Pour intégrer les objectifs du projet

Comment ? : Grâce au programme quantitatif et qualitatif

⁴¹ Mémoire de master. Chikh p 72

14. Identification des usagers à la ferme

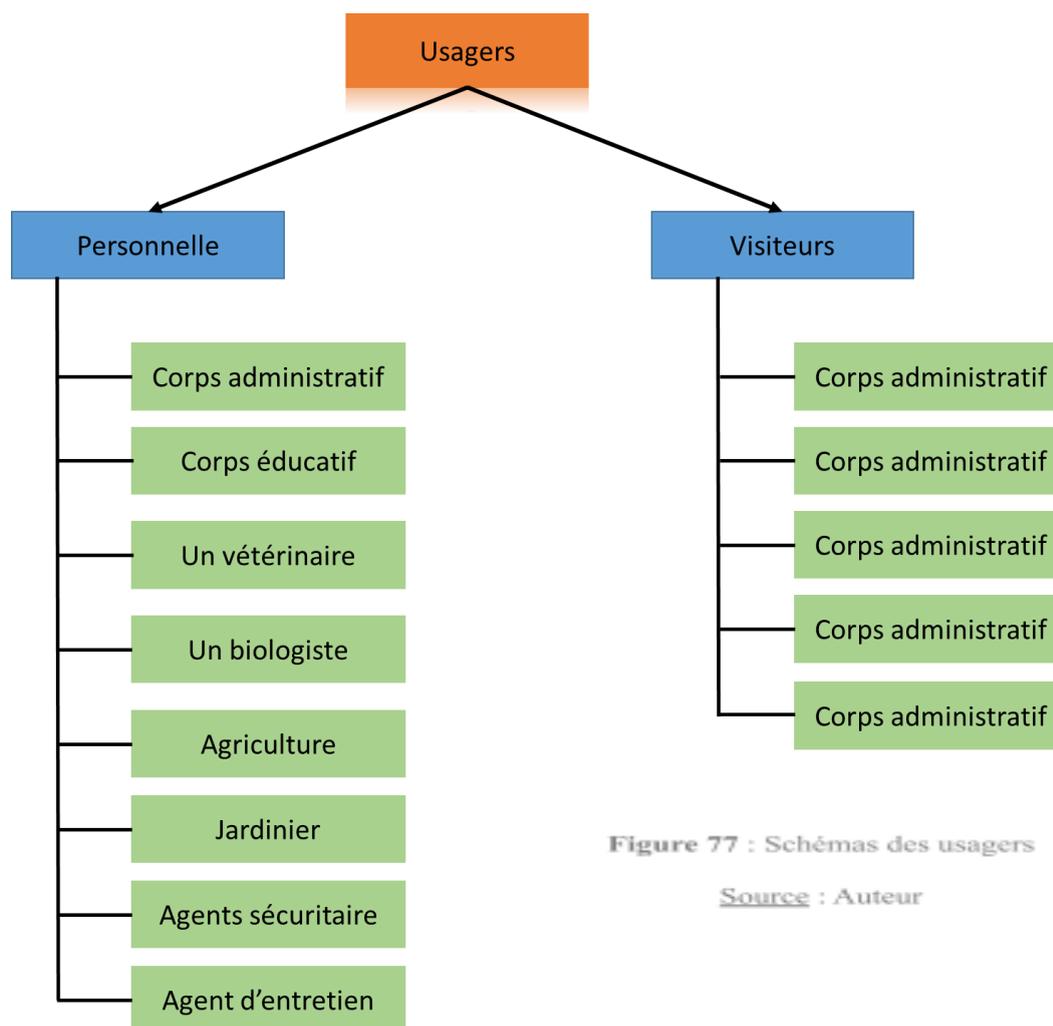


Figure 77 : Schémas des usagers

Source : Auteur

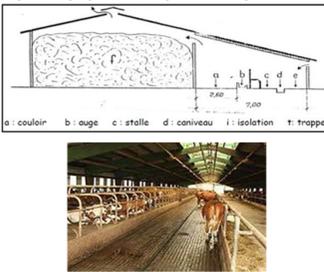
15. Programme surfacique

D’après l’analyse thématique des différents exemples de ferme pédagogique à l’échelle nationale et internationale, ainsi que la déduction du programme de chaque exemple, nous sommes parvenus à déterminer un programme surfacique adéquat pour notre projet de ferme pédagogique à l’entrée de la ville de Ghazaouet. Le tableau du programme surfacique détaillé le développe (voir Annexe VII)

Surface de terrain	21686,976m ²
Surface totale	4116m ²
Surface bâti	3731m ²
Surface non bâti	17955,976m ²
CES	0,4 =4400m ²
COS	1,25
Capacité d’accueil	300 p

Tableau16 : Synthèse de programme

Source : Auteur

<p>Accueil et gestion</p>	<p>L'accueil représente un espace d'articulation, ou se fait le premier contact avec le visiteur, jouant le rôle charnier entre l'intérieur et l'extérieur. De ce fait, il doit être un lieu d'orientation, d'information et d'exposition.</p> <p>La gestion se fait dans des bureaux administratifs, où se concentrent les services chargés de veiller au bon fonctionnement de la ferme. L'administration ne devra pas être en relation directe avec les visiteurs</p>	
<p>Hébergement</p>	<p>Héberger les différents visiteurs, dans des chalets et dans des dortoirs, et le personnel qui habite loin de la ferme dans des studios. Avec un restaurant et un foyer intégré.</p>	
<p>Elevage de animaux dans des étables</p>	<p>Apprendre aux visiteurs, en particulier aux enfants, dans de différents ateliers, qui constituent le premier support de la pédagogie, les métiers artisanaux traditionnels spécifique à la région, et leurs faire découvrir la nature et les différentes plantes locales, aussi leurs montrer l'élevage de certains animaux domestiques, qui se trouve dans des étables</p> <p>Dans les ateliers aussi à travers l'éducation, les apprentis auront l'occasion de produire certains produits traditionnels.</p>	
<p>Education et production</p>	<p>Apprendre aux visiteurs, en particulier aux enfants, dans de différents ateliers, qui constituent le premier support de la pédagogie, les métiers artisanaux traditionnels spécifique à la région, et leurs faire découvrir la nature et les différentes plantes locales, aussi leurs montrer l'élevage de certains animaux domestiques, qui se trouve dans des étables</p> <p>Dans les ateliers aussi à travers l'éducation, les apprentis auront l'occasion de produire certains produits traditionnels.</p>	
<p>Commerce</p>	<p>L'éco expo est un stand en bois de qualité qui valorise le commerce tertiaire : le transport, l'installation, l'utilisation, le démontage, le stockage en attendant le prochain remontage. Et qui donner l'occasion de déguster les produits de la ferme aux visiteurs et aux passagers.</p>	
<p>Animation</p>	<p>Organisation de différentes activités d'animation, en l'occurrence, des conférences et des expositions portées sur les différents thèmes liés à l'environnement et aux fermes pédagogiques, et organisation des activités collectives, comme l'alimentation des animaux, et l'entretien des boxes</p>	

CHAPITRE IV



APPROCHE ARCHITECTURALE



1 Introduction

Dans ce chapitre, il sera question de développer le projet architectural. De ce fait, il sera divisé en deux parties : la genèse du projet et la conception architecturale

Le projet comme moyen de connaissance et de production doit se baser sur une idée capable de mettre en interaction le site d'intervention, le programme, et les références théoriques. Le projet doit aussi être pensé dans un contexte organisé par rapport aux exigences et s'inscrire dans un processus conceptuel

2 Genèse du projet

Dans cette partie, nous illustrerons les principes de composition de notre projet tout en tenant compte des synthèses tirées des étapes précédentes, donc on trouve trois points principales dans la genèse qui sont :

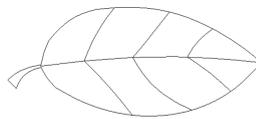
Le contexte : Il s'agit des possibilités du site et ses contraintes

Le programme architectural : Il s'agit des fonctions et les activités déterminantes dans l'espace

Le style : Il s'agit du langage et du mouvement architectural

2.1 Source d'inspiration

- Notre objectif est d'opter pour une forme qui permet la communication et l'harmonisation du projet avec son environnement périurbain et surtout d'arriver à une forme qui s'adapte avec la démarche écologique afin de mieux symboliser et justifier le projet



- En prenant en compte le thème de notre projet, nous pouvons en ressortir une dominante écologique, lié à la faune et la flore. En concordance avec cette dernière, j'ai décidé de m'inspirer d'une feuille pour la réalisation de ce projet.



Figure 78 : feuilles

Source : banque d'image.com

2.2 Aspect volumétrique

Dans le but d'intégrer notre projet dans son environnement naturel, nous avons décidé de retenir le concept de feuille comme une forme générale pour le projet. Celle-ci représente l'entité globale de la ferme, en intégrant le fonctionnement intérieur et extérieur de la ferme.

- Comme première étape, j'ai essayé de placer la feuille au sein de notre terrain, au niveau de l'intersection de deux axes importants, pour bien suivre le principe choisi et pour la bonne orientation des espaces de notre ferme pédagogique, soit intérieurs soit extérieurs. De plus, nous avons implanté la feuille avec ses différentes nervures secondaires, qui la divisent en entités tout en représentant celles de notre ferme.

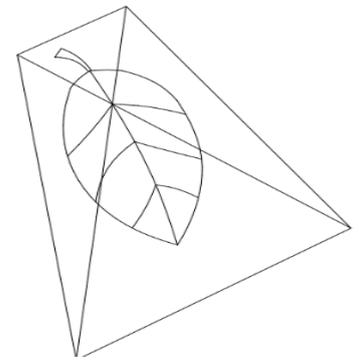


Figure 79 : Etape de génèse

Source : Auteur

- Selon le schéma fonctionnelle de la ferme, nous déduisons qu'elle se compose de quatre entités, dont les fonctions sont celles de la découverte, de la pédagogie, de la restauration et du commerce. En prenant en considération que la feuille se compose de limbes, ces dernières seront utilisées comme unité de disposition des quatre entités de la ferme, en se basant sur la division des axes principaux.

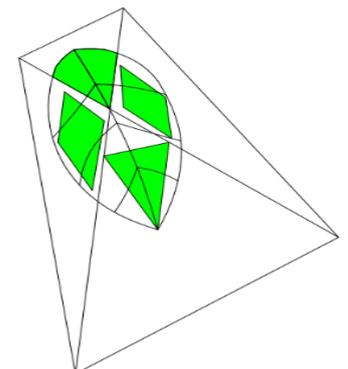


Figure 80 : Etape de génèse

Source : Auteur

- On a défini les limbes de la feuille comme quatre blocs essentiels dans notre ferme. De ce fait, nous avons pris le triangle Nord comme entité de réception ainsi que pour l'administration au niveau de l'étage. Le losange Est quant à lui, est réservé pour les ateliers pédagogiques. Le losange Ouest sera est à la restauration et l'hébergement au 1 r étage.

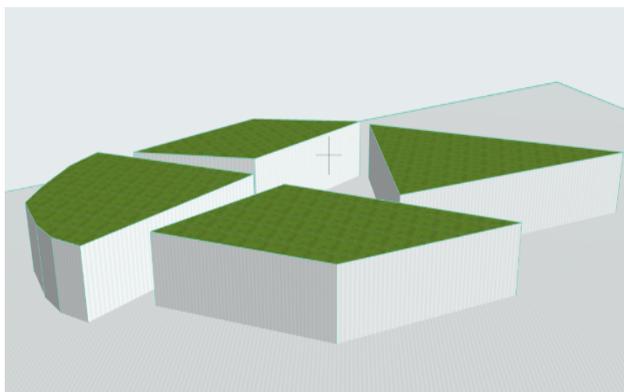


Figure 82 : Génèse de la volumétrie

Source : Auteur

- En quittant le concept losangique pour la forme sphérique, j'ai modifié le triangle Sud par une forme de demi- sphère pour rendre l'espace plus fonctionnel pour les abris des animaux

- J'ai essayé de créer des trous au centre de chaque bloc pour obtenir des patios ainsi que pour bénéficier d'un bon éclairage et d'une bonne qualité sanitaire des espaces et assurer le confort olfactif et visuel de chaque bâtiment.

- J'ai essayé d'intégrer mon projet dans son environnement naturel pour une meilleure lecture du projet dans son contexte. Pour la volumétrie, j'ai fais une composition dispersée pour laisser les passerelles entre chaque bloc pour la circulation fluide des visiteurs ainsi que l' quitation. Cela permet de créer une ambiance fluide.

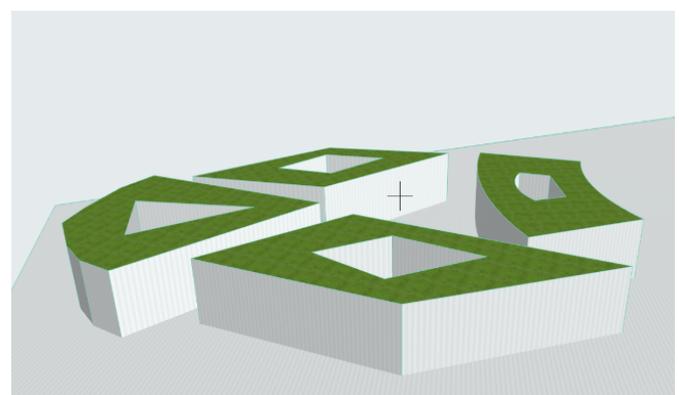


Figure 83 : Génèse de la volumétrie

Source : Auteur

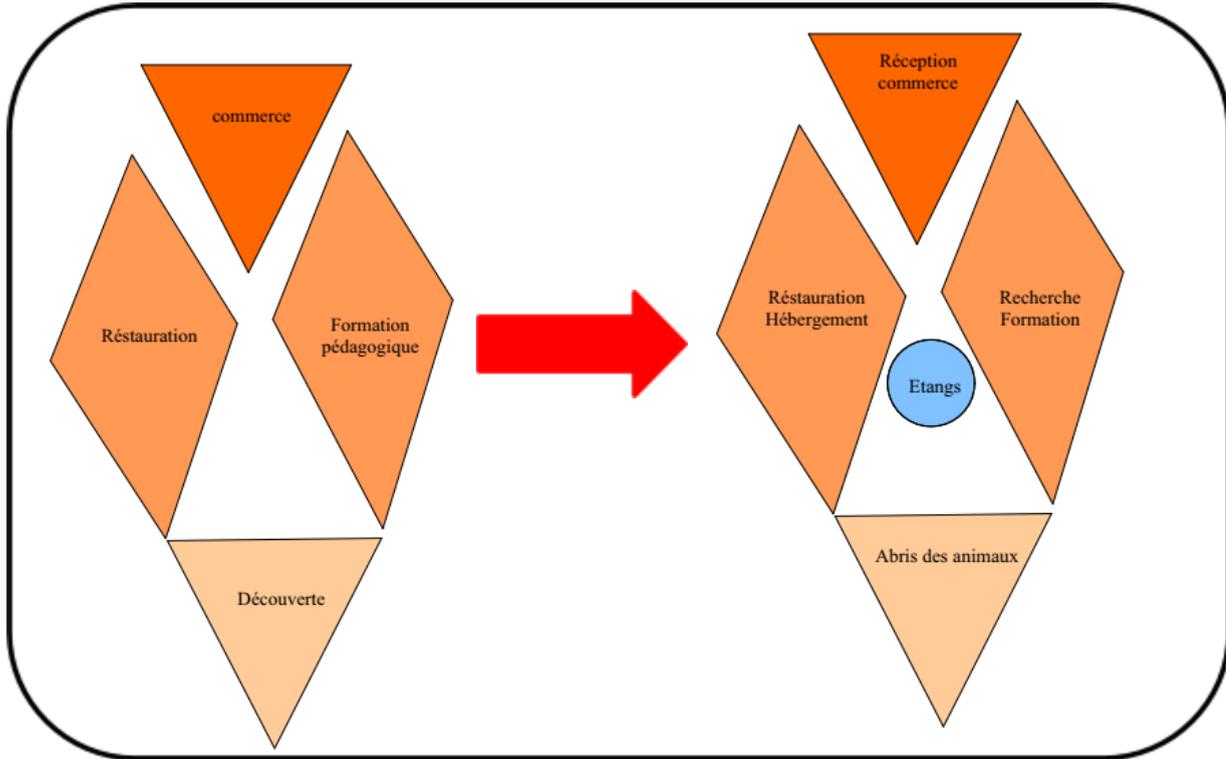


Figure 81 : Génèse fonctionnel

Source : Auteur



Figure 84 : Vue 3D de projet

Source : Auteur

Annexe IX : Cibles de la démarche HQE

2.3- Description des plans

2.3.1- Plan de masse

a. Les accès

Notre projet est accessible par deux voies mécaniques (Nord, Ouest). La voie mécanique Nord correspondra à l'accès principale (mécanique et piétonne). La voie Ouest, de son côté, abritera une seconde voie mécanique, située à proximité de la voie nationale N98 dans le but d'en réduire la circulation. De plus, un second accès piéton sera installé. Ce dernier mènera à la partie pédagogique, tandis que l'accès mécanique, quant à lui, sera réservé aux engins agricoles.

b. Le parking

Nous avons projeté trois parkings en plein air. Le premier et principal, érigé au Nord, sera destiné aux visiteurs de la ferme. Le second, côté Ouest, sera, en concordance avec l'accès lui étant réservé, destiné à l'exploitation agricole et aux services techniques de la ferme. Enfin, côté Est, un parking souterrain réservé aux journées de fortes affluence sera construit.

c. L'aménagement extérieur

Le projet se compose de deux grandes parties; une partie bâtie qui s'articule autour de 4 pôles :

- Pédagogie ;
- Commerce ;
- Hébergement ;
- Abris des animaux.

Un bassin d'eau centralisé en plein cœur de l'espace bâti permettra de donner un aspect pavillonnaire au projet tout en permettant la récupération des eaux pluviales.

De plus, des espaces de détente et de loisir ont stratégiquement été placés à proximité directe de chaque bâtiment. Ces derniers seront d'ailleurs pourvus de jardins botaniques ou d'horticulture en leur centre.

Des terrasses en rampe qui relient les 4 blocs de la ferme la transformant en une seule entité articulée

Des terrains de pâturage seront réservés pour les animaux (chevaux, boeufs, moutons, chèvres) au côté Sud, ainsi qu'une pépinière. D'autres terrains seront également réservés à de nombreux types d'agriculture :

- Céréaliculture ;
- Viticulture ;
- Arboriculture fruitière ;
- Horticulture ; Divers jardins potagers

Des pistes équestres démarrant à proximité directe des abris des animaux seront établies pour enrichir l'activité de loisir

3.2- Plan du sous-sol

Le parking souterrain sera doté de 60 places pour les visiteurs de la ferme avec un accès au côté parking en plein air (Nord Est). J'ai opté pour une forme circulaire afin de faciliter la circulation des voitures, comme nous pouvons le voir dans la figure adjacente. Il contient également trois box de maintenance et un local technique, comprenant les pompes et filtres à sables pour les bassins d'eau.

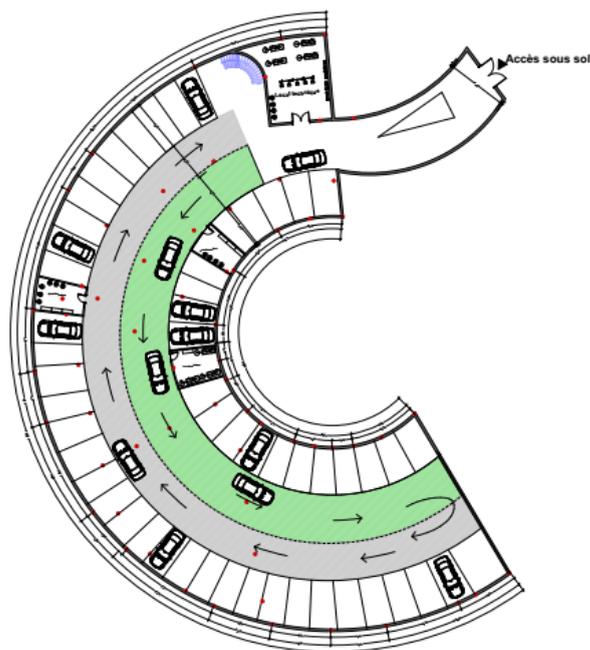


Figure 109. Plan de sous sol

Source : Auteur, 2022

2.3.3 Plan du rez-de-chaussée

a. Bâtiment d'abris des animaux

L'abri est accessible par 4 accès pour désengorger la sortie des animaux vers les pâturages et séparer la circulation entre le personnel et les espaces des animaux. La circulation intérieure sera réalisée faite autour d'un patio pour permettre l'aération naturelle des espaces d'animaux (espaces équins, bœufs, moutons, chèvres, lapins et poules). Nous y trouverons également un cabinet vétérinaire, équipé d'une salle de consultation, une salle de radiologie et une pharmacie avec des sanitaires.

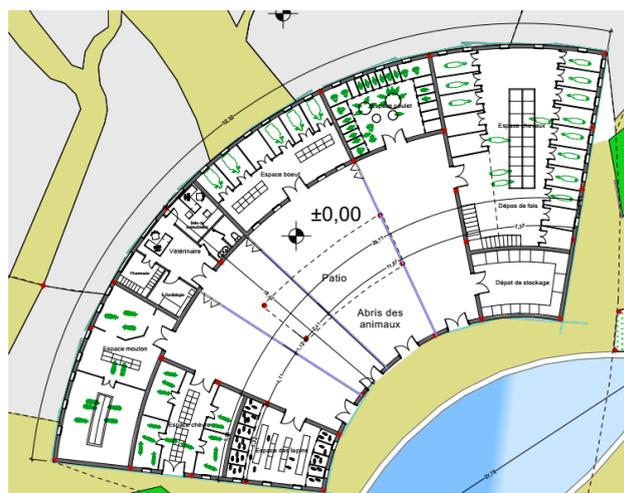


Figure 110. Bloc des animaux

Source : Auteur, 2022

b. Bâtiment de réception et de commerce

A l'entrée nous trouvons un grand patio qui offre un magnifique panorama sur un jardin botanique. Il contiendra également deux cages d'escaliers qui mènent à l'étage avec un espace de réception et un autre d'affichage. Autour du patio, se trouveront des boutiques imbriquées les unes aux autres. Ces dernières proposeront des produits biologiques issus de la fabrication de la ferme. Seront vendus, entre autres :

- Des fruit ;
- Des produit laitiers ;
- Des huiles essentielles ;
- Du miel naturel

Nous y trouvons également un grand espace pour l'exposition des produits de la ferme, donnant directement vers le grand bassin central.

c. Bâtiment pédagogique

Il y a une grande terrasse (jardin d'horticulture) à l'entrée entourée par 3 ateliers (atelier de technique et soin d'animaux, atelier de technique d'agriculture, laboratoire de recyclage, et un escalier juste à l'entrée qui mène vers le premier étage

d. Bâtiment de restauration

A l'entrée nous trouvons une terrasse verte qui donne une belle ambiance pour le restaurant et la cafétéria avec des espaces de cuisine et des sanitaires ainsi que deux cages d'escaliers qui mènent vers le premier étage

a. Bâtiment pédagogique

En arrivant à l'étage nous trouvons un espace d'exposition entouré par 3 autres ateliers (atelier de l'apiculture, atelier de transformation agricole et l'atelier de l'art)

b. Bâtiment d'hébergement

En arrivant à l'étage nous trouvons des chambres d'hôtes pour les jeunes qui viennent en excursion avec des douches et des sanitaires.

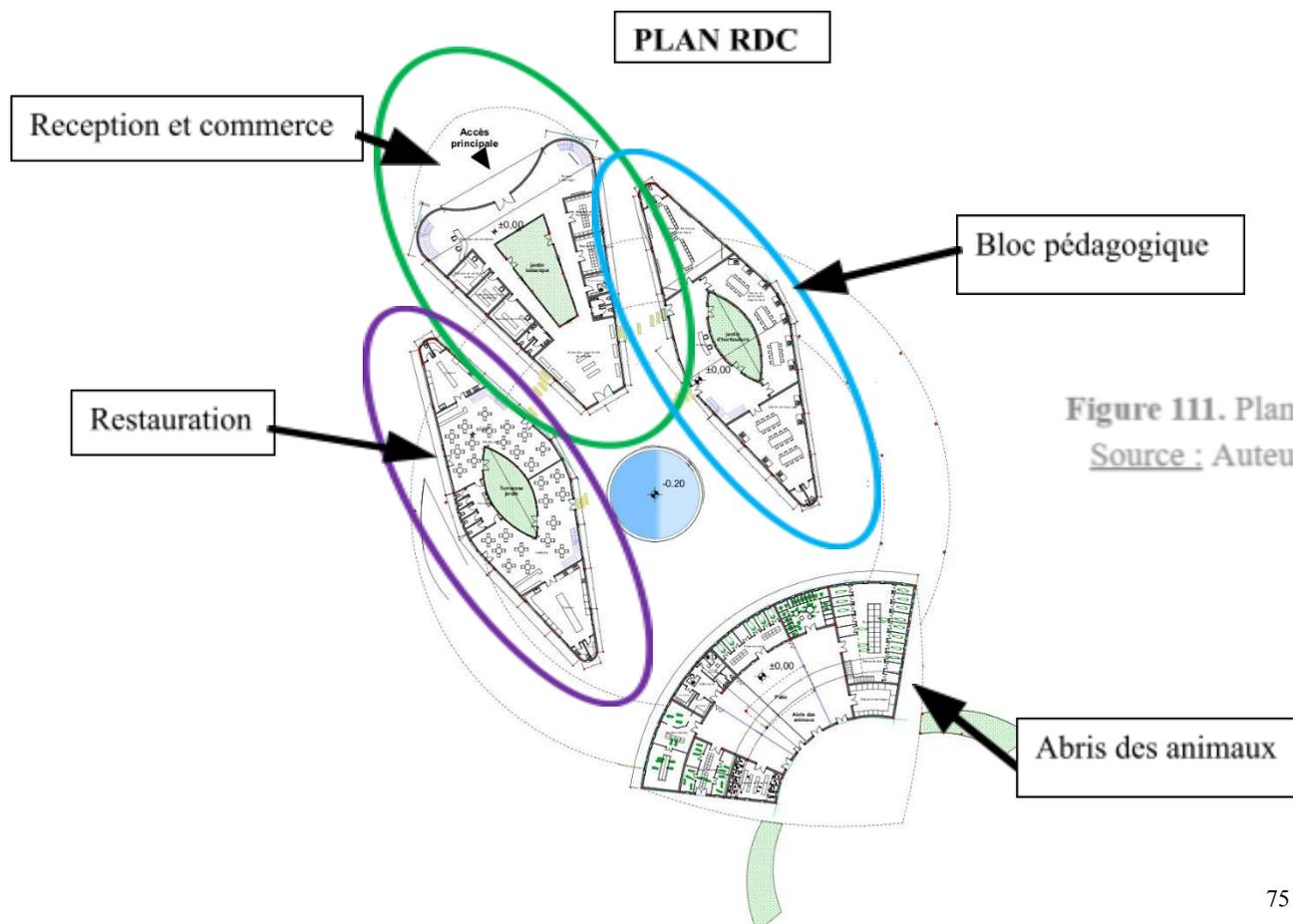


Figure 111. Plan de RDC
Source : Auteur, 2022

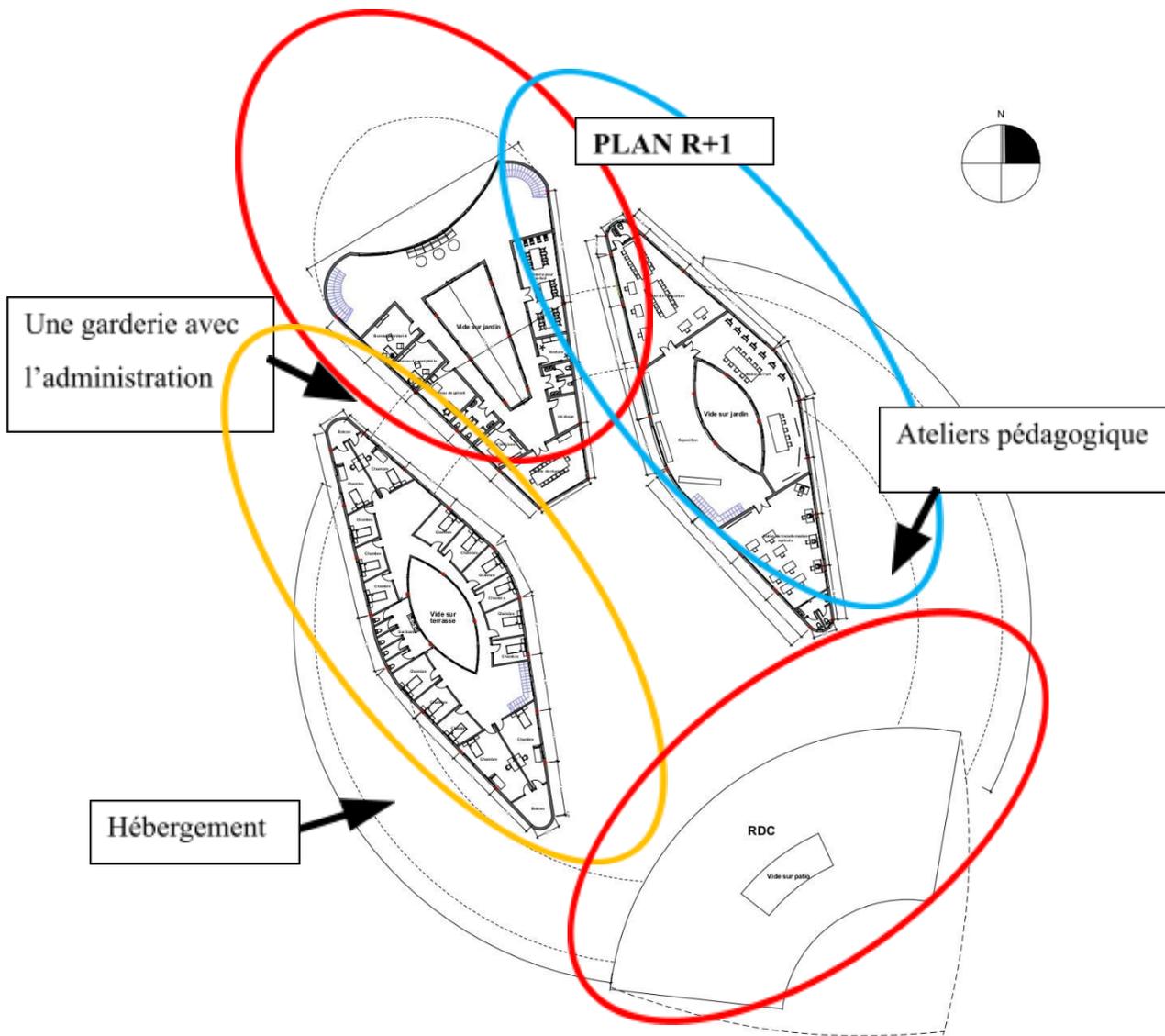


Figure 112. Plan du R+1
Source : Auteur, 2022

2.4 Description des façades

Avant d'aborder de façon précise le sujet de la façade, nous devons tout d'abord préciser le style le plus adapté à notre thème et notre site d'intervention. De ce fait, nous choisissons le style organique, en utilisant des éléments qui rappellent la nature afin d'intégrer le projet dans son environnement naturel.

Parmi les principes utilisés dans la façade :

Façade simple, transparente, traitement organique, inspiration naturelle.

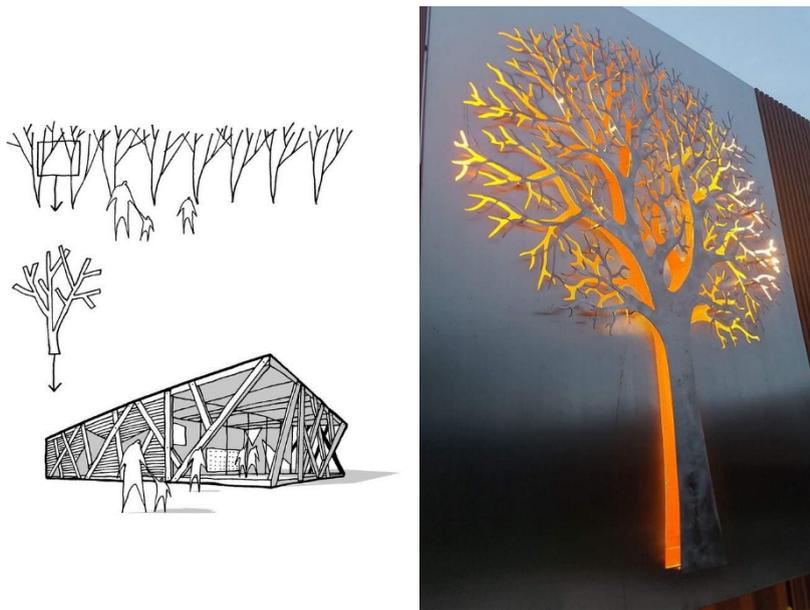


Figure 113. Sources d'inspiration
Source : pinterest.com

*Les éléments d'inspiration

Nous nous sommes inspirés des branches d'arbres et les avons utilisées, dans toutes les façades d'une façon répétitive, comme évocation du style de vie à la ferme pour créer une façade arborescente, comme nous pouvons le voir ci-dessus.

Pour casser le rythme horizontal des façades, nous avons utilisé des panneaux en bois ramifiée avec des formes organiques. Nous utiliserons également des murs rideaux à la place des ouvertures simples pour créer une relation entre l'intérieur et l'extérieur (une continuité des activités intérieures, tels que les différents types d'ateliers ainsi que l'activité d'exposition vers le milieu extérieur).

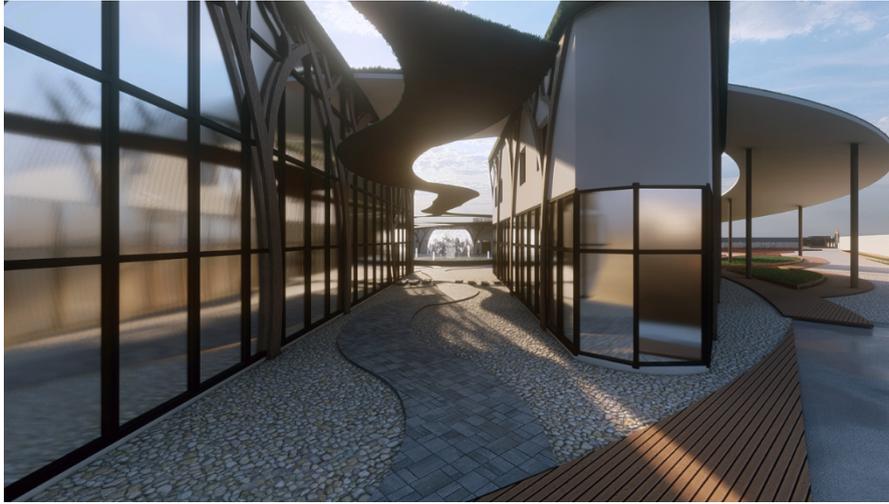


Figure 114. Façades en mur rideaux
Source : Auteur, 2022



Figure 115. Entrée en auvent
Source : Auteur, 2022

Des toitures terrasses seront accessibles à travers des rampes, suivant la forme de la feuille, pour créer toute une ambiance de découverte durant la promenade au niveau de la toiture. Un traitement spécifique pour l'entrée principale de la ferme en lamellé collé coupée se forme des éléments organiques pour donner une certaine fluidité à la façade (façade dynamique). Pour créer un porche d'entrée à la façade nous avons opté pour l'utilisation d'un auvent (pare-soleil) perforé pour créer une belle ambiance ambrée juste à l'entrée

Figure 116. Façades principale de la ferme
Source : Auteur, 2022



2.5 Synthèse de la stratégie écologique

Figure 117. Schémas de la stratégie écologique
Source : Auteur, 2022

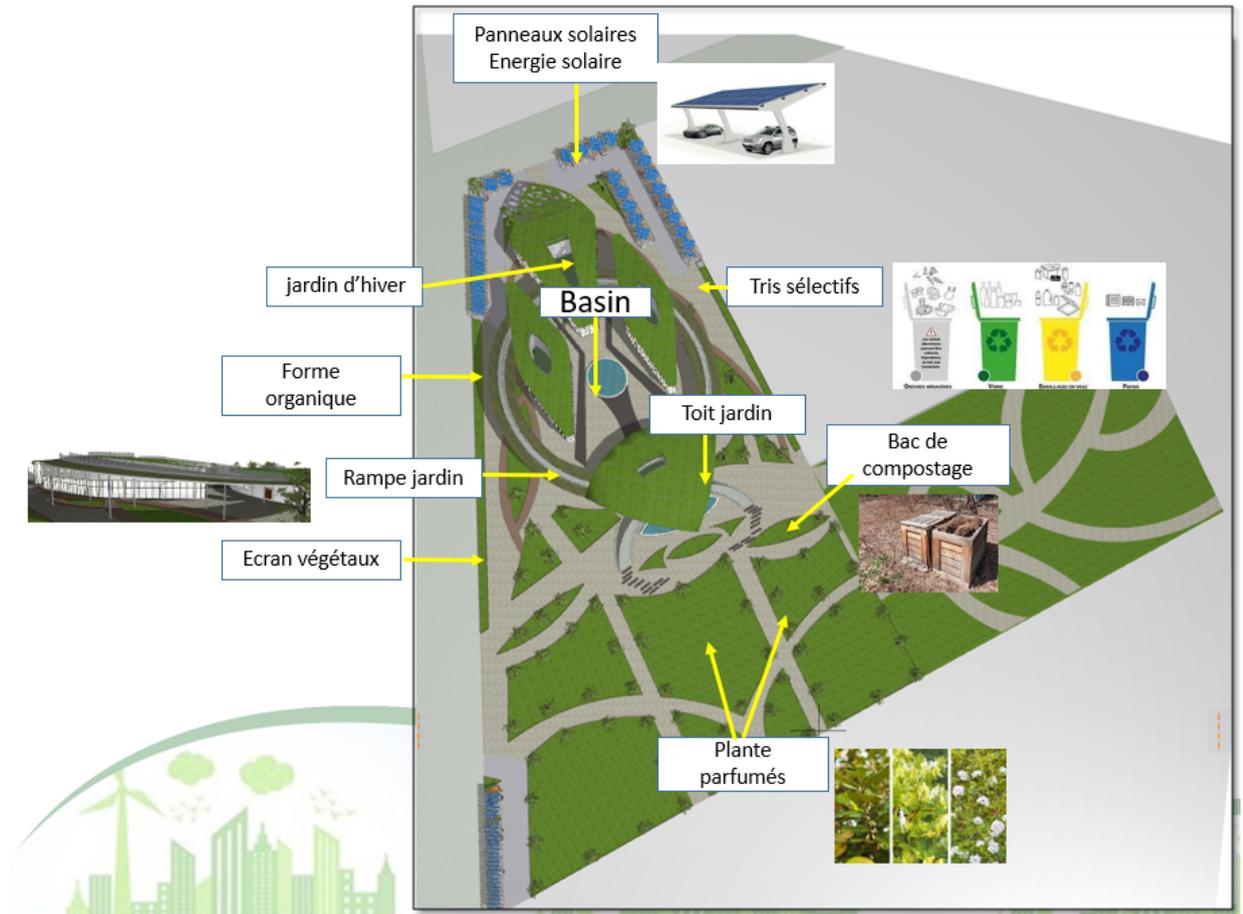
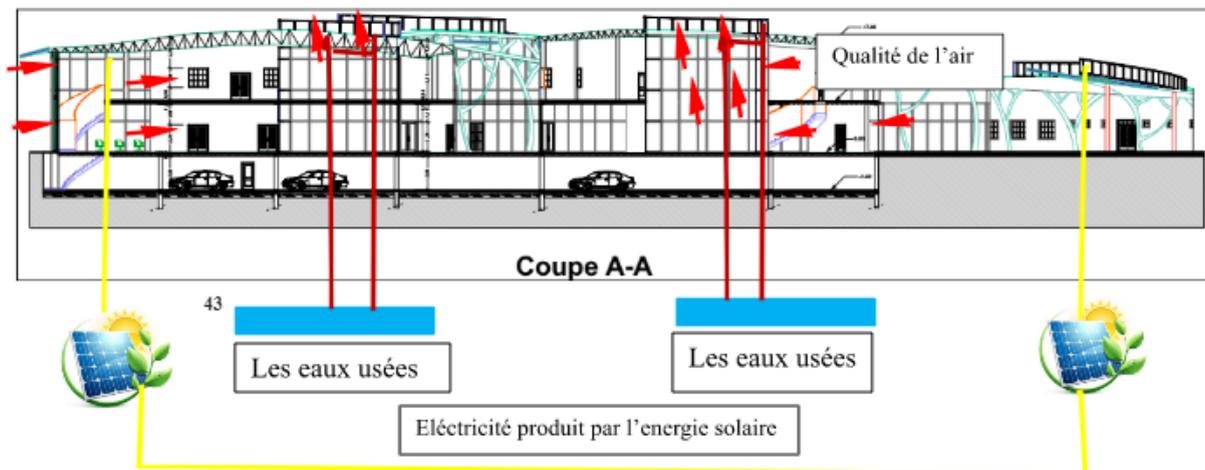


Figure 118. Coupe des techniques HQE utilisés
Source : Auteur, 2022



2.6 Choix de la structure

Le choix d'une structure dans un projet architectural obéit à une multitude de critères et de paramètres qui permettent aux concepteurs de se projeter sur une solution honorant au mieux les diverses exigences de la construction. Ces éléments conditionnant le choix peuvent être imposés par un programme sous forme de besoins formels ou fonctionnels et parfois même esthétiques.⁴²

Le choix du type de structure pour tout type de projet dépend du contexte dans lequel celui-ci s'inscrit :

- Le types de projet
- La nature des espaces
- Les fonctions de projet
- Les portées



Figure 119. Structure métallique
Source : maison-travaux.fr

D'après l'analyse thématique des exemples, nous constatons que la majorité des fermes pédagogiques ont été construites en utilisant, soit une ossature bois, soit métallique. Tandis que notre projet nécessite une large surface intérieure (surfaces libres) pour permettre le bon déroulement des activités de la ferme, tels que les abris des animaux, les différents ateliers pédagogiques, etc.

Pour répondre à notre besoin, nous avons choisi une structure métallique mixte puisqu'elle présente de nombreux avantages.

a. Avantages de la structure métallique

Les avantages économiques :

Le coût d'une construction à structure métallique revient 10 à 30% moins cher que les constructions traditionnelles ; le prix de l'acier étant moins onéreux que les matériaux nécessaires aux constructions maçonnées. La rapidité de la construction d'une structure

⁴² L'ouvrage de la structure dans l'art architecturale p.01

métallique, associée à la légèreté de l'acier qui demande des fondations moins profondes qu'une structure classique, permet également des économies financières dues au temps de chantier réduit

Les avantages environnementaux :

Les structures métalliques participent au respect de l'environnement. Autant que l'acier est entièrement recyclable, et ceci à l'infini, il permet ainsi la préservation des ressources naturelles

De plus, lors de sa construction, la structure métallique a l'avantage d'assurer une économie d'eau et de minimiser la pollution des nappes phréatiques souterraines. En outre, n'ayant nul besoin d'être traitée par des produits chimiques et ne nécessitant pas d'entretien particulier, la structure métallique est une alternative très écologique et pérenne. En effet, l'acier est résistant aux intempéries, aux effondrements et aux séismes, ainsi qu'aux insectes qui pourraient endommager la structure. Nous pouvons en conclure que les structures métalliques s'adaptent à toutes les constructions architecturales possibles.⁴³

b. L'infrastructure

Une fondation se définit comme la partie d'un bâtiment ou d'un ouvrage de travaux publics qui assure la transmission des charges dans le sol (poids propre, forces climatiques, sismiques et charges d'exploitation).

Les fondations d'un bâtiment représentent un enjeu essentiel de sa construction, car elles forment la partie structurelle qui assure sa portance et permet de contrôler les tassements dus aux charges qu'il applique au sol et les infiltrations dues à la présence éventuelle d'eau dans le terrain.

Le choix des types de fondation dépend de la capacité portante du sol, des forces mises en jeu et des tassements admissibles et de l'activité finale du bâtiment afin de définir si définir la fondation la plus adaptée entre :

- superficielle ;
- semi-profonde ;
- profonde.⁴⁴

⁴³ Charpente métallique principes

⁴⁴ <https://wikipedia.com>

d. Choix de type des poteaux

Les critères pour choisir le type des poteaux :

- Les choix architecturaux
- Les encombrements et les choix techniques
- Les coûts de l'acier (les profils creux sont plus onéreux que les profilés)
- Les coûts de mise en œuvre : complexité des attaches et des liaisons
- Les facilités et simplicités d'assemblage des composants de second œuvre : cloisons, plafonds, façades
- Les conditions d'entretien : surfaces à peindre ou à protéger de la corrosion ou du feu.

Les types de poteaux et bielles possibles sont :

Les profilés en I ou en H

- Les tubes de section circulaire, carrée, elliptique ou demi-elliptique
- Les poteaux reconstitués par laminés assemblés
- Les caissons
- Les poteaux treillis

e. L'assise de poteau sur les massifs fondation

La charge de compression peut être transmise au béton de fondation par une simple platine soudée à l'extrémité inférieure du poteau pour bien répartir les pressions sur le béton. Les renforcements latéraux permettent de mieux répartir la contrainte.

Les formes de la platine et du socle en béton doivent être soigneusement étudiées pour éviter des rétentions d'eau qui provoqueraient la corrosion des aciers : percements d'écoulement, pente.... Des ancrages dans le béton sont nécessaires pour maintenir le poteau en position et résister aux éventuels efforts d'arrachement.⁴⁵

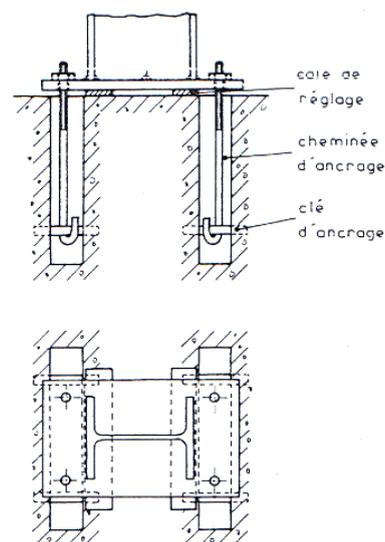


Figure 120. L'ancrage de poteau en semelle

Source : notech.franceserv.fr

⁴⁵ Les éléments de la structure

*Les poteaux mixtes

Les poteaux mixtes sont classés en deux types principaux, les poteaux partiellement ou totalement enrobés de béton et les profils creux remplis de béton. La figure ci-contre présente différents types de poteaux mixtes et les symboles utilisés dans cette rubrique.⁴⁶

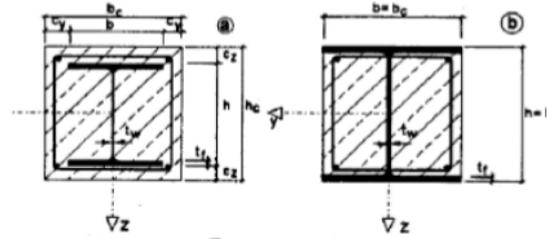


Figure 121. Type poteau mixte

Source: Structure mixte

f. Les poutres

Les poutres sont des éléments horizontaux, dans la majorité des cas, qui doivent reprendre essentiellement des efforts de flexion. Leur section doit, par conséquent, présenter une inertie adaptée dans le sens de la flexion et donc une certaine hauteur.

La flexion comporte une composante de traction et une composante de compression que l'on retrouve aux extrémités de chaque section. Ces efforts transmis dans les membrures hautes et basses sont d'autant plus faibles que la hauteur de la poutre est plus importante. On parle de panne, de chevron, de traverse, de linteau, de limon, de raidisseur, de poutre au vent, de console, de porte-à-faux, de cantilever.

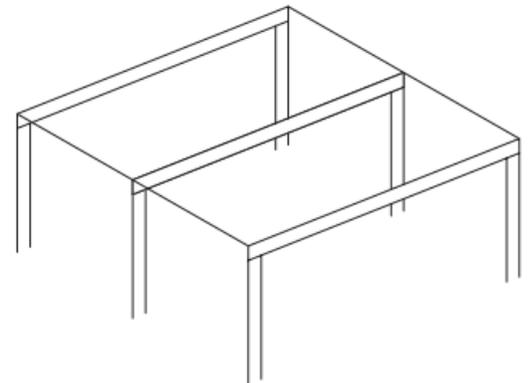
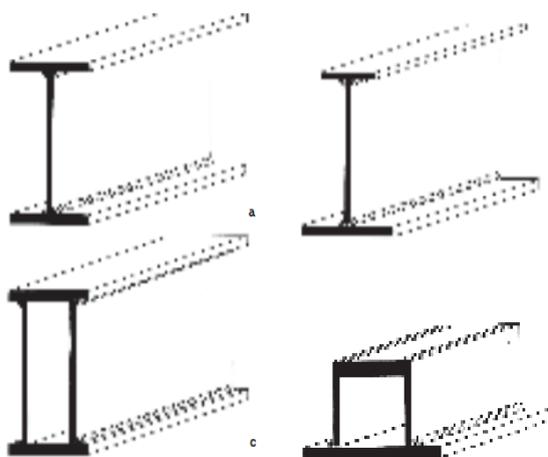


Figure 122. Schémas de poutraison:

Source: Ouvrage élément de structure

Figure 135 : Poutre reconstitué par soudage

Source : Ouvrage élément de structure



- Poutre soudée à âme pleine : les poutres d'une hauteur supérieure à 1 m sont reconstituées par soudage, les membrures étant en larges-plats et les âmes en tôle. Le profil asymétrique est reconstitué par soudage.

- Poutre en caisson soudé : profil soudé à âme double pour la reprise de charges très fortes. Profil soudé en « chapeau » utilisé comme poutre de plancher, la membrure inférieure en saillie servant à l'appui de la dalle.

⁴⁶ Structure mixte, département de génie civil université de Batna

À partir de tôles, de larges plats ou de plaques, nous pouvons obtenir des poutres symétriques ou dissymétriques, de hauteur et de largeurs d'ailes constantes ou variables en soudant les pièces, à savoir les ailes et l'âme, les unes aux autres. Ainsi, cela permet de concevoir de façon optimale une poutre en fonction des efforts qu'elle est censée reprendre. Ce type de poutre est particulièrement intéressant lorsque la portée augmente car la hauteur de poutre nécessaire devient alors plus importante. On peut aussi obtenir des poutres caisson de section carrée, rectangulaire ou trapézoïdale avec deux âmes soudées dont la rigidité est encore plus grande et peut être encore renforcée par des raidisseurs intérieurs⁴⁷

g. Les poutrelles

Les poutrelles en acier sont diversement utilisées dans le bâtiment. Dans les cas courants de charges et pour des portées moyennes de l'ordre d'une dizaine de mètres environ, les profilés courants en I et en H constituent des poutres bien adaptées. Il est par ailleurs facile de liasonner l'ossature secondaire des planchers, des façades et des couvertures sur les ailes des profilés en I ou en H.

La poutre qui travaille essentiellement en flexion verticale a pour fonction principale de constituer la structure des planchers et des couvertures et de leur faire franchir des espaces et des vides.

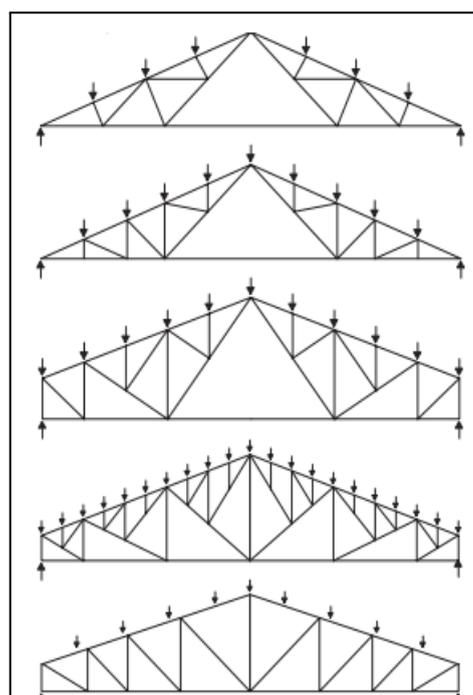


Figure 123. Fermes en treillis : Polonceau et variantes, et triangulées
Source: Ouvrage élément de structure

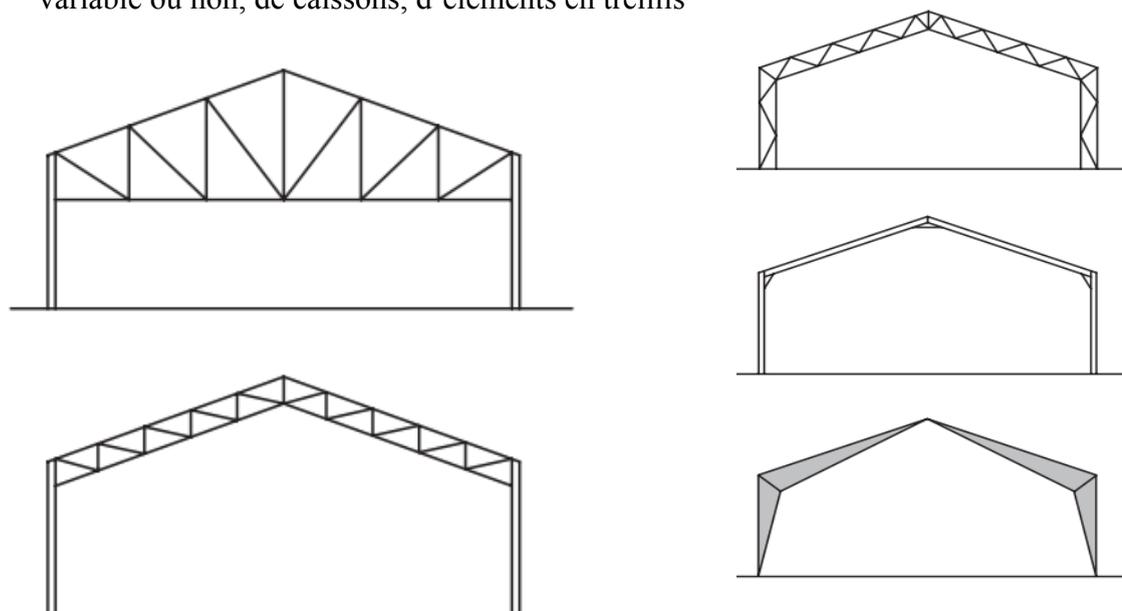
h. Les fermes

Les fermes ont des poutres en treillis dont les membrures supérieures suivent la pente de la toiture. L'entrée des fermes est souvent retroussé pour mieux dégager le gabarit ou l'espace libre sous la charpente

⁴⁷ Les éléments de la structure p33

i. Les portiques

Les portiques qui permettent d'assembler de manière continue les poutres ou les arbalétriers et les poteaux, sont l'un des éléments caractéristiques de la construction métallique. Les portiques peuvent être constitués de I et de H, de tubes, de PRS à section variable ou non, de caissons, d'éléments en treillis



j. L'assemblage de la structure métallique

La caractéristique essentielle des ossatures métalliques est d'être composée d'éléments élaborés en des lieux et instants différents, avant d'être finalement assemblés sur le site de construction. Les liaisons ont ainsi un double rôle : permettre la construction d'une structure spatiale et assurer la fiabilité et la stabilité de cette structure. L'assemblage sert à réunir ensemble deux ou plusieurs pièces en assurant la bonne transmission des efforts.

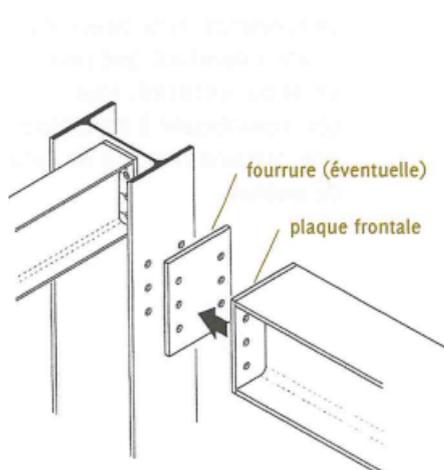


Figure 124. Encastrement poutre-poteau par platine et boulon
Source: Ouvrage élément de structure

Figure 125. Fermes en treillis : Polonceau et variantes, et triangulées
Source: Ouvrage élément d'assemblage

k. Les poutres triangulaires

La poutre triangulaire comporte trois membrures parallèles et trois plans de treillis. Cette poutre ne nécessite aucun élément complémentaire pour être stable. C'est une structure spatiale.

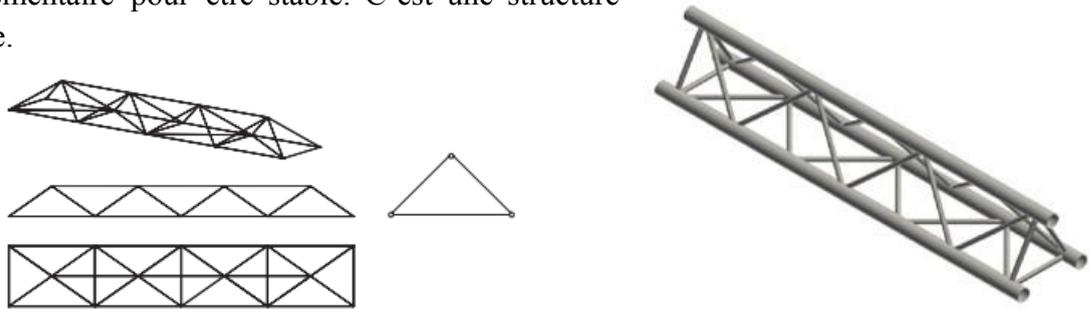


Figure 126. Schématisation de poutre triangulaire
Source: Ouvrage élément de structure

Boulons			Pièces assemblées		Assemblage	
Cisaillement	Traction	Interaction	Pression diamétrale	Section nette / brute	Non précontraint	Précontraint

l. La structure de projet

Dans la figure ci-dessous, nous représentons le plan de fondation pour notre projet. Effectivement, nous avons opté pour une structure métallique avec une trame régulière poteau/poutre en treillis avec des poteaux mixtes de profilés **HEA**.

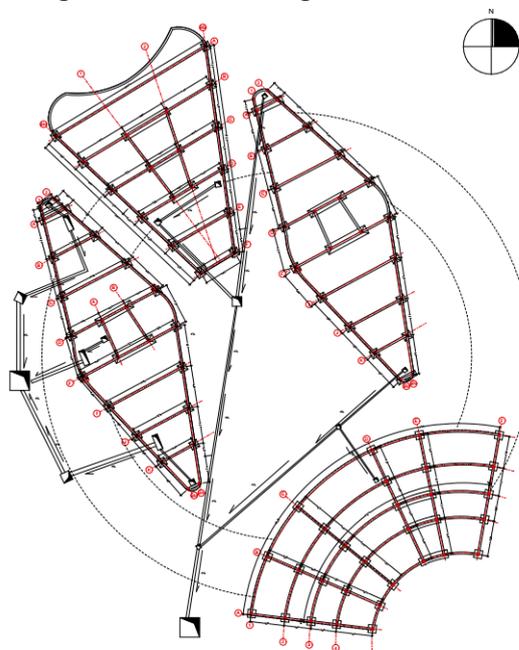


Figure 127. Plan de structure de projet
Source: Auteur, 2022

M. Les planchers collaborants

Il s'agit d'un plancher constitué essentiellement de deux matériaux bien distincts. Nous retrouvons l'acier et le béton. Nous pouvons également avoir des planchers. Le béton et l'acier sont deux matériaux qui offrent des résultats convaincants pour l'utilisateur. Effectivement, leur résistance est meilleure. De plus, celles-ci peuvent supporter plus de poids. Cette dernière est apportée par l'acier quand la compression sera supportée par le béton.

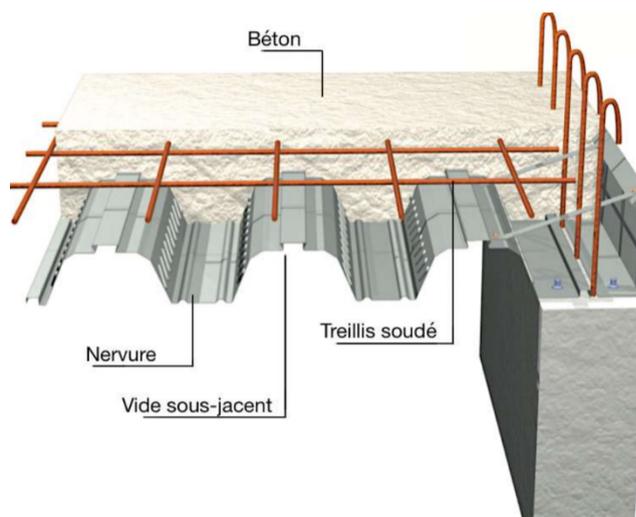


Figure 128. Détails plancher collaborant

Source: Ingeniera y Construcción del Perfil S.A. - Tous droits réservés

Le plancher collaborant est classé comme plancher unidirectionnel, dans lequel les nervures du profil Collaborant sont soumises à flexion dans la direction de la portée calculée. Ce type de plancher supporte des charges statiques, telles que les charges mobiles, répétitives ou appliquées brusquement, dès lors qu'elles n'excèdent pas les charges indiquées dans la réglementation en vigueur relatives aux actions dans la construction. Ce plancher est spécialement conçu pour être installé sur des structures métalliques. Cependant, il est possible de l'utiliser également sur des structures en béton, en bois ou en maçonnerie.⁴⁸

⁴⁸ Dossier technique Plancher collaborant INCO 70.4 Fondés sur sols fermes

N. Mur rideaux performant

*Évolutions liées au vitrage



Figure 129. Mur rideau en aluminium et en verre

Source: archiexpo.fr

Les nouvelles technologies rendent de nombreux services à la verrerie en offrant des avancées prometteuses du point de vue de la performance. Un produit, désormais connu et reconnu, le verre VIG (Vaccum Insolated Glass), se compose d'un vitrage double dans lequel un vide a été créé, ce qui le rend aussi performant qu'un mur opaque. Des progrès se font également du côté du verre surdimensionné, laissant entrevoir la possibilité de concevoir des

façades tout en transparence, en plus de favoriser la flexibilité de la conception des bâtiments avec l'avantage d'éliminer les ponts thermiques.⁴⁹

Le mur rideau assure la fermeture de l'enveloppe du bâtiment sans participer à sa stabilité. Les panneaux sont donc appuyés, étage par étage, sur un squelette fixe. L'armature des murs rideaux est principalement constituée de cadres d'aluminium extrudé. De plus, le confort intérieur est assuré par le triple vitrage.

- 1 Élément porteur
- 2 Complexe isolant
- 3 Etanchéité
- 4 Drainage
- 5 Filtre
- 6 Substrat
- 7 Végétation
- 8 Evacuation pluviale
- 9 Bande pourtour
- 10 Dispositif de séparation

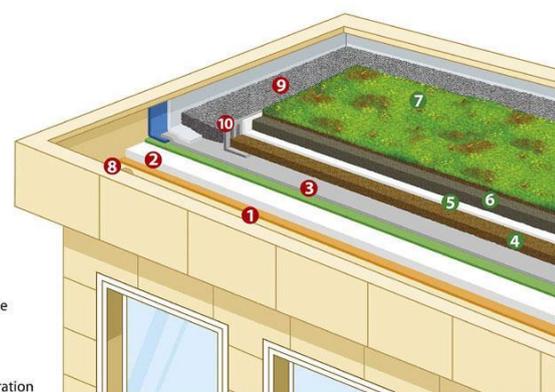


Figure 130. Coupe de principe d'une toiture végétalisée

Source: Green innovation for smart cities

O. Toiture végétalisée

Dans un environnement urbain bétonné, les toits végétalisés offrent un espace de verdure avec de nombreux avantages, à la fois environnementaux, économiques et sociaux. En plus d'être esthétiques, ces toits de verdure favorisent l'isolation, la biodiversité et retiennent l'eau.

⁴⁹ Mur rideau enjeux et solution énergétique

a. Définition

Une toiture végétalisée, encore appelée **toit végétal, toiture végétale, ecotoit** ou **toit vert** est un aménagement de verdure composé de matériaux et de végétaux installés sur le sommet d'un bâtiment. La végétation a vocation à être autonome grâce à une sélection de plantes capables de se développer en écosystème stable. Les toitures végétales sont notamment utilisées pour lutter contre les îlots de chaleur qui se développent dans les villes. La toiture végétalisée s'inscrit dans une démarche de développement durable en proposant une isolation naturelle en zone urbaine.⁵⁰

b. Type de toiture végétalisée

La toiture végétalisée est à distinguer de la traditionnelle toiture-terrasse jardin. Léger et de faible épaisseur, le complexe de végétalisation peut être installé sur tout type de support (y compris le support bois et acier). La végétation sélectionnée nécessite très peu d'entretien et se développe en écosystème stable. Enfin, le toit végétalisé est un toit inaccessible au piéton : la circulation des personnes est limitée à l'entretien de l'étanchéité et du complexe végétalisation. Deux types de toitures végétalisation existent : la végétalisation extensive et la végétalisation semi-intensive.

CRITÈRES	Végétalisation extensive	Végétalisation semi-intensive	Végétalisation intensive [toiture-jardin]
Élément porteur	 BETON BOIS TAN	 BETON	 BETON pente maximale 5%
Choix de la végétation	Sedums, mousses, vivaces	Vivaces, petits arbustes, gazons	Arbustes, arbres, gazons
Épaisseur de substrat (cm)	4 à 15	12 à 30	30 et plus
Poids du système complet (kg/m²)	75 à 180	200 à 500	500 à 2000
Arrosage	non*		
Entretien			
Coût de la toiture	€	€€€	€€€€
Accessibilité	non	limitée	

⁵⁰ Le Prieuré.Green innovation for smart cities

Figure 131. Comparaison entre les 3 types de toit végétale

Source: Green innovation for smart cities

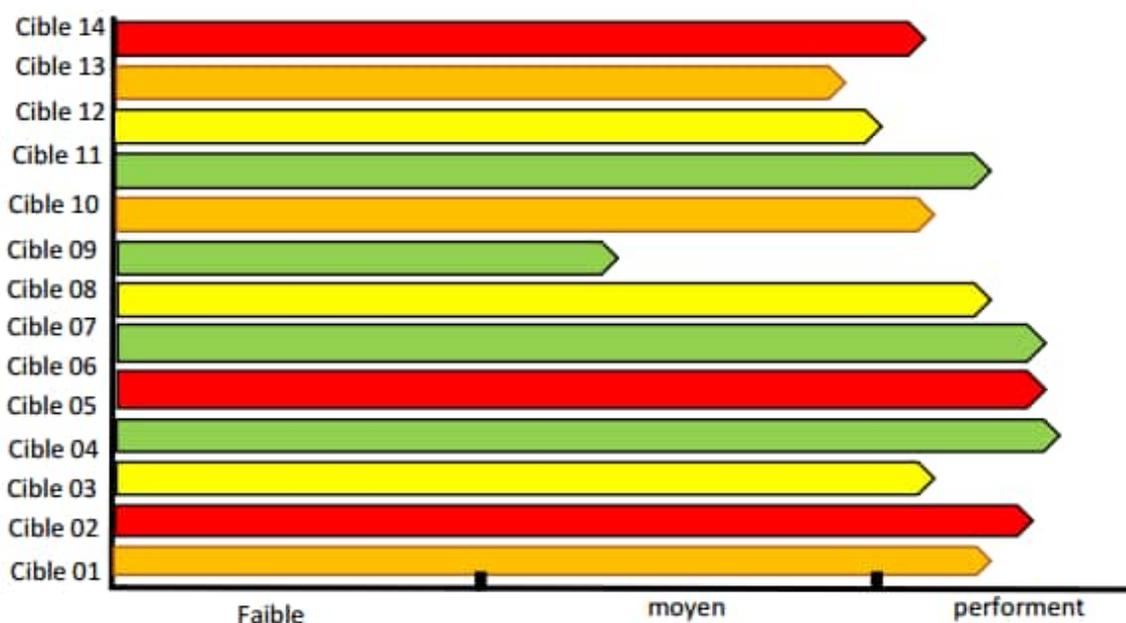
c. Les normes d'une toiture végétalisée

Pour installer une toiture végétale il faut suivre des normes et des règles. Une pente comprise entre 5° et 35°. Notre projet respecte parfaitement la norme. Effectivement, celui-ci dispose d'une légère pente de 6°. Ces normes établissent des règles pour la construction et la réalisation des toitures et des terrasses végétalisées extensives. Elle concerne également les toitures avec une pente inférieure ou égale à 20 %.



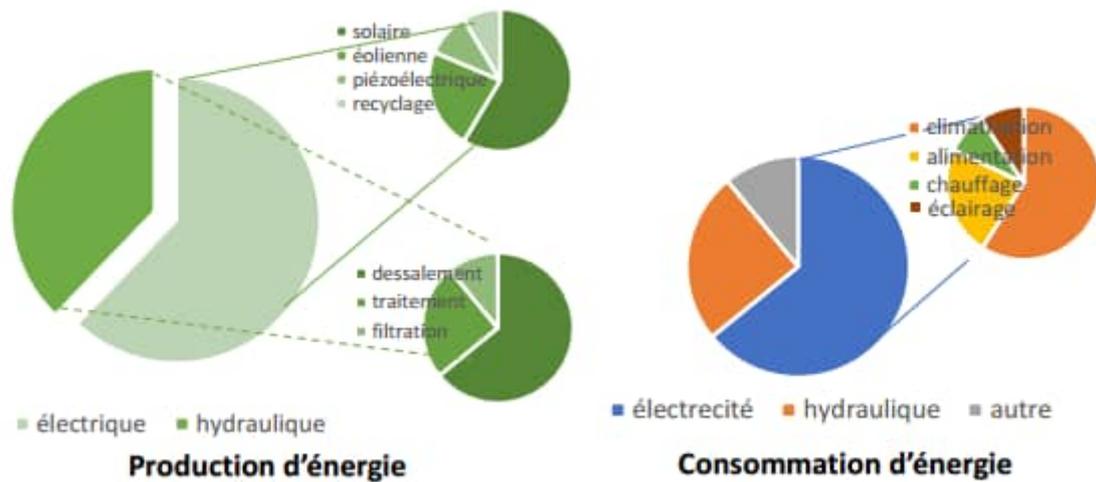
La réglementation d'une toiture végétalisée est nouvelle et se met en place progressivement avec la construction et le développement de ce type de toitures. Il est important de respecter ces normes, même si les règles professionnelles ne sont pas obligatoires. La végétalisation de notre toiture est une protection et, par conséquent, ne nuit pas à l'étanchéité du toit. Au contraire, elle joue un rôle dans l'isolation et la retenue des eaux de pluie.

2.7 Vérification énergétique selon les cibles HQE



D'après la vérification susmentionnée des cibles HQE appliquées dans notre projet, nous pouvons en déduire que notre bâti s'intègre parfaitement dans la démarche éco-responsable grâce à la performance de plus de six cibles HQE.

2.8 Evaluation énergétique



Cette étude nous a permis de comparer la consommation de notre bâti durant un trimestre. Celle-ci, étant d'une valeur de 4360 KWh/m² est inférieure à la production énergétique du projet. En effet, cette dernière est, pour la même période, d'une valeur de 6780 KWh/m²

De ce constat, nous pouvons en conclure que notre projet n'est pas seulement écologique, mais il s'agit également d'un projet actif pouvant apporter des revenus énergétiques pour toute la Z.E.T de Stidia.

Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons présenté nos réponses architecturales de trois manières ; origines, descriptions et techniques du projet afin de démontrer, d'explication et de justifier les choix et les décisions que nous avons prises pour mettre en œuvre ce projet architectural et pour s'assurer qu'il remplisse sa mission première.



CONCLUSION GENERALE



Ce présent mémoire nous a permis, à travers les recherches, les réflexions et les constats que nous avons fait, de mieux comprendre et de mieux appréhender notre problématique architecture écologique et l'éco responsabilité du projet. Ce projet de ferme pédagogique va permettre d'étudier le corpus de l'architecture écologique à l'échelle nationale et internationale. Nous sommes arrivés à définir les concepts fondamentaux de l'architecture écologique à l'ère actuelle, à définir les outils de l'architecture écologique et à expérimenter un projet écoresponsable adéquat au contexte algérien.

Tout d'abord, nous avons clarifié l'étendue de notre recherche par la définition de différents concepts clés : architecture écologique, efficacité énergétique, les lignes directrices de l'architecture écologique, la notion de la durabilité et les différents labels de l'architecture écologique, tout en se basant sur la démarche de la haute qualité environnementale HQE dans notre ferme pédagogique. En effet, cette dernière présente, avec ses quatorze cibles, est la démarche la plus proche de l'architecture écologique (intégration de projet dans son environnement). Ensuite, nous avons vérifié l'hypothèse de notre problématique par l'étude de l'état de fait général du tourisme en Algérie, principalement durant la période post-pandémique, avant de se concentrer sur celui de notre territoire d'étude. A l'issue de cette étude, nous nous sommes inspirés des stratégies conceptuelles et écologiques des autres exemples de fermes pédagogiques similaires à l'échelle nationale et internationale.

Le travail s'articule autour de la préservation des terrains agricoles de la ville de Ghazaouet afin de lutter contre l'étalement urbain, tout en améliorant un tourisme vert (la ferme pédagogique est un choix judicieux pour créer une dynamique touristique et participe à la préservation des terrains fertiles), respectant l'utilisation des énergies renouvelables et la démarche HQE afin d'en faire centre d'attraction touristique et surtout pour répondre à notre problématique spécifique .

Ce projet sera une source pour améliorer les rendements économiques de la ville de Ghazaouet avec sa stratégie économique. Il aura également un impact positif sur le développement durable avec ses trois piliers (social, économique et écologique) en devenant un modèle de l'architecture écologique Algérie, pouvant être pris comme référence.

Ce travail nous a permis d'élaborer les principes de la durabilité à travers les principes de l'architecture écologique (utilisation des matériaux écologiques et préservation de l'environnement et du mode de vie sociétale) par une ferme pédagogique qui permet la valorisation de l'aspect agricole de la ville de Ghazaouet, la préservation de l'écosystème par la création de jardins botaniques et d'horticulture, des points d'eaux, des terrasses végétalisées en rampes, des terrain pour les différents types d'agriculture et des abris d'animaux.

De ce fait, nous pouvons considérer notre projet de ferme pédagogique comme une initiative d'application de la démarche HQE en Algérie afin de devenir une référence pour les futurs projets, d'autant plus que notre pays offre plusieurs opportunités écologiques par

la présence de nombreuses sources énergétiques pour la réception des projets à caractère écologique et aussi des opportunités naturelle, de par sa biodiversité.

Pour conclure notre recherche, nous espérons que notre projet sera pris en considération par les autorités algériennes, afin d'appliquer des lois strictes au profit du développement local et durable.

Bibliographie

Ouvrages et Revues

StarThèse Revue Doctorale, *Les entrées en ville : une lecture architecturale de leur identité. International Journal of Innovation and Applied Studies*, 2020, p. 1273-1284.

SIMARD Martin, *Étalement urbain, empreinte écologique et ville durable. Y a-t-il une solution de rechange à la densification ?*, Cahiers de géographie du Québec, 2014.

Bulletin d'analyse - Régions rurales et petites villes du Canada Vol. 3, n° 2, septembre 2001.

Mémoires & Thèses

BEKKAYE Mohamed El Arbi, *Vers un tourisme forestier pour un développement local de la ville de Ghazaouet en valorisant les sites naturels*, Tlemcen, 2020, p. 3 à 5.

ZAMOURI H., BOUKMAYA L., *Mémoire de Master*, Jijel, 2018.

NAIDJA Hadjer, BENIDIR Fatiha, *L'attractivité territoriale des entrées de ville : Entre vecteur de développement local et support de marketing urbain*, Constantine, 2017, p. 34.

BOIVIN M, *Le rôle du développement durable dans l'attractivité touristique urbaine*, Québec, 2016.

BOUKHARNAEVA Louiza, MARLOIE Marcel, *Des sols agricoles au service de la résilience urbaine : réflexions à partir du cas de la Russie, Kazan-Russie, 2011, p. 135 à 153.*

Rapports

Rapport PDAU Ghazaouette

Conférence des Nations unies sur l'environnement et le développement, *Déclaration de Rio sur l'environnement et le développement*, 1992.

BOUKLI Hacene, CHABANE Sari, *La construction écologique en Algérie: Question de choix ou de Moyens?*, Revue des Energies Renouvelables Vol. 14 N°4, 2011, p. 627 – 635.

Sites Internet

record-net.org, consulté le 24 octobre 2021.

unops.org, consulté le 24 octobre 2021.

wikipedia.org, consulté le 26 octobre 2021.

architectureecologique.fr, consulté le 26 octobre 2021.

archiguelpma.blogspot.com, consulté le 30 octobre 2021.

kloranebotanical.foundation, consulté le 30 octobre 2021.

projetvert.fr, consulté le 6 novembre 2021.

eiffelgris.eu, consulté le 8 novembre 2021.

qualit-ener.org, consulté le 16 novembre 2021.

le-guide-de-la-maison.com, consulté le 16 novembre 2021.

planete-énergies.com, consulté le 20 novembre 2021.

universalis.com, consulté le 22 novembre 2021.

génie-inc.com, consulté le 23 novembre 2021.
urbanisme-puca.gouv.fr, consulté le 28 novembre 2021.
larousse.fr, consulté le 01 décembre 2021.
ostealea.ma, consulté le 06 janvier 2022.

Annexe I. Programme tiré de chaque exemple

Fonction	Espace	Surface
Découverte	Entrée	1086 m ²
	Atelier (recherche ,cuisine)	
	Abri lapin	
	Ecurie	
	Chambre d'hôte	
	Poulailler	
	Jardin potager	
	Magasin d'outillage	
	Mus » des exposition	
Fonction d'exploitation agricole	Les serres	548m ²
Fonction d'exploitation et de vente	Espace d'exposition Marché	218m ²
Fonction de l'hébergement	Gite 2 unités	134m ²
Fonction de restauration	Restaurant et cafétéria	65m ²
Fonction de loisir et détente	Aire de jeux ,espace de rencontre Jardin, et de détente	583m ²
Stationnement	Parking	

Espace	Surface
Restaurant	415m ²
Magasin	100m ²
Logement de vacances	200m ²
Traiteur	25m ²
Maraichage	1000m ²
Bassin aquaponie	954m ²
panneaux solaire	Sur toit d'hangar
Chaudière biomasse	/
Stationnement	/

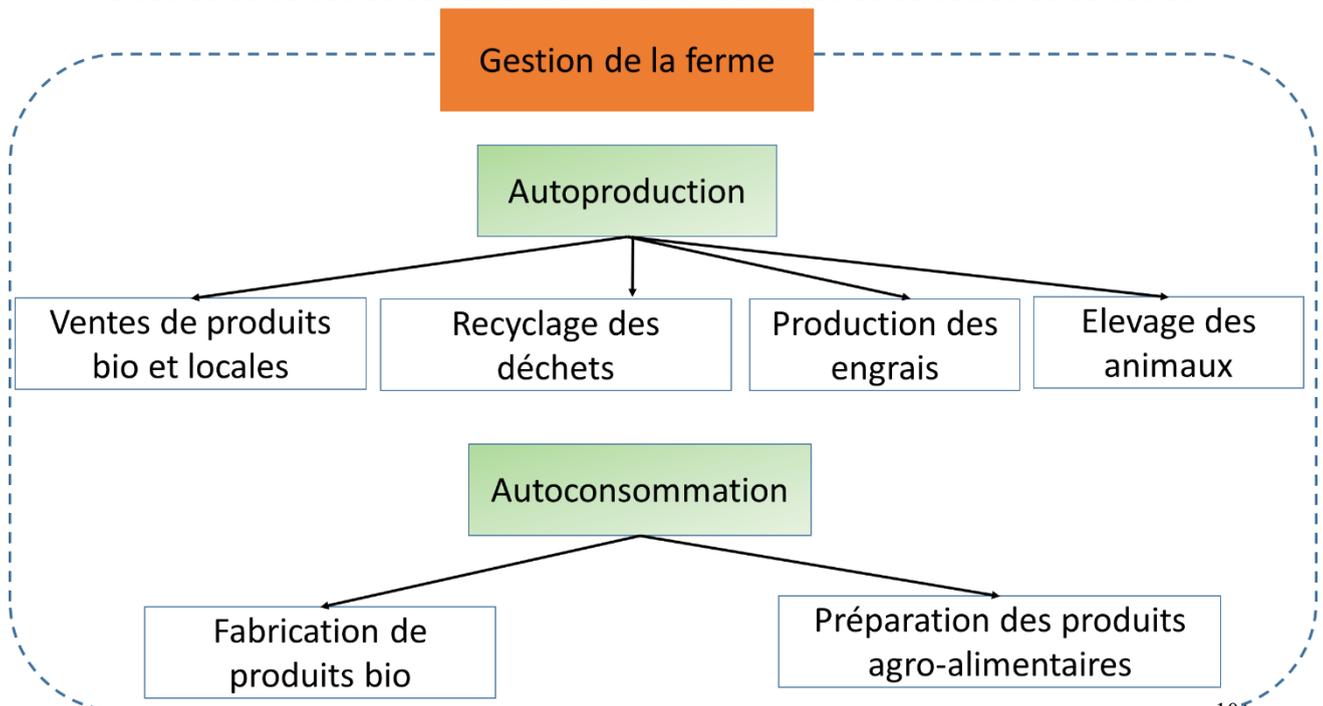
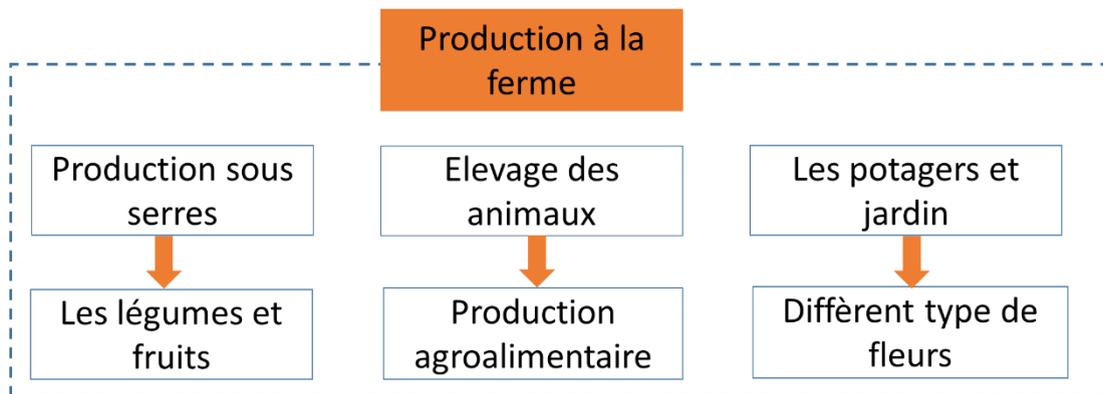
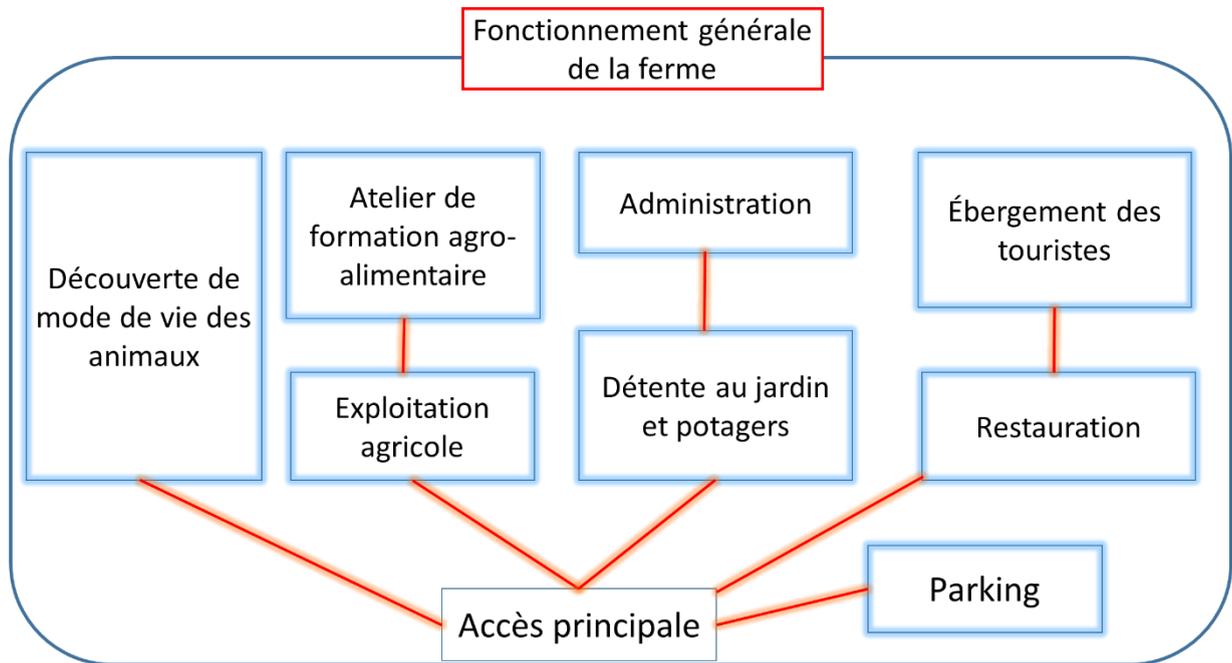
Fonction	Espace	Surface
Accueil	Entré Hall de réception	300m ²
formation	Classe des enfants	891m ²
	Atelier d'art	
	Classe	
	Salle des enseignants	
	Classe d'art	
	cour	
Fonction d'exploitation agricole	L'agriculture sur le toit	371m ²
Fonction de restauration	Restaurant cafeteria	59m ²
Fonction de loisir et détente	Salle de gymnase Aire de jeux Espace de détente	422m ²
Stationnement	Parking	

Espace	Sous espace	Nombre d'espace
Bâtiment d'accueil	Classe	2(25 élèves)
	dortoirs	4 place par chambre
	réfectoire	01
	salon	01
	Salle de jeux	01
	Coin cheminé	Cuisine industrielle
	Salle d'étude	01
	sanitaires	/
Pavillon didactique	Coin agricole Elevage	/
	stationnement	Parking

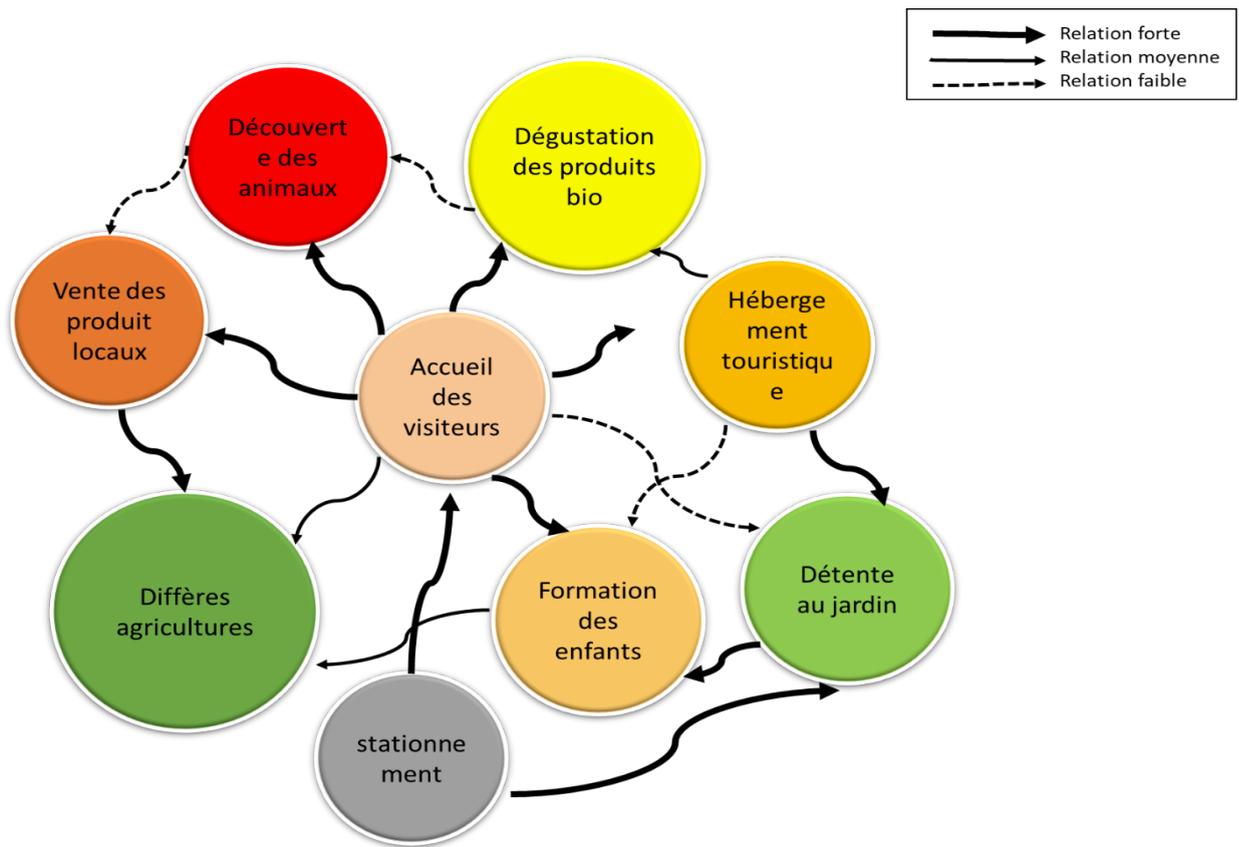
Annexe II. L'analyse des exemples selon la démarche HQ

	Farming Kindergarten au Vitenam	Ferme près de chèvre	Ferme de Bossimi	ferme de Zeralda	Ferme DécouVertes au France
Eco construction Cible 1: relation de bâtiment avec son environnement immédiat	-La ferme a une relation intime avec ses environs -La forme du bâtiment explique une fusion entre l'architecture et l'environnement -Accès facile au toit par les deux extrémités du bâtiment -L'urbanisation rapide prive les enfants vietnamiens de profiter de la nature, donc ce bâtiment récupérer le rôle	-Il y a une fusion entre la ferme et son milieu -Utilisation du bois (matériaux locaux)	-Une ferme agricole durable -Exploitation des énergies renouvelables	-Intégration à la périphérie de ville dans un site agricole -Respect de l'environnement -Abondance sur site -Respect de paysage naturel et historique	-Intégration dans une friche commerciale -Intégration dans l'environnement (toit végétalisé et façade en bois)
Cible 2: choix intégré des produits ,systèmes et procédé de construction	-Une importance isolation thermique et phonique a travers le toit végétalisé -L'ombragé de façade d'arrière les persiennes en béton -La croissance de plantes grimpante sur ces persiennes	/	une production autonomie des matière première	-Le bois de la récolte -La terre	-Utilisation de bois -Toit végétalisé
Eco gestion Cible 04: gestion de l'énergie	Utilisation de l'énergie solaire pour chauffer l'eau Recyclage des eaux usées	-Les énergies renouvelable à travers les panneaux photovoltaïque	Les énergies renouvelable à travers des panneaux solaire	-Utilisation de panneaux solaire -Les serres solaire passives pour la production agricole	La performance énergétique sera notamment optimisée par le recours à la lumière naturelle, la gradation de l'éclairage, l'isolation, la ventilation mécanique contrôlée à récupération de chaleur, ou naturelle par tirage thermique...
Gestion de l'eau	/	-Recyclage des eaux pluviales à travers un bassin maraichage	-La réutilisation d'eau de poissons qui est enrichie des déchets pour l'irrigation des plantes	-Le sondage -Irrigation par aspiration simple pour les jardins - Extraire de l'eau à travers le forage en remplissant des bassins d'eau creusés dans le terrain pour l'irrigation de serres	L'existence d'un plan d'eau au centre de ferme pour les eaux de pluies
Cible 06: Gestion des déchets d'activité	Recyclage naturelle des déchets par la création des zones de compostage	-Recyclage des déchets de la ferme pour la production des engrais	Recyclage naturel de déchets	-Recyclage naturel des déchets -Création de zone de compostage pour la production des engrais	/
Confort Cible08: confort hygrothermique	Une toiture végétale qui assure une excellence isolation thermique	-L'utilisation d'une chaudière biomasse	-Une chaudière biomasse	-Utilisation du bois qui permettre une importance isolation thermique	Façade en bois permet une meilleure isolation Et aussi de toit végétalisé
Cible 11: Confort olfactif	Le patio assure un renouvellement d'air aux espaces	/	/	/	La composition autour d'un plan d'eau et espaces paysagers assure une bonne qualité d'aire
Santé Cible13: qualité sanitaire de l'aire	Le patio qui participe à aérer les espaces entourés	/	La composition autour d'une cour centrale permet le renouvellement de l'aire	/	L'organisation sous forme d'un U permet une meilleure ventilation pour la ferme

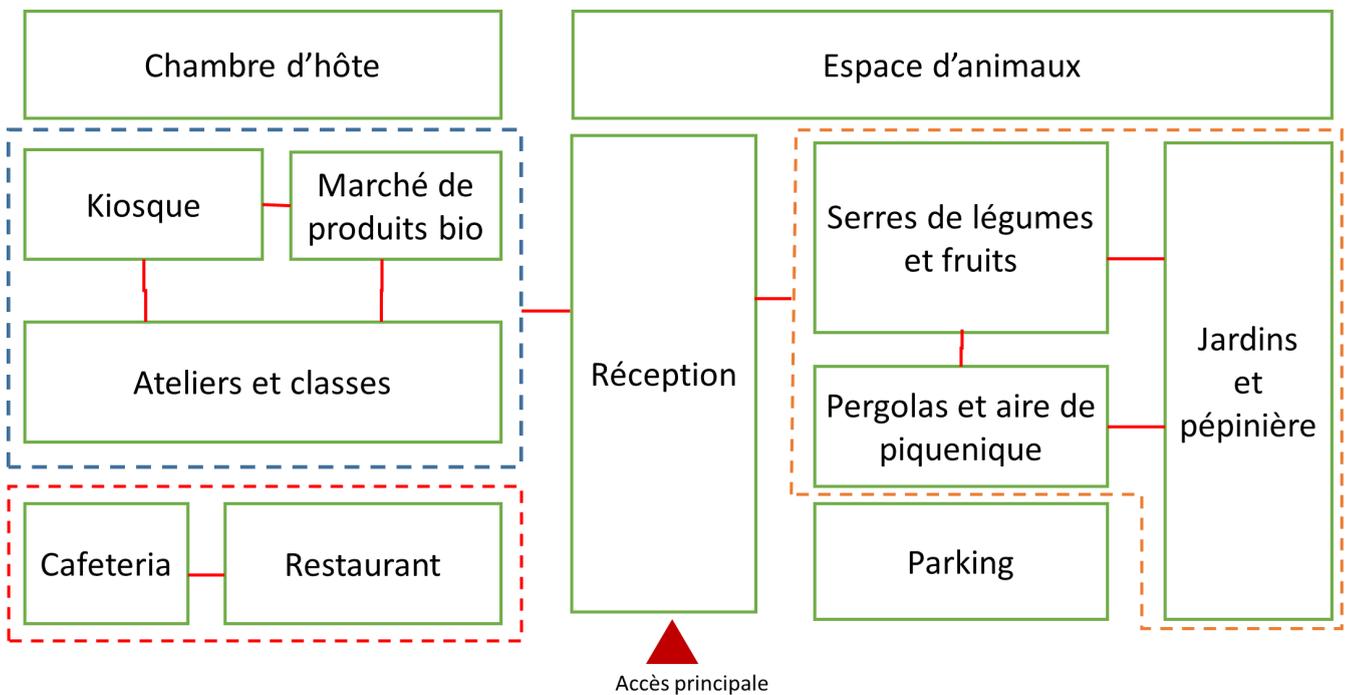
Annexe III. Schéma de la synthèse



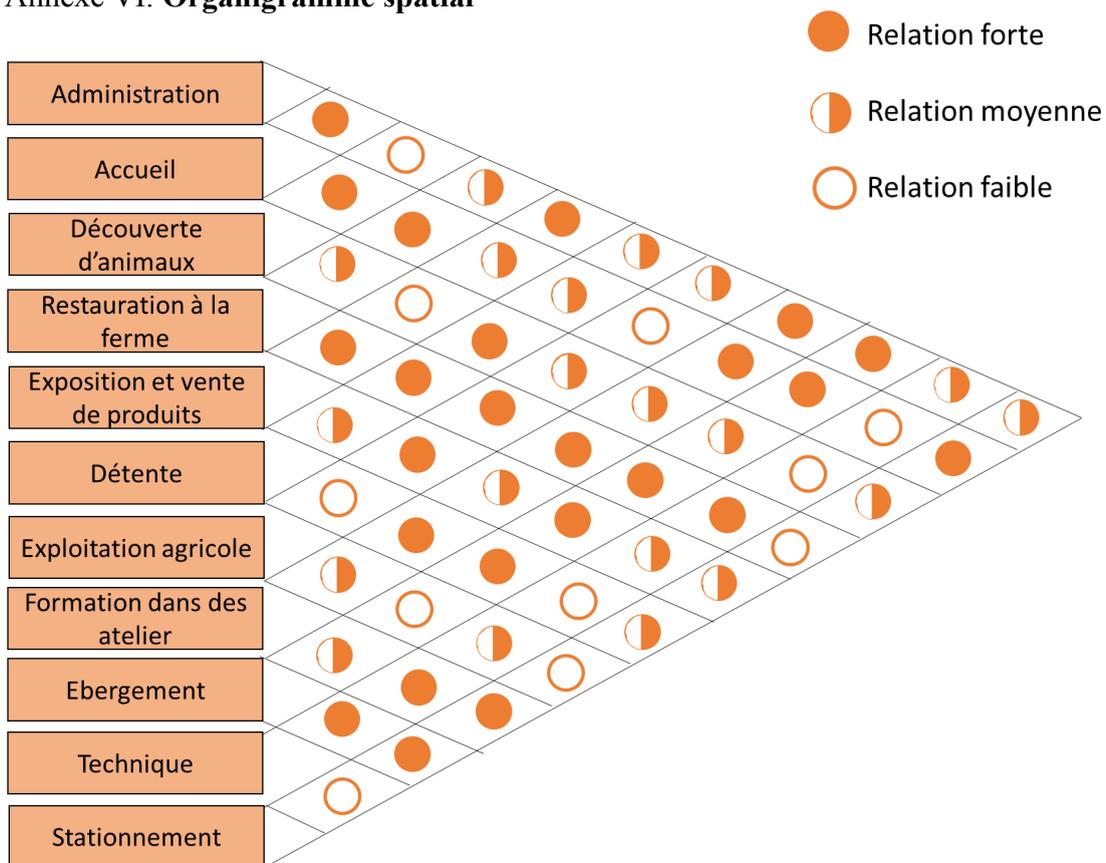
Annexe IV. Organigramme fonctionnel



Annexe V. Organigramme spatial

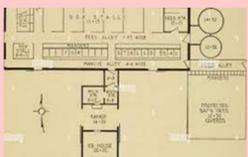
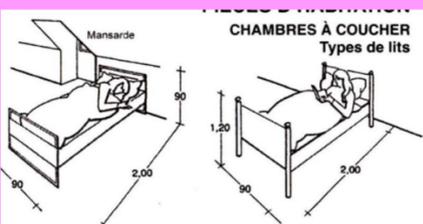
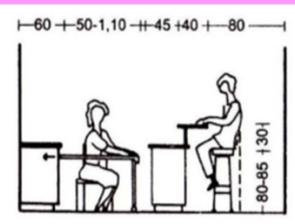
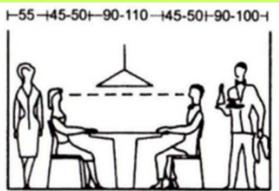
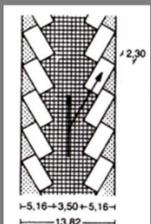


Annexe VI. Organigramme spatial

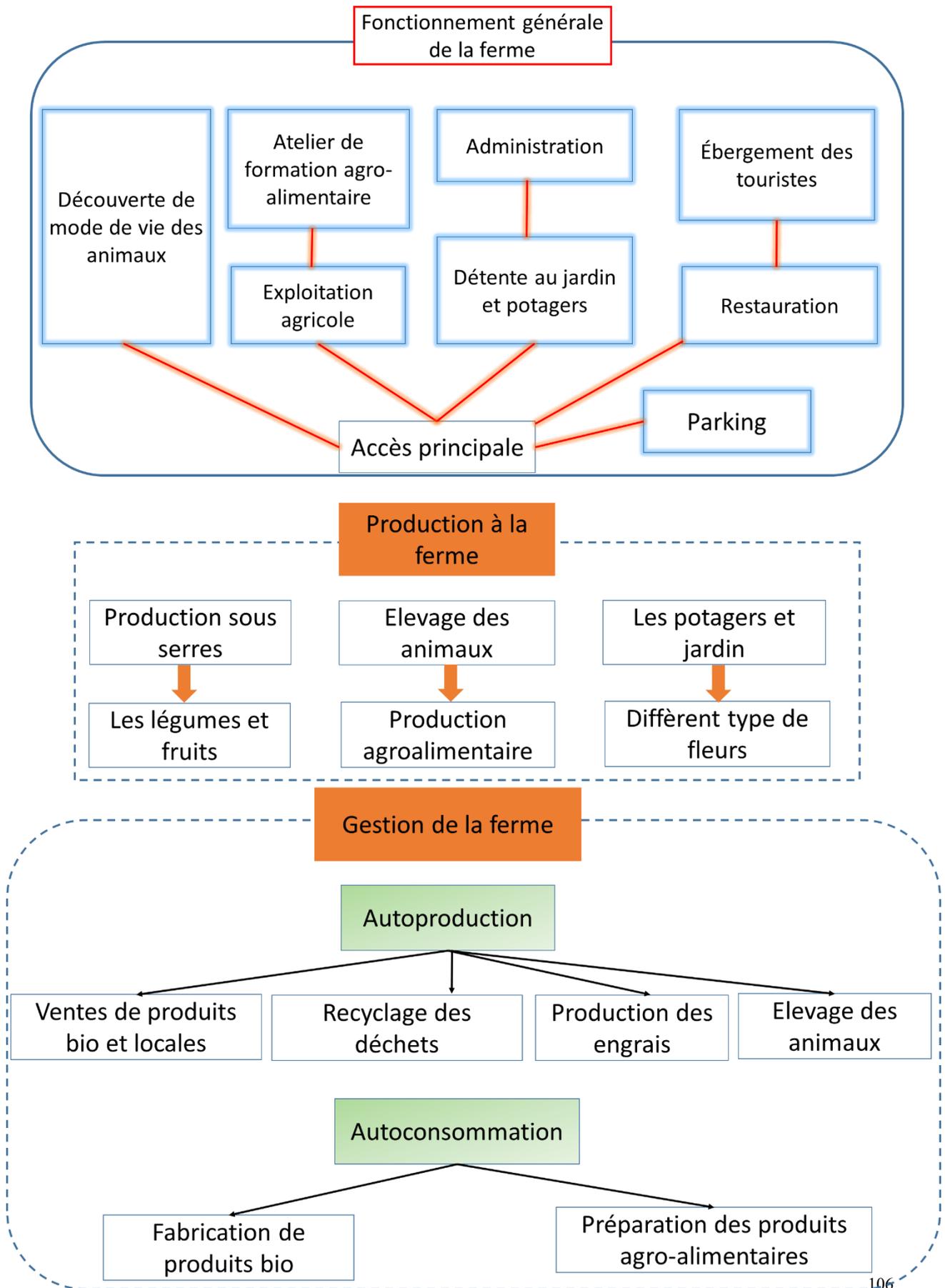


Annexe VII. Tableau programme surfacique

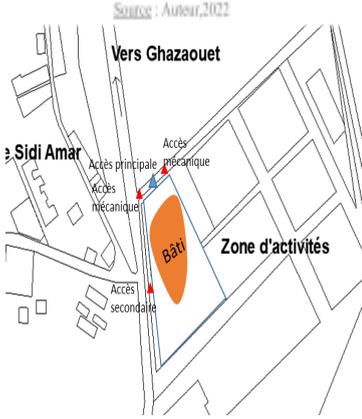
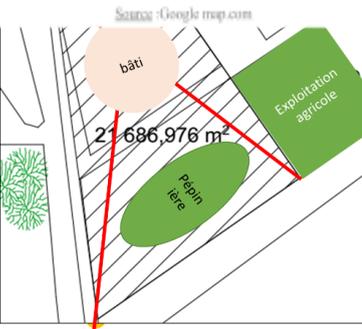
Fonction	Espace	Sous espace	Surface	Surface quantité	Surface totale	Les normes selon Neufert		
Accueil	Hall d'accueil	Coin de réception	10 m ²	1	40 m ²			
		Billetterie	10 m ²					
		Orientation	20 m ²					
Administration	Les bureaux	Bureau de gérant	12 m ²	1	103 m ²			
		salle de réunion	30 m ²	1				
		Bureau de comptable	12 m ²	1				
		Bureau de secrétariat	12 m ²	1				
		Salle d'archive	25 m ²	1				
		Sanitaires	6 m ²	2				
Découverte	Espace d'animaux	Élevage	Espace mouton	2 m ² /1 mouton	15	30m ²		
			Espace des chèvres	2m ² /1 chèvre	15			30m ²
			Espace chevaux	9m ² /1 cheval	10			90m ²
			Espace poulets	1m ² /2 poules	20			20m ²
			Espace oiseaux	1,5m ² /1 oiseau	10			15m ²
			Espace bœufs	8m ² /1 bœuf	10			80m ²
			Espace d'abeille	4m ² / colonie	20			80m ²
			Espace lapin	2m ² / lapin	30			60m ²
			Bassin d'apiculture	100m ²	1			100m ²
Exploitation agricole	Jardins	Jardin potager	200m ²	1	1100m ²			
		Jardin botanique	200m ²	1				
		Jardin d'horticulture	200m ²	1				
		Verger de légumes et fruits	500m ²	1				
Dépôts d'exploitation agricole	Hangars	Dépôt de légumes et fruits	60m ²	1	200m ²			
		Dépôt de foin	60m ²	1				
		Dépôt pour produit de transformation alimentaire	80m ²	1				
Pisciculture	Etang	Etangs	90m ²	2	180m ²			
		Locale de stockage	30m ²	2			60m ²	
Formation	Ateliers	Atelier des techniques d'élevage et soin d'animaux	90m ²	1	450m ²			
		Atelier des technique d'agriculture	80m ²	1				
		Atelier de l'pisciculture	80m ²	1				
		Atelier d'art	80m ²	1				
		Atelier de transformation agricole	80m ²	1				
		Atelier de recyclage	100m ²	1				

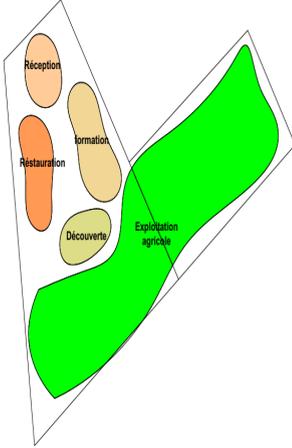
Détente	Placettes	Aire piquenique	100m ²	1	180m ²	
		Pergolas	80m ²	4		
Commerce	Marché	Boutique de produits laitier	25m ²	1	135m ²	
		Boutique des huiles	25m ²	1		
		Magasin de légumes Bio	25m ²	1		
		Magasin de fruits Bio	25m ²	1		
		Pépinière	30m ²	1		
		Bureau de gestion	15m ²	1		
Hébergement	Chambre d'hôtes	Chambre d'hôtes	12m ²	10	120m ²	
		Sanitaire	2m ²	10	20m ²	
Restauration	restaurant	Salle de consommation	100m ²	1	253m ²	
		Dépôt	20m ²	1		
		Cuisine	30m ²	1		
		Chambre froide	15m ²	1		
		terrasse	80m ²	1		
		Sanitaires	8m ²	1		
	cafeteria	Salle de consommation	100m ²	1	138m ²	
		Cuisine	30m ²	1		
		Sanitaire	8m ²	1		
Soin d'animaux	Vétérinaire	Salle de consultation	15m ²	1	72m ²	
		Bureau secrétariat	10m ²	1		
		Pharmacie	20m ²	1		
		Salle radiologie	15m ²	1		
		Vestiaire	10m ²	1		
		Sanitaire	2m ²	1		
		Technique	Locales	Locale de matériel		
Locale de maintenance	15m ²			1		
Locale traitement de déchets	90m ²			1		
Bassin de récupération des eaux pluviales	15m ²			1		
Stationnement	Plein aire	Parking pour les travailleurs	12,5m ²	10	125m ²	
		Parking pour les visiteurs	12,5m ²	20	250m ²	
Surveillance	Poste police	poste	10m ²	1	10m ²	

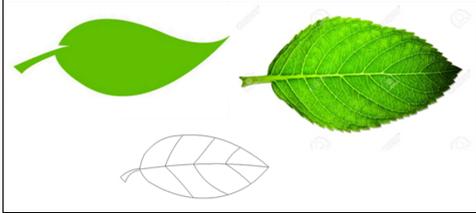
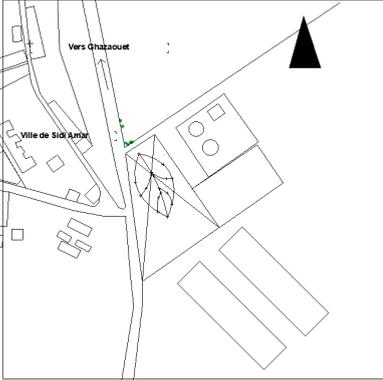
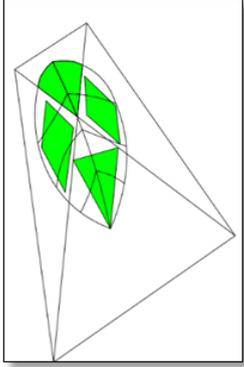
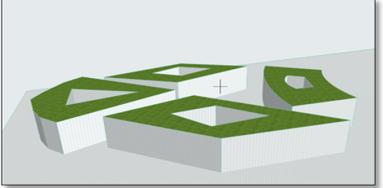
Annexe VIII. Schéma de la synthèse



Annexe IX. Cibles HQE

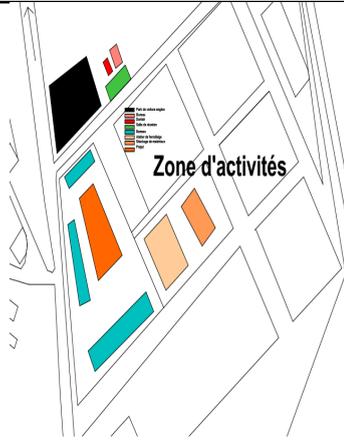
<p>Eco construction</p>	<p>Cible N°1 : Intégration du projet dans son environnement immédiat et urbain</p>	<p>Fusionner le projet avec son environnement naturel:</p> <p>-Implantation du projet dans un milieu périurbain ; à l'entrée Est de la ville de Ghazaouet.</p> <p>Notre projet comporte deux axes structurants principaux. Le premier, relie l'entrée Est avec la nouvelle bretelle d'autoroute. Le second, quant à lui, marque la sortie de la ville vers la ville de Tlemcen.</p> <p>La projection de notre projet sera effectuée à l'intersection de deux axes en gardant la partie Sud pour l'exploitation agricole c'est l'orientation favorable.</p>	 <p>Figure 85 - Situation de terrain</p> <p>Source: Google map.com</p>  <p>Figure 86 - Schématisation de relation de site avec son environnement</p> <p>Source : Auteur, 2022</p>  <p>Figure 87 - Les toisés principaux</p> <p>Source: Google map.com</p>  <p>Figure 88. Précision sur les modèles principaux</p>
--------------------------------	---	---	---

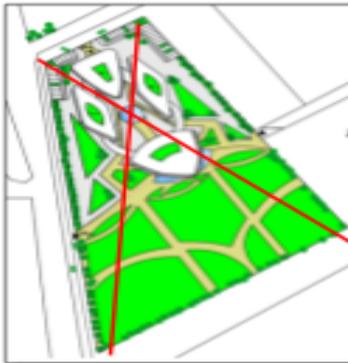
<p>Eco construction</p>	<p>Cible N°1 : Intégration du projet dans son environnement immédiat et urbain</p>	<p>Pour l'intégration de projet avec son environnement, nous allons créer des axes routiers.</p> <p>-Pour l'accès, nous avons projeté un accès principal du côté de la route nationale N98 ainsi qu'un second accès dans la nouvelle double route créée à proximité de la route nationale.</p> <p>-De plus, deux accès secondaires ont été pensés. Un, pour toutes les activités liées à l'exploitation agricole et un second réservé aux étudiants et aux chercheurs.</p> <p>-Création d'une voie double côté Ouest pour alléger la circulation et faciliter l'accès.</p>	 <p>Figure 91 : disposition de fonctionnement générale Source : Auteur</p>
<p>Eco construction</p>	<p>Cible N°1 : Intégration du projet dans son environnement immédiat et urbain</p>	<p>Notre terrain se situe dans un secteur à potentiel touristique à l'entrée Est. De plus, il offre également un potentiel agricole avec une superficie de 21000m²</p>	 <p>Figure 92. Schéma d'intégration du projet dans son environnement immédiat et urbain</p>

<p>Eco construction</p>	<p>Cible N°1 : Intégration du projet dans son environnement immédiat et urbain</p>	<p>Forme et volumétrie</p> <p>L'élément d'inspiration principal est la feuille pour ses limbes qui montrent la relation interstitielle</p>  <p>Volumétrie</p> <p>J'ai défini les limbes de la feuille comme quatre bloc principale dans notre ferme; Ensuite, j'ai créé des trous à l'intérieure de chaque bloc pour établir des patios et assurer le confort olfactif</p>	    <p>Figure 93. Schéma d'intégration du projet dans son environnement immédiat et urbain (Cible n°1)</p>
--------------------------------	---	--	--

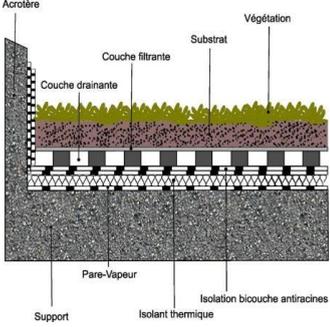
<p>Eco construction</p>	<p>Cible N°1 : Intégration du projet dans son environnement immédiat et urbain</p>	<p>Qualité d’ambiance des espaces extérieurs :</p> <p>Ambiance acoustique : Le parking dans la partie nord et ouest du site limitera le déplacement des voitures dans le but de réduire les nuisances sonores.</p> <p>Ambiance climatique : La forte présence de la végétation, des différents jets d’eau et des bassin d’eaux sont implantés permettent d’améliorer le microclimat existant et d’apporter un confort lors des périodes de canicule (évapotranspiration).</p> <p>*Ambiance visuelle et espaces extérieurs sain ; L’aménagement de la parcelle permet à l’usager d’avoir un beau paysage avec différentes vues (équestre, le bassin des oies, jardins botanique, vue urbaine, vue panoramique des terrains agricoles, etc.).</p>	 <p>Figure 94. Schéma d’intégration du projet dans son environnement immédiat et urbain (Cible n°1, Qualité d’ambiance des espaces extérieurs)</p>
<p>Eco construction</p>	<p>Cible N°1 : Intégration du projet dans son environnement immédiat et urbain</p>	<p>Orientation des entités</p> <p>Tous les blocs fonctionnent autour d’un patio central pour créer une notion pavillonnaire.</p> <p>Chaque bloc est orienté dans une direction bien précise selon leur fonction.</p> <p>L’ondulation des toitures pour la récolte des eaux pluviales vers des bassins.</p> <p>Terrasse accessible tout autour du projet.</p>	

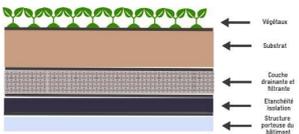
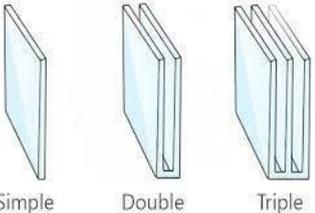
<p>Eco construction</p>	<p>Cible N°1 : Intégration du projet dans son environnement immédiat et urbain</p>	<p>Zoning</p> <p>Volume triangulaire central : le RDC est réservé à la réception de la ferme et aux différentes boutiques dédiées produits de la ferme. L'étage, quant à lui, est réservé avec une garderie d'enfant.</p> <p>Losange ouest : Le RDC est réservé à la la restauration au niveau de RDC. L'étage, quant à lui, est dédié à l'hébergement des jeunes qui viennent en excursion.</p> <p>Losange est : Le RDC et l'étage sont réservés à la formation et aux ateliers pédagogiques.</p> <p>Demi sphère au Sud : Il s'agit de l'abri des animaux.</p>	<p>Figure 95. Schéma d'intégration du projet dans son environnement immédiat et urbain (Cible n°1, Zoning)</p>
<p>Eco construction</p>	<p>Cible N°2 :Choix intégré des procédés et produits de construction</p>	<p>-Utilisation de matériaux écologique durables, dont les briques mono-mur côté pédagogique pour le bien être des étudiants ainsi que les briques en terre cuite pour la séparation intérieur des espaces, un matériau naturel écologique pérenne dans le temps du fait de sa bonne résistance mécanique, puisqu'elle a un fort pouvoir d'inertie ainsi qu'une bonne résistance au feu.</p> <p>-Utilisation des toitures végétalisées pour obtenir un bâtiment compact tout en limitant les volumes à chauffer. De plus, elles permettent un meilleur confort thermique et acoustique tout en protégeant la couche étanche et le gros œuvre des chocs thermiques et des rayons UV.</p> <p>- Le double vitrage a également été choisi pour offrir une bonne isolation ainsi que l'utilisation de mur rideaux montés sur une ossature secondaire constituée de montants et traverses</p>	<p>Figure 92 : Brique monomur Source : Systemd.fr</p>

		réalisés en profilés tubulaires.	
Eco construction	Cible N°03 : Chantiers à faibles nuisances	<p>Le terrain est délimité au Nord par un terrain agricole destiné à devenir une zone d'urbanisation. Nous allons l'exploiter pour la gestion et l'organisation de chantier.</p> <p>Nous avons installé les différents espaces de chantier tel que : la salle de réunion, les bureaux, le dortoir, l'atelier de ferrailage, le stockage des matériaux, les parkings dans la zone préservée</p>	 <p>Figure 96 : Organisation de chantier</p> <p>Source : Auteur</p>
Eco construction	Cible N°03 : Chantiers à faibles nuisances	<p>*Réduction des bruits de chantier</p> <p>Afin de réduire les bruits de chantier, nous prévoyons des zones circulations et de livraisons destinées aux camions et aux engins. De plus, durant les livraisons, les moteurs des camions seront coupés pour diminuer le bruit et la pollution.</p> <p>*Pour la gestion de déchets de chantier, nous avons proposé de mettre sur place des bennes :</p> <ul style="list-style-type: none"> -Une benne pour les déchets inertes (DI) : comporte les déchets inertes, terres non polluées et le verre -Une benne pour les déchets industriels banals (DIB) : contient les déchets non dangereux, le bois, les emballages, les papiers et les cartons, les métaux, les plastiques, les plâtres, etc. -Une benne pour les déchets dangereux (DD) : comprend les déchets dangereux, les huiles, les peintures dangereuses, les emballages souillés.... 	<p>Les objectifs d'un chantier à faible nuisance</p>  <p>Figure 97 : Chantier à faible nuisance</p> <p>Source : Twitter.com</p>

<p>Eco gestion</p>	<p>Cible N°04 : gestion de l'énergie</p>	<p>L'orientation : Une orientation Nord-Sud des bâtis suivant l'axe Est Ouest est une bonne solution pour réduire les besoins énergétiques, surtout en hiver, en captant au maximum les rayons solaires provenant du Sud.</p> <p>*Choix architecturaux visant l'optimisation des consommations énergétiques.</p> <p>*L'isolation de la toiture végétale permettant la réduction de la température intérieure du bâtiment.</p> <p>*Le type de verre utilisé pour les ouvertures permet d'éviter l'éblouissement et d'éviter les déperditions thermiques.</p> <p>*Réduction de la consommation d'énergie primaire et recours aux énergies renouvelables.</p> <p>*Le projet respecte une architecture bioclimatique pour apporter des solutions passives aux problématiques de confort d'été comme d'hiver et de limiter au maximum les consommations énergétiques.</p> <p>*Renforcement du recours aux énergies renouvelables</p>	 <p>Figure 99 : Toiture végétalisée Source : Google.com</p>  <p>Figure 98 : Orientation du projet Source : Auteur</p>
<p>Eco gestion</p>	<p>Cible N°05 : Gestion de l'eau</p>	<p>*Le raccordement des différents bâtiments du projet avec le réseau d'eau potable projeté</p> <p>*Sensibiliser les usagers aux pratiques économes.</p> <p>*Mettre en œuvre des systèmes hydro-économes efficaces et adaptés : chasse à eau à double commande ; robinet d'eau à détecteur de présence ; robinets temporisés.</p> <p>*Favoriser au maximum la récupération et la valorisation des</p>	 <p>Figure 100 : Irrigation par goutte à goutte Source : Google.com</p>

		<p>eaux pluviales.</p> <p>*L'irrigation de la partie d'exploitation agricole se fait à travers un forage, par le pompage de l'eau à l'extérieur ainsi que le remplissage des bassins d'eau pour irrigation. La gestion de l'eau se fera à travers le forage et le remplissage des bassins d'eau creusés dans le terrain.</p> <p>*Irrigation par goutte à goutte pour les serres.</p> <p>*Irrigation par aspersion simple pour les jardins.</p> <p>*La gestion des eaux pluviales sur la parcelle de manière naturelle sera réalisée au travers de la création de fossés, de noues et de bassins de récupération des eaux pluviales.</p>	 <p>Figure 100. Récupération des eaux pluviales</p>
<p>Eco gestion</p>	<p>Cible N°06 : Gestion des déchets d' activités</p>	<p>Les bennes de tri sélectif seront positionnées aux abords de la route pour l'optimisation du traitement et du transport</p> <p>*Les bacs de compostage seront déposés sur la terre nue à proximité de chaque bâtiment</p> <p>L'optimisation de la valorisation des déchets d'activités sera réalisée à travers l'entassement de tous les déchets organiques, dans un endroit ombragé du chaque jardin potager à l'abri du vent, en passant par l'étape de compostage, puis le tamisage pour arriver à à la conservation et l'utilisation de ces déchets compostés comme engrais.</p>	 <p>Figure 102. Bennes tri sélectifs Source : Recyclage ooreka.fr..</p>  <p>Figure 103. Compostage de déchets Source : Recyclage ooreka.fr..</p>

	<p>Cible N°07 : Entretien et maintenance</p>	<p>*Les murs sont à vérifier après chaque hiver *Les murets doivent être nettoyés en enlèvement les mousses et plantes au niveau des joints des murs. *Reprendre l'enduit même légèrement. *Chauler les murs tous les 5 ans pour contrer l'agression de l'eau et de la neige.</p>	 <p>Figure 104. Enlever la mousse sur toit Source : Toutpratique.com</p>
<p>Confort</p>	<p>Cible N°08 : Confort hygrothermique</p>	<p>*La ventilation naturelle traversant en été à l'aide des patios qui jouent le rôle des régulateurs thermiques. *Une maximisation des surfaces vitrées orientées au Sud *Nous avons choisi d'isoler les toitures en pente par de l'ouate de cellulose c'est un isolant végétal qui possède plusieurs avantages : -Une isolation performante, saine et durable. Une meilleure isolation sans ponts thermiques. C'est un régulateur hygrothermique qui peut absorber jusqu'à 15% d'humidité. Temps de déphasage thermique de 6 à 8 heures pour 20cm d'épaisseur *Avoir une meilleure protection solaire pour l'été par l'installation des casquettes bioclimatique *Pour les serres : -Implique un ouvrant fixe au faîtage dans toutes les nefs. Permet un renouvellement de l'air important. L'ouvrant est recouvert d'un filet anti-insectes pour protéger les cultures</p>	

<p>Confort</p>	<p>Cible N°09 : Confort acoustique</p>	<p>Choix de matériaux offrant bonne isolation phonique *Utilisation du Béton de Terre Crue constituant le meilleur isolant acoustique épaisseur 50 cm. Nous utiliserons également les toitures végétales en tant qu'isolant acoustique.</p> <p>Disposer d'un vitrage performant est un point essentiel dans le confort acoustique *Nous utiliserons deux sortes de vitrage performant : le double et triple vitrage selon les fonctions des espaces. *Le recule par aménagement d'un parking et d'un écran végétal Côté Ouest *L'utilisation les jets d'eau *Orientation du bâtiment d'accueil et d' hébergement côté nord, car il s'agit la partie la plus calme tout en profitant de la vue panoramique sur les terrains agricoles.</p>	 <p>Figure 105. Toiture végétalisée Source : ecovegetal.com</p>  <p>Figure 106. Types de vitrage Source : monsieurthermo.com</p>

<p>Confort</p>	<p>Cible N°10 : confort visuelle</p>	<p>*Relation visuelle satisfaisante avec l'extérieur à l'aide d'une bonne implantation pour profiter la lumière naturelle et des vues panoramiques.</p> <p>*Les fenêtres sur les murs extérieurs et donnant sur la cour offrent un éclairage naturel et une ventilation transversale dans tout le bâtiment.</p> <p>*Mise en place de mur rideau pour le bâtiment d'accueil et le bâtiment pédagogique pour permettre la continuité entre l'intérieur et l'extérieur et ainsi refléter le paysage extérieur.</p> <p>*Le double et le triple vitrage permettent également de bénéficier de la lumière nécessaire sans subir d'éblouissement.</p> <p>*L'implantation des entités de projet en éparsé permet d'éviter tout obstacle.</p> <p>*Masque d'ombrage pour bénéficier de l'éclairage.</p> <p>*Assurer un éclairage de 500 lux pour les ateliers pédagogiques selon un système d'éclairage direct pour assurer une bonne diffusion de la lumière (des tâches minutieuses). Les types de luminaires sont des plafonniers à vasque prismatique économique.</p> <p>* Au niveau des autres espaces, nous utiliserons des lampes à basse consommation pour avoir un éclairage artificiel satisfaisant.</p>	 <p>Figure 107. Aération haute</p>
-----------------------	---	--	---

<p>Confort</p>	<p>Cible N°11 : confort olfactif</p>	<p>Pour les abris d'animaux, une ventilation permettant l'évacuation des odeurs désagréables sera mise en place. Elle s'effectue par le biais de grilles d'aération hautes. De plus, nous favoriserons également la ventilation naturelle par la création de courants d'air favorables</p> <p>*La présence des jardins à plantes purifiantes d'air peut assurer une ambiance olfactive agréable.</p> <p>*L'interdiction de fumer à l'intérieur des blocs via l'installation d'un système de détection de fumée et d'extracteurs d'odeur.</p> <p>* Utilisation des produits et matériaux sans émission de composés organiques volatils (vernis, colles, papier, etc.).</p>	
<p>Santé</p>	<p>Cible N°12 : qualité sanitaire des espaces</p>	<p>*Choisir des matériaux limitant la croissance fongique et bactérienne</p> <p>*Faciliter l'entretien et le nettoyage par la disposition des vêtements de protection adaptés au type de traitement</p> <p>*Réduire les effets des sources de pollution</p>	
<p>Santé</p>	<p>Cible N°13 : Qualité de l'air</p>	<p>Délimitation de la voie mécanique située en périphérie du site à l'aide d'une barrière végétale, favorisant ainsi l'absorption de gaz carbonique.</p> <p>*La forte présence de végétation qui purifient l'air afin de permettre une élimination satisfaisante des gaz polluants</p> <p>*Ventilation naturelle à travers le patio</p>	

<p>Santé</p>	<p>Cible N°14 :qualité sanitaire de l'eau</p>	<p>Choisir des matériaux conformes à la réglementation sanitaire :</p> <ul style="list-style-type: none"> *Les tubes et raccords des réseaux de distribution intérieurs et extérieurs aux bâtiments ainsi que les joints utilisés pour les assembler *Le PVC a été choisi pour constituer les réseaux d'eau froide et d'eau froide. *Équiper des robinets d'aérateur « un mousser » : ce dispositif permet d'économiser jusqu'à 35% d'eau *Utiliser des robinets économes en eau « mitigeur » *Arroser le jardin le soir pour éviter l'évaporation. *Arroser les serres à l'eau de pluie, de préférence avec un goutte-à-goutte, pour éviter le gaspillage *Irrigation par aspersion simple pour les jardins pour permettre de diminuer la consommation d'eau 	<p>Figure 108. Tube en PVC Source : nicoll.fr</p> 
---------------------	--	--	---

Annexe X. Vue sur les pâturages



Annexe XI. Vue sur le patio



Annexe XII. Vue sur le cheminement extérieur



Annexe XIII. Vue sur les pâturages



Annexe XIV. Vue 3D côté Ouest



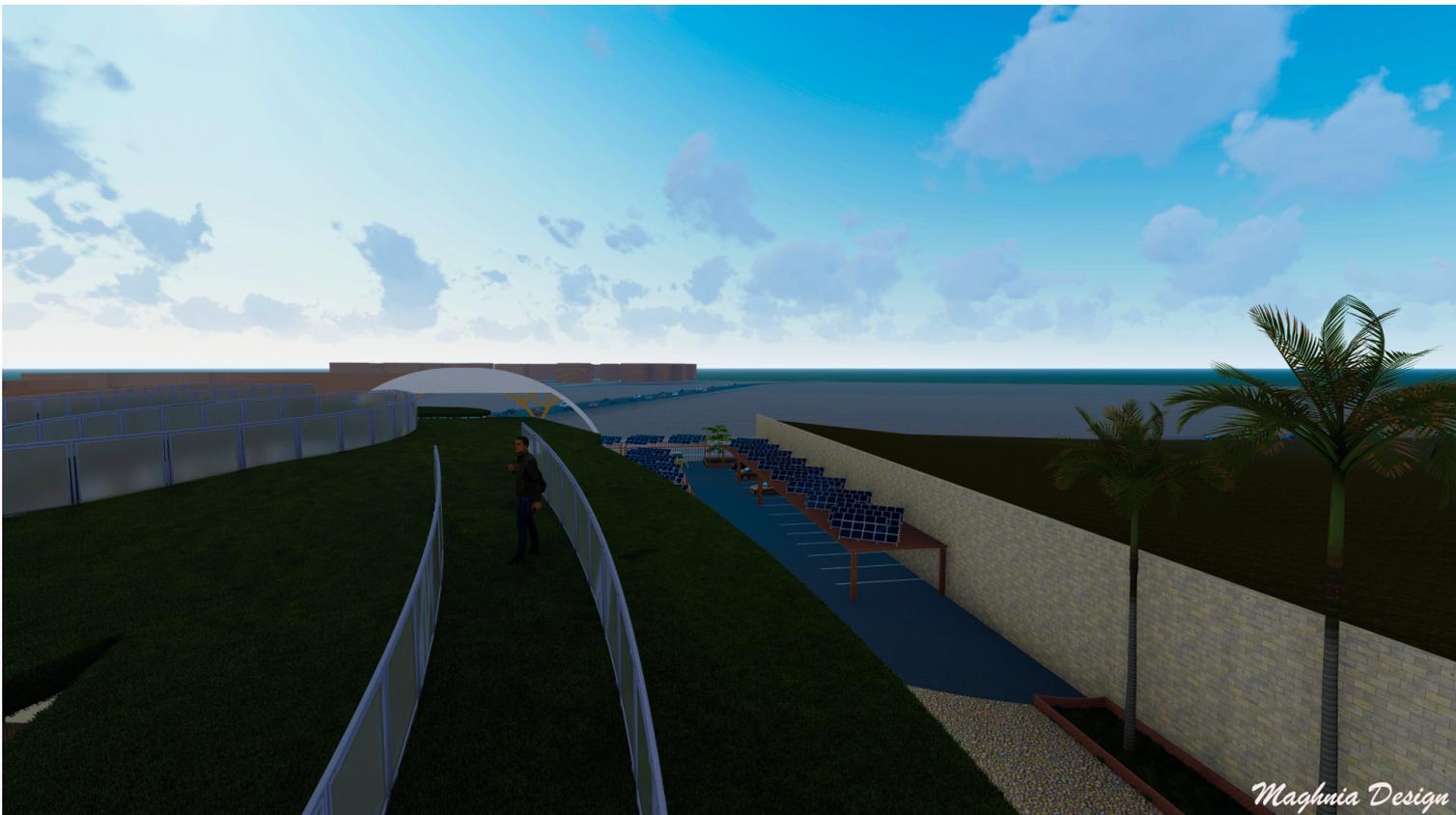
Annexe XV. Vue aérienne du projet



Annexe XV. Vue sur le plan de masse



Annexe XVI. Vue sur la rampe



Annexe XVII. Vue 3D générale



Annexe XVIII. Vue sur la rampe et les accès de détente



Annexe XIX. Circulation en dessous de la toiture



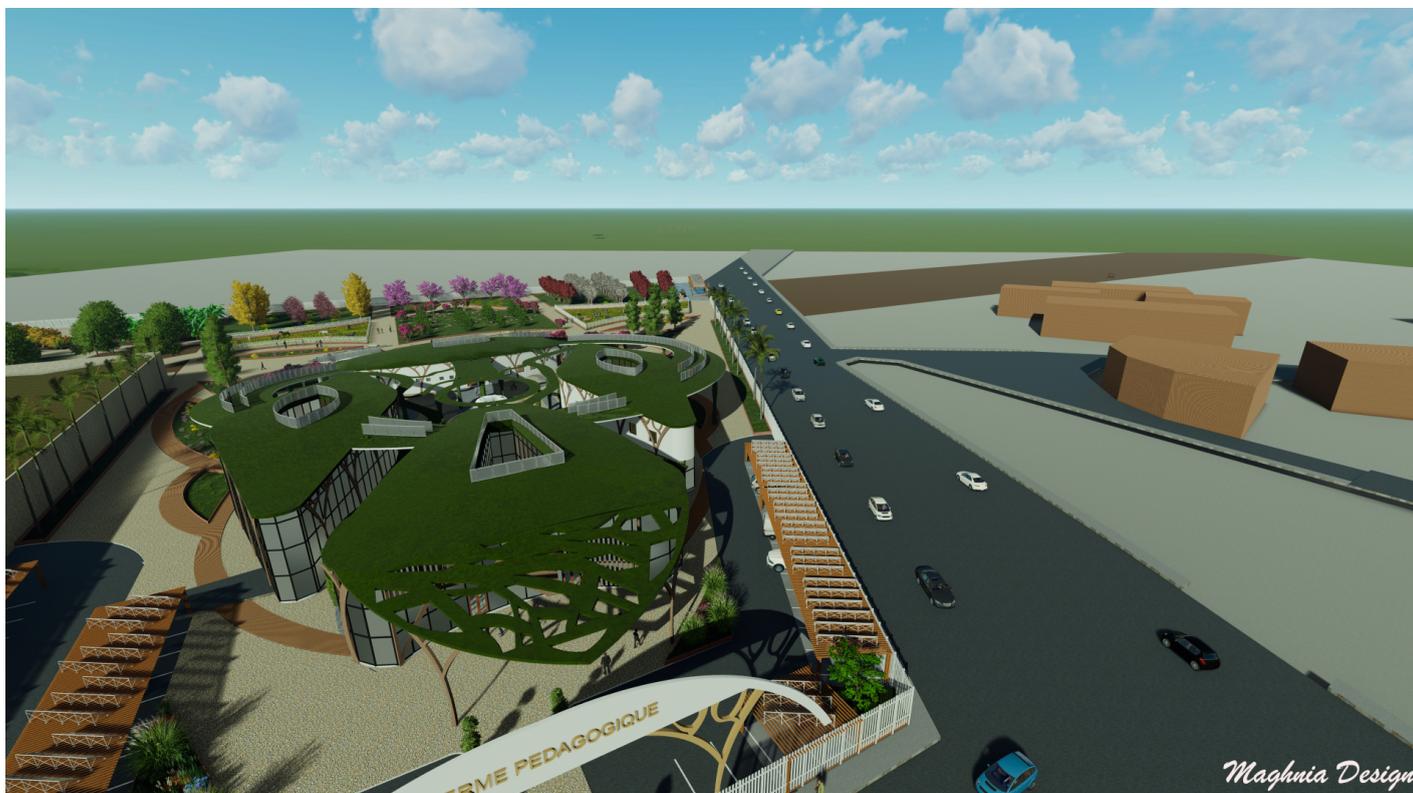
Annexe XX. Vue sur les rampes d'accès



Annexe XXI. Vue sur les espaces de détente



Annexe XXII. Vue sur la façade principale



Annexe XXIII. Vue sur les terrains d'exploitation agricole



Annexe XXIV. Vue sur l'entrée



Annexe XXV. Circulation entre patios



Annexe XXVI. Vue 3D du projet



Annexe XXVII. Vue sur la patio, côté abri des animaux



Annexe XXVIII. Vue sur le terrain de pâturage



Annexe XXIX. Cheminement extérieur



Annexe XXX. Vue 3D côté Nord

