



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



UNIVERSITÉ ABOU BEKR BELKAID DE TLEMCE

FACULTÉ DE TECHNOLOGIE

DÉPARTEMENT D'ARCHITECTURE

MÉMOIRE DE MASTER EN ARCHITECTURE

OPTION : Architecture et nouvelles technologies

Architecture bioclimatique

**Thème : Eco centre de recherche et de formation
en agriculture biologique à Zenâta -Tlemcen**

Présenté par :

DJEBLI Imène

Matricule : 15073-T-12

Soutenu le 26 juin devant le jury composé de :

President:	Mr. GHAMBAZA .H	MAA	UABT Tlemcen
Examineur:	Mr. HAMMA .W	MAA	UABT Tlemcen
Examinatrice :	Mme. CHAREF.N	MAA	UABT Tlemcen
Encadreur :	Mr.LOBIYED .A	MAA	UABT Tlemcen

Année académique : 2017-2018

Remerciements

Tout d'abord je remercie le bon dieu le tout puissant pour son aide et pour nous avoir donné la patience et la volonté afin de réussir ce modeste travail.

Mes chaleureux remerciement à mes parents pour leur soutien, qui grâce à eux, je suis arrivée à ce stade.

Par la suite, je voudrais exprimer mes profondes gratitudes à mon encadreur, Mr. LOBYIED .A pour son dévouement, sa disponibilité et sa générosité en transmettant ses connaissances et ses précieux conseils tout au long de ce mémoire qui a contribué, grandement, à alimenter ma réflexion.

Mes vifs remerciements vont également aux membres du jury qui ont consacré leur temps à l'examen de ce travail.

-Président de jury : MR.GHAMBAZA.H

-Examineurs : Mme. CHAREF.N et Mr. HAMMA.W

Je tiens à remercier tous les professeurs de département d'architecture pour leur aide et leur encouragement durant mon cursus universitaire qui m'ont offert tous les moyens pour réussir.

Enfin je tiens à exprimer ma reconnaissance envers mes amis et collègues qui étaient toujours présents pour m'apporter leur soutien moral dans les moments difficiles.

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail à mes chers parents Mohammed et Hadhoum qui m'ont secoué et veillé le long de ma vie, qui m'ont soutenu depuis mes premières heures, jusqu'aux ultimes éclairs, qu'ils trouvent dans ce travail un témoignage de grand amour et de respect, que Dieu me les sauvegarde toujours en bonne santé et que le paradis soit leurs logis.

A mon mari Mohammed Réda qui a toujours été présent pour donner un goût et un sens à ma vie.

A ma chère sœur Samira qui m'a aidé et encouragé durant toute la période de ce travail et qui m'a orienté durant toute ma vie.

A Mon fils et ma source de bonheur Sid Ahmed islam

A mes beaux-parents

A mes frères et sœurs : Mohammed, Fethi, Samir, Redouane, khalida et Rahima

A mes belle sœurs : Fouzia, Nassima, Bochra, Zahira, et Ouahiba

A tous mes nièces et mes neveux : Younes, douae, Hadil, bilel, asmae,djinan, Taj Eddine ,ghizlane ,abd eldjabbar ,Ismail, nesrine ,Anfal ,hamza et Mohammed

A mes chères amies : khaoula ,et nor el houda

Résumé

L'agriculture algérienne standard souffre d'une sous compétitivité durable et d'une faible intégration aux marchés extérieurs. Les politiques traditionnelles et les plans de développement agricole successifs n'ont produit que de maigres résultats au regard des potentialités et des besoins du pays. Face à un tel constat, l'agriculture biologique peut s'avérer comme une alternative intéressante pour valoriser les ressources locales, d'autant plus que le marché mondial ne cesse de croître, pour faire face aux crises alimentaires. La durabilité, la rentabilité de cette agriculture sont également des facteurs favorables à l'épanouissement de ce modèle agricole en Algérie.

Et pour cela, ce mémoire met l'accent sur l'importance de la réalisation d'une structure de la recherche et de la formation dans ce domaine.

Vu que le réchauffement climatique contribue déjà à la faim dans le monde, la conception de cette structure de recherche doit tenir en compte tous les attributs d'une architecture bioclimatique.

Mots clés : agriculture biologique, crise alimentaire, développement agricole, structure, Algérie, recherche, formation. , réchauffement climatique, architecture bioclimatique.

ملخص

تعاني الزراعة الجزائرية التقليدية من ضعف التكامل في الأسواق الخارجية. فالسياسات التقليدية وخطط التنمية الزراعية المتعاقبة لم تحقق إلا نتائج متواضعة نظرا لإمكانيات البلد واحتياجاته ولهذا يمكن أن تكون الزراعة العضوية بديلاً جيداً للتعامل مع الأزمات الغذائية في الجزائر، خاصة مع استمرار نمو السوق العالمية.

ولذلك تركز هذه المذكرة على أهمية انشاء مشروع للبحث العلمي في مجال الزراعة العضوية في الجزائر.

بما ان الاحتباس الحراري من اهم أسباب المجاعة في العالم، فإن البنية المعمارية للمشروع يجب تأخذ بعين الاعتبار جميع سمات العمارة المناخية البيولوجية.

الكلمات المفتاحية: أزمة الغذاء، التنمية الزراعية، البحث العلمي، الزراعة العضوية، العمارة المناخية البيولوجية

Sommaire

Remerciements.....	2
Dédicaces	3
Résumé.....	4
ملخص.....	5
Sommaire	6
Introduction générale.....	20
Introduction :	20
Problématique :	19
L'hypothèse :
Les objectifs.....
Motivation du choix du thème :.....	21
Méthodologie de recherche :.....	21
La structure de mémoire :	22
CHAPITRE I CHAPITRE BIOCLIMATIQUE	24
Qu'est-ce qu' une architecture bioclimatique ?	25
1 Définition :.....	25
2. Evolution de la pratique bioclimatique :.....	26
2.1. L'architecture vernaculaire :.....	28
2.1.1 L’habitat troglodytique :	29
2.1.2 L’habitat traditionnel méditerranéen.....	29
3. Les systèmes et principes bioclimatiques	32
3.1. Introduction	33
3.2 .Les systèmes bioclimatique :.....	34
4. La conception bioclimatique :	30

4.1 Les paramètres de la conception bioclimatique au niveau de plan de masse	30
4.1.1 La localisation :	30
4.1.2. L'Orientation :	31
4.1.3 La forme et la compacité :	32
4.1.4 L'orientation par rapport au vent :	32
4.1.5 L'organisation intérieure ou la répartition des fonctions : ...	33
4.2 Les paramètres de la conception bioclimatique de détail :	33
L'inertie thermique	34
L'isolation intérieure, extérieure	34
La couleur du bâtiment	34
Les caractéristiques thermiques des matériaux de construction :	35
.....	35
Les apports solaires :	35
Les apports internes :	35
Les ponts thermiques :	35
6 Techniques utilisées par l'architecture bioclimatique :	36
6.1. Les espaces tampons :	36
6.2. Le puits canadien :	37
6.3. Les serres et vérandas :	37
6.4. Les végétations naturelles :	38
6.5. La ventilation naturelle :	39
6.6. La Ventilation Mécanique Contrôlée (VMC) simple flux :	39
6.7. La VMC double flux :	39
6.8. La ventilation hygroréglable :	40
7/ l'énergie renouvelable :	40
7.1. Définition :	40

7.2/ Type des énergies renouvelables :	40
7.2.1 Energie solaire :	40
5. Typologie des bâtiments performants	43
CHAPITRE I : CHAPITRE BIOCLIMATIQUE	51:
.....	47
1.1 L'agriculture et l'agronomie	47
1.1.1 Définitions	47
Que-ce-que l'agriculture ?	47
Que-ce-que l'agronomie ?	47
Que-ce-que l'agro-alimentaire ?	47
Qu'est-ce que l'industrie agroalimentaire ?	47
1.1.2 Historique	47
1.1.3 Qu'elles sont les différents types de productions agricoles ? ...	49
1.1.4 Qu'elles sont des différentes formes d'agriculture ?	49
1.1.5 L'agriculture biologique	51
Qu'est-ce que c'est ?	51
Émissions de gaz à effet de serre	52
Pesticides :	53
1.2 La recherche scientifique :	53
1.2.1 Les types d'infrastructures de recherche :	53
1.2.2 Qu'est-ce qu'un centre de recherche ?	54
Les types des centres de recherche :	54
Les centres de recherches en Algérie :	54
1.2.3. Qu'est-ce qu'un centre de formation de recherche en agriculture biologique ?	55
1.3. La recherche scientifique et l'enseignement agricole en Algérie :	55
1.3.1 Comment l'enseignement agricole a évolué en Algérie ?	55

Organismes du secteur	59
Classification des Lois qui organise ce secteur agricole en Algérie :	60
Conclusion :	61
CHAPITRE III : CHAPITRE ANALYSE THEMATIQUE.....	62
Introduction :	63
I / Exemple n°01 : Institut de recherche en agronomie Wageningen Pays-Bas :	63
1 -Fiche Technique	63
2-Description :	63
3-Aspect urbain :	63
4-Aspect conceptuel :	65
5- Les relations spatiales et fonctionnelles :	65
5-1/ Composition spatiale	65
6-Synthèse :	68
II. Exemple n°02 : centre de recherche et développement agronomique à ribah akkar, LIBAN	69
1. Fiche technique	69
2. aspect urbain :	70
2.1 La situation	70
3-3/ L'orientation :	70
4-Aspect conceptuel :	71
4-1/ La volumétrie :	71
4-2/ Analyse des plan :	72
4-3/ Le Programme :	73
4-4/ Les façades :	74
III. Exemple n°03 : INSTITUT AGRICOLE DE GRANGENEUVE, CANTON DE FRIBOURG, SUISSE.....	75

1-Fiche technique	75
2-Description :	75
3-Aspect urbain :	76
4-Aspect conceptuel.....	77
5 / Analyse des plans :	78
6/ La volumétrie	80
7: analyse des façades.....	80
8/ quelque technique utilisées :.....	81
V / Exemple n°04 : Centre de recherche d'agriculture et de climat	81
1 - Fiche technique :	82
2. Description :.....	82
4.2 .Analyse des plans	84
4.3. Le programme :	85
4-4/ Les façades :	85
5.Système constructif :	85
6. L'analyse bioclimatique:	86
CHAPITRE IV : CHAPITRE CONTEXTUELLE	88
Introduction :	89
Choix de la wilaya :	89
1.Pourquoi la wilaya de Tlemcen ?	89
2. Situation de la wilaya de « Tlemcen » :.....	90
3. La climatologie :	91
4. Lecture de la ville de TLEMCEN :	91
5.Potentialité agricole de la ville de Tlemcen.....	92
6. Répartition des Zone des plaines et plateaux	93
7.Ressources hydriques :	94

II .site d'intervention :	94
2. Critères du choix du site :	94
3. Synthèse de choix de site :	96
4. Situation de la commune de Zenâta	97
Analyse de la zone d'intervention971. Présentation de site :	97
5. Dimension morphologique :	101
.....	102
Analyse climatique :	102
Application de la méthode de Givoni	102
CHAPITRE VI : CHAPITRE PROGRAMMATIQUE ET PROJECTION ARCHITECTURALE	104
Analyse programmatique :	105
Introduction :	105
1. L'objectif de la programmation :	105
2. Capacité d'accueil	105
3. Qui sont les usagers de ce centre ?	105
4. Les fonctions principales :	106
4. fonctionnement du projet :	107
Programme de base	107
5. Dimensionnement des espaces et ses exigences qualitatifs :	108
6. Genèse du projet :	120
A. Etapes de la genèse	121
4- La description du projet	128
CHAPITRE VI : CHAPITRE TECHNIQUE	141

Introduction	147
1 . L'infrastructure :.....	147
2 . La superstructure :.....	147
2.1.Définition	147
4.Les façades :	152
5 . Les cloisons intérieures :	153
6. Le faux plafond :.....	154
7. Les systèmes de circulation verticale :.....	154
8. Corps d'état secondaire :	155
8.1.Energie électrique	155
8.2 Climatisation et chauffage :	155
10.Toiture Jardin	160
11.Gestion D'eau :	161
<u>12</u> <i>Système de détection</i> :.....	161
13.Eclairage	162
14. La protection anticorrosion des surfaces métalliques	162
Conclusion :	163
Bibliographie :	165
Résumé.....	165
ملخص	166

Table des illustrations

Les Figures :

Figure 01 .Les principes bioclimatiques	30
Figure 02 La stratégie du froid et du chaud:.....	30
Figure 03.tilisation des diagramme solaire pour relever les masques solaires	34
Figure 04. L'orientation de (édifice par rapport aux vents et au soleil. :.....	34
Figure 05. Impact de la forme du bâtiment sur les déperditions thermiques	35
Figure 06.Zones favorables(Irrigée)et zonesdéfavorables(déventées) à la ventilation naturelle due au vent ,en fonction de la topographie du site(d'après le CSTB/France).	35
Figure 07 Exemple de composition bioclimatique du plan intérieur.....	36
Figure 08 .L'inertie thermique.	37
Figure 09 Isolation par l'extérieur	38
Figure 10. Valeur du coefficient d'absorption (a) pour des laques cellulosesques :...38	
Figure 11.Représentation des pourcentages de déperdition d'énergie d'un bâtiment	37
Figure 12. La protection du froid par les espaces tampons	38
Figure 13.Fonctionnement de puits canadien en hiver/été	38
Figure 14. Principes de fonctionnement de la serre en été et en hiver	39
Figure 15. Ombrage naturel	40
Figure 16. Représentation de la ventilation naturelle.....	40
Figure 17. : VMC simple flux.	40
Figure 18. : VMC double flux.....	41
Figure 19: La ventilation hygroréglable.	42
Figure 20. : Énergie solaire photovoltaïque.....	42
Figure 21. : énergie solaire thermique.....	42
Figure 22. : énergie éolienne.....	42
Figure 23. :L'énergie hydraulique	43
Figure 24. : Principe de fonctionnement de géothermie.....	43
Figure 25. l'energie de biomasse.	44
Figure 26. le bâtiment basse consommation	44
Figure 27. : le bâtiment a zéro énergie et producteur d'énergie.....	44
Figure 28. : bâtiment autonome	45

Figure 29. bâtiment intelligent	45
Figure31 :la culture sous-abris	32
Figure32 :l'étiquette des produits issues d'une agriculture biologique	34
Figure 33 l'école de l'agriculture de Philipeville..	38
Figure34. l'école de l'agriculture de sidi belabés	39
Figure 35. l'école de l'agriculture d'Ain tmouchent.....	39
Figure 36. l'école de l'agriculture de Guelma.....	40
Figure 37 Musée National.....	40
Figure 38..Jardin d'essai	40
Figure 40. : Maison carre-institut agricole-service de l'experimentation agricole	41
Figure 41. : L'université de Wageningen.....	51
Figure 42. : L'intérieur de l'institut de recherche agronomique Wageningen	53
Figure 43. Plan de r.d.c de l'institut de recherche agronomique Wageningen.....	57
Figure 44. Jardin intérieur.....	57
Figure 45.. : La serre	58
Figure 46.. centre de recherche et développement agronomique à ribah akkar.....	5
Figure 47. situation de centre de recherche te de développement agronomique de rahbah.....	75
Figure 48. : Plan de masse	76
Figure 49. : la volumétrie de centre de recherche agronomique Ribah	76
Figure 50 Plan de Sous-sol -1-	77
Figure 51. Plan de sous-sol -2-	77
Figure 52. : Plan de R.D.C	78
Figure 53. les façades du centre de recherche agronomique ribah	79
Figure 54. : l'institut agricole de grangeneuve	80
Figure 55. situation de l'institut agricole de grangeneuve.....	80
Figure 56. plan de masse de l'institut agricole de grangeneuve	81
Figure 57. : Plan de masse (1/1000).....	83
Figure 58.. : Plan de RDC de l'ensemble de projet	84
Figure 59. : vue est-ouest de la maquette	85
Figure 60. : vue sud-nord de la maquette	85
Figure 61. : vue nord-sud de la maquette	85
Figure 62. : façade de l'institut.....	85
Figure 63. parking drainant	85
Figure 64. accès foresterie.....	85

Figure 65 assises encastrées.	85
Figure 66. : passage sous-abris.....	85
Figure 67 centre de recherche d'agriculture et de climat Dornbirn.....	86
Figure 68. Vue aérienne	86
Figure 69. : plan de masse	87
Figure 70. Perspective du centre d'agriculture et de climat	87
Figure 71. : plan r.d.c. et un étage	88
Figure 72: les laoratoires.....	88
Figure 73. les façades	89
Figure 74. Carte représentant Les opportunités d'investissement de la wilaya de Tlemcen.....	93
Figure 75. : La situation internationale.....	94
Figure 76. carte de la situation la wilaya de Tlemcen.....	95
Figure 77. les relief de la wilaya de Tlemcen.....	97
Figure 78. : Carte terrain	99
Figure 79. Carte de Zenâta	99
Figure 80. carte de la wilaya de Tlemcen	101
Figure 81. : Aéroport misali el hadj Zenâta	102
Figure 82. Carte de situation de la commune de Zenâta.. ..	102
Figure 83. un accueil	112
Figure 84. : Bureau paysagé	113
Figure 85. Bureau cloisonné	113
Figure 86. : laboratoires	114
Figure 87. (Normes laboratoire;.....	114
Figure 88. : Bureau de recherche	114
Figure 89.. Salle de cour.....	115
Figure 90. : normes de salle de conférence.....	115
Figure 91. la bibliothèque.....	115
Figure 92.. atelier de production agro-alimentaire	116
Figure 93. les différents formes d'atelier	116
Figure 94. normes de restaurant et cafétéri.....	117
Figure 95. : yoyogi-national-stadium-tokyo-japan.....	127
Figure 96 : large-Henderson-centre.....	147
Figure 97 : une semelle isolée	148

Figure 98. : tableau comparatif d'éléments de structure mixte avec structure en béton armé	148
Figure 99: le poteau déformé sous l'effet de charge.....	148
Figure 100. : poteaux à section en H. laminée enrobée de béton.....	149
Figure 101. : poutres alvéolaires courbées Limassol Sports Hall, Cyprus... ..	149
Figure 102.: poutres alvéolaires type IPE	149
Figure 103: les modes d'assemblages des poutres métalliques.....	150
Figure 104. : les composants d'un plancher collaborant en perspective	150
Figure 105. poutre tridimensionnelle en perspective	151
Figure 106. les barres sous forme des arcs tubulaires	152
Figure 107: les nœuds dans la construction en acier	152
Figure 108. schéma explicatif d'un verre à faible émissivité.	153
Figure 109. faux plafond décoré	154
Figure 110 : ascenseur électrique	154
Figure 111: puit canadien	155
Figure 112: Végétation intérieur	155
Figure 113. une verriere.....	156
Figure 114. : les norme de la serre	157
Figure 115 : les ouvertures des serres	158
Figure 116: le circuit de la pompe en chaleur en deux mode (été /hiver)	159
Figure 117. schéma de VMC double flux.....	160
Figure 118. système de récupération des eaux pluviales	160
Figure 119 : détecteurs de fumée	161
Figure 120: halle central assure un éclairage naturel.	162

Les Schémas:

Schème 1. . schémas de Maison troglodytique	30
Schème 2. : schémas de l'aquaponie	52
Schème 3. schémas de l'orientation de l'institut de recherche agronomique Wageningen.	69
Schème 4. la volumétrie de l'institut de recherche agronomique Wageningen	69
Schème 5. analyse de façade de l'institut de recherche agronomique Wageningen	70
Schème 6. l'organisation spatiale de l'institut de recherche agronomique Wageninge	70
Schème 7. : le fonctionnement du jardin intérieur	71
Schème 8 . concept 1 (la végétation).....	82
Schème 9. concept 02 :les agrafes.....	82
Schème 10 concept 03 : les flux origine de la place	
Schème 11. ventilation double flux	83
Schème 12. coupe longitudinale montrant les différents systèmes de la tour	90
Schème 13. coupe longitudinale montante le principe de chaudière à cogénération	91
Schème 14 diagramme solaire.....	106
Schème 15. diagramme de givoni	107

Introduction générale

Introduction :

Le 21^e siècle devra relever le défi de la sécurité alimentaire d'un monde en croissance démographique dans un contexte de rareté des ressources. A cette fin, il sera nécessaire, entre autres conditions, de concevoir de nouveaux systèmes agricoles qui allient performances économiques, sociales et environnementales. Ces systèmes seront diversifiés, adaptés aux conditions locales ; ils répondront aux demandes, elles aussi diverses, des consommateurs. Parmi ces systèmes, l'agriculture biologique, qui tient une place particulière. Elle s'inscrit explicitement dans un objectif de préservation des ressources naturelles et répond à un cahier des charges contraignant lui interdisant notamment le recours aux engrais et pesticides de synthèse. L'agriculture biologique pose ainsi des questions renouvelées à la recherche.

Problématique :

L'Algérie est par sa taille le plus grand pays du continent africain et le plus grand pays arabe, sa superficie est quatre fois plus importante que la France, et elle fut au temps de colonialisme Français, le grenier de l'Europe en matière d'alimentation. Jusqu'à la fin des années 1960, l'Algérie était le premier exportateur des produits de la terre de la rive sud méditerranéenne. (Niveau qui aurait été atteint par le Maroc en 2000 !)¹, puis l'adoption de l'économie de rente les importations alimentaire sont augmentés graduellement , pour atteindre 7,12 milliards de dollars en 2017 et Jusqu'à l'échéance théorique de 2030 – 2040, les recettes générées par les exportations de pétrole et de gaz assureront, comme elles le font aujourd'hui, le paiement de la facture alimentaire ; Au-delà, le futur alimentaire est incertain, si d'ici là, ne se mettent pas en place des solutions alternatives pour promouvoir le secteur agricole .

Bien que le gouvernement Algérien a lancé des méga projets d'agriculture à l'oued, Biskra, Brezina..., mais il n'arrive pas à l'exportation de ces produit pour certains raisons. D'abord, les exportateurs jugent, en effet, que d'importants maillons dans la chaîne d'exportation n'existent pratiquement pas, le calibrage, le

¹ www.forcesdz.com

conditionnement, l'emballage, à cause de manque des agronomes aptes à suivre le processus de conditionnement, qui veille à respecter la qualité des produits agricoles.

Ensuite, au cours de la semaine dernière (juin 2018), pas moins de quatre pays ont renvoyé ou détruit des produits agricoles qu'ils avaient importés d'Algérie. Il s'agit de la Russie et de la France qui ont refusé des chargements de pommes de terre algériennes, le Qatar en a fait de même avec une quantité de tomates qu'il avait importée d'Algérie, tandis que le Canada a refusé l'entrée sur son territoire d'un chargement de dattes algériennes. En Algérie, les décisions de ces pays ont suscité une vive polémique, puisque les produits concernés ont été renvoyés en raison des quantités trop élevées de pesticides qu'il contenait.

Vu que le réchauffement climatique contribue déjà à la faim dans le monde, et il pourrait contribuer dans l'avenir à des problèmes plus profonds d'approvisionnements en nourriture. Notre travail dans cette optique globale vise l'amélioration du domaine de l'agriculture en Algérie ainsi la création de l'emploi, et de la qualité des produits agricoles avec une unité architecturale adéquate au changement climatique.

Cependant la question qui se pose est la suivante :

Quelle structure architecturale peut améliorer le domaine de l'agriculture, rehausser la qualité des produits agricoles et en même temps permet de créer de l'emploi, tout en intégrant une démarche bioclimatique pour une économie d'énergie ?

L'hypothèse :

Ainsi la problématique posée la recherche poursuit avec l'hypothèse suivante :

La conception judicieuse d'un Eco centre de formation et recherche en agriculture biologique peut améliorer le domaine de l'agriculture, rehausser la qualité des produits agricoles et en même temps permet de créer de l'emploi, tout en intégrant une démarche bioclimatique pour une économie d'énergie ?

Les objectifs

Après avoir posé la problématique et formulé l'hypothèse la recherche se poursuit pour atteindre les objectifs suivant :

1. contribuer à l'amélioration de la qualité de l'agriculture algérienne
2. L'encouragement d'une agriculture durable qui vise à l'utilisation optimale des ressources naturelles
3. La formation des ingénieurs et des chercheurs qui concevaient et qui mettre en œuvre des procédures d'obtention des produits bio respectant un cahier de charge (0% OGM ,0% produits chimique)
4. La formation des ingénieurs en agro-alimentaire
5. Participer au rehaussement de l'agriculture en Algérie.
6. Concevoir un bâtiment autosuffisant et innovant qui respecte l'environnement avec une haute performance énergétique.

Motivation du choix du thème :

La situation dramatique qu'elle a connu l'Algérie après la chute des prix des hydrocarbures la pousser de chercher des solutions alternatives pour sauver l'économie tel que l'exportation des produits agricoles.

Alors autant qu'étudiante en architecture en fin de cursus et sur les portes d'élaborer mon projet de fin d'études, j'ai voulu abordé un thème qui va servir mon pays et avec lequel je pourrai mettre à profit toutes mes capacités acquises pendant ces 5 ans donc j'ai choisi un Eco centre de formation et de recherche en agriculture biologique.

Méthodologie de recherche :

Afin de mener à bien cette initiation de la recherche une certaine démarche méthodologique est nécessaire en vue d'une meilleure gestion du temps et une bonne maîtrise de sujet. Globalement, le travail est divisé en deux parties majeures

- Une partie théorique : qui consiste à la collecte documentaire relative au sujet

traité et au terrain choisi ainsi une analyse thématique qui sert à ressortir le programme.

- Une partie architecturale : qui consiste à la conception d'un projet architectural qui va répondre à la problématique posée et l'hypothèse formulée tout en prenant en considération toutes les données théoriques et comme cela la recherche atteindra les objectifs voulus.

Et enfin pour conclure, il s'agira de faire le point sur ce qu'était l'idée de départ, et sur ce qui devait être résolu dans le mémoire.

La structure de mémoire :

Notre travail se développe autour de cinq grandes chapitres prélués d'une introduction générale j'ai commencé par une introduction qui donne une idée sur ma mémoire puis j'ai passé à la problématique qui développe ma question de départ, l'hypothèse et les objectifs.

- **chapitre bioclimatique** : a pour objectif de définir notre option ainsi que les termes de l'architecture bioclimatique
- **Chapitre théorique** : contient des différentes définitions des concepts
- **chapitre Thématique** : il permettra une meilleure connaissance du thème, par l'étude des exemples bibliographiques en tirant des recommandations qui permettront de cerner toutes les exigences au projet.
- **chapitre urbain** : cette étape s'adresse à l'analyse de la ville d'implantation de notre projet en déterminant les critères de notre choix.
- **chapitre programmatique et projection architecturale** : ce chapitre contient le programme du projet, et le processus par lequel le projet a pris forme
- **chapitre technique** : ce chapitre est consacré à la partie technique dédiée aux technologies utilisées, les matériaux, l'explication de la structure portante du bâtiment et les techniques d'entretien au fil du temps

CHAPITRE I :
CHAPITRE BIOCLIMATIQUE

Introduction:

Les scientifiques tirent la sonnette d'alarme : la situation climatique et environnementale devient urgente au fil des ans, nous consommons plus que ce que la planète peut produire. L'année dernière (2017), c'est l'équivalent des ressources de 1,7 fois notre planète qui ont été utilisées par l'humanité. En bref nous vivons à crédit.²

La Consommations énergétiques et émissions de CO2 des bâtiments sont liées à leur utilisation : chauffage et climatisation, production d'eau chaude, éclairage. Pour les réduire, il faut à la fois construire des bâtiments neufs, basse consommation et des équipements performants et l'utilisation d'énergies renouvelables, autrement dit utiliser une architecture bioclimatique

Qu'est-ce qu' une architecture bioclimatique ?

1 Définition :

L'architecture bioclimatique est une architecture qui cherche à tirer parti de l'environnement plutôt que de la subir, afin de rapprocher au maximum ses occupants des conditions de confort. C'est une architecture contemporaine qui se concrétise par l'ardente obligation de construire avec le climat, de magnifier les apports de l'énergie solaire, de choisir des matériaux peu gourmands en énergies et de se laisser inonder par la lumière naturelle.

2. Evolution de la pratique bioclimatique :

2.1. L'architecture vernaculaire :

C'est une architectures sans architectes, indigène, rurale...C'est l'expression, de valeurs et de moyens locaux, élaborée lentement au cours des siècles selon un savoir-faire technique qui dépend de trois milieux interactifs l'homme, la nature et le matériel³.

² <https://www.ouest-france.fr> consulté le 25 10 2017

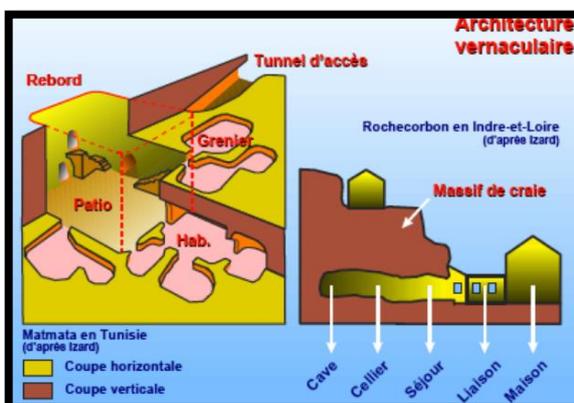
³ Lieberherr R. (2006) « Etablissements humains et environnement socio-culturel » document publié et imprimé par l'UNESCO, Paris.

D'ailleurs, c'est à travers ces éléments que l'architecture vernaculaire constitue un réel référent dans l'optique bioclimatique, où la leçon du passé est maximale à travers des exemples transposables d'implantation dans le site, de volumétrie générale et d'orientation, des rapports de masses bâties et d'échange thermique, des choix de matériaux⁴

2.1.1 L'habitat troglodytique :

Excavations volontaires dans des endroits exempts d'humidité que nous retrouvons à travers le monde (Tunisie, Egypte, Mali, chine...). Les techniques utilisées consistent à creuser horizontalement une falaise tendre en profondeur autour d'un puit central, il se caractérise par la disparition de la notion de façade

Exposée à l'extérieur et par une augmentation de l'inertie thermique de l'enveloppe grâce à la présence du sol lui-même, où l'amplitude de la température journalière est totalement ignorée.



Schémas 01 : schémas de Maison troglodytique
Source : « L'homme, l'architecture et le climat » 1

2.1.2 L'habitat traditionnel méditerranéen

L'analyse de l'habitat traditionnel méditerranéen, fait par Alexandroff et al, fait ressortir que nous nous trouvons en face d'une quasi-hégémonie de la construction qui est Italie. Principalement aux matériaux locaux à forte inertie thermique comme la pierre, enduite ou associée au bois, ou l'argile généralement armée de roseaux ou de bois.

1.2 L'architecture antique :

Après la lecture de l'ouvrage, "les dix livres d'architecture⁵", on y relève que certaines règles pour la prise en compte du climat avaient été édictées. Nous lisons

⁴ Givoni, B. (1978) « L'homme, l'architecture et le climat » Edition du Moniteur. France.

⁵ Vitruve, « Les dix livres d'architecture » traduction de Perrault C. (1673) revue par Delmas A. Editions A. Bolland, Paris 1965.

en effet que : « ... les édifices seront convenablement disposés, s'il a été tenu compte avant tout des orientations et des inclinaisons du soleil où on les veut bâti ; car ils doivent être autrement construits en Egypte qu'en Espagne, et ainsi toujours en raison des pays parce qu'il y en a ceux qui sont proche du cours du soleil, d'autres qui en sont éloignés, et d'autres qui sont entre ces deux extrémité. Il faut disposer les bâtiments, en raison de la diversité des pays et des climats »⁶.

Vitruve, cité aussi dans „ l'architecture de Vitruve”, à propos de l'orientation de la maison, le sud est meilleure, l'ascèse de la sécheresse est un gage de longévité alors que le gonflement de l'humidité conduit à la destruction⁷.

A travers ces textes, il semble que le bio climatisme en architecture est une pratique vieille de 2000 ans.

2.3. L'architecture musulmane

L'architecture musulmane, fait ressortir plusieurs niveaux d'adaptation à un climat particulièrement aride, caractérisé par de fortes sécheresse énormément de chaleur dans la journée qui sera libéré pendant la nuit, c'est pourquoi dans ces régions, le confort des habitants dépend en grande partie des propriétés thermiques des murs et des toits, Hassan Fathi a dû recourir dans ce cadre, dans son village de Gournata Jadida, à des matériaux non conducteurs de chaleur comme les briques de boue séchées au soleil ⁸. L'architecture musulmane ne se limite pas seulement aux matériaux pour assurer un confort à ses occupants, mais elle apprivoise le climat suivant plusieurs aspects à savoir :

2.3.1 La forme de la maison

L'importance de la forme concerne la répartition et la quantité des parois en contact avec l'extérieur, ainsi, pour limiter les fluctuations du confort intérieur dû aux phénomènes extérieurs (soleil, vent...), il faut rechercher un maximum d'espaces intérieurs pour un minimum de surface de parois extérieures.

2.3.2 La nature des parois

* Vitruve : grand architecte romain (mort en 26 avant J.C.)

⁶ (Livre Sixième, chapitre premier).

⁷ Chalabat L., Gros P. et Jaquemard C. (2003) «l'architecture de vitruve » Editions Les belles lettres, Paris.

⁸ Fathy H. (1970) « Construire avec le peuple » Editions Sindbad

Les parois, selon, les matériaux qui les composent, leur épaisseur et leur revêtement, combinaisons de ces matériaux ; ces derniers ont la caractéristique d'absorber la chaleur pendant la journée pour ne la restituer que durant la nuit, L'épaisseur des parois rajoute aussi aux avantages thermiques du matériau

2.3.3 L'organisation intérieure

L'élément principal d'organisation intérieure de la maison musulmane est le patio, il joue un double rôle, en premier lieu celui d'ouverture centrale et en deuxième lieu de régulateur et d'échanges thermiques pour améliorer le confort thermique

2.3.4 Les ouvertures

Le type d'ouverture le plus intéressant à relever dans l'architecture musulmane, en climat chaud et sec, est le moucharabieh, nous portons un intérêt particulier à cette typologie d'ouverture, par sa capacité à concilier confort, culture et architecture. un écran à claire-voie capable de procurer simultanément à l'espace qu'il protège un adoucissement de la lumière, le passage de l'air et de l'intimité

2.3.5 Le système de ventilation

Pour ventiler l'intérieure des bâtiments, les anciens du moyen orient utilisaient des « tours à vent » (le bagdir en Irak ou en Iran, le malquaf en Egypte), dont le principe est le suivant : Chacune des quatre faces de cette „tour“ carrée pour la bagdir, est pourvue d'orifices, eux-mêmes munis d'un volet qu'il suffit d'ouvrir pour capter la moindre brise⁹.

2.4. L'architecture moderne

L'architecture moderne, par la mise en place de nouveaux matériaux : acier, différents types de bétons, matériaux composites, verre... d'abord, suivis bien plus tard de toute une gamme d'isolants, a donné naissance à un type d'enceinte entièrement nouveau, la serre. Dès le XIXème siècle, la serre fut associée à l'habitat et à tous les niveaux : niveau domestique avec les jardins d'hiver, les oriels, les halls, niveau des grands bâtiments publics (magasins, musées, écoles...)

L'architecture solaire

⁹ Têtard-Vaillant, P. (2007) « Les leçons du passé... », Article paru dans la revue Science & vie n°241 de

Depuis la révolution industrielle, les combustibles fossiles, dérivés lointains de l'énergie solaire, servent à assurer un certain confort à l'homme, les gens ignoraient ce que la nature pouvait faire pour eux en laissant aux machines et aux carburants, le soin d'en faire le plus possible à leur place. Au bout d'un certain temps, l'environnement naturel devient pollué et malsain pour la vie, on trouvait soudain trop chère l'énergie utilisée, l'âge solaire fait alors son apparition et les gens, par leur imagination, se rapprochant de la nature pour en tirer profit, les capteurs plans à effet de serre font alors leur apparition sur les toits des maisons,¹⁰

2.5 .L'architecture bioclimatique

L'architecture bioclimatique apparaît déjà comme principe de conception architecturale qui vise à utiliser au moyen de l'architecture elle-même, les éléments favorables du milieu (soleil, vents dans certains climats) pour la satisfaction des exigences du confort et du bien-être de l'homme¹¹

3. Les systèmes et principes bioclimatiques

3.1. Introduction

Les principes bioclimatiques, redécouvert dans les années 70 suite à la crise pétrolière qui a secoué les pays occidentaux, sont fondés sur un choix judicieux de la forme du bâtiment, de son implantation, de la disposition des espaces, des matériaux utilisés et de l'orientation en fonction des particularités du site : climat, vents dominants, qualité du sol, topographie, ensoleillement.

¹⁰ Wright, D. (2006) « Manuel d'architecture naturelle », traduction française et adaptation, Bazan, P. Editions Parentheses. France

¹¹ Olgay, V. (1963) « Design with climate: bioclimatic approach to architectural regionalism », Princeton, University press.

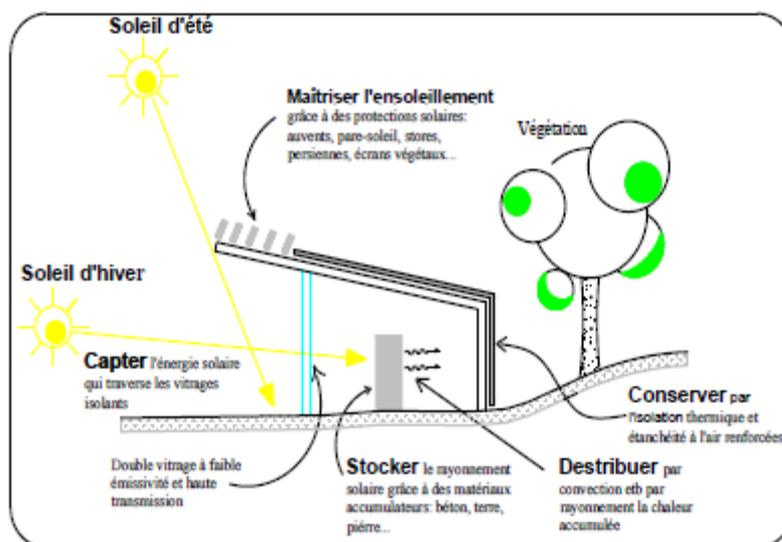


Figure 1 : les principes bioclimatiques
 Source : www.pinterest.com

Cette recherche d'équilibre s'exprime principalement sous forme de deux grands principes saisonniers :

□ En période froide :

Favoriser les apports de chaleur gratuite et diminuer les pertes thermiques, tout en permettant un renouvellement d'air suffisant.

- Capter les calories solaires.
- Les stocker (pour pouvoir en bénéficier au moment opportun).
- Aider à une distribution efficace de l'ensemble de ces calories dans l'espace habité.
- Conserver ces calories gratuites et éviter également la déperdition des apports intérieurs (chauffage et autres apports internes).

□ En période chaude :

Diminuer les apports calorique et favoriser le rafraîchissement.

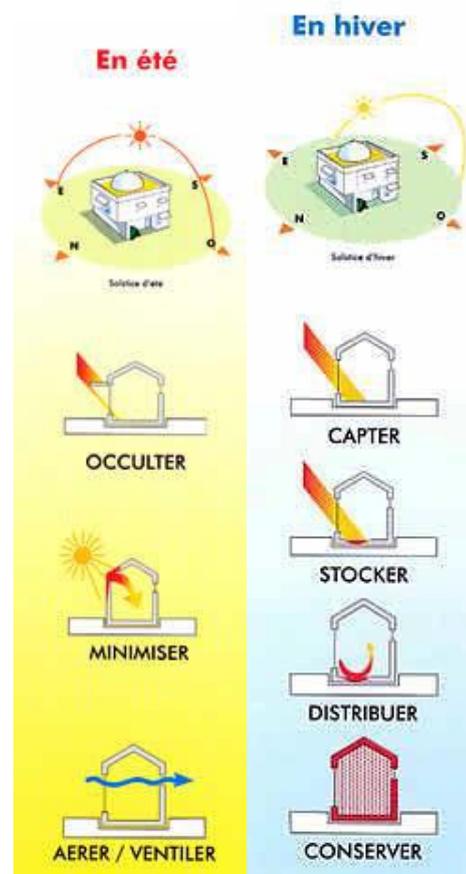


Figure 2 : La stratégie du froid et du chaud.

Source : mémoire un centre de la nature à honaine. auteur(s) : ferdi, lyses. Benkhaldi, youness.

- Protéger du rayonnement solaire.
- Éviter la pénétration des calories.
- Dissiper les calories excédentaires.
- On peut y ajouter le rafraîchissement et la minimisation des apports internes.

3.2 .Les systèmes bioclimatique :

- *Le système passif* : se dit d'un principe de captage, stockage et distribution capable de fonctionner seuls, sans apports d'énergie extérieure et qui implique des techniques simples sans appareillages.
- *Le système actif* : se dit d'un principe de captage, stockage et distribution nécessitant, pour son fonctionnement, l'apport d'une énergie extérieure et qui implique des technologies assez lourdes.

4. La conception bioclimatique :

Toute réalisation architecturale bioclimatique, concrétise un microcosme en rapport plus au moins étroit avec l'environnement auquel il appartient

L'ensemble des concepts, traduits en termes de dispositions, auxquels l'architecture bioclimatique fait appel, comme l'orientation, la forme, le choix des matériaux et les dispositions constructives¹²

4.1 Les paramètre de la conception bioclimatique au niveau de plan de masse :

4.1.1 La localisation :

Le choix d'implantation d'un bâtiment, influe directement sur le degré de confort thermique que ce dernier puisse procurer à ses occupants a cause de son incidence sur le rapport au soleil, aux vents dominants et sa situation dans son environnement.

¹² Dillen, D. (2003) « L'énergie solaire, ici et maintenant » in revue Bio info, Editions Changer d'R. Bruxelles

Les recherches d'Edward Mazaria sur l'architecture bioclimatique intègrent la notion de diagramme solaire, comme un outil d'aide à la conception et à la localisation du bâtiment.

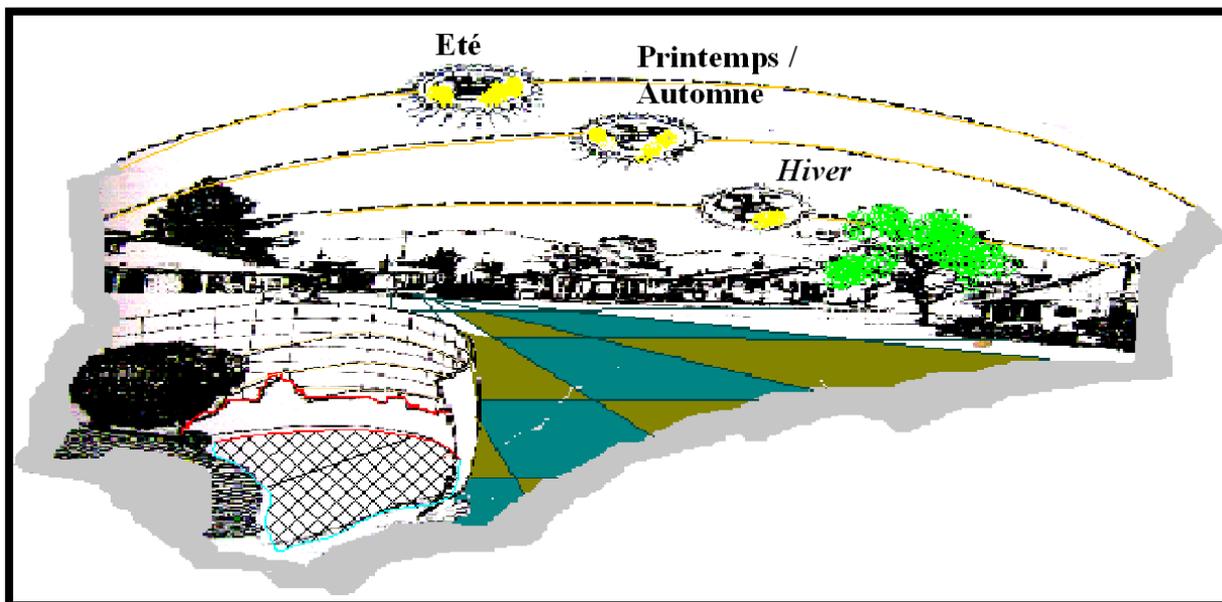


Figure 3 : Utilisation du diagramme solaire pour relever les masques solaires
 Source : www.ira.toulouse.fr

4.1.2. L'Orientation :

Un bâtiment linéaire orienté selon les apports solaires et La direction du vent également doit être prise en considération dans le choix de l'orientation car elle affecte les gains de la chaleur¹³.

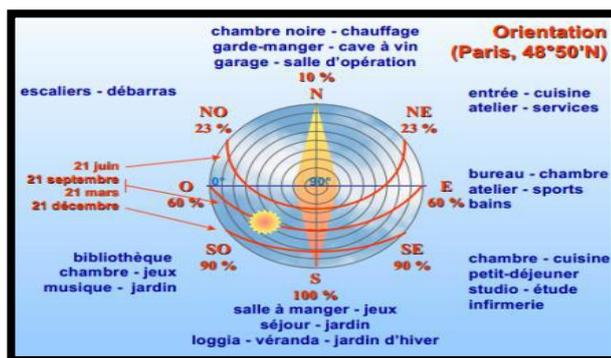


Figure 4 :L'orientation de [édifice par rapport aux vents et au soleil.
Source : LIEBARD Alain, DE HERDE André, Traité d'Architecture et d'urbanisme bioclimatique : Concevoir, édifier et aménager avec le développement durable, Ed Obser'er, Paris, 2005.P 155

4.1.3 La forme et la compacité :

La forme optimale d'un bâtiment correspond à celle qui permet de perdre un minimum de chaleur en hiver et d'en gagner un minimum en été. Victor Olgyay (1963) précise que :

1. Le carré n'est pas la forme optimale, quelle que soit la localisation de la construction ;
2. Toutes les formes allongées dans la direction nord-sud sont moins efficaces que la forme carrée ;
3. La forme allongée dans la direction est-ouest, donne de meilleurs résultats pour tous les climats.

Un bâtiment bioclimatique est de forme simple et compact. , plus le volume est éclaté plus les déperditions sont élevées car il développe une superficie de l'enveloppe extérieure plus importante.

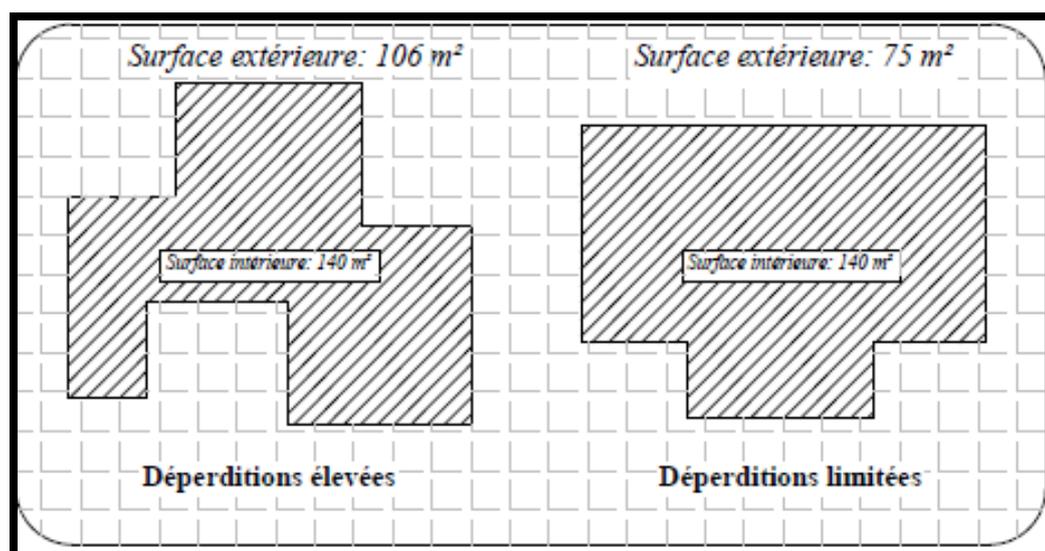


Figure 5 : Impact de la forme du bâtiment sur les déperditions thermiques.

4.1.4 L'orientation par rapport au vent :

Le vent est un déplacement d'air, essentiellement horizontal, d'une zone de haute pression (masse d'air froid) vers une zone de basse pression (masse d'air chaud).

La topographie du site et l'environnement de proximité du bâti influent sur la potentialité de la ventilation naturelle.

Le potentiel de ventilation naturelle dépend de l'orientation de l'habitat par rapport au vent et de sa position dans le relief.

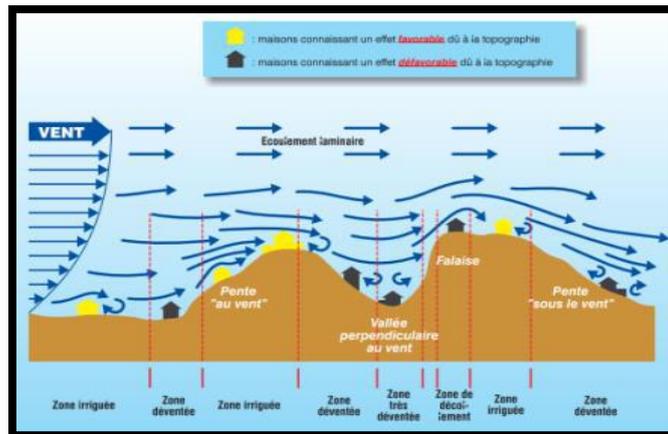


Figure 06 : Zones favorables (Irriguées) et zones défavorables (déventées) à la ventilation naturelle due au vent, en fonction de la topographie du site (d'après le CSTB/France).

Source : LIEBARD Alain, DE HERDE André, Traité d'Architecture et d'urbanisme bioclimatique

4.1.5 L'organisation intérieure ou la répartition des fonctions :

Les espaces intérieurs sont organisés en fonction de l'usage, de manière à ce que les ambiances correspondent aux activités et aux heures d'utilisation.

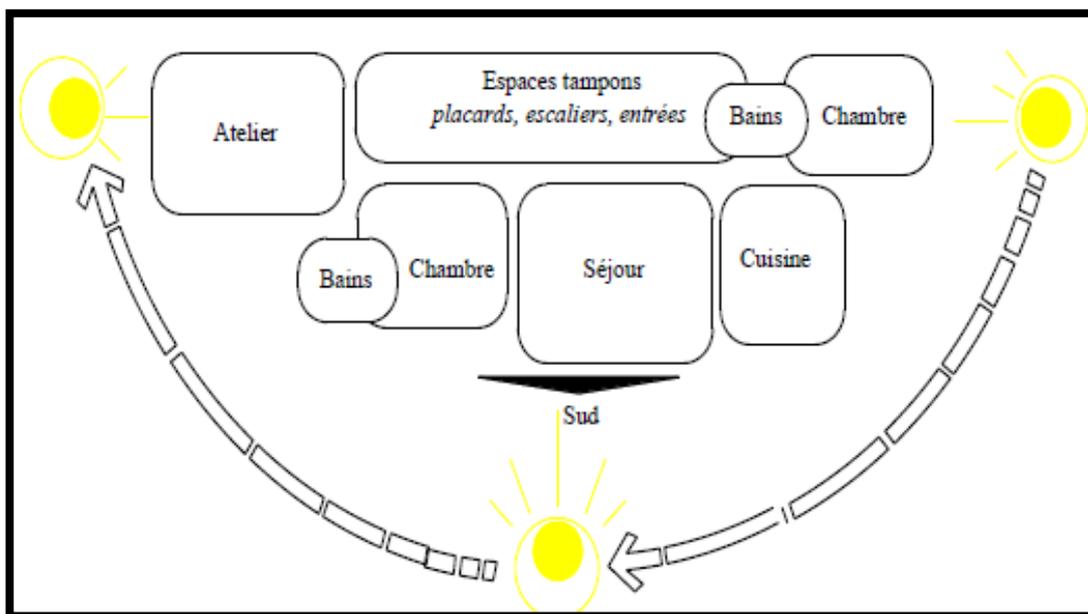


Figure 07 : Exemple de composition bioclimatique du plan intérieur

Source : www.maisonbioclimatique.info

4.2 Les paramètres de la conception bioclimatique de détail :

L'inertie thermique

L'inertie thermique peut simplement être définie comme la capacité d'un matériau à stocker de la chaleur et à la restituer petit à petit. Cette caractéristique est très importante pour garantir un bon confort notamment en été, c'est-à-dire pour éviter les surchauffes.

Cette capacité permet de limiter les effets d'une variation "rapide" de la température extérieure sur le climat intérieur par un déphasage entre la température extérieure et la température de surface intérieure des murs et par amortissement de l'amplitude de cette variation. Un déphasage suffisant permettra par exemple que la chaleur extérieure n'arrive qu'en fin de journée dans l'habitat, période où il est plus facile de le rafraîchir grâce à une ouverture des fenêtres.¹⁴

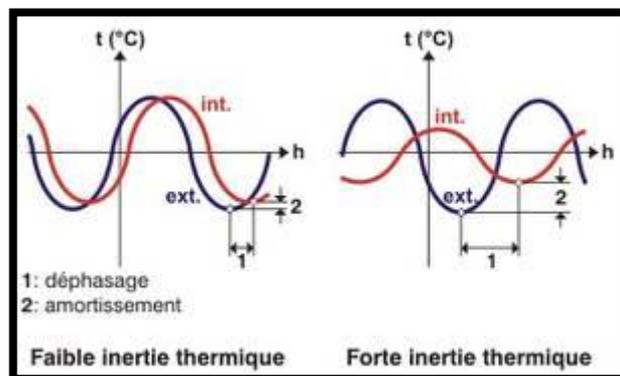


Figure 08 :L'inertie thermique

Source : <https://www.energieplus-lesite>

L'isolation intérieure, extérieure

L'isolation d'un bâtiment permet de diminuer les échanges de chaleur entre l'intérieur du bâtiment et l'environnement extérieur, et ainsi diminuer les besoins de chauffage et, le cas échéant, de climatisation. Cette isolation doit être pensée en fonction des contraintes climatiques du lieu dans lequel se situe le bâtiment¹⁵

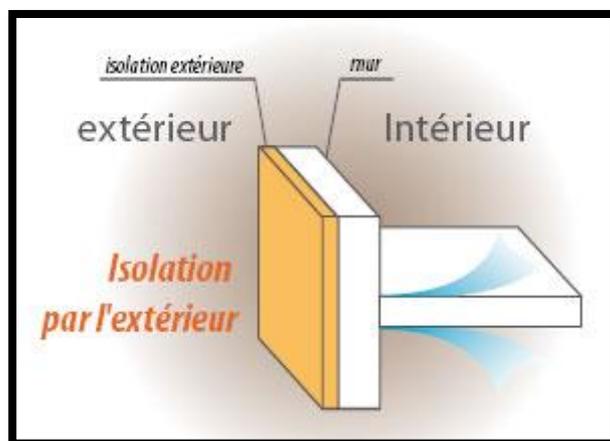


Figure 09 : isolation par l'extérieur

Source: <http://www.ravalement-facade-isolation-enduiest.com/isolation-thermique-exterieure>

La couleur du bâtiment

Selon Givoni : « Ce paramètre varie avec le facteur d'absorption (couleur) des surfaces externes ; les surfaces blanches absorbent seulement à peu près 15 % du rayonnement Incident ; les couleurs claires ordinaires, telles que le blanc crème ou le gris clair absorbent 40 à 50 %, les couleurs sombres moyennes (gris foncé, vert, rouge, etc) 60 à 70 % et les Surfaces noires 80 à 90% »

¹⁴ <https://www.energieplus-lesite> consulté le 25 03 2018

¹⁵: <http://www.ravalement-facade-isolation-enduiest.com> consulté le 28 03 218

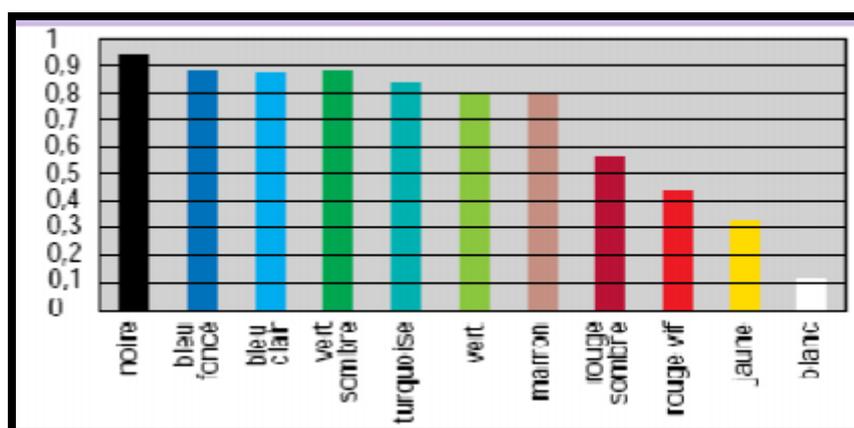


Figure 10 : Valeur du coefficient d'absorption (a) pour des laques cellulose

Source : www.arena.fr

Les caractéristiques thermiques des matériaux de construction :

Les éléments de la construction interviennent directement dans le régime du processus d'échange thermique entre l'ambiance intérieure et celle de l'extérieur.

La quantité du flux - Les caractéristiques thermiques des matériaux de construction

: Les éléments de la construction interviennent directement dans le régime du processus d'échange thermique entre l'ambiance intérieure et celle de l'extérieur.

La quantité du flux

Les apports solaires :

Les apports solaires sont principalement transmis par les fenêtres, ils constituent la principale source de chaleur dans l'habitat, ces apports dépendent de plusieurs facteurs à savoir : l'orientation et la taille de la fenêtre, les caractéristiques du vitrage (épaisseur, facteur solaire) et l'inclinaison de la paroi.

Les apports internes :

Se sont toutes les gains de chaleur provenant de l'homme, des appareils électriques, de l'éclairage et l'évaporation de l'eau. L'efficacité des apports internes est conditionnée par la saison, car ils sont bénéfiques en hiver mais en période estivale peuvent conduire à une élévation excessive de la température ambiante et donc à une sensation de l'inconfort. On peut dire que ces apports sont inévitables dès lors que les bâtiments sont habités

Les ponts thermiques :

Les ponts thermiques sont des points faibles de l'isolation thermique qu'engendrent des pertes de chaleur et par conséquent, une augmentation des frais de chauffage. Ces points faibles se situent généralement aux jonctions de différents éléments de construction, c'est-à-dire aux endroits de jonction entre les différentes surfaces comme : (Pied de mur, pied de toiture, coin du parement, les raccordements des fenêtres et des balcons, ...).

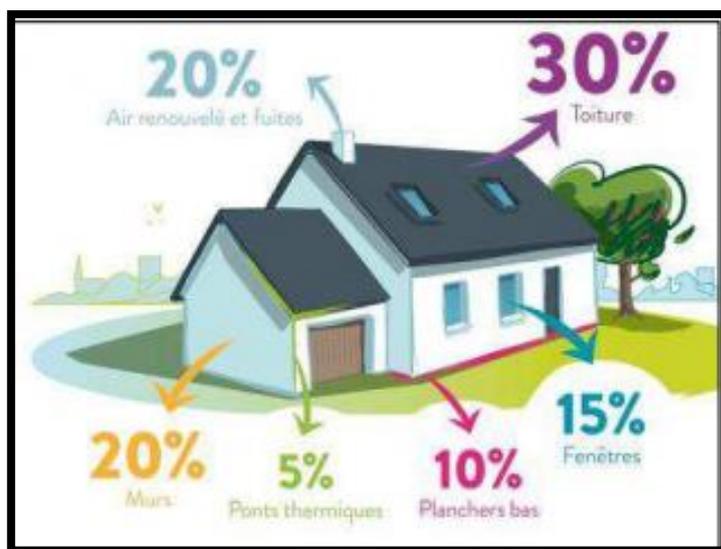


Figure 11 : Représentation des pourcentages de déperdition d'énergie d'un bâtiment

Source : Site web <https://www.calculo.fr/Eco-travaux/Ladeperdition-thermique> (2016)

6 Techniques utilisées par l'architecture bioclimatique :

6.1. Les espaces tampons :

- Ces espaces jouent un rôle de protecteurs, situés au Nord.
- Ce sont des locaux de services (buanderie, garages, ateliers, celliers...), exposés aux vents froids.
- Elles sont des locaux peu chauffés et peu ensoleillés.
- Permettent de limiter les déperditions de chaleur en été et l'effet de surchauffe en hiver.
- Il est nécessaire de placer un isolant entre les espaces de vie et les espaces tampons.

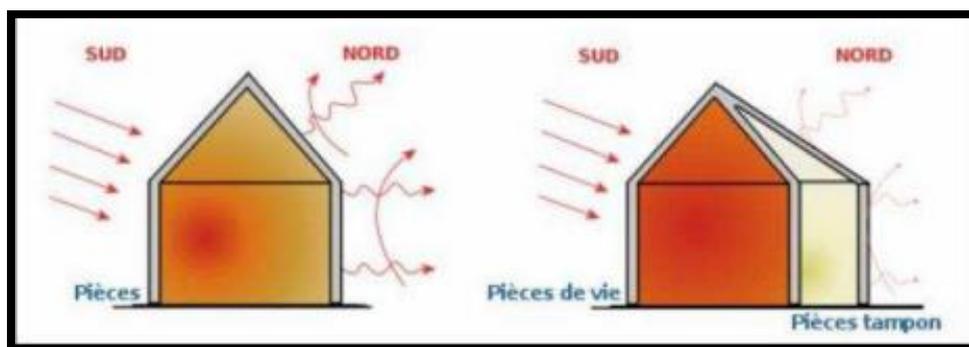


Figure 12 : La protection du froid par les espaces tampons.

Source : Présentation des labels passivhaus. Mémoire Formation QEB 2009/2010 Dorothée Tochon Fremont & Sébastien Viret – Concept Passivhaus et étude de cas ENSAL. p : 36

6.2. Le puits canadien :

Le puits canadien est un système géothermique avant tout. Il consiste à utiliser l’inertie thermique du sol de manière passive pour traiter l’air neuf de renouvellement d’air de la maison, des bureaux, de la construction... Ce procédé consiste à refroidir l’air extérieur en le faisant passer à l’intérieur d’un circuit enterré dans le sol où la température est plus fraîche en été. Il peut également servir à réchauffer l’air extérieur pour le chauffage de l’habitation en hiver.

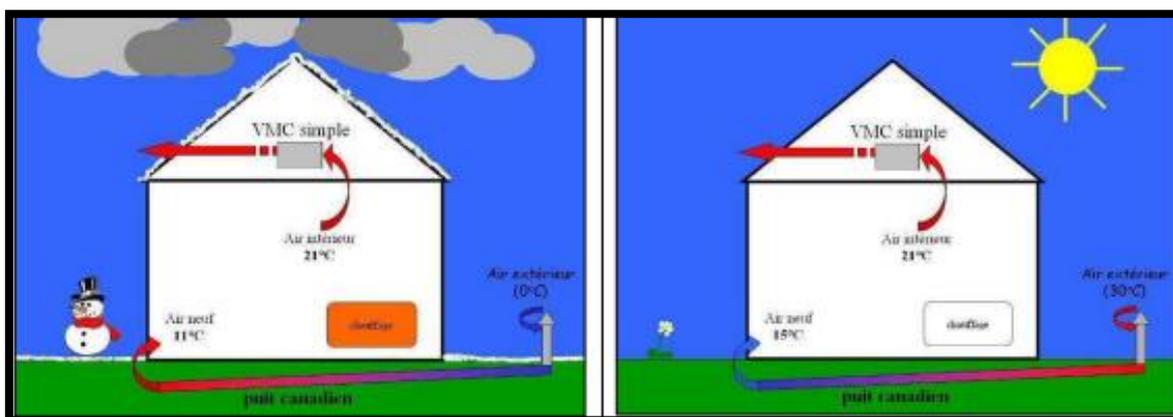


Figure 13 : Fonctionnement de puits canadien en hiver/été

Source : Site web : <http://www.ma-maison-environnementale.fr/lenergie/vmc-et-puits-canadien>

6.3. Les serres et vérandas :

- La serre est un dispositif solaire passif qui permet l’accumulation et la redistribution de l’énergie solaire sous forme de chaleur dans le bâtiment.

- Elle doit être encastrée dans le bâtiment et orientée au plein de Sud. Avec double hauteur, elle sera encore plus efficace.
- Les vitrages extérieurs doivent être doubles et les vitrages entre la serre et le logement simples.
- Les parois et le sol doivent être conçus avec des matériaux à forte inertie pour stocker l'énergie produite par la serre et restituer pendant la nuit.
- Les matériaux de construction doivent être en couleur foncée pour capter le mieux des rayonnements solaires d'hiver, puisque une serre bien pensée offre environ 25% des besoins en chauffage.

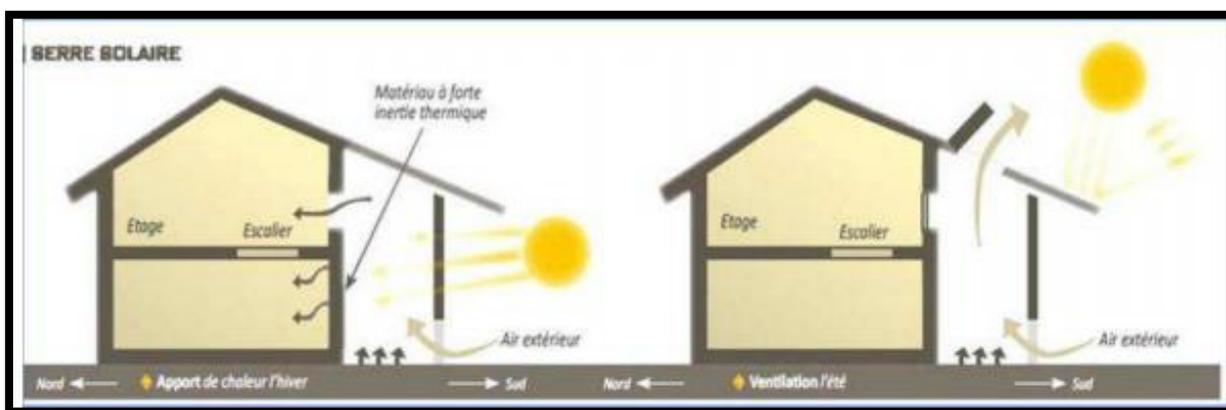


Figure 14 : Principes de fonctionnement de la serre en été et en hiver

Source : Conseil d'Architecture, d'Urbanisme et d'Environnement de la Seine-Maritime, [caue@caue76.org -www.caue76.org]. [ADEME]

6.4. Les végétations naturelles :

La végétation est un outil efficace de protection solaire et de contrôle de rayonnement solaire. Elle permet de créer un microclimat par l'évapotranspiration. Le choix de type de végétation est important puisque la qualité de l'ombre d'un arbre dépend de sa densité.

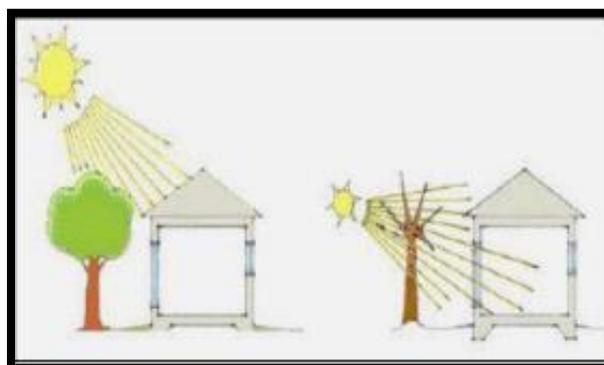


Figure 15 : Ombrage naturel

Source : Solaire passif, la maison solaire passive de A à Z [Eco-habitation. Canada].p17.

6.5. La ventilation naturelle :

La ventilation naturelle est l'élément indispensable à la réussite de tout bon projet passif. Le principe est simple : faire en sorte qu'il n'y ait qu'une seule issue pour l'air vicié et qu'une seule entrée pour l'air neuf afin de favoriser entre ces deux flux les échanges thermiques¹⁶.

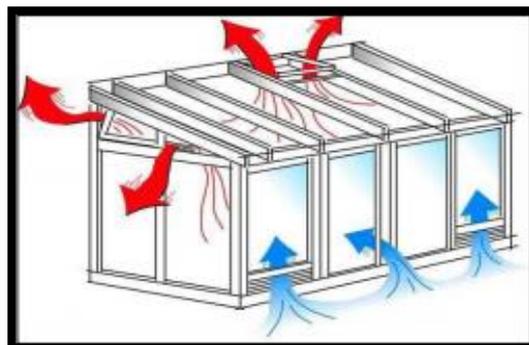


Figure 16 : représentation de la ventilation naturelle

Source : <http://www.deco-modernefr.com/t4281-une-maison-confortable>

6.6. La Ventilation Mécanique Contrôlée (VMC) simple flux :

Pour la VMC simple flux, l'air neuf est capté au niveau des pièces de séjour et des chambres et l'air vicié est extrait au niveau des pièces de service (cuisine, salles d'eau...) grâce au groupe d'extraction¹⁷.



Figure 17 : VMC simple flux

Source : Castorama compagnie (2016)

6.7. La VMC double flux :

Ce système permet de récupérer de la chaleur sur l'extraction de l'air vicié. Le renouvellement d'air dans la construction passive est permanent et optimise pour assurer le confort des occupants. Le débit est réglé, de manière à garantir à tout moment une excellente qualité de l'air intérieure.

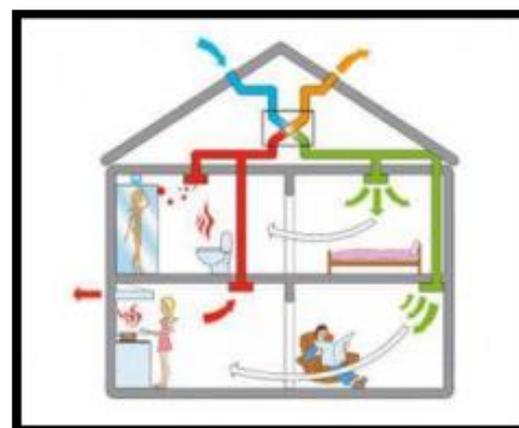


Figure 18 : VMC double flux

Source : Electricité générale domotique chauffage (2016)

¹⁶ Alain Liébard et André De Herde, Traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatiques, observ, ER 2005. Page : 186

¹⁷ RUELLE et François, La standard « maison passive » en Belgique : potentialités et obstacles, Mémoire magistère, Université Libre de Bruxelles, promotion : 2007/2008, page : 22, 23.

6.8. La ventilation hygroréglable :

L'air vicié est extrait dans les pièces d'eau par des bouches hygroréglable qui s'ouvrent en fonction de l'humidité ambiante, ou par des bouches minutées, avec une possibilité de gestion automatique des entrées d'air.

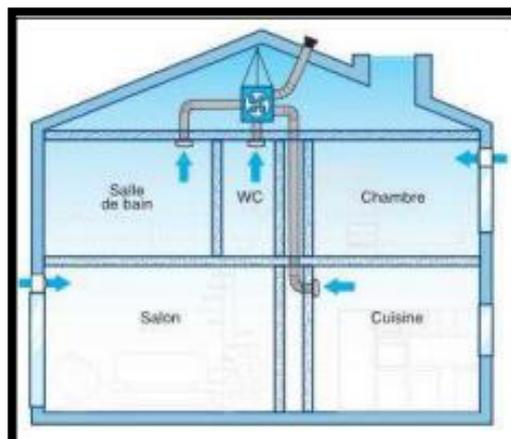


Figure19 : La ventilation hygroréglable

Source : Iconologie encyclopédie (2016)

7/ l'énergie renouvelable :

7.1. Définition :

Une énergie renouvelable est une énergie qui est considérée comme telle à l'échelle de quelques générations humaines. Fournies par le soleil, le vent, la chaleur de la terre, les chutes d'eau, les marées ou encore la croissance des végétaux, les énergies renouvelables n'engendrent pas ou peu de déchets ou d'émissions polluantes. Elles participent à la lutte contre l'effet de serre et les rejets de CO₂ dans l'atmosphère, facilitent la gestion raisonnée des ressources locales. Le caractère renouvelable d'une énergie dépend de la vitesse à laquelle la source se régénère, mais aussi de la vitesse à laquelle elle est consommée. Le pétrole ainsi que tous les combustibles fossiles ne sont pas des énergies renouvelables, les ressources étant consommées à une vitesse bien supérieure à la vitesse à laquelle ces ressources sont naturellement créées.¹⁸

7.2/ Type des énergies renouvelables :

7.2.1 Energie solaire :

¹⁸ Renewable Energy & Development. Brochure to accompany the Mobile Exhibition on Renewable Energy in Ethiopia. By Jargstorf, Benjamin. GTZ & Ethiopian Rural Energy Development and Promotion Centre (EREDPC). Addis Ababa 2004.

L'énergie solaire est l'énergie transmise par le Soleil sous la forme de lumière et de chaleur. Cette énergie est virtuellement inépuisable à l'échelle des temps humains, ce qui lui vaut d'être classée parmi les énergies renouvelables.

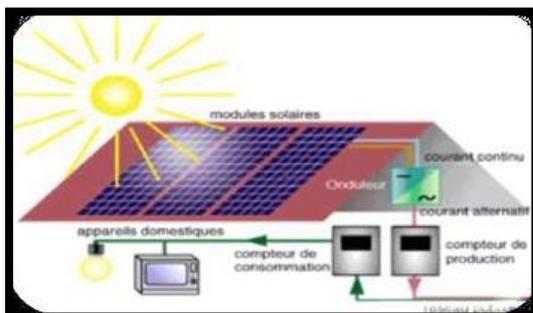


Figure 20 : Énergie solaire photovoltaïque
 Source: In web, ambiafrica

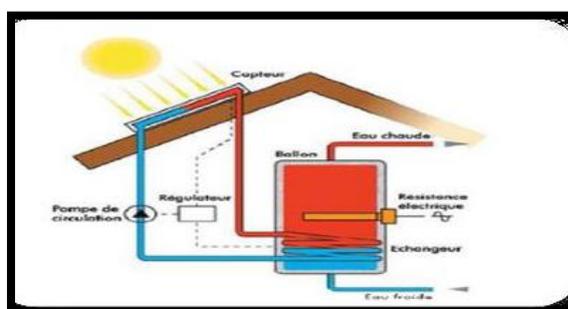


figure 21 : énergie solaire thermique
 Source: In web, ambiafrica

Les formes de l'énergie solaire : L'énergie solaire peut être utilisée sous deux formes :

- Énergie solaire passive qui doit tenir compte de l'énergie solaire lors de la conception architecturale (utilisée directement par l'Homme pour s'éclairer (fenêtres, puits de lumière), se chauffer et cuisiner (chauffe-eau solaire, four solaire) .
- Énergie solaire active qui utilise des techniques développées pour interagir avec le rayonnement.

➤ **Énergie éolienne** :

Le principe consiste à utiliser la force propulsive du vent quand sa vitesse est supérieure à 15 Km/heure, pour faire tourner une génératrice et produire de l'électricité. Il existe deux types d'éoliennes :

- a- Faible puissance : pour alimenter en électricité une maison, ou une installation comme le pompage d'eau.
- b- Grande puissance : pour une



Figure 23: énergie éolienne
 Source : in web amafrica

production d'électricité pouvant atteindre

2500 à 6000 KWh, et pouvant être rattachée à un réseau de distribution.

➤ **Energie hydraulique :**

L'eau de rivières, les chutes d'eaux, et l'eau des barrages fournissent une énergie transformable en électricité. Le principe consiste à utiliser l'énergie mécanique de l'eau pour faire tourner une turbine et un alternateur pour produire de l'électricité.

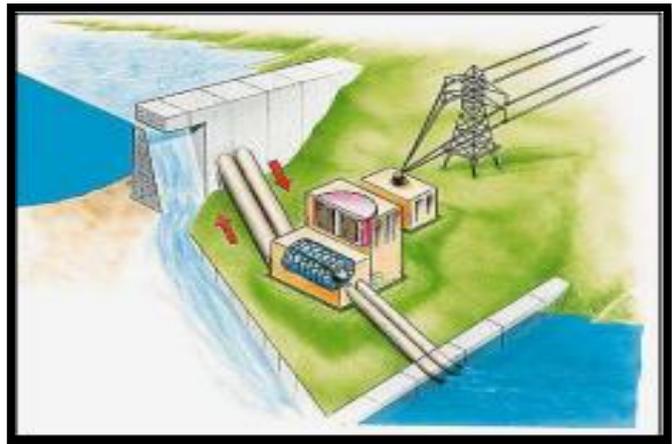


Figure 24 : L'énergie hydraulique

Source : encyclopédie Larousse en ligne

➤ **Energie géothermique**

:

La chaleur du sous-sol chauffe directement l'eau ou fait tourner les turbines des centrales pour produire de l'électricité.

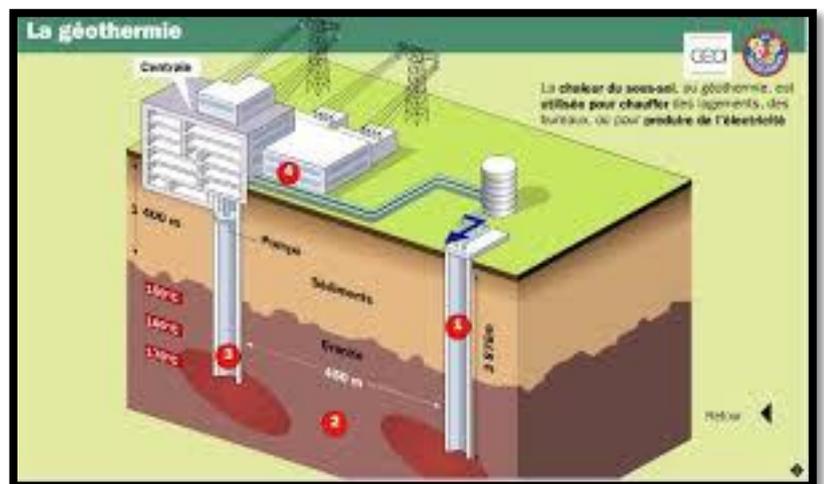


Figure 25 : Principe de fonctionnement de géothermie

Source : <http://lesenergiesrenouvelables.unblog.fr>

➤ **L'énergie de la biomasse :**

La biomasse est tout ce que produisent la terre et les milieux aquatiques sous l'action du rayonnement solaire : arbres, plantes, algues. Les végétaux contiennent de l'énergie ; ils ont d'ailleurs constitué pendant des

millénaires l'unique source d'énergie utilisée par l'homme.

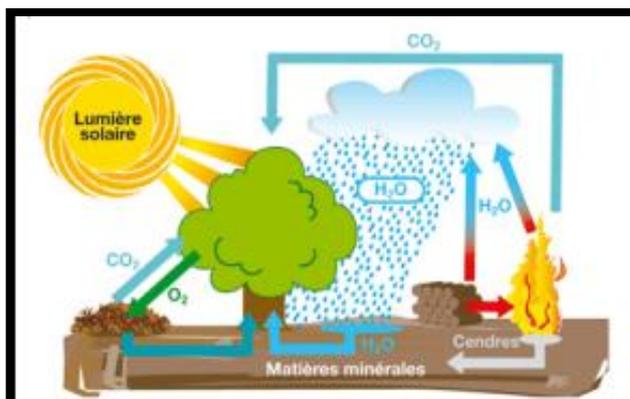


Figure 26 : l'énergie de la biomasse
Source : Globale footprint network (2015)

5. Typologie des bâtiments performants :

5.1. Le bâtiment basse consommation : sa consommation d'énergie primaire est inférieure à 50 kWh/m²/an. Pour les postes suivants : Chauffage, Eau Chaude Sanitaire, Ventilation, Eclairage et Refroidissement¹⁹

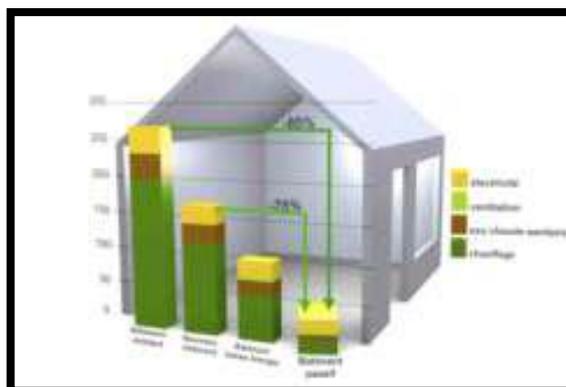


Figure 26 : le bâtiment basse consommation

SOURCE : <http://www.batirama.com/>

5.2. Le bâtiment « passif » : très faiblement consommateur énergie ne nécessite pas de systèmes de chauffage ou de rafraîchissement actifs

¹⁹ Stéphane Thiers. Bilans énergétiques et environnementaux de bâtiments à énergie positive. Sciences de l'ingénieur [physics]. _Ecole Nationale Supérieure des Mines de Paris, 2008. Français

5.3. Le bâtiment zéro énergie : combine de faible besoins d'énergie à des moyens de production d'énergie locaux. Sa production énergétique équilibre sa consommation.



Figure 27 : le bâtiment a zéro énergie et producteur d'énergie
 Source : <http://www.batirama.com/>

5.4. Le bâtiment à énergie positive :

Est un bâtiment dont le bilan énergétique global est positif (il dépasse le niveau zéro énergie), c'est-à-dire qu'il produit plus d'énergie (thermique ou électrique) qu'il n'en consomme.²⁰

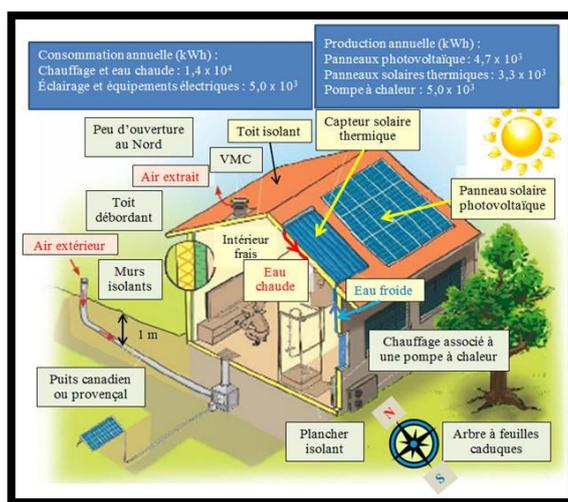


Figure 28 : Bâtiment à énergie positive
 Source : <http://guy.chaumeton.pagesperso-orange.f>

²⁰ Ibid

5.5. Le bâtiment autonome :

Un bâtiment est autonome lorsque sa Fourniture énergétique ne dépend d'aucune ressource distante. Ainsi la totalité de l'énergie consommée par le bâtiment est produite sur place à partir de ressources locales.

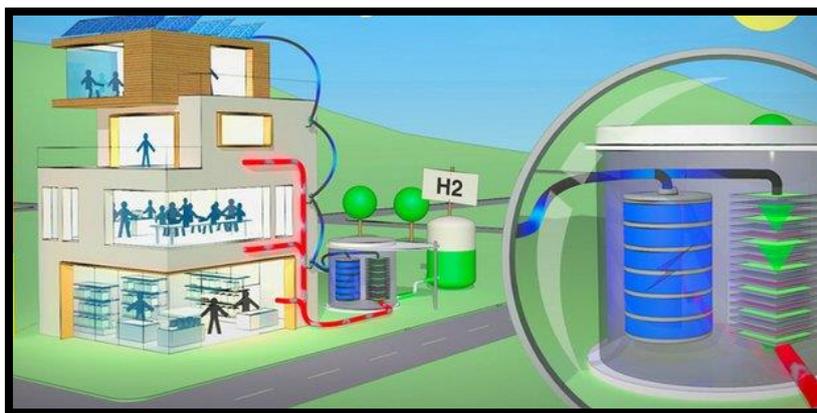


Figure 25 : bâtiment autonome

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

5.6 Un bâtiment « intelligent » :

Un bâtiment à haute efficacité énergétique, intégrant dans la gestion intelligente : les équipements à basse consommation, des équipements producteurs, des matériaux intelligents



Figure 30 : bâtiment intelligent

Source : <https://alainbaritault.wordpress.com>

Conclusion :

L'architecture bioclimatique permet de retrouver les principes de construction d'antan et de les adapter aux progrès effectués en la matière. L'efficacité de tous ces concepts est reconnue et prouvée et permet de proposer des bâtiments exemplaires en termes d'architecture, de confort, d'efficacité énergétique et environnementale.

CHAPITRE II :

CHAPITRE THEORIQUE

Introduction :

Le thème est un élément vital pour le langage architectural il n'est donc pas possible d'entamer une conception architectural sans avoir des connaissances et maximum d'information sur le projet, donc ce chapitre contient des différentes définitions des concepts

1.1 L'agriculture et l'agronomie

1.1.1 Définitions

Que-ce-que l'agriculture ?

- Ensemble des travaux dont le sol fait l'objet en vue d'une production végétale.
- La culture des sols pour extraire des produits alimentaire

Que-ce-que l'agronomie ?

- C'est l'ensemble des études scientifiques appliquées dans le domaine d'agriculture²¹
- Étude des relations entre les plantes cultivées, le sol, le climat et les techniques de culture, dont les principes régissent la pratique de l'agriculture.

Que-ce-que l'agro-alimentaire ?

Est un secteur d'activités qui regroupe la production, la transformation et la commercialisation des produits alimentaires.

Qu'est-ce que l'industrie agroalimentaire ?

C'est ensemble des activités relatives au Traitement et au conditionnement des produits Agricoles destinés à l'alimentation

1.1.2 Historique

1/Antiquité : Avec la fin du néolithique et l'utilisation des métaux l'agriculture connut une période de progrès ; Durant cette époque, l'homme apprit à cultiver de nouvelles espèces végétales, telle la vigne. Des documents égyptiens font ainsi

²¹ Dictionnaire Larousse

mention de raisin et de vin vers 2900 av. J.-C., et l'on sait qu'à l'1er millénaire av. J.-C., le commerce du vin était très répandu autour du bassin méditerranéen. De même furent cultivés les oliviers, et le commerce de l'huile fut, à la même époque, florissant. Dans le nord de l'Europe, c'est la culture du seigle qui vit le jour, de façon assez tardive par rapport à d'autres céréales, tel le blé, qui fut parmi les premières plantes cultivées au néolithique.²²

2/Agriculture féodale : Au cours de la domination arabe en Égypte et en Espagne, l'irrigation fut étendue à des terres stériles et non rentables. En Égypte, la production céréalière fut suffisante pour permettre au pays de vendre du blé sur le marché de l'Ancien Monde. Les principales espèces cultivées de façon importante furent le riz, la canne à sucre, le coton et les légumes, comme les épinards et les artichauts, ainsi que le fameux safran espagnol. Vers 1300, les régions entourant les villes médiévales commencèrent à se spécialiser dans la production des fruits, légumes et produits laitiers.²³

3/Naissance de l'agriculture scientifique : La révolution scientifique, résultant de la Renaissance et du siècle des Lumières, stimula la recherche de nouvelles techniques, qui profitèrent au domaine de l'agriculture. C'est avec la révolution industrielle que les machines agricoles virent le jour

. À la fin du XIXe siècle, les fournisseurs australiens et nord-américains évincèrent les fournisseurs européens de céréales du marché européen. Il en découla une spécialisation des agriculteurs européens dans les produits laitiers, fromagers et autres.

4/L'agriculture contemporaine : Aujourd'hui, l'agriculture dépend considérablement de l'ingénierie, de la technologie et des sciences biologiques et physiques. Ainsi, la génétique participe de façon importante à la productivité de la ferme (de même qu'à l'élevage du bétail).L'irrigation, le drainage, la conservation des aliments et les techniques sanitaires, concourant ensemble à la réussite de l'agriculture.²⁴

²² Microsoft ® Encarta ® 2009. © 19932008Microsoft Corporation. Tous droits réservés

²³ Encarta 2008

²⁴ Idem

1.1.3 Qu'elles sont les différents types de productions agricoles ?

La culture, ou production végétale, est divisée en

- grandes cultures (céréales, oléagineux, protéagineux et quelques légumes),
- arboriculture fruitière : la culture des arbres.
- viticulture : cultiver une certaine variété de vigne produisant un fruit pour la consommation (production du raisin),
- sylviculture : est l'activité et l'ensemble des méthodes et pratiques par lesquelles le « sylviculteur » agit sur le développement, la gestion et la mise en valeur d'une forêt²⁵
- horticulture : l'art, celui de cultiver les jardins, de pratiquer la culture des légumes, des fleurs, des arbres ou des arbustes fruitiers et d'ornement.²⁶

1.1.4 Qu'elles sont des différentes formes d'agriculture ?

L'agriculture se décompose principalement en trois types : L'agriculture conventionnelle, l'agriculture raisonnée (intermédiaire) et l'agriculture biologique.

L'agriculture conventionnelle :

Est un mode de culture orientée vers l'obtention du rendement maximum en le moins de temps possible. Ce modèle présente beaucoup d'inconvénients dont les principaux sont : la baisse de la fertilité de la terre à long terme, la toxicité des consommateurs ainsi les agriculteurs lors de l'utilisation des substances chimique et la pollution des eaux souterraines.²⁷

L'agriculture raisonnée :

L'agriculture raisonnée est un mode de culture et d'élevage dont l'objectif est de réduire la quantité de substances chimiques utilisées, et de minimiser leur impact sur l'environnement

L'agriculture biologique :

²⁶ le dictionnaire de l'Académie française

²⁷ <http://www.cprac.org> consulté le 11/12/2017

L'agriculture biologique est un mode de production agricole qui n'utilise pas de produit chimique et interdit définitivement les OGM. L'agriculture biologique réduit au minimum l'impact sur l'environnement et se base sur des perspectives à long terme pour préserver l'écosystème la biodiversité.

La serriculture :

(Ou culture sous serre) désigne la pratique qui consiste à cultiver des végétaux (soit en culture maraîchère ou en horticulture ornementale) à l'intérieur d'une serre afin de réunir des conditions hygrométriques et photopériodiques adaptées.

La culture sous serre permet de bénéficier de la luminosité naturelle avec la possibilité de rallonger la photopériode par des lumières artificielles tout en gardant le contrôle des conditions hygrométriques. Elle permet notamment de rallonger la période où l'on peut cultiver certains végétaux, ou de les cultiver en dehors des régions où on les trouve originellement²⁸



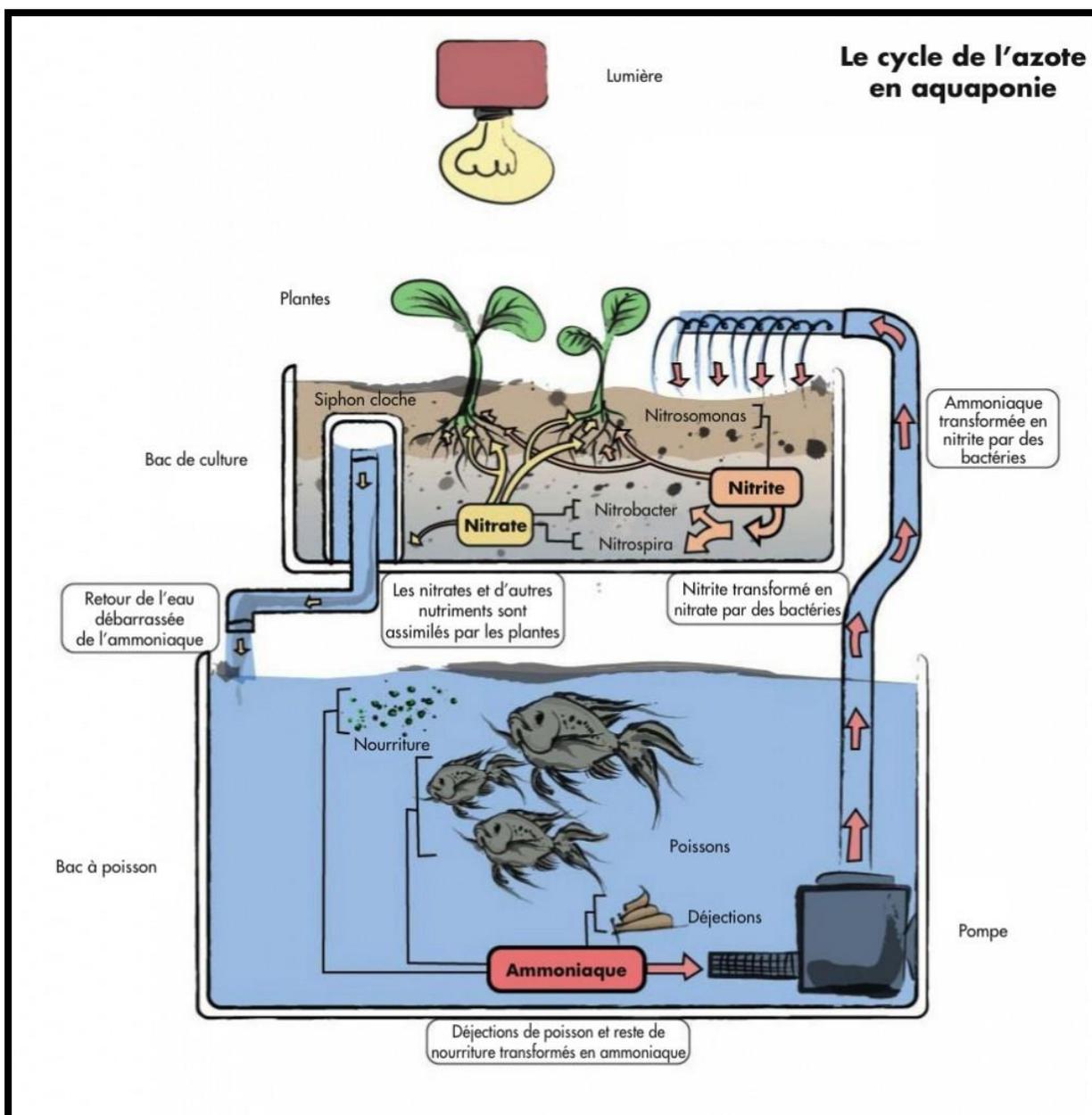
Figure 31: la culture sous-serres

Source:<http://photo.odeadom.fr>

L'aquaponie :

Est un système qui unit la culture de plante et l'élevage de poissons. Dans ce système, les plantes sont cultivées sur un support composé de billes d'argile. La culture est irriguée en circuit fermé par de l'eau provenant d'aquarium où sont élevés les poissons. Des bactéries aérobies issues du substrat transforment l'ammoniaque contenue dans les déjections des poissons en nitrate, directement assimilable par la végétation. L'eau purifiée retourne ensuite dans l'aquarium.²⁹

²⁹ <https://fr.wikipedia.org/wiki/Aquaponie> consulté le 25 05 2018



Schémas 02 : schémas de l'aquaponie
 Source : <http://aquaponie-pratique.com>

1.1.5 L'agriculture biologique

Qu'est-ce que c'est ?

L'agriculture biologique est une méthode de production respectueuse de l'environnement qui souhaite allier les pratiques agricoles avec le développement de la biodiversité, la préservation des ressources naturelles, l'application de normes

concernant le bien-être animal et la production d'aliments sains pour le consommateur.

Les produits agricoles issus de l'agriculture biologique sont reconnaissables en grande surface par le label AB inscrit sur les étiquettes. Afin de bénéficier de ce label les agriculteurs doivent respecter les règles qui encadrent ce mode de production. Les principes généraux de l'agriculture biologique sont de ne pas utiliser de pesticides ainsi que de ne pas utiliser d'organismes génétiquement modifiés (OGM). De même, la rotation des cultures et la lutte biologique font partis des pratiques agricoles respectueuses de l'environnement. La lutte biologique est une méthode de lutte contre les nuisibles tels que les pucerons ou les escargots à l'aide des prédateurs des ravageurs de culture. Les industries et exploitants souhaitant obtenir ce label doivent commercialiser des produits transformés composés d'au moins 95% d'ingrédients biologiques.



30

Figure 32 :L'étiquette des produits issue d'une agriculture biologique

Source : <https://agri.compteepargneco2.com>

Émissions de gaz à effet de serre

En tant que forme d'agriculture qui doit s'occuper de la qualité du sol, l'agriculture biologique peut fixer plus de carbone (selon une étude, 28 % au sein du sol que la conventionnelle. Cela permettrait une réduction de la teneur de dioxyde de carbone dans l'atmosphère ³¹

, La production d'engrais est responsable de 1,2 % d'émissions à effet de serre globales. On attribue 1 % d'émissions globales de dioxyde de carbone à la production d'ammoniac, dont la plupart devient des engrais à base d'azote. Une parcelle cultivée de manière biologique émet ainsi moins de gaz à effet de serre liés aux engrais.³²

³⁰ <https://agri.compteepargneco2.com>

³¹ A Review of Greenhouse Gas Emission Factors for Fertiliser Production

³² <http://www.bioactualites.ch>

Pesticides :

Contrairement aux fermes conventionnelles, la plupart des fermes biologiques évitent en grande partie les pesticides de synthèse. Certains pesticides nuisent à l'environnement ou, avec une exposition directe, la santé humaine. Les enfants peuvent être plus à risque que les adultes lors d'une exposition directe, car la toxicité des pesticides est souvent différente chez les enfants et les adultes. Pourtant, contrairement à une idée reçue, des pesticides de synthèse sont autorisés et employés en agriculture biologique ³³

1.2 La recherche scientifique :

La recherche scientifique en Algérie est régie par la Lois 08/05 du 27 février 2008 : portant loi d'orientation et de programme de la recherche scientifique et le développement technologique, la réalisation des grandes infrastructures de recherche, sans lesquelles il serait illusoire de parler d'une recherche scientifique viable.

1.2.1 Les types d'infrastructures de recherche :

- Les blocs laboratoires,
- Les centres de recherche
- Unités de recherche,
- Les pôles scientifiques d'excellence au sein des Etablissements d'enseignement supérieur,
- Les installations scientifiques interuniversitaires,
- Les très grands Equipements
- Les technopoles.

³³ <https://www.ecfr.gov>

1.2.2 Qu'est-ce qu'un centre de recherche ?

Un centre de recherche est une structure sociale constituée donnant un cadre de travail aux chercheurs. Il peut être affilié à une université ou à un organisme de recherche scientifique, Ce terme est employé sans impliquer nécessairement que des travaux de laboratoire y soient menés (il existe par exemple des centres de recherche en mathématiques, en linguistique ou en sciences sociales).

Les types des centres de recherche :

Sciences de la terre et de l'univers, espace	Sciences humaines et humanités
Sciences et technologies de l'information	Sciences agronomiques et écologique
Gestion du patrimoine scientifique	Sciences pour l'ingénieur
Biologie, médecine et santé	Mathématiques et leurs interactions
Chimie	physique

Tableau : les types des centres de recherche

Les centres de recherches en Algérie :

1. Centre de Développement des énergies renouvelable Alger
2. Centre de Recherche sur l'information scientifique et Technique Alger
3. Centre de Développement des Technologies Avancées Alger
4. Centre de Recherche en Technologie Industriel - Alger
5. Centre de Recherche scientifique et Technique sur le Développement de la Langue Arabe Alger
6. Centre de Recherche en Economie Appliquée pour le développement Alger
- T. Centre de Recherche en Technologie des Semi-conducteurs pour l'énergétique Alger
8. Centre de Recherche en Anthropologie Sociale et Culturelle -Oran
9. Centre de Recherche scientifique et Technique sur les Régions Arides Biskra

10. Centre de Recherche en Elio technologie Constantine

11. Centre de Recherche scientifique et Technique en Analyses Physico - Chimiques Tipaza

12. Centre National de Recherche dans les Sciences islamiques et de Civilisation – Laghouat

13- Centre National d'Etudes et de Recherches Intégrées du Bâtiment Alger

1.2.3. Qu'est-ce qu'un centre de formation de recherche en agriculture biologique ?

C'est un établissement d'enseignement supérieur et de recherche scientifique en agronomie qui produit et diffuse la connaissance scientifique et des innovations dans le domaine d'agriculture biologique, de l'alimentation et de l'environnement et contribue à l'expertise scientifique et technique.

1.3. La recherche scientifique et l'enseignement agricole en Algérie :

1.3.1 Comment l'enseignement agricole a évolué en Algérie ?

A. Pendant la colonisation française :

Inexistant en 1830, l'enseignement agricole en Algérie, ne prit son essor qu'en 1881 avec la création de l'école pratique d'agriculture de Rouïba. En 1905, le docteur L.Trabut et R.Mares créeront l'Ecole d'Agriculture Algérienne Maison Carrée, sur le plateau de Belfort. .

Les matières étant assurées par des ingénieurs agricoles venus de France. La loi du 22 mai 1946 assimile l'Institut Agricole aux Ecoles Nationales d'Agriculture de la Métropole en sanctionnant les études par l'attribution du diplôme d'Ingénieur Agricole.

En 1961 naît l'Ecole Nationale Supérieure Agronomique d'Alger, appelée à délivrer le diplôme d'Ingénieur Agronome.

A .1 Evolution de l'école agricole :

- 1882 - 1905 Ecole pratique d'agriculture à Rouïba.
- 1905 - 1920 Ecole d'agriculture Algérienne (diplôme de l'école).
- 1920 – 1946 Institut Agricole d'Algérie (diplôme d'ingénieur Agricole).
- 1946 - 1961 Ecole Nationale d'Agriculture (diplôme d'ingénieur Agricole).
- 1961 Ecole Nationale Supérieure Agronomique d'Alger (diplôme d'ingénieur Agronome).

L'école a assuré la formation de 123 diplômés de l'Ecole d'Agriculture Algérienne, 1340 ingénieurs, 267 diplômés de l'Institut Agricole.

Les locaux indispensables à l'enseignement, comprenaient plusieurs amphithéâtres, dont le plus vaste, pouvait recevoir 300 personnes, dotés des derniers perfectionnements audio-visuels.

Une bibliothèque générale de plus de 20.000 ouvrages (10.000 autres existant dans les laboratoires) et recevait plus de 400 revues ou périodiques Français ou étrangers.

Le bâtiment de la chaire d'économie rurale abritait le Laboratoire de Recherches Economiques et Sociologiques Appliquées à l'Agriculture Algérienne.

A proximité de cet ensemble, une cité universitaire de 1.000 chambres.

A.2 L'enseignement agricole du second degré.

L'école d'agriculture de Philippeville.



Créée à Philippeville par le Gouverneur Général de l'Algérie, le 5 avri1900.

Figure 33 : l'école de l'agriculture de Philippeville

Source : <http://www.algerie-verite.com/les-ecolesuite.php>

L'école d'agriculture de sidi bel abbés

L'école d'agriculture de Sidi Bel Abbés fondée en 1930 se situe sur une exploitation de 100 ha. L'école exploite également le "communal" d'une superficie de 46 ha, situé à 8 km de l'école.

Sur cette exploitation on trouve de la vigne sur 25 ha, des céréales et fourrages ainsi que le maraichage sur 4 ha, des olives avec 500 arbres.



Figure 34 : L'école d'Agriculture de Sidi bel abbés

Source : <http://www.mekerra.fr/pages/cpa/cpaecoleagri.html>

La ferme école d'Ain Témouchent :

Créée en 1929, la ferme école d'Ain Témouchent est située à 2 km de la ville. La superficie du domaine était de 120 ha, dont 25 ha en vignes (Carignan, Cinsaut, Grenache, Alicante-Bouchet) plus un vignoble de 2 ha comprenant une variété des plus complètes d'Algérie.

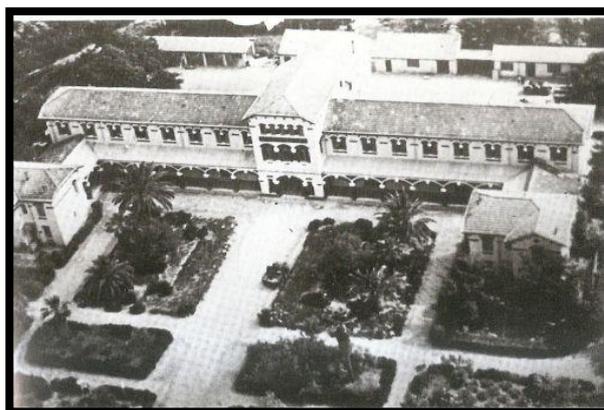


Figure 35 :L'école d'Agriculture d'Ain-Temouchent

Source : <http://www.algerie-verite.com/les-ecolessuite.php>

L'école d'agriculture de Guelma :

en 1922 la station expérimentale située à l'est de Guelma se transforme en ferme école expérimentale indigène et des bâtiments sont construits pour une trentaine d'élèves internes.

1947 la ferme école expérimentale destinée à la formation des fils de fellahs et d'ouvriers agricoles qualifiés devient



Figure 36 : l'école d'agriculture de Guelma

Source : <http://www.ecoles-agriculture-Algerie>

école d'agriculture ouverte à tous.

Ecole d'horticulture du Jardin d'Essai du Hamma à Alger

Créé en 1918, l'école d'horticulture du Jardin d'Essai d'Alger avait en charge la formation d'ouvriers et de chefs de chantiers dans les diverses spécialités de l'horticulture.



Figure 38 : Jardin d'essai

Source : <http://alger-roi.fr>

A.3 / La création du service d'expérimentation agricole :

En octobre 1944 fut créé le Service de l'Expérimentation Agricole dirigé par la haute de l'Inspecteur général Marcel Barbut et animé par Pierre Laumont. Cette organisation installée dans un vaste ensemble de bâtiments largement conçus et construit sous la direction de Laumont, fut très probablement le plus moderne des établissements de ce genre d'Europe et d'Afrique.



Figure 39 : Maison carré-institut agricole-service de l'expérimentation agricole

Source : http://algerroi.fr/Alger/institut_agricole/pages/81_d_maison_carre_institut_agricole_aerienne.htm

B. l'indépendance :

EN 1962, se pose le problème du devenir de « l'établissement mère » et de ses élèves :

– ceux issus de l'ENSA (1ère et 2ème Années) vont terminer leur cursus en France ,quant aux étudiants algériens de l'ESAA, redevenue IAA, ils y poursuivront leurs études des Novembre 1962, malgré les tentatives de fermeture de l'établissement et son transfert en France.

La promotion de nouveaux bacheliers algériens est accueillie sur titre a l'institut Agricole d'Algérie lors de la rentrée scolaire de 1962 pour une formation de 3 années

C. après l'indépendance :

1968 : naissance de l'institut national agronomique (INA)

1997 : L'INA évolué ENASA

2000 : retour à la dominance INA

2003 : le projet d'application du système L-M-D

20 établissements de niveau supérieur (recrutement BAC) :

- dont l'INA pour la formation d'Ingénieurs en Agronomie,
- l'ENV pour la formation de Vétérinaires.
- 18 universités dispensant les filières agronomiques et dont 06 disposent également d'instituts vétérinaires.

Quel est le rôle que peut jouer un écocentre de formation et de recherche en agriculture biologique pour le pays ?

L'écocentre de formation et de recherche a pour mission de former les cadres privés et administratifs et précisément des ingénieurs agronomes, en vue d'un développement agricole harmonieux du pays. Les cadres formés sont des ingénieurs agronomes de conception, capables de s'installer comme entrepreneurs agricoles et de créer de l'emploi³⁴

³⁴ <http://www.tootogo.tv/lecole-superieure-dagronomie>

Organismes du secteur

Direction Générale des Forêts (DGF)

Office National des Terres Agricoles (ONTA)

Caisse Nationale de Mutualité Agricole

Le Centre National de l'Insémination Artificielle et de l'Amélioration Génétique

Institut Technique de l'Arboriculture Fruitière et de la Vigne (ITAFV)

Institut National de la Vulgarisation Agricole (INVA)

Institut Technique du développement de l'agronomie Saharienne (ITDAS)

Institut National de la Recherche Agronomique d'Algérie (INRAA)

Institut National de Recherche Forestière (INRF)

Institut National de la protection des végétaux (INPV)

Institut Technique des Grandes Cultures (ITGC)

Institut National des Sols, de l'Irrigation et du Drainage (INSID)

Institut Technique des Elevage (ITELV)

Institut de Technologie Moyen Agricole Spécialisé d'Ain Témouchent (ITMAS AT)

Bureau National d'Etudes pour le Développement Rural (BNEDER)³⁵

Classification des Lois qui organise ce secteur agricole en Algérie :

1 relatif aux structures de l'administration centrale

2 textes relatifs aux établissements publics à caractère administratif (EPA) du secteur agricole

3 textes relatifs aux établissements sous tutelle du secteur agricole (EPIC)

4 textes relatifs aux établissements publics à caractère scientifique du secteur agricole (EPST) (relatif à notre projet)

5 Recueil de textes relatif au domaine forestier steppique et à la protection de la nature

³⁵ <http://www.minagri.dz/liens%20utiles.html> consulté le 24 06 2018

6 Recueil de textes relatif à la protection des végétaux

7 Recueil de textes relatif à la protection Zoo sanitaire et vétérinaire

8 Recueil de textes relatif à l'organisation professionnelle et l'interprofession agricole.³⁶

Le projet Eco centre de recherche et de formation en agriculture biologique est guidé par :

-le ministère de l'enseignement supérieur.

-Le ministère de l'agriculture et développement rural

Conclusion :

L'agriculture est un facteur important de l'économie de l'Algérie. Elle génère, en incluant les industries agroalimentaires, près de 10 % du produit intérieur brut (PIB), mais avec des variations importantes selon les années en fonction des conditions climatiques. Le secteur agricole emploie 11 % de la population active

CHAPITRE III : CHAPITRE ANALYSE THEMATIQUE

Introduction :

Ce chapitre portera sur l'analyse des exemples qui sont nécessaires et qui permet d'établir un programme comportant les différentes fonctionnalités et technologies utilisées dans le monde du bâtiment d'aujourd'hui, c'est pour cette raison qu'il faut faire un choix adéquat des exemples

1/ Exemple n°01 : Institut de recherche en agronomie Wageningen Pays-Bas :

1 -Fiche Technique

Architecte : Stefan Behnisch

Réalisation : 1998.

Lieu : Pays-Bas

Surface : 11795 m²



Figure 40 : institut de recherche agronomique Wageningen
Source : <https://behnisch.com/work/projects>

2-Description :

L'architecte a réussi à construire un bâtiment remarquable par l'utilisation des matériaux semi-industriels et grâce au rapprochement entre l'objet de recherche et son site. Cet institut montre que les serres se prêtent à bien d'autre usager que de faire pousser des tomates.

3-Aspect urbain :

3-1/ La situation :

Le projet est situé dans la ville de Wageningen Pays-Bas sur une grande surface a côté des terrains agricoles.

Choix du terrain : le terrain est un site de recherche \Rightarrow la mission de l'institut de recherche est la rénovation et l'évolution des terrains agricoles.

3-2/ L'implantation :

- 1- Cet institut implanté au centre d'université des sciences de la vie Wageningen dans un site riche de verdure et dans un endroit très calme.



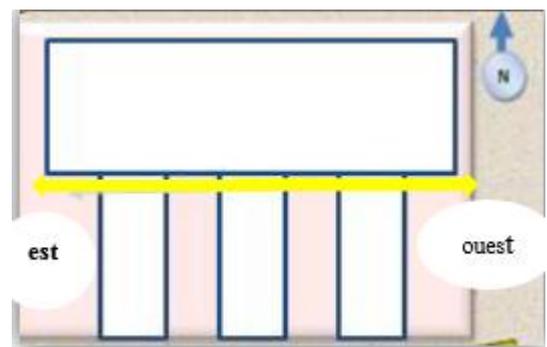
Figure 41 :l'université de Wageningen

Source : http://www.wikiwand.com/en/Wageningen_University_and_Research

3-3 / L'orientation :

Permet un éclairage naturel plus que satisfaisant au NORD (les laboratoires sont orientés vers l'intérieur (jardin)).

- À l'EST et à l'ouest (les bureaux) et au centre soleil). (atrium qui permet l'accès de lumière de
- À la côte sud la bibliothèque, l'administration et le cafeteria.



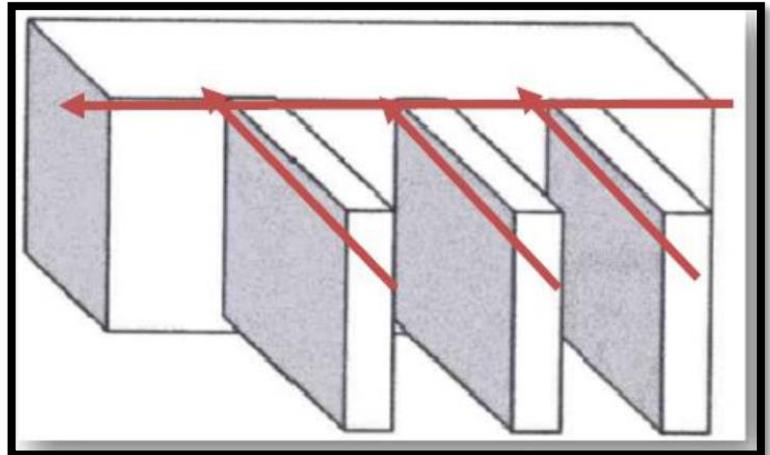
Schémas 03 : schémas de l'orientation de l'institut de recherche agronomique Wageningen

4-Aspect conceptuel :

4-1/ La volumétrie :

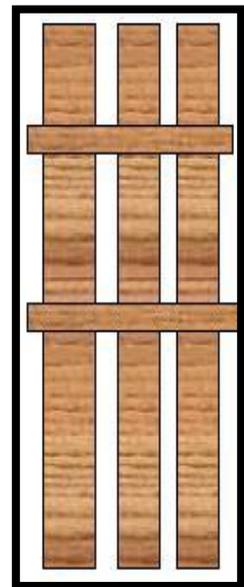
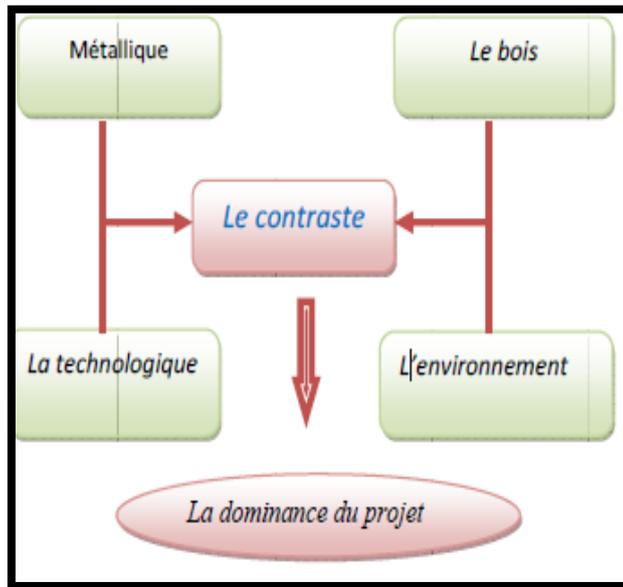
Le projet est conçu sous la forme d'un peigne, se composant de quatre parallélépipèdes dont le but est :

- L'intégration dans le site (forme simple)
- La facilité de la distribution spatiale par la composition linéaire.



Schémas 04 : la volumétrie de l'institut de recherche agronomique Wageningen

4-2/ Les façades



Schémas 05 : analyse de façade de l'institut de recherche agronomique Wageningen

5- Les relations spatiales et fonctionnelles :

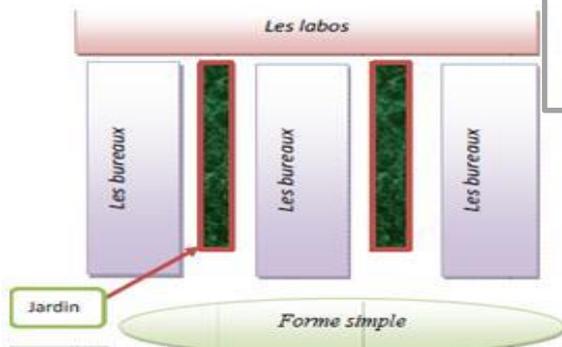
5-1/ Composition spatiale : Le projet est conçu sous forme de la lettre « E »

- Les laboratoires sont situés dans la côte nord du projet,
- Dans les trois parties parallèles on trouve les bureaux,
- Entre chaque deux partie, on trouve une cour (jardin intérieur),
- La bibliothèque, l'administration et le cafeteria sont situés dans le côté sud



Figure 42 : l'intérieur de l'institut de recherche agronomique Wageningen

Source : <https://www.dutchnews.nl/news/2018/04/wageningen-university-to-develop-chinese-agriculture-and-food->



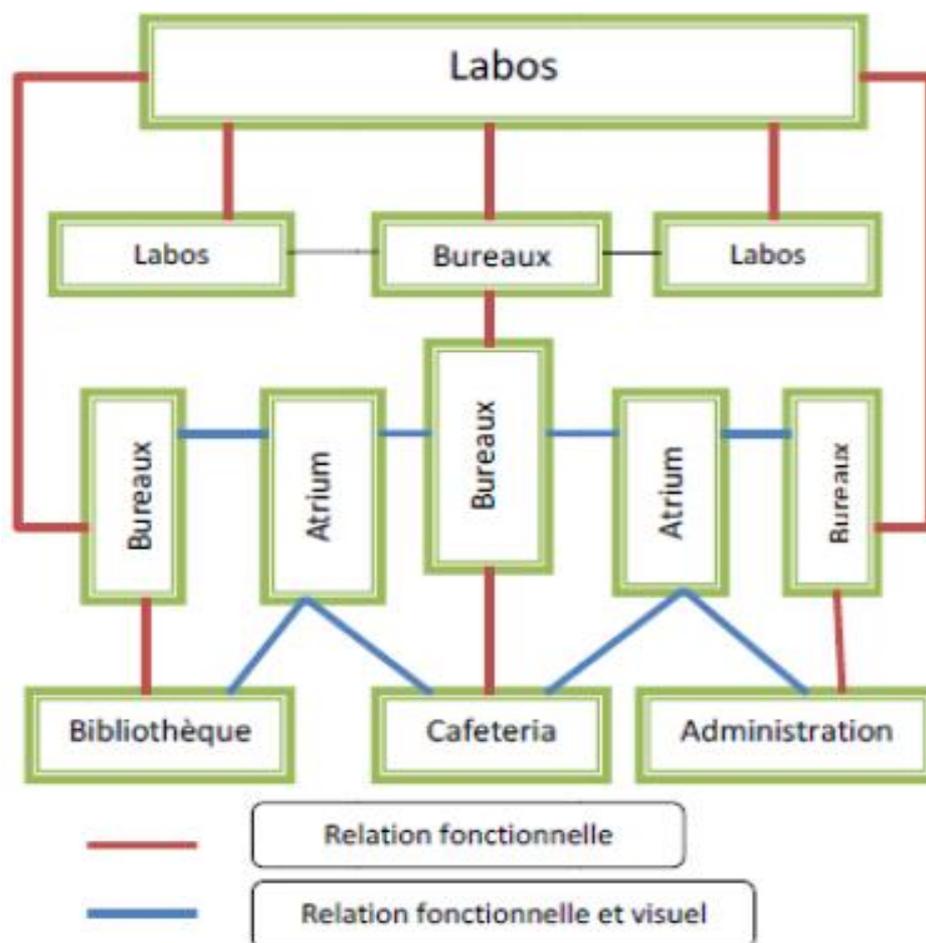
Schémas 06 : l'organisation spatiale de l'institut de recherche agronomique Wageningen



Figure 43 : plan de r.d.c de l'institut de recherche agronomique Wageningen

Source : https://behnisch.com/content/2-work/1-projects/0-0022/0022_21.jpg

Relation spatiale :



Relation visuelle :

Conçu afin de brouiller la frontière entre les espaces intérieurs et extérieurs, le bâtiment Lumen de l'université de Wageningen (considérée comme l'institution de référence en matière de recherche agricole de par le monde) héberge des bureaux et des laboratoires reflétant les enseignements en sciences de l'environnement qui y sont dispensés. Deux jardins intérieurs, construits à l'aide de matériaux de serres, contribuent à la régulation du climat ambiant en générant de la chaleur en hiver et de la fraîcheur en été, tout en humidifiant l'air. L'eau de pluie est recyclée pour l'arrosage des jardins et les chasses d'eau. Ce bâtiment a été construit selon un budget standard afin de montrer que le recours à des méthodes de construction et à des matériaux durables ³⁷

³⁷ www.nationalgeographic.fr

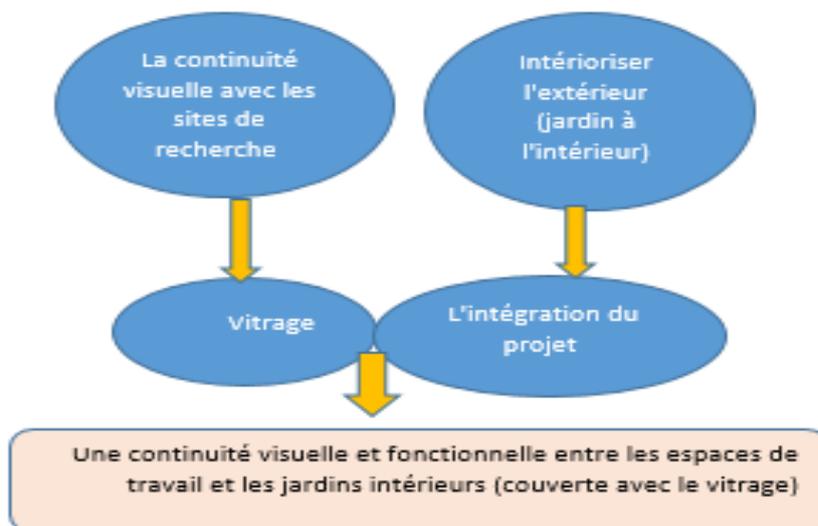


Figure 44 : jardin intérieur

Source : www.nationalgeographic.fr



figure 45 : La serre

Source : www.nationalgeographic.fr

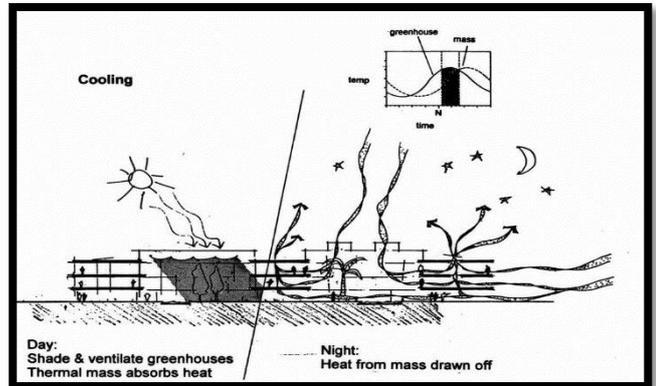
La réduction de la chaleur rayonnante diminue les besoins d'évacuation de l'air chaud et juggle la perte de dioxyde de carbone nécessaire à la croissance des plantes. Résultat : des cycles de croissance plus courts

Ce centre teste des « recettes » de lumières : meilleure intensité lumineuse, spectre de couleur et nombre d'heures de luminosité par jour nécessaire à chaque culture. Un projet qui vise à optimiser la croissance des roses teste l'utilisation d'un éclairage LED aux longueurs d'ondes différentes ainsi que les effets d'une extinction des lumières pendant de longues périodes au cours de la journée³⁸

6-Synthèse :

³⁸ www.nationalgeographic.fr

- L'intégration du projet en intériorisant l'extérieur et extériorisant l'intérieur (jardin intérieur couvert)
- L'utilisation de la transparence en assurant la continuité visuelle avec le site de recherche.
- Une composition architecturale simple : la liberté dans la conception spatiale et fonctionnelle.
- La dominance du projet : Utilisation de la technologie (le High-tech).
- L'utilisation des espaces centraux : Animer le projet



Schémas 07 : le fonctionnement du jardin intérieur

Source : https://behnisch.com/content/2-work/1-projects/0-0022/0022_24.jpg

II. Exemple n°02 : centre de recherche et développement agronomique à ribah akkar, LIBAN

1. Fiche technique

Architecte : Johnny Koussa

Lieu : rahbe liban

Date de réalisation : 2016

Surface : 13000 m²

Capacité d'accueil : 600 Étudiant



Figure 46 : centre de recherche et développement agronomique à ribah akkar

SOURCE : <https://fr.linkedin.com/pulse/lagronomie-recherche-et-d%C3%A9veloppement-rahbe-akkar-liban-johnny-koussa>

2. aspect urbain :

2.1 La situation : Le projet se situe dans le centre de la ville de rahbe

Rahbe (arabe : رحبة) est une ville du Akkar, Nord du Liban, se trouve à une altitude moyenne comprise entre 500 m et 800 m de la mer, a un climat montagneux

Méditerranéen. Elle préside l'« Union des municipalités de Jouma » et joue le rôle de la porte du « Jerd ». L'agriculture est sa principale activité, elle bénéficie de plaines agricoles de superficie de 5 km² et des terrains irrigués par plus que 360 sources d'eau.



Figure 47 : situation de centre de recherche et de développement agronomique de rahbah,

Source : <https://fr.linkedin.com/pulse/lagronomie-recherche-et-d%C3%A9veloppement-rahbe-akkar-liban-johnny-koussa>

Terrain :

Le terrain du projet a une superficie de 14000 m², il est en contact direct avec la route primaire qui relie toute la région. ³⁹



3-3/ L'orientation :

L'orientation du centre de recherche lui permet un éclairage naturel plus que satisfaisant au NORD, à l'EST (les bureaux, salle de conférence) et même à l'OUEST (bureaux, bibliothèque).

³⁹ <https://fr.linkedin.com> 05 03 2018

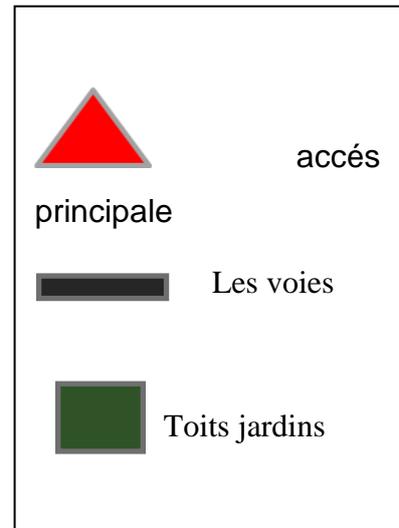


Figure 48 : Plan de masse

Source : <https://fr.linkedin.com/pulse/lagronomie-recherche->

4-Aspect conceptuel :

4-1/ La volumétrie :

CONCEPT :

L'approche suit la logique du lotissement de l'entourage, en habitant tous les dalles suivant deux matrices, minérale (dalles habitables) et végétale (toit et aménagements agricoles). Le seuil du projet est défini par deux composantes, l'information-Orientation et la recherche, qui



Figure 49 : la volumétrie de centre de recherche agronomique Ribah

Source : <https://fr.linkedin.com/pulse/lagronomie-recherche->

mènent suivant un axe vers la formation et application⁴⁰.

4-2/ Analyse des plan :

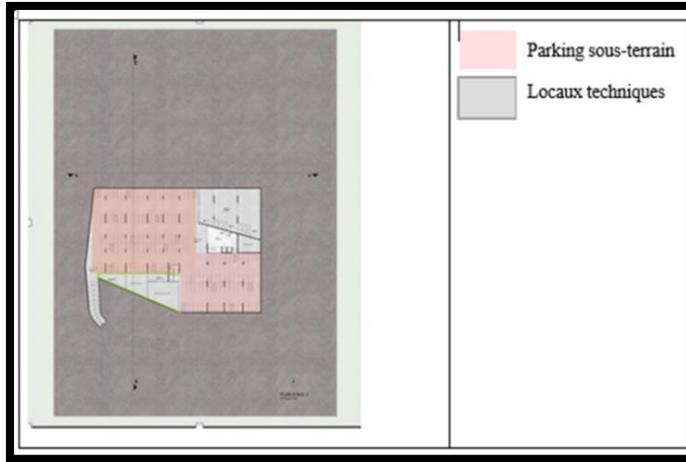


Figure 50 : Plan de Sous-sol -1-

Source : <https://fr.linkedin.com/pulse/lagronomie-recherche->

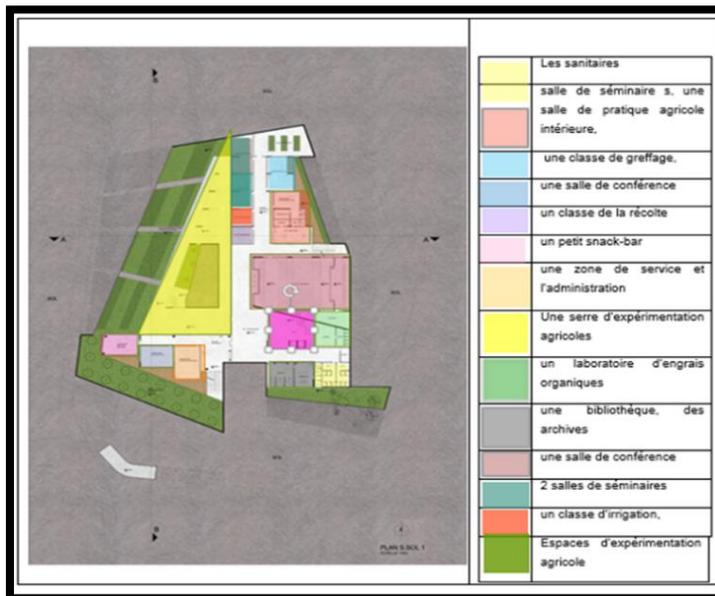


Figure 51: Plan de sous-sol -2-

Source : <https://fr.linkedin.com/pulse/lagronomie-recherche->

⁴⁰ <https://fr.linkedin.com/>

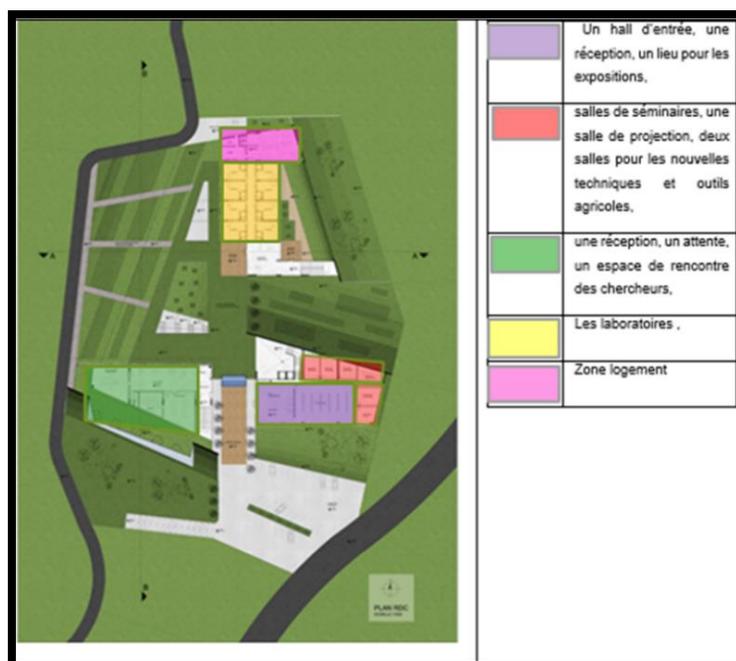


Figure 52 : Plan de R.D.C

Source : <https://fr.linkedin.com/pulse/lagronomie-recherche->

4-3/ Le Programme :

<p>Information-orientation</p>	<p>Un hall d'entrée , une réception, un lieu pour les expositions, plusieurs salles de séminaires, une salle de projection, deux salles pour les nouvelles techniques et outils agricoles, une salle de conférence, un petit snack-bar, une zone de service et l'administration</p>
<p>Formation</p>	<p>Deux salles de séminaires, une classe de greffage, un classe d'irrigation, un classe de la récolte, une salle de pratique agricole intérieure</p> <p>un laboratoire,d'expérimentation, une salle des profs, une espace d'expérimentation agricole extérieure, zone de logements : un salon de rencontre, des chambre et un resto-café</p>
<p>Recherche</p>	<p>une réception, un attente, un espace de rencontre des chercheurs, une bibliothèque 200m², des archives, une salle</p>

	<p>de débat scientifique, un laboratoire d'engrais organiques, un laboratoire de composition, un laboratoire d'analyse génétique, une serre d'expérimentation agricoles et un espace d'expérimentation agricole</p>
--	---

4-4/ Les façades :

L'architecte a utilisé des types de façades modernes avec l'emplacement des ouvertures a un alignement horizontal qui Permet de réaliser un équilibre entre l'horizontalité et la verticalité et le bardage bois

Le bardage en bois

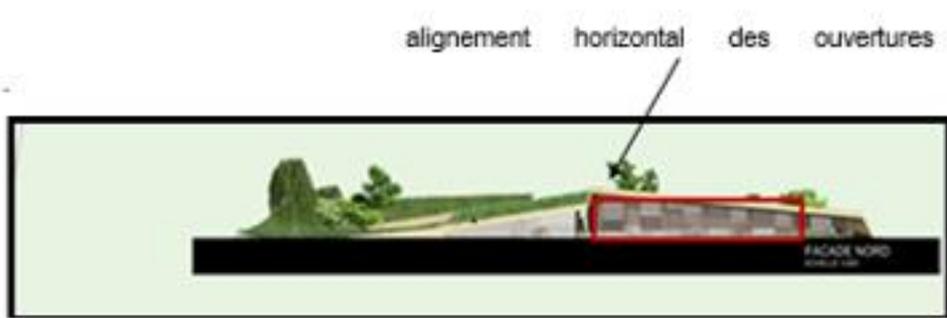
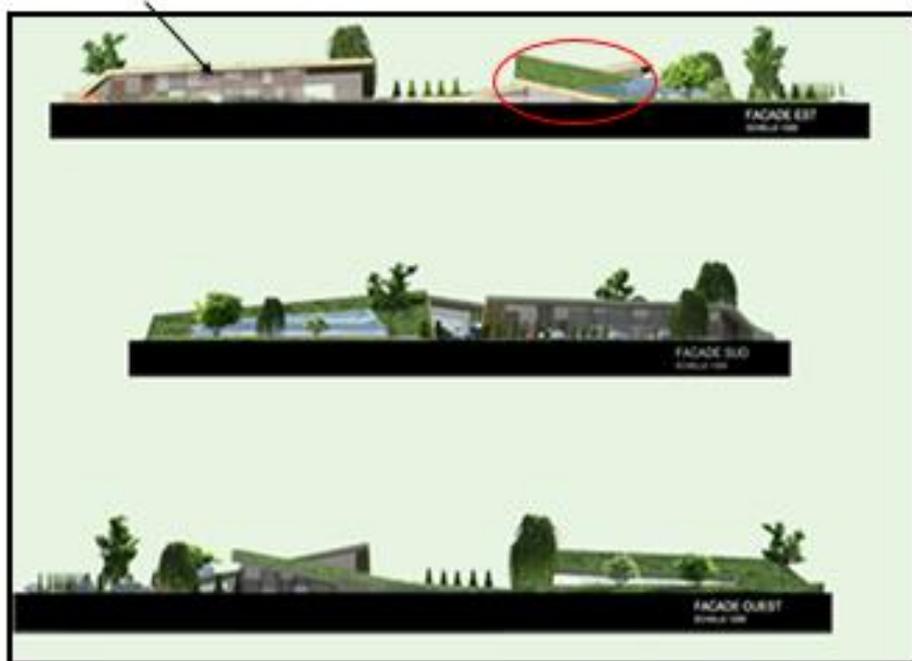


Figure 53 : les façades du centre de recherche agronomique riba

III. Exemple n°03 : INSTITUT AGRICOLE DE GRANGENEUVE, CANTON DE FRIBOURG, SUISSE

1-Fiche technique

Lieu : grangeneuve

Date de réalisation : le premier bâtiment en 1988 e la suite en 2011

Surface : 23000 m²



Figure 54 : l'institut agricole de grangeneuve

Source : Wikipédia

2-Description :

Cet institut agricole va dans un futur proche se métamorphoser. En effet, le campus est actuellement mité d'infrastructures agricoles d'époques différentes. Le but de ce projet est de proposer une nouvelle organisation de l'espace et un aménagement permettant d'avoir un rôle d'accompagnement mais également un rôle didactique.

3-Aspect urbain :

3-1/ La situation : L'institut agricole de Grangeneuve se situe dans la ville de Grangeneuve dans le canton de Fribourg ouest de la Suisse.

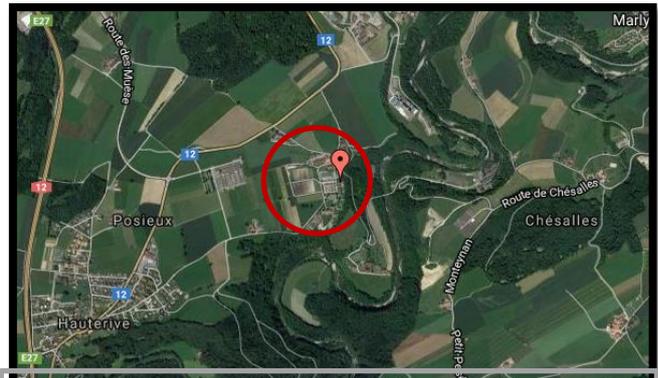


Figure 55 : situation de l'institut agricole de Grangeneuve

Source : Google earth

3-2/ L'implantation :

Ce site se trouve entre deux entités paysagères remarquables du canton de Fribourg : l'agriculture et la forêt. Le parti pris dans ce projet est de créer une interaction entre ces deux éléments remarquables en leur donnant un attrait pédagogique. De même, une limitation des flux routiers qui perturbe la tranquillité du campus tiendra une place importante dans le projet.

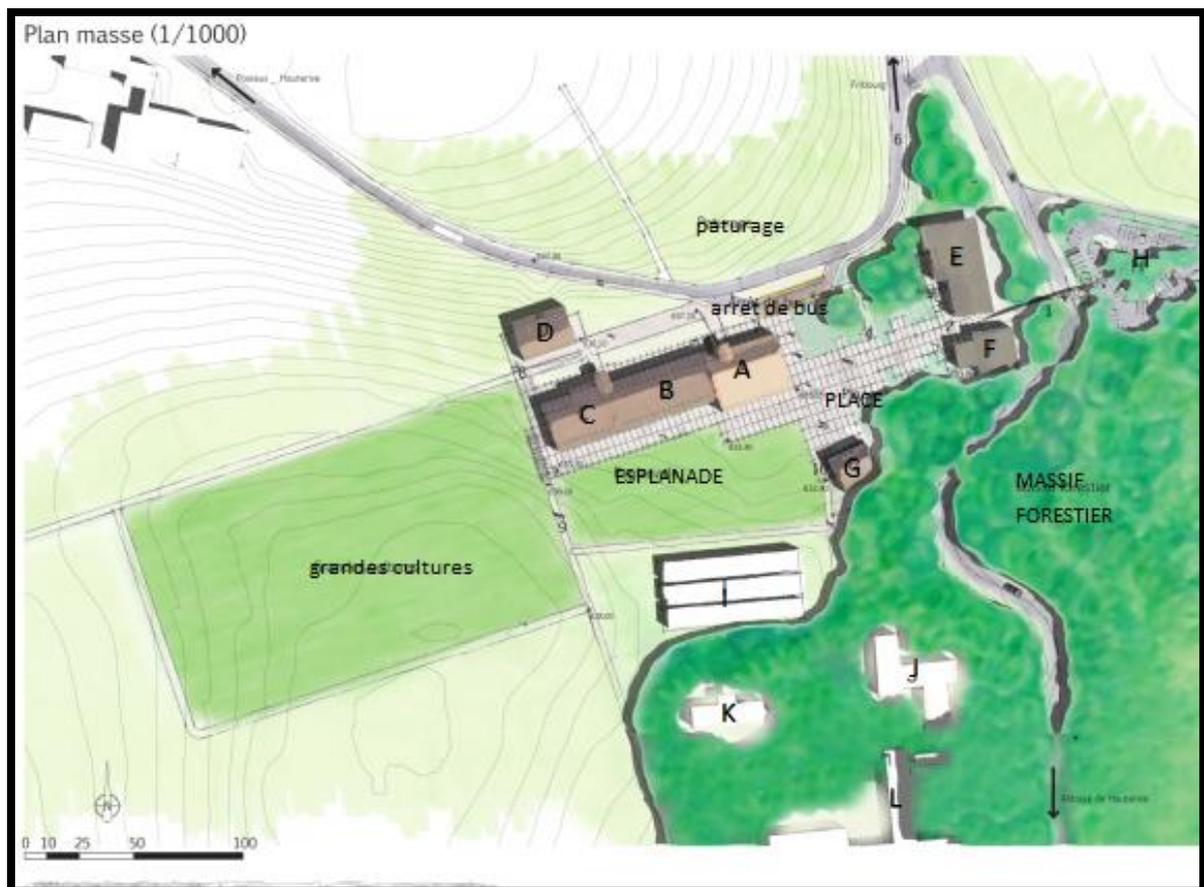


Figure 56 : plan de masse de l'institut agricole de Grangeneuve

Source : <http://benjamindurandap.overblog.com/institut-agricole-de-grangeneuve-canton-de-fribourg-suisse-hiver-2011>

3-3/ L'orientation :

Le site de l'Institut Agricole de Grangeneuve profite d'un contexte particulier entre paysage agricole et forestier. Le projet c'est donc nourri des qualités singulières du site. En lisière de forêt un jardin d'ombre vient profiter des conditions particulières de lumière induites par le couvert végétal. Le jardin s'encaisse en dessous du niveau des arbres afin de proposer un nouveau rapport à la forêt et au ciel. La matière végétale principale utilisée pour composer ce jardin est la fougère qui offre une multitude de textures, couleurs et silhouettes.

4-Aspect conceptuel : Le projet se décompose en trois grandes parties. La première partie constituée d'un grand parking arboré et drainant. La place de Grangeneuve sera également largement plantée en marge et enfin, l'esplanade qui donne un point de vue sur les terres agricoles environnantes. Le concept dans ce projet a été de réaliser des plantations de plants forestiers afin de permettre aux personnes formées dans cette école de gérer ces plantations. De même, l'agriculture en bord de place sera traitée avec une rotation de cultures raisonnée encore méconnues permettant d'éviter le travail mécanique du sol ou encore l'apport d'entrants.

4-1/ concept 01 : la végétation

Trois entités végétales :

- ✓ Pâtures
- ✓ Massif forestier
- ✓ Terres cultivées

Créer une interaction spatiale entre ces entités

Utiliser la place comme élément commun à ces ambiances végétales

Faire de ces pénétrantes agricole ou forestière des éléments didactiques

4-2/ concept 02 : Les agrafes

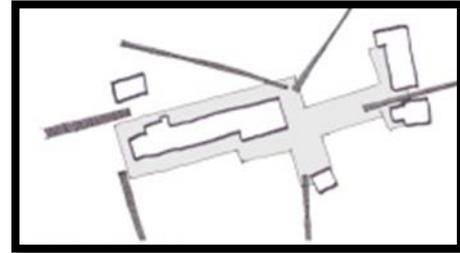


Schémas 08 : concept 1 (la végétation)

Trois types d'agrafes

- ✓ Piétonne
- ✓ Routière
- ✓ Agricole

Redonner de l'importance à l'entrée de ce campus



Une hiérarchisation des différents liens rend l'espace plus lisible

Schémas 09 : concept 02 : les agrafes

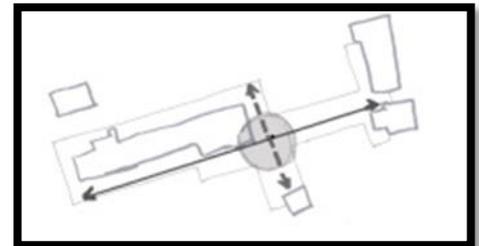
Ces accroches permettent d'implanter la place dans un réseau déjà existant

4-3/ concept 03 : Les flux origines de la place

Trois sources de flux piéton

- ✓ Depuis la randonnée pédestre ainsi l'arrêt de bus
- ✓ Depuis le parking
- ✓ Depuis le campus

Créer un axe fort longitudinal traversant la place à fin de guider le visiteur vers l'esplanade



Créer un axe transversale pour la transverse du campus

La rencontre de ces deux axes crée une dilatation, désengagement spatial

Schémas 10 : concept 03 : les flux origines de la place

Une place, un croisement aisé des différents flux

5 / Analyse des plans :

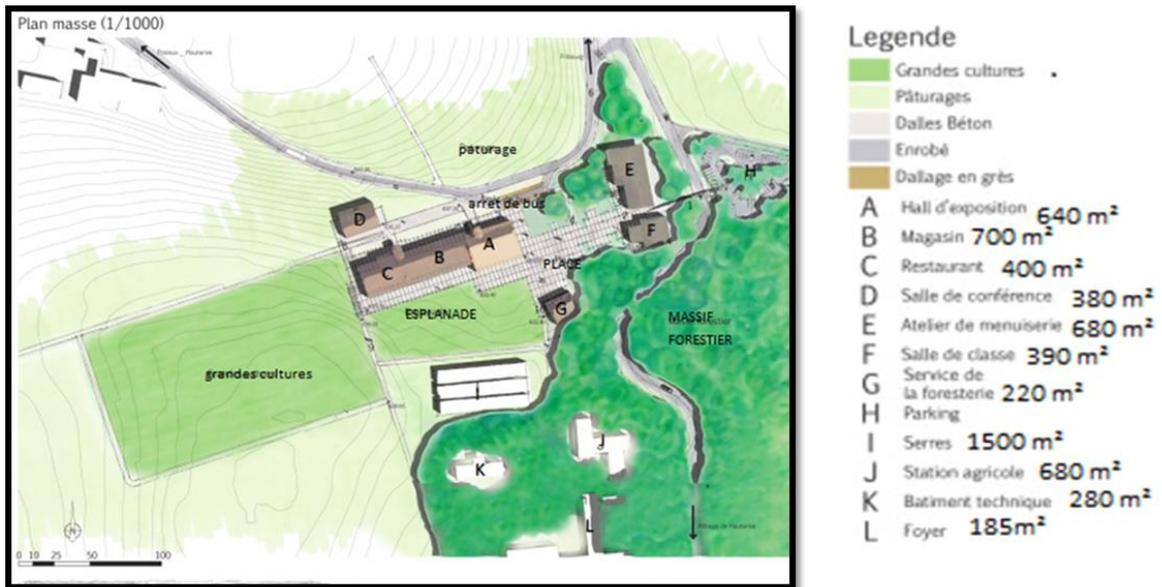


Figure 57 : Plan de masse (1/1000)

Source : <http://benjamindurandap.overblog.com/institut-agricole-de-grangeneuve-canton>

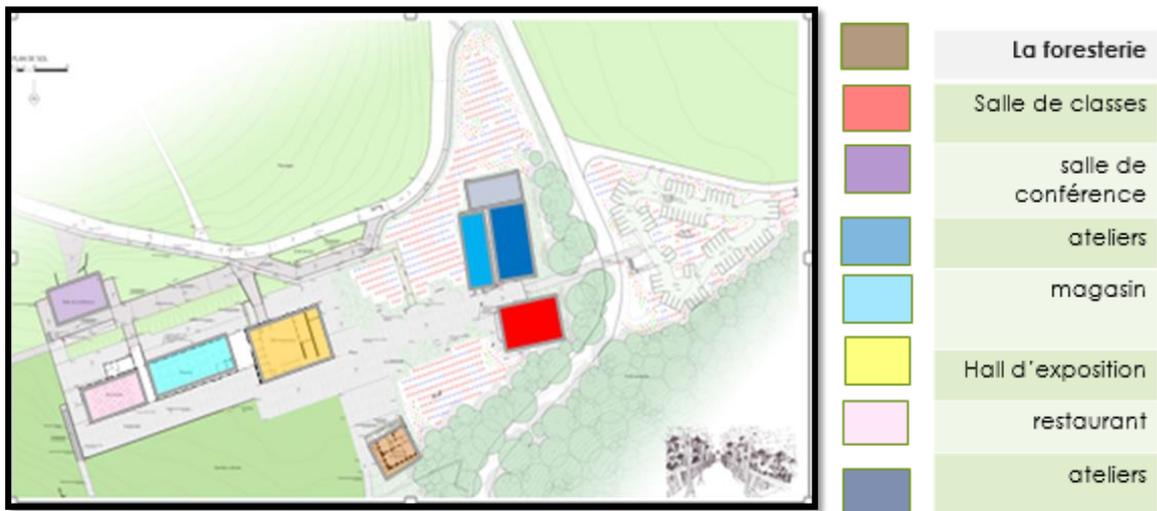


Figure 58 : Plan de RDC de l'ensemble de projet

Source : <http://benjamindurandap.overblog.com/institut-agricole-de-grangeneuve-canton>

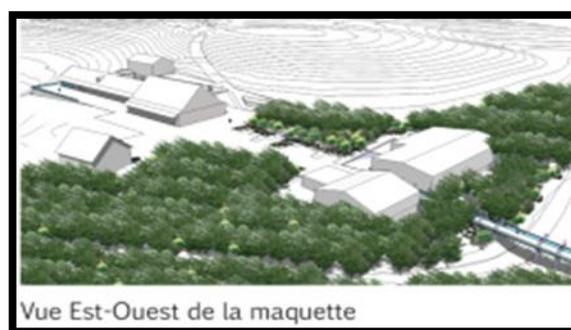
le programme

espace	surface
Salle de conférence	380 m ²
Magasin	700 m ²
Restaurant	400 m ²
Hall d'exposition	640 m ²
Serres d'expérimentation	1 500 m ²
Station agricole	680 m ²
foyer	185 m ²
Salle de classes	390 m ²
ateliers	680 m ²
Service de foresterie	220 m ²
Bâtiment technique	280 m ²

6/ La volumétrie :

Le projet c'est donc nourri des qualités singulières du site forestier. Donc il possède une volumétrie simple avec toiture inclinée pour s'intégrer au contexte de forêt

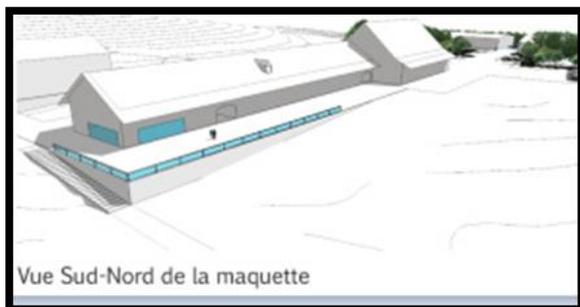
un jardin d'ombre vient profiter des conditions particulières de lumière induites par le couvert végétal



Vue Est-Ouest de la maquette

Figure 59 : vue est-ouest de la maquette

Source : <http://benjamindurandap.overblog.com/institut-agricole-de-grangeneuve-canton>



Vue Sud-Nord de la maquette

Figure 60 : vue sud-nord de la maquette

Source : <http://benjamindurandap.overblog.com/institut-agricole>



Vue Nord-Sud de la maquette

Figure 61 : vue nord-sud de la maquette

Source : <http://benjamindurandap.overblog.com/institut-agricole>

7: analyse des façades

:

- Les façades associent de grandes baies vitrées
- Style contemporain



8/ quelque technique utilisées :

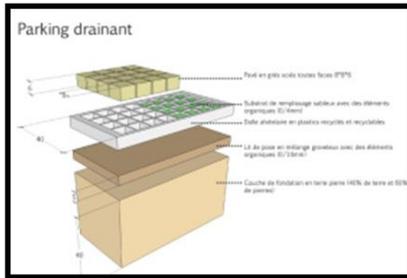


Figure 63 : parking drainant

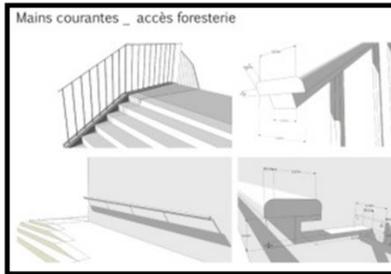


figure 64 : accès foresterie

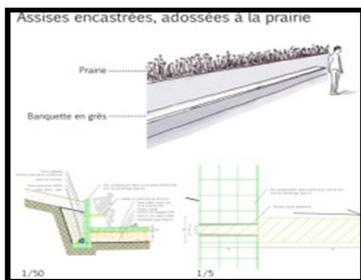


Figure 65 : assises encastrées

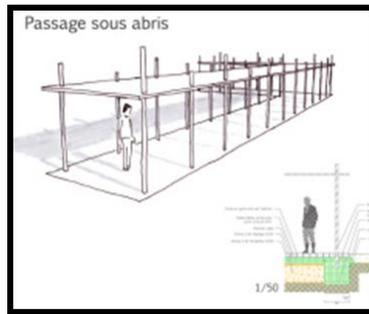


figure 66 : passage sous-abris

V / Exemple n°04 : Centre de recherche d'agriculture et de climat (Dornbirn, Vorarlberg, Autriche)

1 - Fiche technique :**Lieu :** Dornbirn, Vorarlberg, Autriche**Date de réalisation :** 2010**Maîtrise d'ouvrage :** Etat Autrichien, Coopératives agricoles et Laboratoires agronomiques type INRA/CNRS en France.**Programme :** Bâtiment mixte alliant la recherche sur l'adaptation de la production agricole au changement climatique et la vulgarisation de celle-ci au grand public.**Surface :** 15 000 m²**Figure 67 :** centre de recherche d'agriculture et de climat DornbirnSource : <http://www.asa-lyon.fr/wp-content/uploads/2015/11/Rheintal->**2. Description :**

Il s'agit d'un bâtiment mixte alliant la recherche scientifique observant les conséquences du changement climatique sur l'agriculture, et la vulgarisation de cette thématique au grand public au travers d'un parcours pédagogique in-situ.

3-Aspect urbain :**3-1/ La situation :**

Le Dornbirn est située dans l'ouest du Vorarlberg, dans la vallée du Rhin, au pied du Karren, une montagne du massif du Bregenzerwald. Elle est proche des frontières avec la Suisse, le centre est implanté du côté est de cette ville.

**Figure 68 :** Vue aérienne de la situation du centre de recherche d'agriculture et de climat dans la ville de Dornbirn

Source : Google écart

3.2 .L'implantation :

La vallée de rheintal haus vien donc dans l'angle nord/est de l'ilot et ouvre le passage depuis le tissu résidentiel vers cette agora minérale, végétale et aquatique qui structure le site.

3.3 .L'orientation :

Le batiment est orinté nord-sud



Figure 69 : plan de masse

Source : <http://www.asa-lyon.fr>



Figure 70 : Perspective du centre d'agriculture et de climat

Source : <http://www.asa-lyon.fr>

4-Aspect conceptuel :

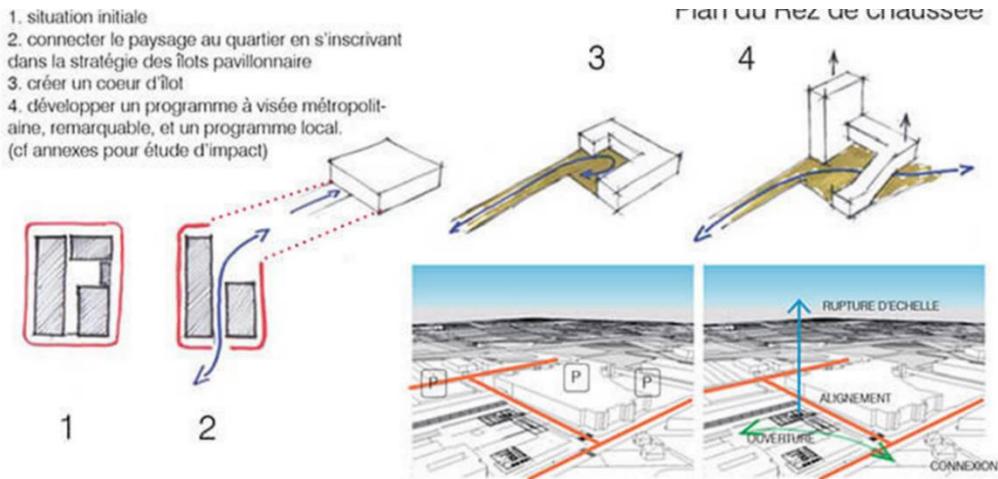
4-1/ La volumétrie :

1 Situation initiale

2 accrocher le paysage au quartier en s'inscrivant dans la stratégie des ilots pavillonnaires

3 Créer un cœur d'ilot

4 développer un programme à visée métropolitaine remarquable et un programme local (annexes pour étude d'impacts)



4.2 .Analyse des plans :



Figure 71 : plan r.d.c. et un étage

Source : <http://www.asa-lyon.fr>

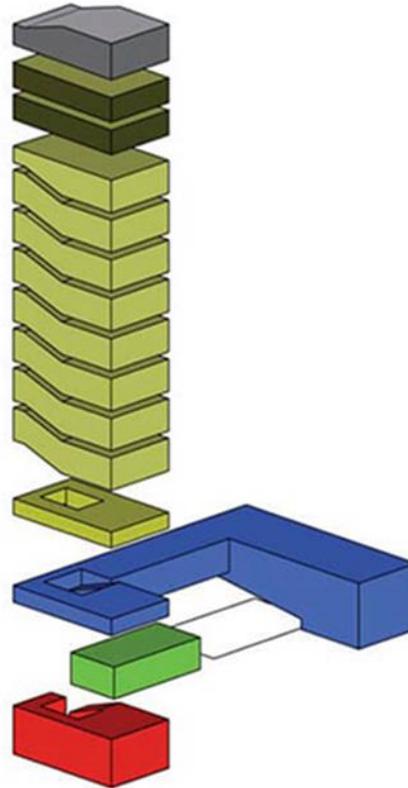


Figure 72 : laboratoire

	Bureaux		Accueil tour
	Salle des outils agricole		Chaudière biomasse
	Laboratoires d'engrais organiques		Marché (Farmer market)
	Laboratoire		Hall d'exposition
	laboratoire		accueil
	Espace d'expérimentation		

4.3. Le programme :

-  Expositions, conférences, espaces pédagogiques (4600m²)
-  farmer market Biologique (460m²)
-  Halle de marché (800m²)
-  restaurant/observatoire (380m²_ 110 couverts)
-  ferme verticale (4200m²)
-  laboratoires et bureaux (2X 600m²)
-  data-center (630m²)
-  Chaudière à cogénération (380m²)



4-4/ Les façades :

La façade consiste en une double peau contemporaine par étage (une étude pour la préfabrication de module pourrait être envisagé) et harmonisée par un bardage dont l'espacement entre les lames sont variables .les lames sont disposées sur les quatre faces du bâtiment pur souligné son caractère sculptural, ainsi la façade serait en grande partie vitrée. Le bardage en avant de la façade jouera le rôle de filtre

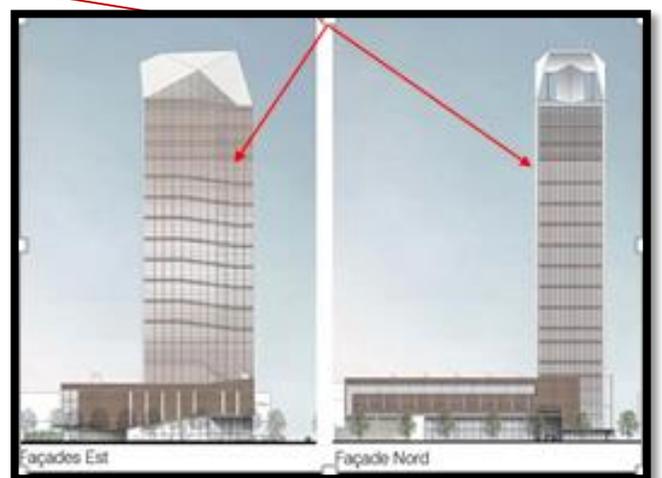


Figure 73 : les façades
Source : <http://www.asa-lyon.fr>

5.Système constructif :

L'air serait d'abord préchauffé puis ventilerait les étages hydroponiques

L'air frais ainsi récupéré servirait le rafraîchissement du centre de données et à ventiler les parties habitables (restaurants, bureaux et laboratoires)

6. L'analyse bioclimatique:

Ventilation : la ventilation est gérée d'une façon naturelle en utilisant un système d'extracteur simple pour la salle de conférence et une ventilation naturelle double flux pour les salles d'expositions, la partie accueil et les bureaux.

La ventilation s'effectue par un double plancher aux niveaux des salles d'exposition

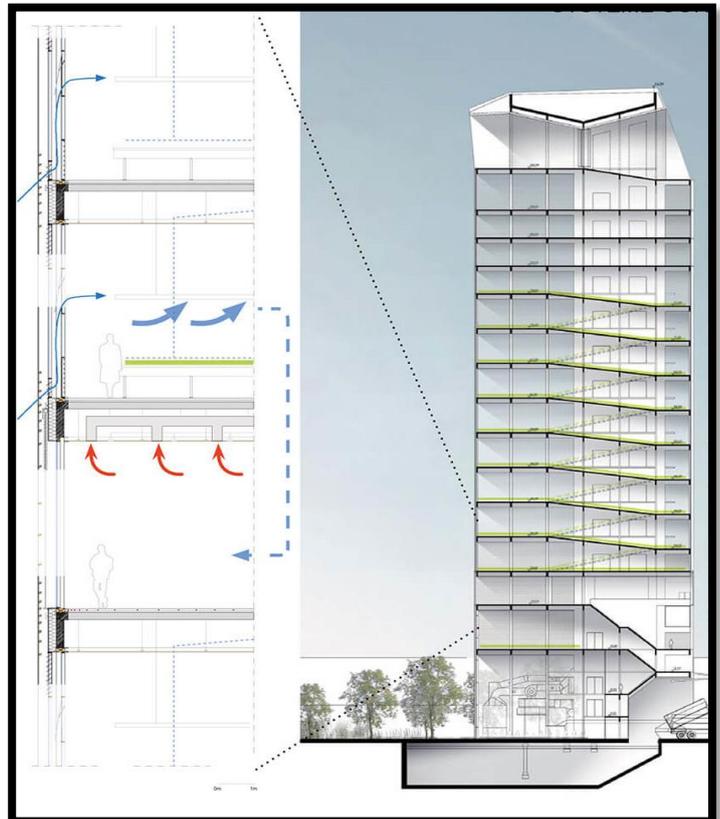
Chauffage : Le rafraîchissement de Datacenter permet de récupérer la chaleur aux alentours de 80° à 90° qui alimente un réseau de chauffage pour les bureaux de la tour et le bâtiment principal.

Gestion des eaux : une pompe permet de remonter les eaux de pluie au site stockée dans les bassins.

Energie :

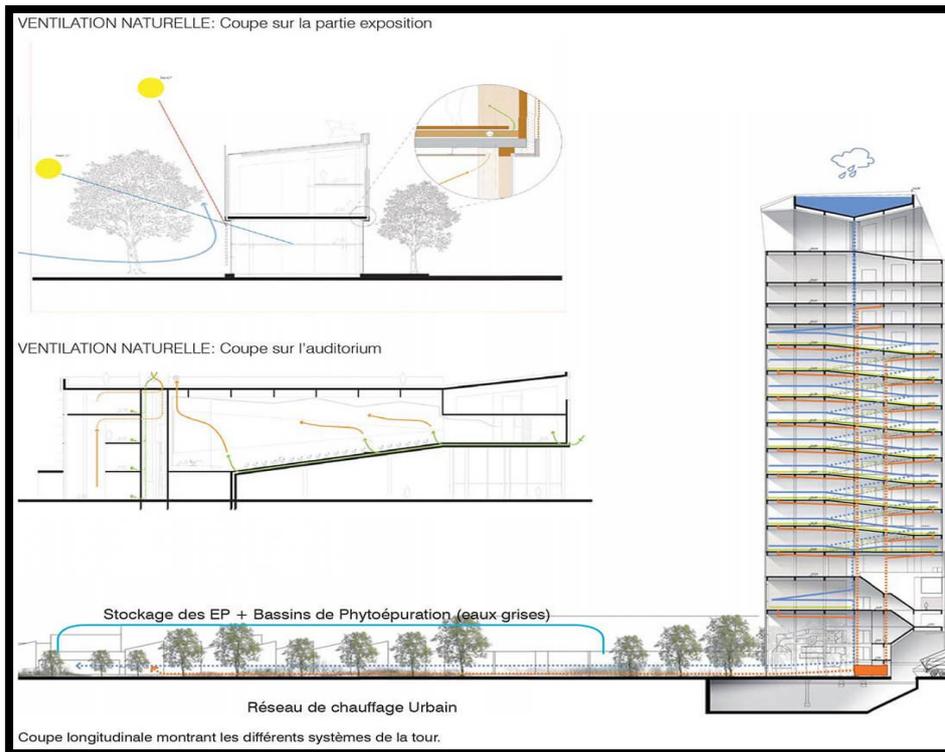
L'énergie électrique sera fournie en partie par des éoliennes au sommet profitant du vent dominant et de l'effet venturi généré par la forme du bassin de stockage des eaux pluviales. initialement une éolienne à mat verticale était prévu mais après études il semble qu'il fallait choisir des éoliennes à axe horizontal plutôt que verticale. ces deux systèmes sont en effet particulièrement adaptés à une intégration sur le bâtiment(moins nuisance sonore)

Les chaudières à cogénération permettront de fournir le complément en l'électricité et sera relié à un réseau au chauffage urbain.



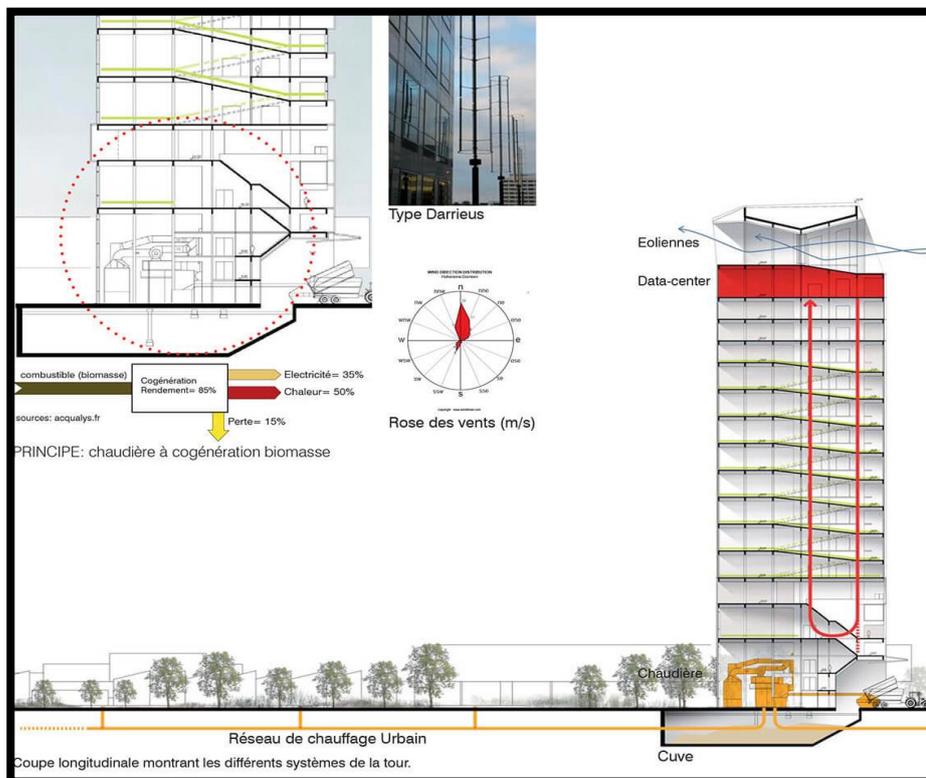
Schémas 11 : ventilation double flux

Source : <http://www.asa-lyon.fr>



Schémas 12 : coupe longitudinale montrant les différents systèmes de la tour

SOURCE : <http://www.asa-lyon.fr>



Schémas 13 : coupe longitudinale montrant le principe de chaudière à cogénération

Source : <http://www.asa-lyon.fr>

CHAPITRE IV : CHAPITRE CONTEXTUELLE

Introduction :

L'analyse urbaine consiste à faire une lecture urbaine sur le groupement choisi, tout en justifiant Ce choix par des arguments, et par des supports cartographique

Choix de la wilaya :

1. Pourquoi la wilaya de Tlemcen ?

La ville de Tlemcen est la 2 ème métropole de du Nord-Ouest de l'Algérie elle possède des potentialités agricoles, un climat avantageux pour l'agriculture et une diversité de relief qui va donner en parallèle une diversité dans les produits agricoles, et par contre Tlemcen connait un manque au niveau des équipements à caractère scientifique agricole, une formation limité dans l'université et le centre (ITMA), ce qui m'a poussé de penser à choisir cette wilaya pour accueillir mon projet

La Wilaya de Tlemcen, présente un aspect agricole très prononcé, spécifiquement dans ces deux parties Sud et Est de la région qui représentent plus de 70% de la superficie de la Wilaya.

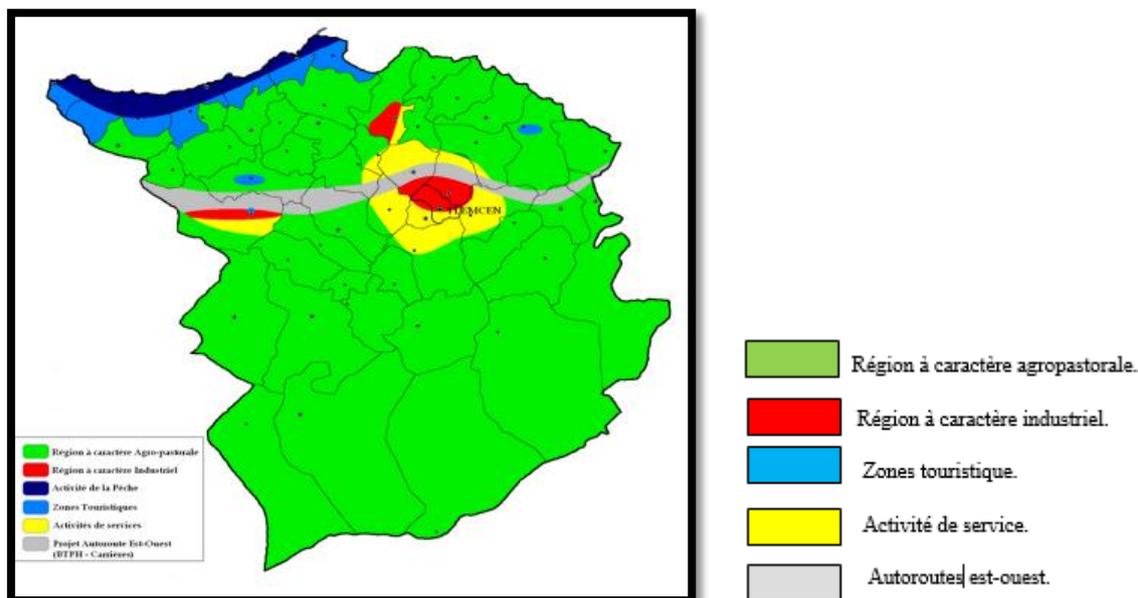


Figure 74 : Carte représentant Les opportunités d'investissement de la wilaya de Tlemcen

Source : <https://journals.openedition.>

2. Situation de la wilaya de « Tlemcen » :

2.1 La situation internationale :

Tlemcen se situe dans l'extrême Nord-ouest de l'Algérie.

Elle représente une position stratégique (carrefour d'échange). TUNISIE (Est), MAROC (Ouest), EUROPE (Nord). AFRIQUE (Sud).

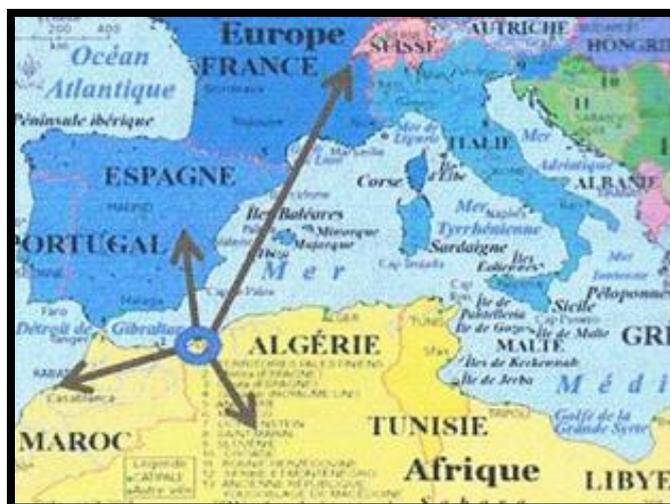


Figure 75 : La situation internationale.

Source : encarta 2010

2.2 Tlemcen Dans Le Cadre National : La ville de TLEMENCEN se situe au nord-ouest de l'Algérie .Elle représente une position stratégique « carrefour d'échanges». Bloquée à l'ouest par la frontière Marocaine, Tlemcen occupe une position excentrique par rapport au territoire national. Elle se trouve à l'écart du réseau nord de communication, les voies ferroviaires et routières aboutissent aux deux grandes métropoles et agencement géologique va servir de couloir à l'air marin qui va tempérer la rigueur des hivers et la chaleur des étés. La région de Tlemcen s'inscrit comme un ilot arrosé au milieu des zones semi-arides de la Moulouya marocaine à l'Ouest, Sidi-Bel-Abbès et Mascara à l'Est et d'El Aricha au Sud.

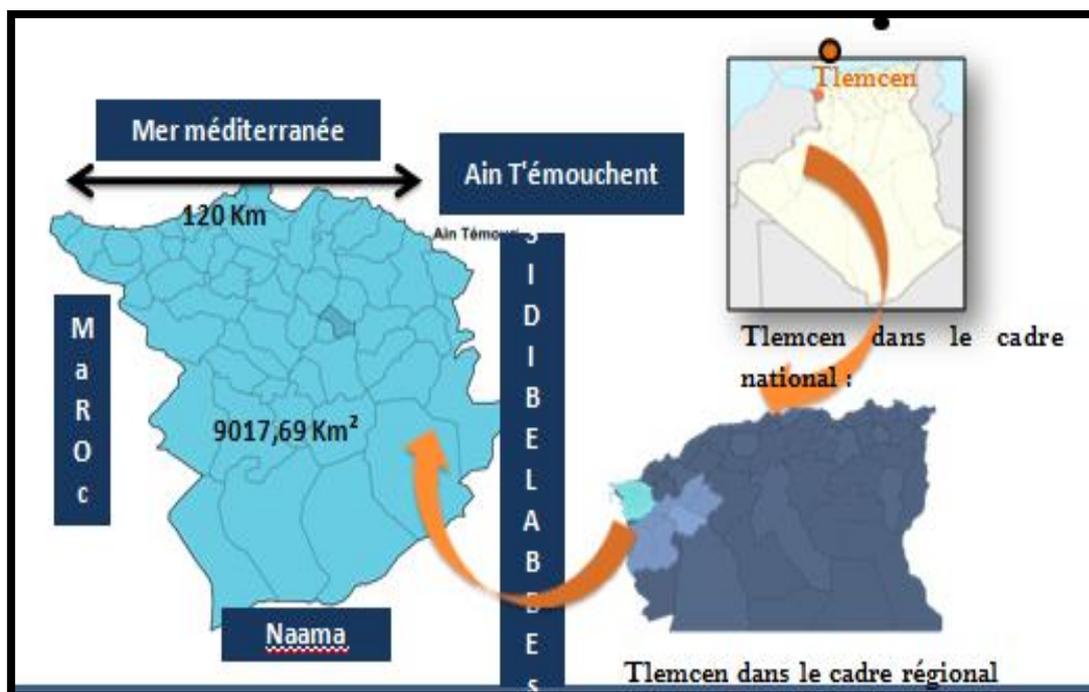


Figure 76 : carte de la situation la wilaya de Tlemcen

3. La climatologie :

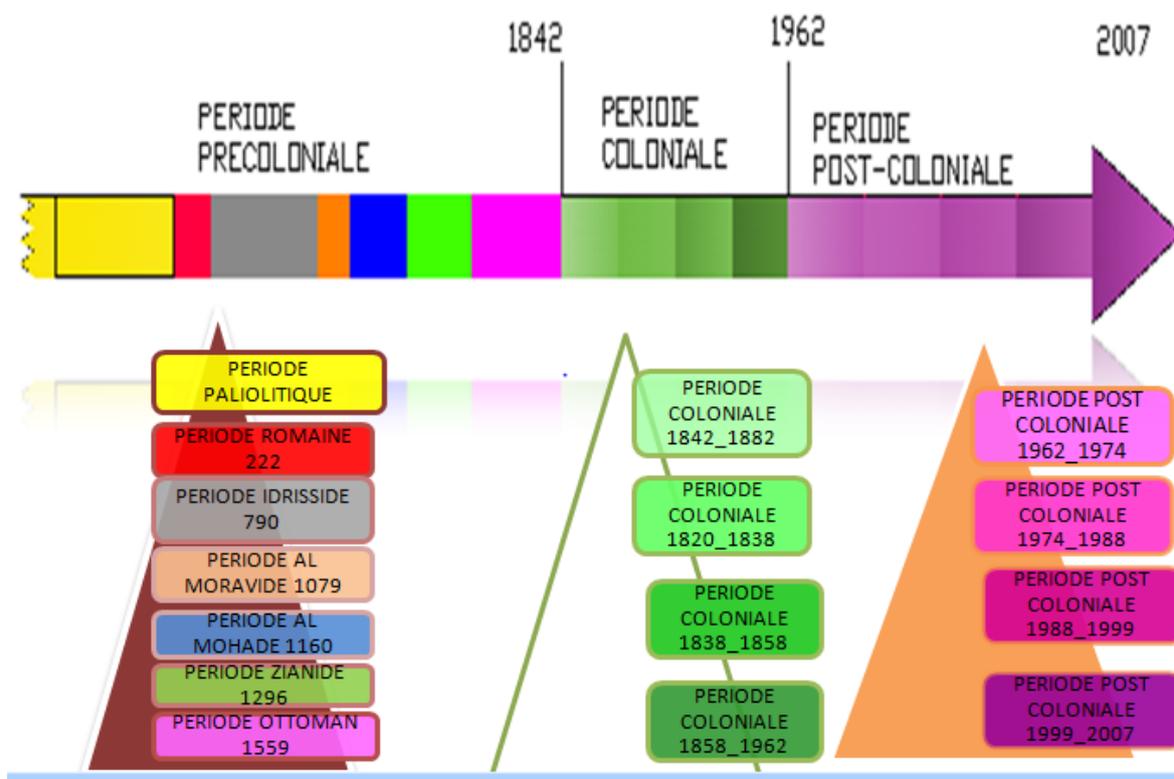
Tlemcen bénéficie encore de son exposition nord, garantie en partie contre des vents du sud en été, elle reçoit la brise de la mer par-dessus par la plaine de Hennaya et des Zenâta. Climat méditerranéen caractérisé par un hiver froid et pluvieux et un été chaud et sec.

4. Lecture de la ville de TLEMCEM :

Aperçue historique

Tlemcen est l'une des plus anciennes villes, elle est passée par (03) grandes périodes :

Période précoloniale, coloniale et post coloniale. Pendant chacune des périodes, elle a connu des évolutions plus ou moins importantes qui ont laissé leurs empreintes sur les caractères de la ville.



5. Potentialité agricole de la ville de Tlemcen

- Superficie Totale (ST) 901.769 ha.
- Superficie Agricole Totale (SAT) 537.301 ha soit 59.58 % de la ST.
- Superficie Agricole Utile (SAU) 350.312 ha soit 65.20 % de la SAT et 38.85% de ST

Le relief : La wilaya constitue un paysage diversifié ou on rencontre quatre ensembles physiques distincts du nord au sud :

La zone Nord est constituée des Monts des Trara et SebâaChioukh apparaît comme un massif caractérisé par une érosion assez remarquable et des précipitations peu importantes.

Un ensemble de plaines agricoles, avec à l'ouest la plaine de Maghnia et au centre et à l'est un ensemble de plaines et plateaux intérieurs appelé bassin de Tlemcen : les basses vallées de Tafna, Isser et le plateau de Ouled Riah et Zenâta. Au sud de cet ensemble, le chef-lieu de la Wilaya est établi. Cet ensemble est caractérisé par de fortes potentialités agricoles, un tissu urbain dense, un bon réseau routier et une

importante activité industrielle. Les monts de Tlemcen qui font partie de la grande chaîne de l'Atlas tellien qui traverse l'Algérie d'Est et en Ouest, et s'érigent en une véritable barrière naturelle entre les hautes plaines steppiques et le Tell.*⁴¹

6. Répartition des Zone des plaines et plateaux

134 497 ha soit 25.10 % (14 Communes)

Zone de montagne 280 188 ha soit 52.10 % (35 Communes)

Zone de steppe (tell) 122 616 ha soit 22.80 % (04 Communes) .

Occupation du sol	
> Grandes cultures :	200.080 ha (57%), dont :
> Céréales :	172.500 ha
> Fourrages :	16.000 ha
> Légumes secs :	11.580 ha
> Arboriculture :	41.046 ha (12%)
> Maraîchage :	16.859 ha (5%) dont :
> Pomme de terre :	6.680 ha
> Oignon :	1.120 ha
> Ail :	170 ha
> Autres :	8.889 ha
> Jachère :	92.327 ha (26%)

⁴²On constate le pourcentage de l'arboriculture et le maraichage est plus réduit que la jachère et les grandes cultures⁴³

Les monts : Les plantes rustique les amandes, Les oliviers, Les figues, Caroubiers Cerisiers....

Les hautes plaines : Céréales Légumes secs fourrage

La plaine tellienne Toute les types de maraichères (pomme de terre, oignons, Vignobles, Agrumes.....)

Les fruitière, blé....etc.).⁴⁴

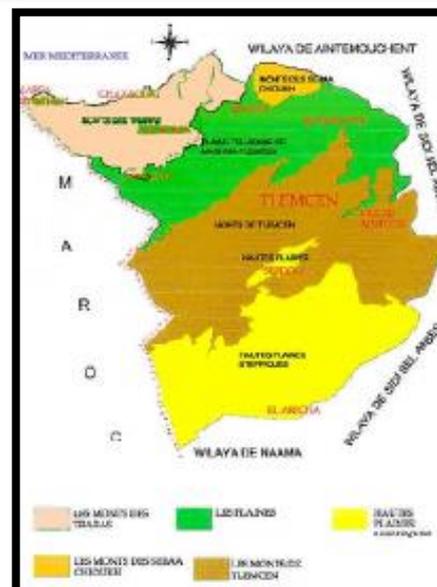


Figure 77 : les relief de la wilaya de Tlemcen 1

Source : site web

⁴¹ <http://kheiro65haddad.wixsite.com/monsite-1/tlemcen>

⁴²

⁴³ DSA

⁴⁴ <http://dSPACE.univ-tlemcen.dz/bitstream/112/9070/1/Ms.Arch.Benyahia%2BBouhassoun.pdf>

7.Ressources hydriques :

La wilaya de Tlemcen comprend les barrages suivants :

- Barrage d'El Meffrouch
- Barrage de Sekkak
- Barrage de Béni Bahdel
- Barrage de Hammam Boughrara
- Barrage de Sidi Abdelli.⁴⁵

II .site d'intervention :

1. Choix du site

Introduction

Notre démarche se base sur :

La présentation des différentes variantes des terrains pour répondre aux exigences d'implantation d'un écocentre de formation et de recherche en agriculture biologique, ainsi leurs potentialités par rapport aux critères qui permettront le succès du projet .

2. Critères du choix du site :

Critères pour le choix des sites et succès du notre projet " centre de recherche en agriculture " sont les suivants :

a-Localisation et implantation :

*implanté dans le tissu périurbain

*Proximité des terrains agricoles

*Le terrain à bâtir doit prévoir suffisamment d'espace libre et calme pour les expériences à l'extérieur.

b-Accessibilité :

⁴⁵ https://fr.wikipedia.org/wiki/Wilaya_de_Tlemcen

Il faut que le l'équipement soit facilement accessible

c-forte lisibilité /visibilité :

Le projet doit être visible pour donner son valeur

d-surface importante : Notre projet contient des diverses activités donc la surface du site doit être proportionnelle par rapport au contenu de ce projet.

Terrain 1 Chetouane :



Figure 78 : Carte terrain
Source : pdeau Tlemcen

Localisation	avantages	inconvenients
Chetouane	Surface suffisante Terrain agricole Se situent en périurbain Terrain accessible et visible	Limité par des lignes électriques haute tensions et des lignes de gaz Pente de 18 %

Terrain 2

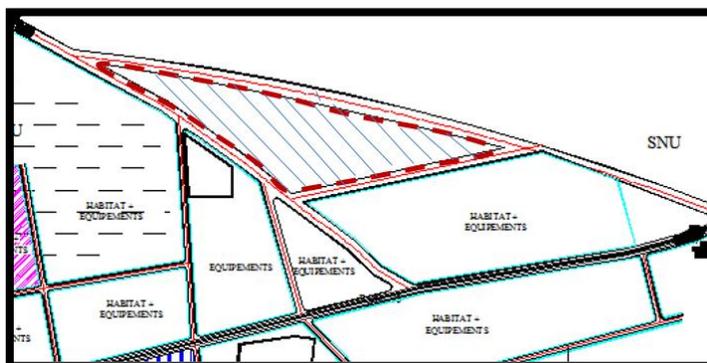


Figure 79 : Carte de Zenâta
Source : pdeau Zenâta

Localisation	avantages	inconvénients
ZENATA	Surface suffisante Se situent en périurbain Terrain accessible et visible Terrain plat Située sur l'axe le plus important de la RN22	

3. Synthèse de choix de site :

Le choix de site d’implantation du projet est porté sur le site « ZENATA » grâce à: la localisation, environnement urbain, accessibilité/ dessert, forte lisibilité/ visibilité. La facilité d’accessibilité au terrain.

- La nature du terrain (terrain agricole plat) facile pour éviter tout surplus budgétaires.
- Les conditions climatiques les plus favorables (ensoleillement, vent, température...).
- La proximité de l’aéroport
- Une surface importante du terrain.
- Une grande superficie pour profiter de grandes surfaces d'expérimentation extérieure.
- Une visibilité appréciable et une accessibilité au site.

4. Situation de la commune de Zenâta :

Le territoire de la commune de Zenâta est situé au nord de la wilaya de Tlemcen. Son chef-lieu est situé à environ 16 km à vol d'oiseau au nord-ouest de Tlemcen. Son nom vient de la grande confédération berbère Zénète.



Figure 80 : carte de la wilaya de Tlemcen
Source : Wikipédia

Analyse de la zone d'intervention

1. Présentation de site :

- La forme : triangle.
- La Surface : 3.7ha.
- La Nature : agricole.
- L'environnement du site présente une vérité entre les équipements et l'habitation.

2. Situation : le terrain se situe près de la plateforme aéroportuaire, avec une forme triangulaire.



Figure 81 : Aéroport misali el hadj Zenâta

Source : <http://www.leconews.com/fr>

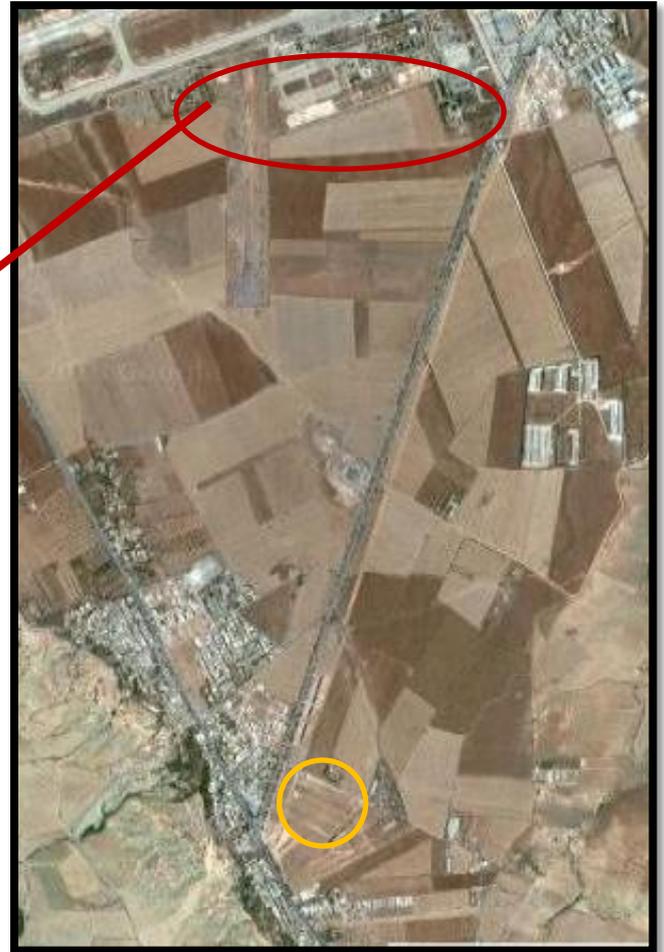


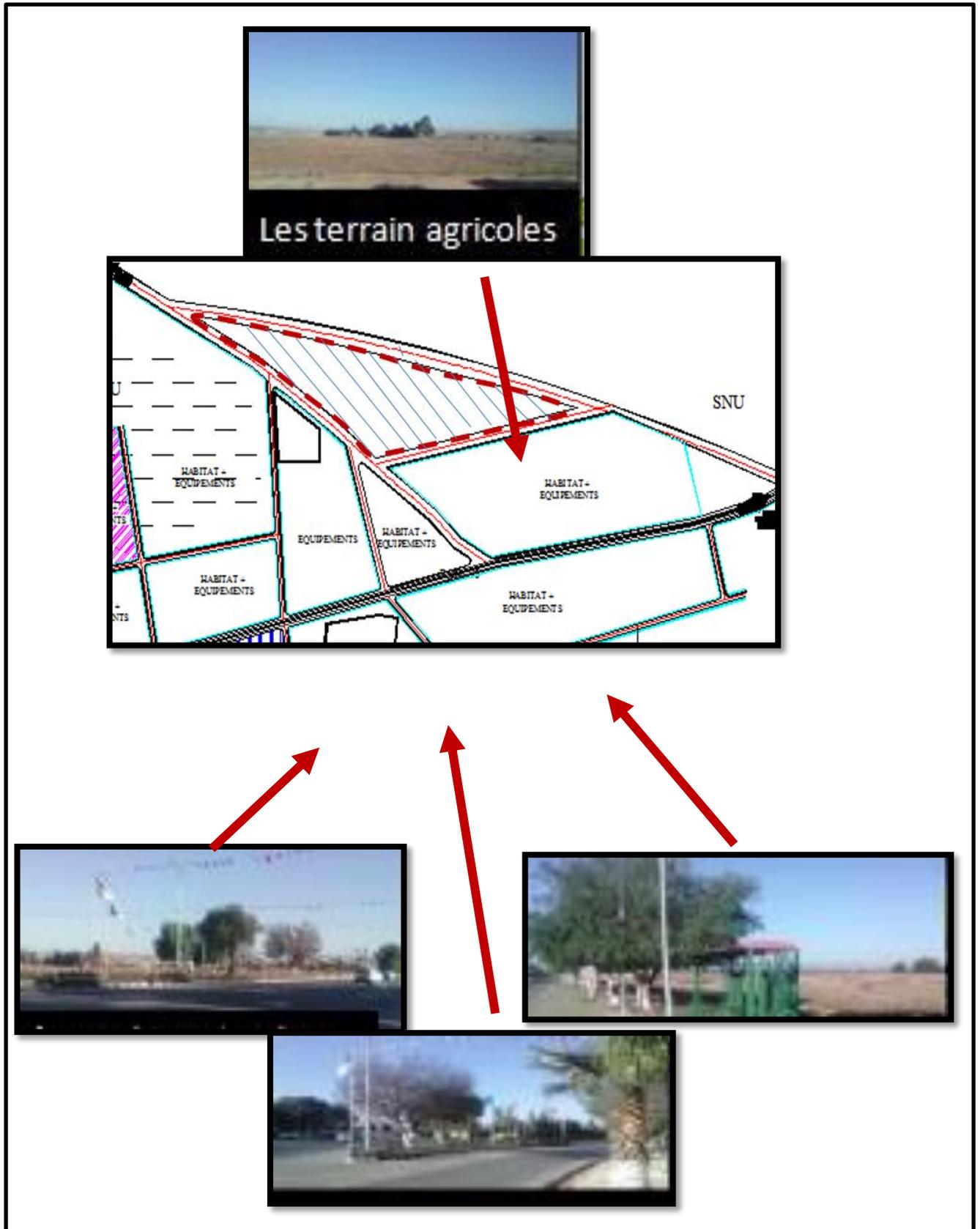
Figure 82 : Carte de situation de ZENATA

Source : www.googleearth.com

3. Délimitation :

LE TERRAIN EST LIMITE PAR :

- Le nord : terrains agricoles
- Le sud-est : voie mécanique projeté et équipement projeté (actuellement terrain vide)
- sud-ouest : voie mécanique projeté et des équipements projet (actuellement terrain vide)



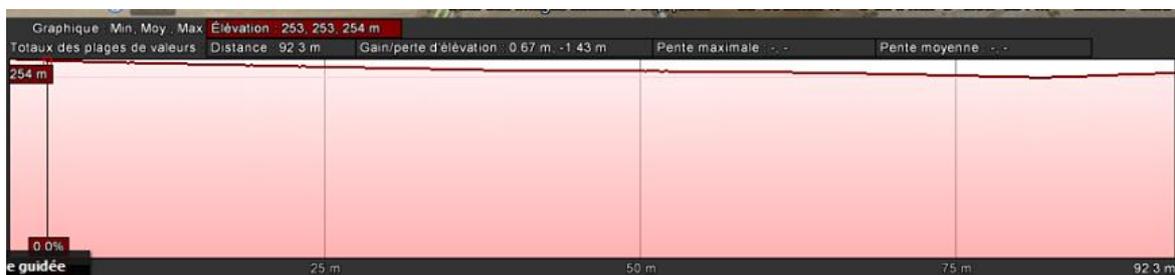
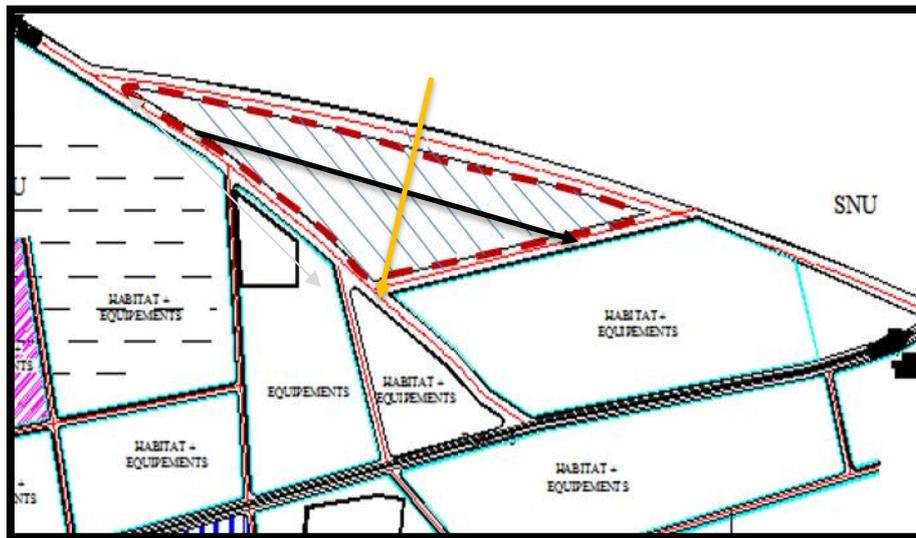
4. L'accessibilité :

L'assiette est desservie par les accès : la RN°35, RN°22, RN°98 et CW °71.

La topographie et surface : le terrain est d'une superficie de 37710 m²

C'est un terrain plat et homogène.

Les coupes de terrain :

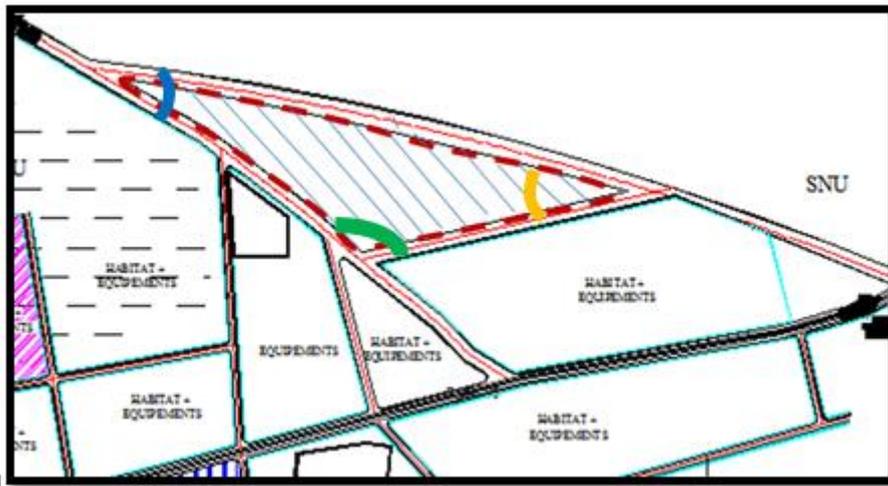


Coupe A-A



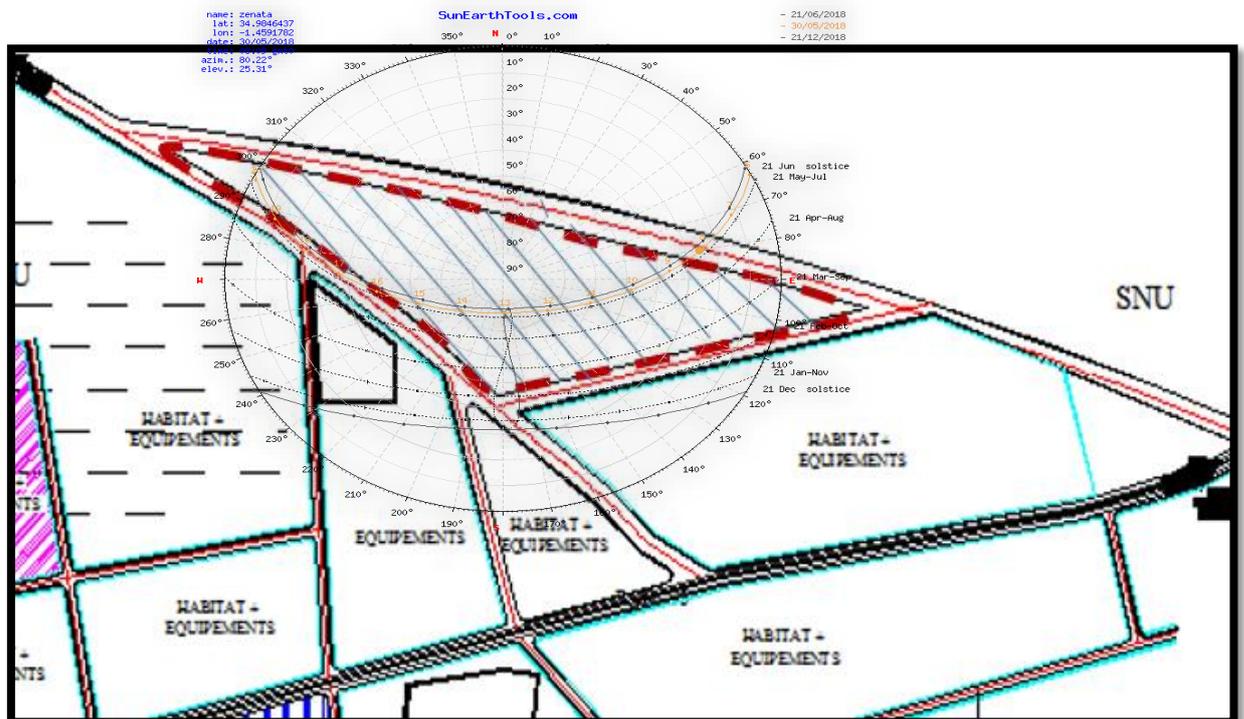
COUPE B-B

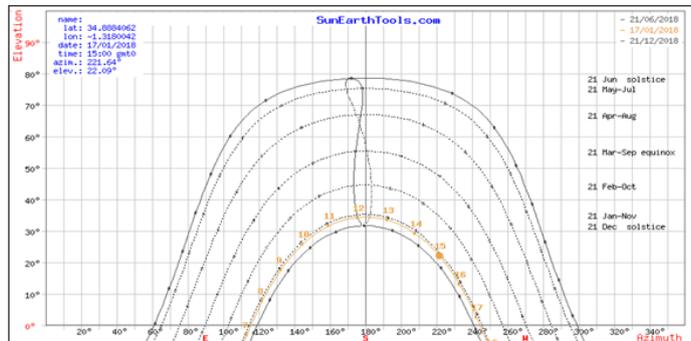
5. Dimension morphologique :



	40°
	50°
	120°

6. Diagramme solaire du site :





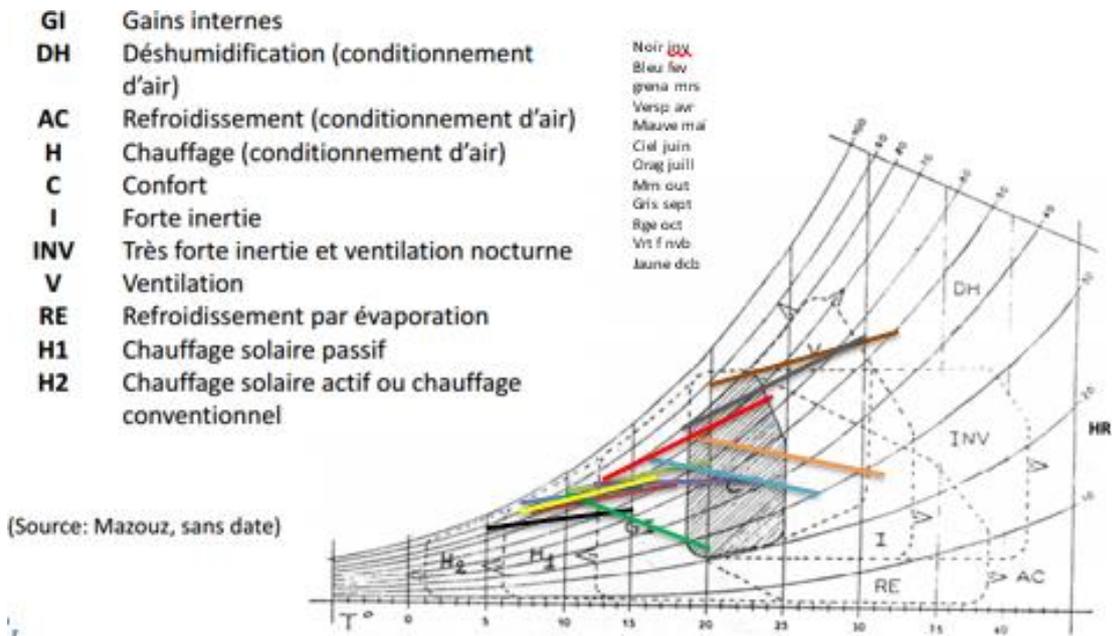
Schémas 14: diagramme solaire
 Source : sun earth tools

Analyse climatique :

Application de la méthode de Givoni

Pour l’analyse bioclimatique de la willaya de Tlemcen, la méthode choisie, elle repose essentiellement sur l’analyse des données climatiques de la ville (Tableau). et L’exploitation du diagramme psychométrique de Givoni pour ressortir des recommandations conformes au climat de la région.

mois	Jan	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Jui	Aout	Sep	Oct	Nov	Déc
T minimale moyenne	5	7	8	10	12	16	19	20	18	13	10	7
T moyenne	10	12	13	15	18	22	25	26	24	19	15	12
T maximale moyenne	15	16	18	20	23	27	31	32	30	24	20	16
H max	85	95	85	87	79	78	70	89	79	79	85	90
H min	55	68	56	60	42	31	27	50	56	65	25	65



Schémas 15 : diagramme de givoni

Conclusion :

La lecture de diagramme de givoni permet d'établir les recommandations suivantes :

Janvier –février –mars

Un système de chauffage actif est nécessaire dans quelque jours des mois

Un système de chauffage passif, est nécessaire dans le reste des jours

Gains internes

Avril-mai-juin : Système de chauffage passif

Gains interne

Juillet-aout-septembre : Une période de confort

La ventilation

Refroidissement par évaporation

Septembre-octobre- novembre :

Période de confort

Chauffage solaire passive et Ventilation quelque jours dans le mois de septembre

**CHAPITRE VI : CHAPITRE
PROGRAMMATIQUE ET PROJECTION
ARCHITECTURALE**

Analyse programmatique :

Introduction :

«... La programmation n'est pas une simple démarche mais elle constitue une source d'inspiration et d'information pour le concepteur... »

Jean nouvel.

1. L'objectif de la programmation :

Le premier objectif de la demande de la programmation consiste à évaluer la validité des rapports entre les besoins réels de l'équipement dans son environnement et le programme retenu et d'autres objectifs qui sont par la suite :

- Définir les fonctions et les activités et leur organisation.
- Définir les modes de relation fonctionnelles.
- Définir un schéma d'organisation spatial du projet.
- Traduire le besoin en programme d'espace et des surfaces.
- Etablir le programme de base

2. Capacité d'accueil

2.1. Capacité d'accueil d'étudiant :

Après l'analyse des exemples et l'étude comparative on constate que :

Notre équipement à l'échelle national d'une capacité de 500 étudiants, 44 chercheurs.

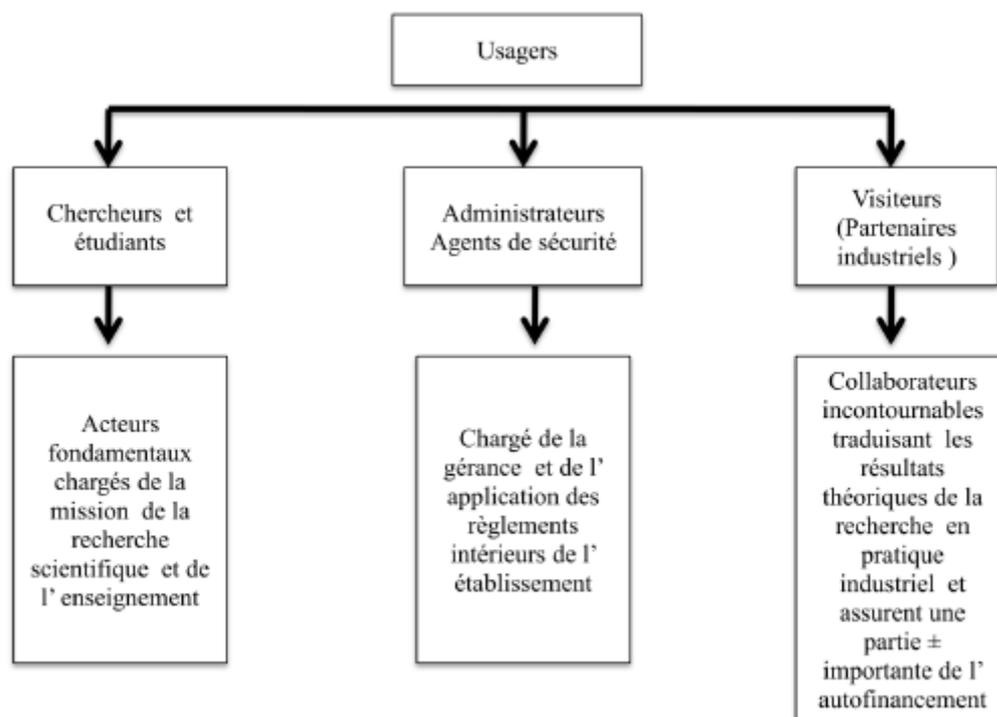
2.2. Capacité d'accueil visiteurs :

Après l'analyse des exemples et l'étude comparative on constate que ; notre équipement à l'échelle national d'une capacité de 300 visiteurs en cas d'un évènement.

3. Qui sont les usagers de ce centre ?

Ce centre participe activement à la formation académique en accueillant des doctorants venants des écoles ou des départements d'agronomie et post-doctorants de nationalités différentes. Des étudiants de niveau terminal, Licence, Master 1 et 2 sont également accueillis chaque année.

De plus, de jeunes lycéens et collégiens (Chercheurs en herbe) et élèves du primaire (Destination labo) viennent tout au long de l'année découvrir la recherche. Et même les agriculteurs pour une formation à court durée



4. Les fonctions principales :

- Fonction d'accueil : permettre de recevoir, informer, et diriger les visiteurs et les utilisateurs.
- Fonction de recherche : constitue la fonction majeur de notre équipement
- Fonction de formation : elle permettre l'acquisition des initiations et des savoir-faire et d'enrichir les compétences à travers des activités pédagogique dans des espaces de travail bien adaptés. Elle se divise en deux

Formation en agro-alimentaire

Formation en agriculture biologique.

- Animation et exposition : c'est une fonction d'intérêt attractif, de publication et de découverte les innovations scientifiques et technologiques dans le domaine d'agriculture biologique.

- L'expérimentation : terrains agricoles pour évaluer les résultats de recherches
- Ateliers de transformation agroalimentaire : pour l'expérimentation agro-alimentaire
- Documentation et recherche : L'espace où les étudiants trouvent par eux même les moyens d'élargir leurs connaissances acquises dans les domaines d'agriculture biologique

B) Les fonctions secondaires :

- Restaurant et cafeteria : des espaces de restauration et consommation aménagés en espace de repos et pour rendre l'équipement en extérieur et intérieur
- Gestion et coordination : cette fonction assure la gestion, l'organisation et la direction des différentes structure qui constituent l'équipement, administration, réunion et archiver.
- hébergement : elle est constituée des chambres et des espaces de loisir
- Technique : Elle englobe les activités de maintenance, stockage, les locaux de climatisation et de chauffage et gestion des énergies.

4. fonctionnement du projet :

Notre projet ne se fonctionne pas durant toute l'année :

La fonction de formation pour les étudiants et des chercheurs s'arrête pendant les vacances.

Programme de base

fonction	espaces
Formation en sciences d'agriculture biologique	Salle de cours
La recherche dans le domaine d'agriculture biologique	Salle de travaux dirigés
Laboratoires	Laboratoires
Formation en conditionnement des produits alimentaires	Amphithéâtre
Bibliothèque	Bibliothèque
Formation des agriculteurs	Bureaux chercheurs
	Salles de réunion

	Salles de projection
Expérimentation agricole	Champs d'expérimentation à l'extérieur Les serres
Administration et gestion	Bureaux Salles conférence Salles réunion
Expérimentation Agroalimentaire	Ateliers stockage
Exposition	Espace d'Exposition
Restauration	Restaurant Cafétéria
technique	Locaux techniques Station biomasse
hébergement	Chambres Salles de sport Salle de jeux

5. Dimensionnement des espaces et ses exigences qualitatifs :

Fonction accueil et logistique :

□ **Accueil** : Cet espace occupera une place prépondérante dans l'équipement, sa lecture doit se fait directement de l'extérieur et il doit être traité pour qu'il soit un lieu d'orientation, d'information, d'exposition, il sera aussi un espace de desserte des différentes composantes de l'équipement.

L'accueil doit présenter les caractéristiques suivantes :

- L'articulation entre l'intérieur et l'extérieur.
- La lisibilité en proposant divers parcours à suivre.
- La transparence afin d'attirer le flux de l'extérieur vers l'intérieur.



Figure 83 : un accueil

Source : fr.wikipedia.org

Fonction logistique :

Dans le but de veiller au bon fonctionnement de l'équipement, la fonction logistique

Englobera :

- Un service administratif de l'équipement.
- Un service technique de maintenance.

1- Espace administration : un espace où se concentrent les services chargés de veiller au bon fonctionnement du centre. L'administration ne devra pas être en relation directe avec les espaces fréquentés par les usagers et les utilisateurs. Elle disposera d'un accès en retrait. L'administration englobe des bureaux pour le personnel et le directeur et une salle de réunion.

Typologies de bureaux : il y a différents types de bureaux :

- Les bureaux cloisonnés :
 - une utilisation optimale de l'espace.
 - Une meilleure communication.
 - Une rentabilité certaine.
- Les bureaux paysagés :

Suppression des couloirs, aération des espaces facilitant les relations d'échange entre les individus.



Figure 84 : Bureau paysagé.

Source : www.ihes.com.



Figure 85 : Bureau cloisonné.

Source : www.ihes.com.

Fonction recherche

C'est la fonction qui prime dans notre équipement. Elle comprendra :

Les laboratoires :

Les laboratoires de recherche présentent un certain nombre d'exigences, ils doivent être spacieux, doté d'un lave main et des plans de travail et un espace pour le rangement du matériel .les couleurs aussi doivent être clairs.



Figure 86 : laboratoires

Source : www.ihes.com.

L'unité de mesure déterminante pour le poste de travail est la paillasse

Normes pour une paillasse normale : 120 cm de large pour les expériences, davantage dans les laboratoires de recherches, surface de travail 80 cm de profondeur.

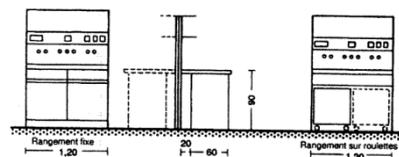
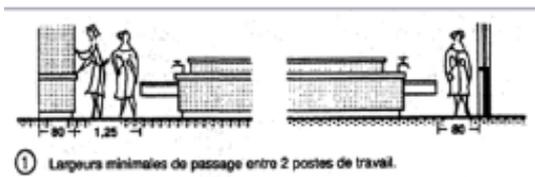


Figure 87 : (Normes laboratoire)

Source : Neufert

Bureaux de chercheurs ou professeur :

Ce sont des bureaux qui serviront comme espace de rangement et de travail personnel.



Figure 88 : Bureau de recherche.

Source : www.loft-design.com

Fonction recherche :

Les salles de cours :

Cet espace permet aux chercheurs de donner des cours, exercer leurs travaux dirigés, et compléter les assimilations théoriques et pratiques.



Figure 89 : Salle de cour

Source : www.brebeuf.qc.ca.

Salle de conférence :

Place nécessaire Par personnes en comptant toutes les surfaces dans les grands amphithéâtres : 0,80-0,95 m²

Les amphithéâtres contiennent souvent des espaces annexes

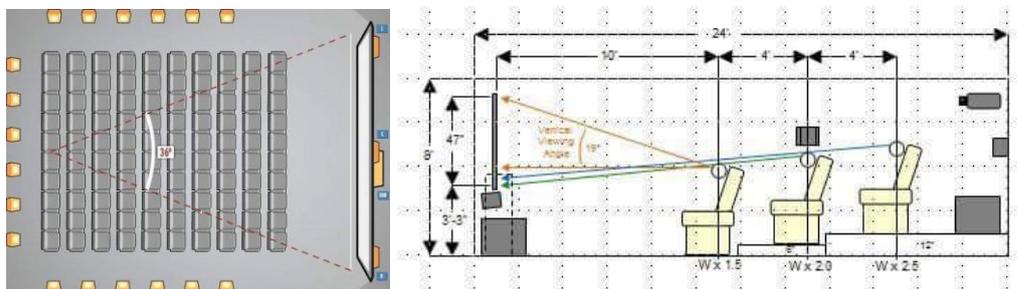


Figure 90 : normes de salle de conférence

Bibliothèque :C'est un espace majeur dans ce type d'équipements car il apporte l'accompagnement théorique et le fond documentaire et livres dont auront besoin les recherches scientifiques.

La bibliothèque sera composée de différents espaces d'activité tels que :

- La salle de lecture.
- La salle des ouvrages.
- La salle des revues et espaces de consultation périodique.
- L'espace de stockage.
- Le bureau de responsable



Figure 91 :la bibliothèque

Source : www.placo.fr.

La fonction d'expérimentation :

Les ateliers de l'expérimentation :

Un espace qui permet au étudiant de travailler ensemble et en collaboration sur les mêmes produits donc il faut avoir une flexibilité et une continuité aux niveaux de la conception de ces ateliers

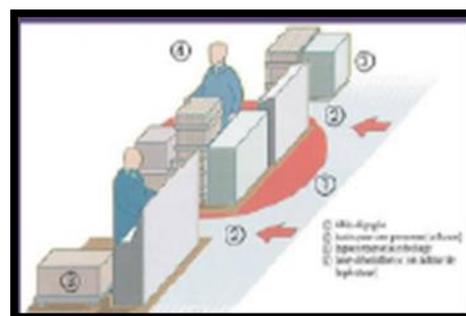


Figure 92 : atelier de production agro-alimentaire

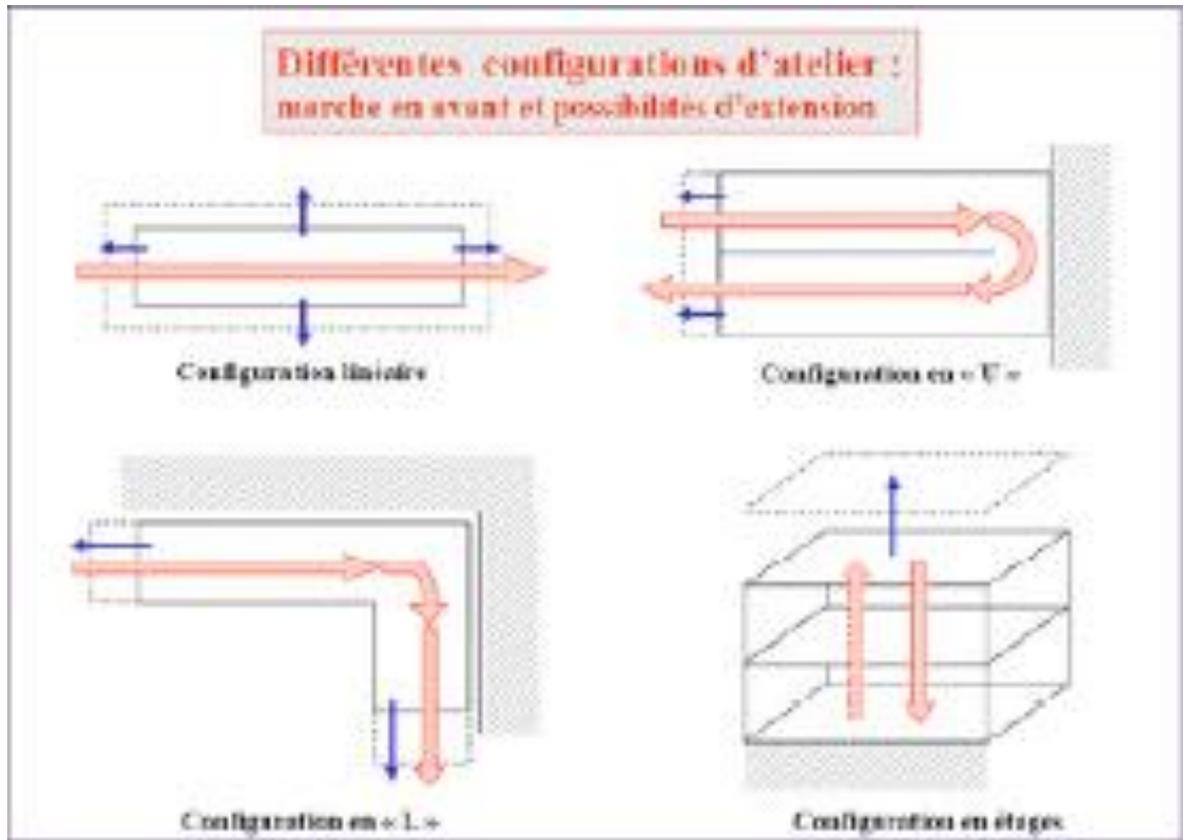


Figure 93 : les différents formes d'atelier

Fonction de restauration :

Pour pouvoir manger confortablement, une personne a besoin d'une surface de table d'environ 60 cm de largeur et 40 cm de profondeur

Si l'espace entre table et mur sert de passage, cette distance doit être 100 cm

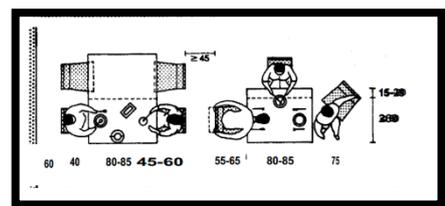


Figure 94 :normes de restaurant et cafétéria
Source : neufert

6. Programme spécifique (détaillé):

Fonction		ESPACE	Sous -espace	Surface			
				Unitaire (m ²)	U*n b (m ²)	Total (m ²)	
Accueil		reception	Hall d'entrée	180	1	150	
		Hall d'exposition	Espace d'exposition	70	2	140	
	290						
Formation et recherche	Formation		Salles de cours	70	7	490	
			Salle des profs	45	1	45	
		Espace de Formation en agronomie	Laboratoires de travaux pratiques	60	2	120	
			Salle de matériel agricole	40	1	40	
			Sanitaire	30	2	60	
			755				
	Espace de Formation en agro-alimentaire	Salles de cours	50	6	300		
		Salle des profs	45	1	45		
		Salles d'informatique	80	2	160		
	recherche	505					
		Laboratoires	laboratoire biochimie	40	2	80	
			laboratoire Biologie moléculaire	70	1	70	

			un laboratoire d'engrais organiques,	40	2	80		
			Laboratoire de microbiologie environnementale -	40	1	40		
			Laboratoire de Technologie alimentaire et nutrition humaine	70	1	70		
			Laboratoire de Production végétale	70	1	70		
			Laboratoire Amélioration intégrative des productions végétales	70	1	70		
			-un laboratoire d'analyse génétique	70	2	140		
		Espace de rencontre des chercheurs	Hall de rencontre	40	1	40		
			Salle de débat scientifique	65	1	65		
		725						
		bibliothèque	bibliothèque	Hall d'entrés	80	1	80	
				Salle de prêt	65	1	65	
				Stockage livre	90	1	90	
				Salle de lecture	270	1	270	
				Salle d'informatique	70	1	70	
Bureaux de gestion	14			2	28			
archive	9			1	9			

		612				
	conférence		Salle de conférence	250	1	270
			Salle de télé-enseignement	250	1	270
		540				
Expérimentation	Expérimentation agro-alimentaire	ateliers	Atelier de trie	70	1	70
			Atelier de lavage	70	1	70
			Atelier de traitement	120	1	120
			Atelier de conditionnement	120	1	120
			Atelier d'emballage	100	1	100
		stockage	Coin de stockage	30	1	30
			Chambre froide	30	1	30
	540					
	Expérimentation agricole	serre	Espace d'expérimentation		500	
			Espace de jardin intérieur		800	
1300						
ADMINISTRATION	Administration	accueil		60	1	60
		Bureaux directeur		35	1	35
		Secrétaire		18	1	18
		archives		9	1	9
		Bureau comptable		19	2	38
		Chargé de mission		20	1	20
		Relation extérieur		20	1	20

		Relation intérieur	20	1	20	
		Bureau de sécurité	20	1	20	
		Salle de réunion	40	1	80	
		Bureau de valorisation les résultats de recherche	40	1	40	
	320					
	scolarité		Hall d'entrée	100	1	100
			Bureau de Responsable pédagogique	40	1	40
			Bureau de Secrétaire	14	1	14
			Bureau de gestion	18	1	18
			Bureau de gestion	26	1	30
			Archives	14	1	14
			Salle de réunion	40	1	40
	256					
Restauration	Restaurant (200 personnes)	Cuisine (préparation Lave vaisselles	50	1	50	
			60	1	60	
		Dépôts déchets	9	1	9	
		Stockage	30	1	30	
		Salle à manger	320	1	320	
		sanitaire	9	2	18	
436						
		Comptoir	20	1	20	
		vestiaire	9	1	9	
		Dépôts déchets	9	1	9	

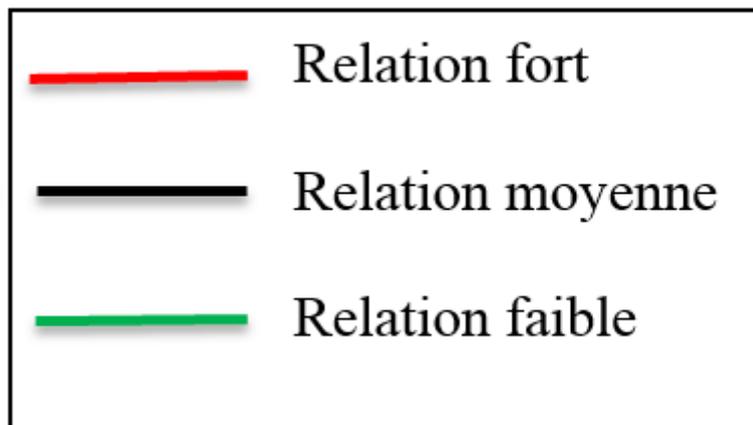
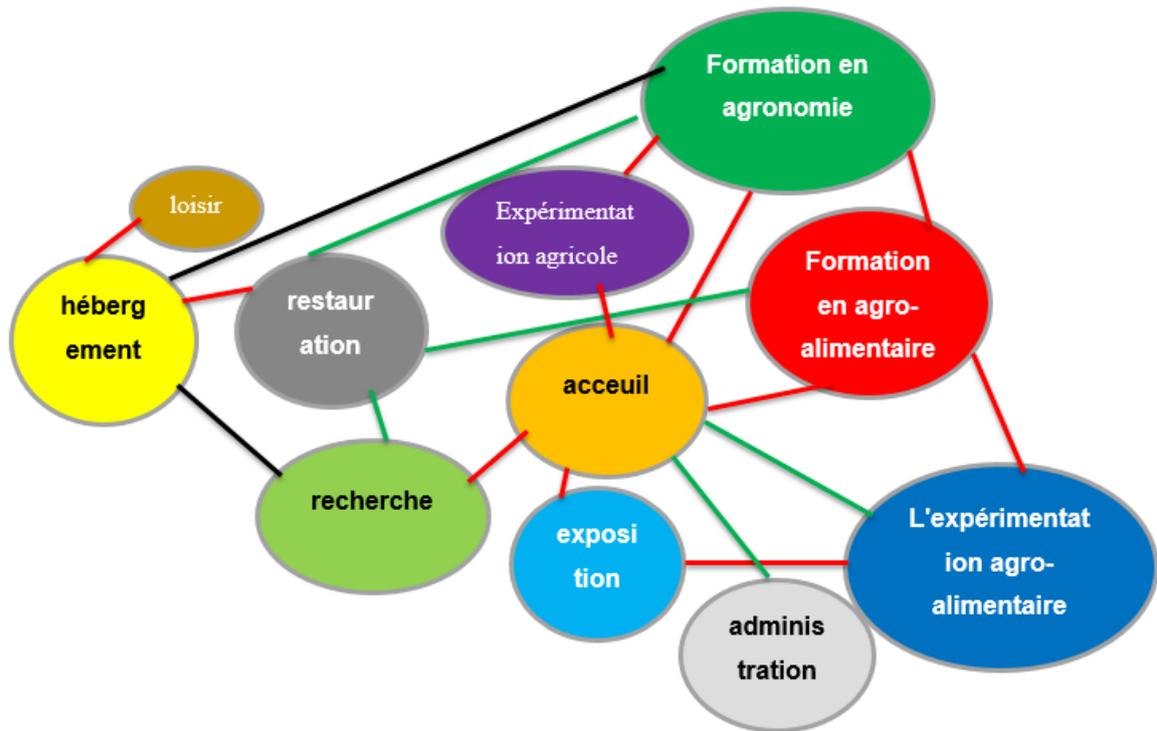
		Stockage	20	1	20
		Espace de consommation	220	1	220
		sanitaire	9	2	18
	279				
Loisir	Espace de détente	salle de sport	90	2	180
		Salle de jeux	110	1	110
	Espace de prière	Salle de prière	45	2	90
		Salle d'ablution	20	2	40
	420				
hébergement	accueil	Réception	20	1	20
		Bureau de directeur	20	1	20
		Secrétaire	10	1	10
		archive	6	1	6
		Sanitaire	10	2	20
	Les chambres	Chambres f	20	15	300
		Sanitaire f	5	15	75
		Chambre h	20	15	300
		Sanitaire h	5	15	75
		infirmerie	20	2	40
		boutique	16	1	16
	882				
		Chaufferie	50	1	50
		Local de traitement des eaux pluviales	50	1	50

		Entretien et réparation	60	1	60	
		Station de biomasse	500			
	660					
8520						
Circulation 30%	2556					
Surface totale	11076					
Espaces extérieurs		Jardin arboricole				
		Culture maraichère				
		Les serres	200	3	600	
	Parking		Parking voiture	84 places		
			Parking bus et engins	9 places		

Tableau : programme surfacique détaillé

Désignation	Surface m ²
<input type="checkbox"/> Surface du terrain	37710m ²
<input type="checkbox"/> S.P : Surface plancher	11076m ²
<input type="checkbox"/> C.E.S	0.3
<input type="checkbox"/> C.O.S	0.2

7.Organigramme Fonctionnel



Schémas 16 : l'organigramme fonctionnel

8. Genèse du projet :

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, les références stylistiques et la partie architecturale..

A. Etapes de la genèse

L'élaboration de notre projet s'articule autour de 5 étapes :

Etape 01 : l'accessibilité :

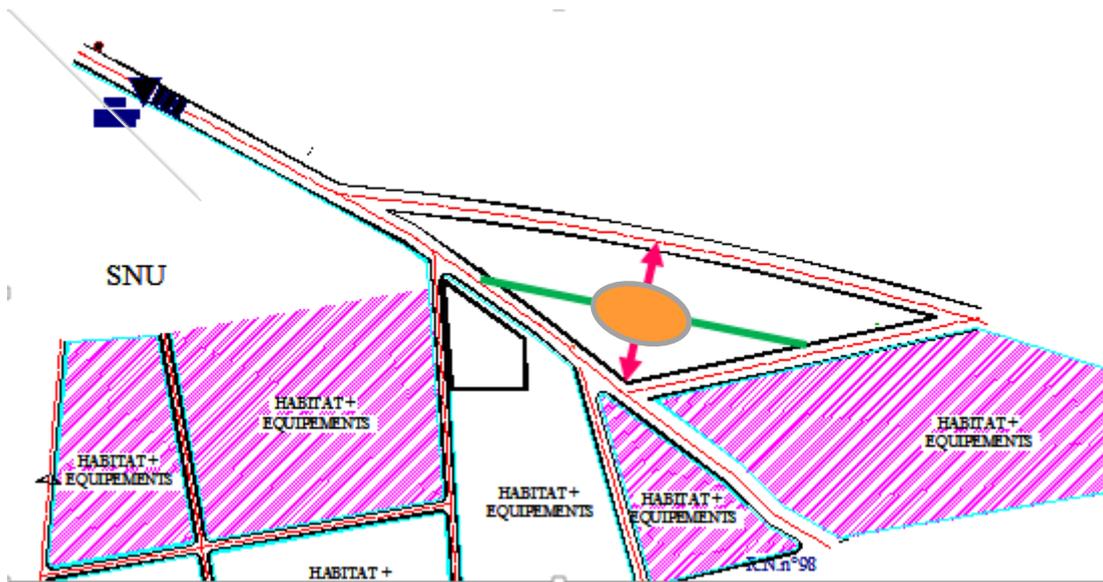
▲ Deux accès mécaniques : ils sont placés dans les deux cotés sud-ouest et sud est pour bien desservir tout le projet

▲ Accès piétonne principale en face au centre giratoire



Etape 02 : l'orientation du projet

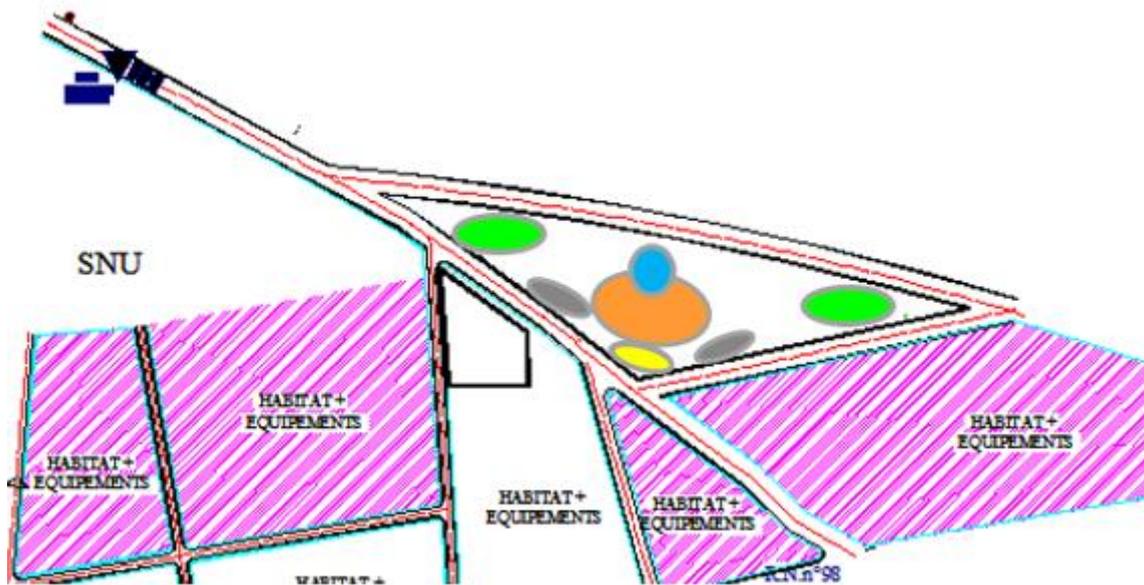
Notre projet va se développer sur 02 axes :



➔ Un axe principal : l'axe majeur de composition qui présente un axe structurant à la conception bioclimatique qui est l'axe est-ouest

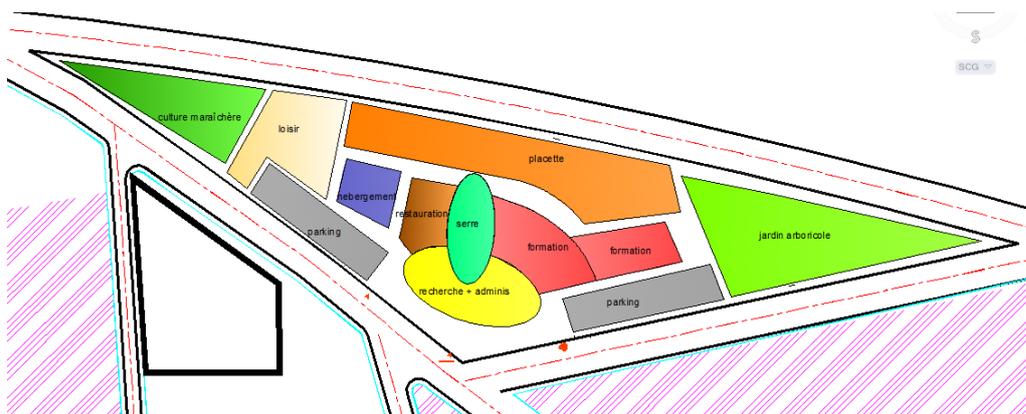
➔ Axe de visibilité : l'axe de perception visuelle depuis le carrefour giratoire vers le projet

Etape 03 : organisation spatiale



Nous avons projeté la masse bâtie sur l'intersection des axes avec :

- Un recule exigé du Côté sud pour la visibilité du bâtiment.
- Le bâti est projeté près du centre avec une forme compact pour réduire les déperditions de chaleur, et allongé suivant l'axe Est-ouest
- Un parking près de l'accessibilité avec un parcours facilement reconnaissable par les usagers.
- Une serre inscrit dans la masse batie pour lier l'espace d'expérimentation avec l'espace de formation et de la recherche et aussi pour bénéficier des performance énergétique de la serre .



Dégager des espaces extérieurs pour l'expérimentation agricole.

le regroupement des fonctions de formation en agriculture biologique, recherche et administration.

L'articulation des fonctions d'expérimentation et de formation en agro-alimentaire avec la formation en agriculture et la recherche par un passage couvert.

L'éloignement de la fonction d'hébergement par rapport à la fonction de la recherche et de la formation.

L'articulation de la fonction restauration avec l'hébergement

L'emplacement de l'hébergement à côté de la partie loisir

L'emplacement de la partie de l'expérimentation extérieur à côté de la fonction de de formation

Etape 05: la volumétrie : Les Sources d'inspiration : deux feuilles

J'ai pris quelques projets comme source d'inspiration, ces équipements ont des formes qui assurent la liaison avec l'environnement agricole dont ils s'inscrivent.





Figure 95 : yoyogi-national-stadium-tokyo-japan

Œuvre de l'architecte Kenzo tange

Source : <https://www.construire-tendance.com>

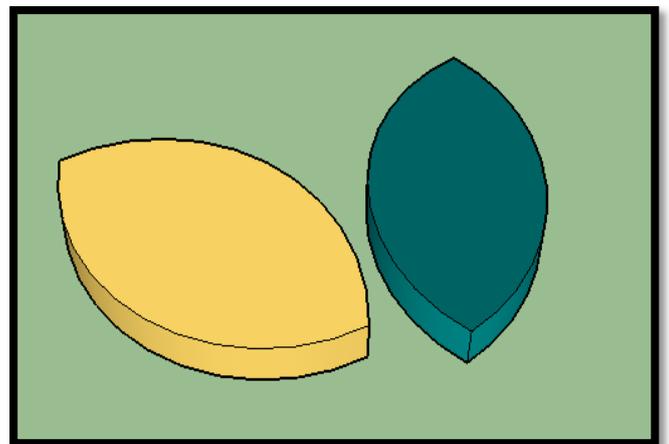
figure 96 : large-Henderson-centre

source : <https://www.construire-tendance.com>

Les étapes d'élaboration de La volumétrie

1. Afin d'assurer la relation entre l'architecture et l'agriculture on va utiliser des formes qui permet la communication et l'harmonisation du projet avec son milieu naturel.

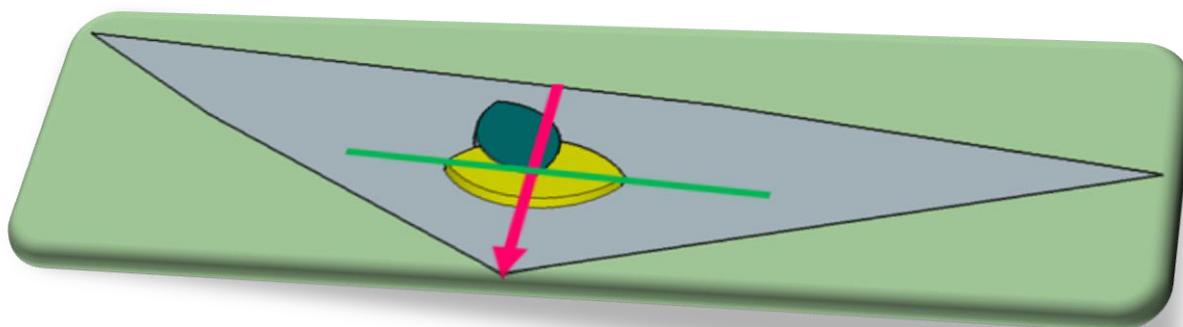
L'idée génératrice est de donner notre projet une forme organique dont le volume principal qui contient les composantes principales d'un centre de recherche a une forme d'une grande feuille et la serre a la forme d'une petite feuille ,



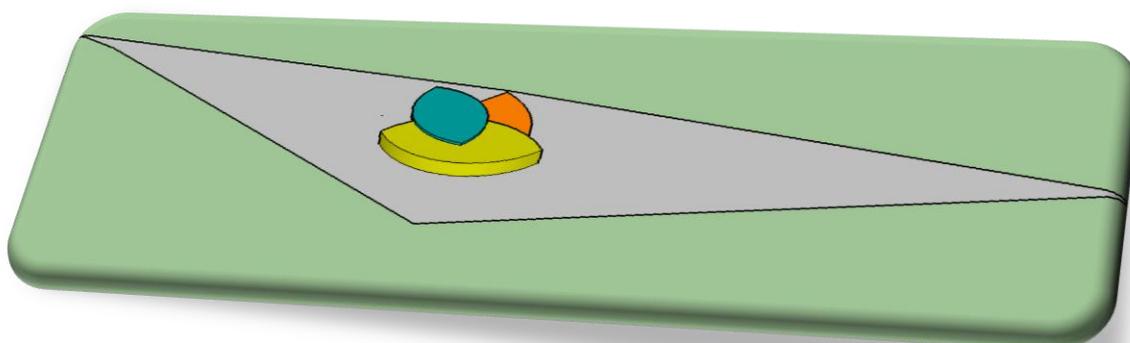
2- emplacement des deux volumes dans le terrain :

_l'implantation de la grande feuille qui est le volume principale qui contient la fonction de recherche et l'administration et la scolarité au milieu du terrain sur l'intersection des axes de compositions.

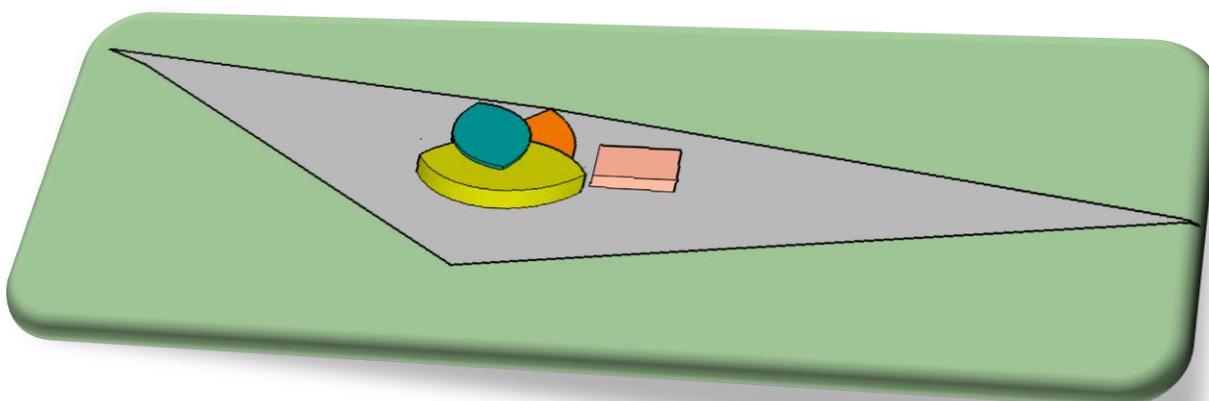
L'insertion d'une partie de la serre dans le volume principale



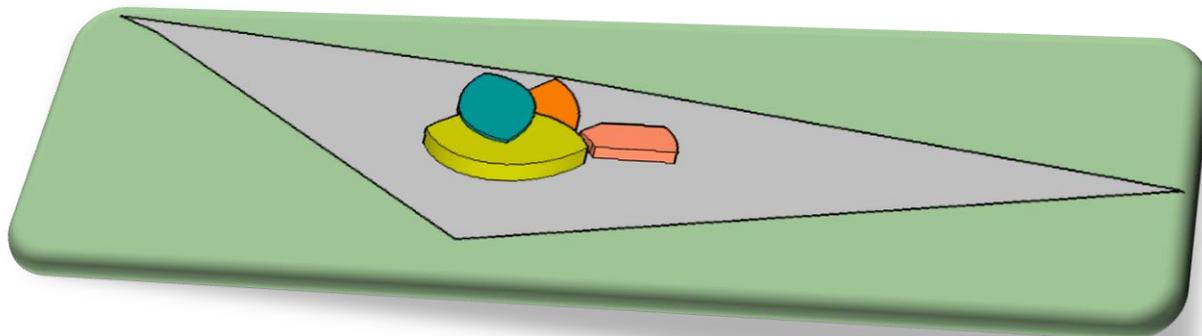
3- l'ajout d'un volume qui contient la fonction de formation en agriculture sous forme d'une petite aile de la serre.



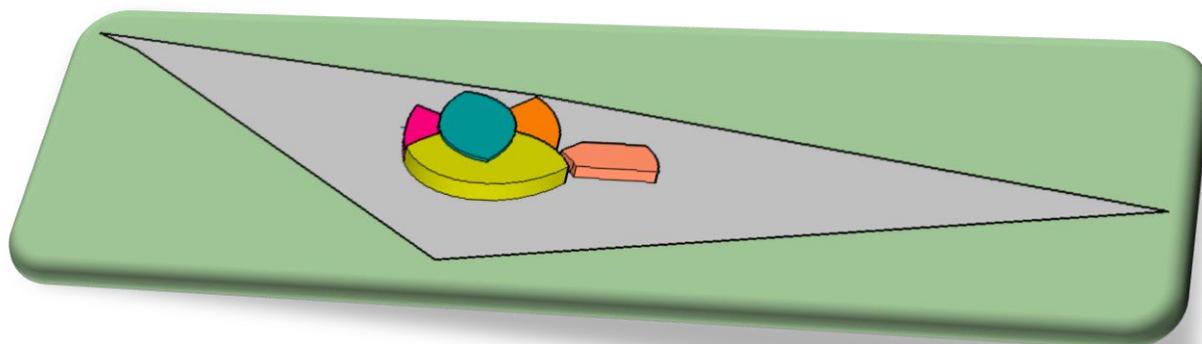
4- l'ajout d'un parallélépipède dans lequel s'inscrit la fonction de formation en agro-alimentaire



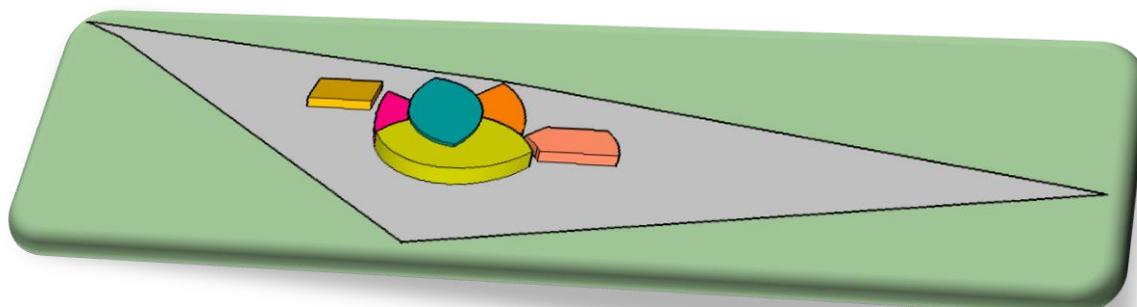
5- tronqué le parallélépipède pour l'épouser avec les formes des volumes précédents



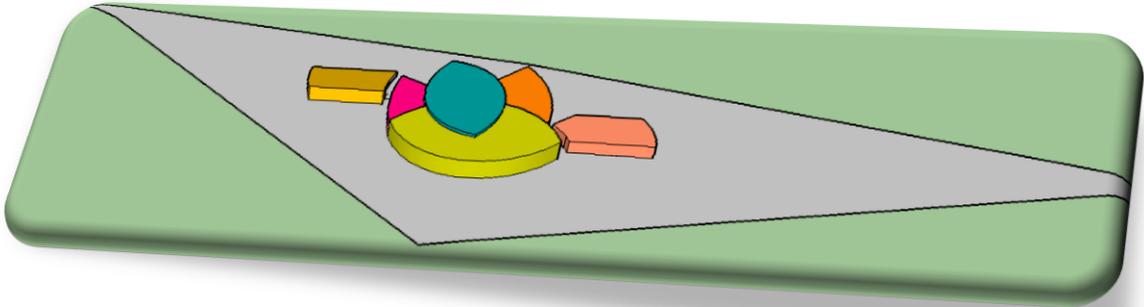
6- l'ajout d'un volume de restauration sous forme d'une aile gauche de la serre



7- L'ajout d'un volume d'hébergement à côté du volume de restauration sous forma d'un parallélépipède.



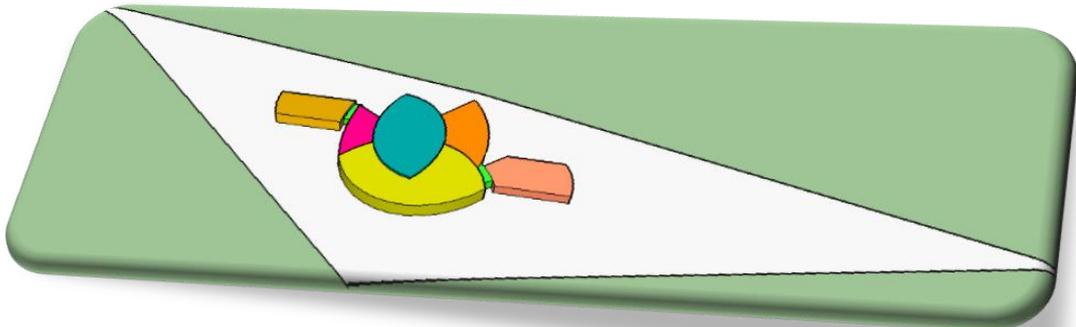
8-tronqué le parallélépipède pour l'epouser avec les volumes précédents



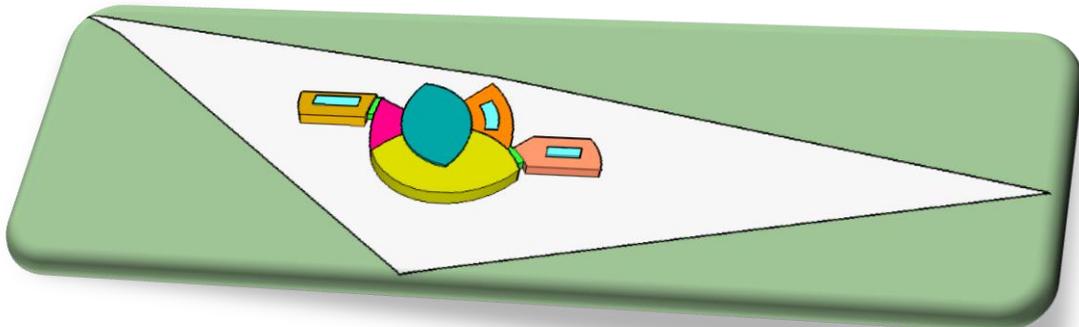
9- l'addition de deux volumes d'articulation

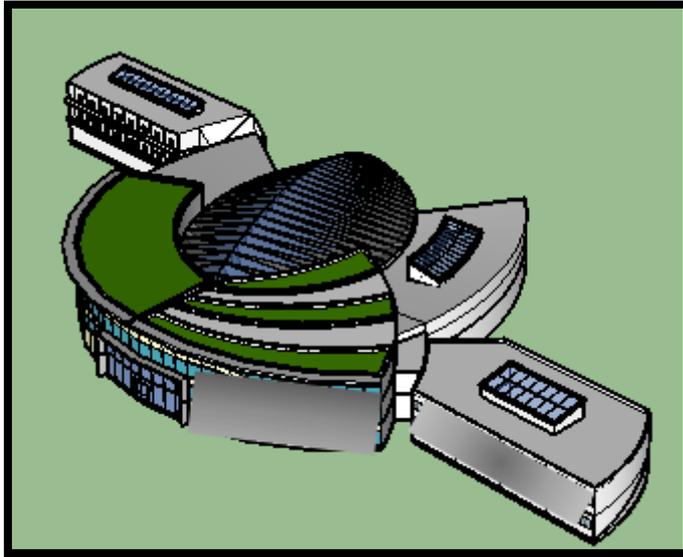
Le 1^{er} pour lier le volume d'hébergement avec le volume de restauration

Le 2^{ème} pour lier les deux volume de formation avec le volume de recherche



10- la creation des atriums dans les deux volumes de formation et le volume d'hébergement



La volumétrie :**4- La description du projet :**

Le projet est un écocentre de recherche et de formation en agriculture biologique, situé à la commune de Zenâta wilaya de TLEMCEM

Le centre comporte deux volets :

1. La recherche et l'expérimentation
2. La formation

➤ La recherche :

Elles constituent la fonction principale du centre dans tout son état et qui reste un espace dédié par excellence à la recherche scientifique permettant aux chercheurs spécialistes de bien mener leurs activités scientifiques relatives à un ensemble de termes spécifiques à l'agriculture biologique. Cette recherche reste dans sa majorité liée au développement du domaine de l'agriculture biologique, d'où la nécessité d'intégrer les entreprises qui cherchent à améliorer la qualité de leurs produits. Cette relation importante encourage les chercheurs pour l'innovation et la création en

matière de l'agriculture, ce qui leur donne une grande chance pour la labellisation de leurs produits.

➤ La formation :

Le centre assure aussi une fonction de formation non seulement en agriculture biologique mais aussi en agro-alimentaire. Et il possède deux forme de formation : une formation de longue durée (formation des ingénieurs)

Une formation de courte durée (formation des ouvriers, des agriculteurs, des stagiaire venant du monde professionnel...)

1- Plan de masse :

Le projet s'étale sur une surface de 3 hectares et demi, le projet se développe en 3 blocs, le bloc principal composé de plusieurs entités qui abrite la fonction principale de la recherche et de la formation en agriculture biologique et la fonction secondaire de restauration. Ce bloc occupe le centre du terrain avec une forme d'une feuille.

Le deuxième bloc situé dans l'est abrite la fonction de formation et d'expérimentation en agro-alimentaire. Le 3 ème bloc situé en ouest occupe la fonction de l'hébergement et de loisir.

Nous avons un accès principal à partir de l'extérieur marqué par une esplanade d'entrée

Deux accès mécanique donnent directement vers deux parkings situés au sud-ouest et le sud-est.

Un 3 ème accès mécanique dans le côté Nord à côté de la partie technique.

La fonction de loisir occupe principalement un terrain combiné situé en ouest pour avoir une relation avec le bloc d'hébergement.

Le centre de recherche s'ouvre vers un accès piétons principal et qui donne directement vers un espace central permettant de desservir les différents pôles

Les aires de repos et les espaces verts occupent une place importante. Ce sont des espaces nécessaires pour créer un environnement sain et propre pour les chercheurs et qui leurs permettra l'amélioration de la production scientifique et la

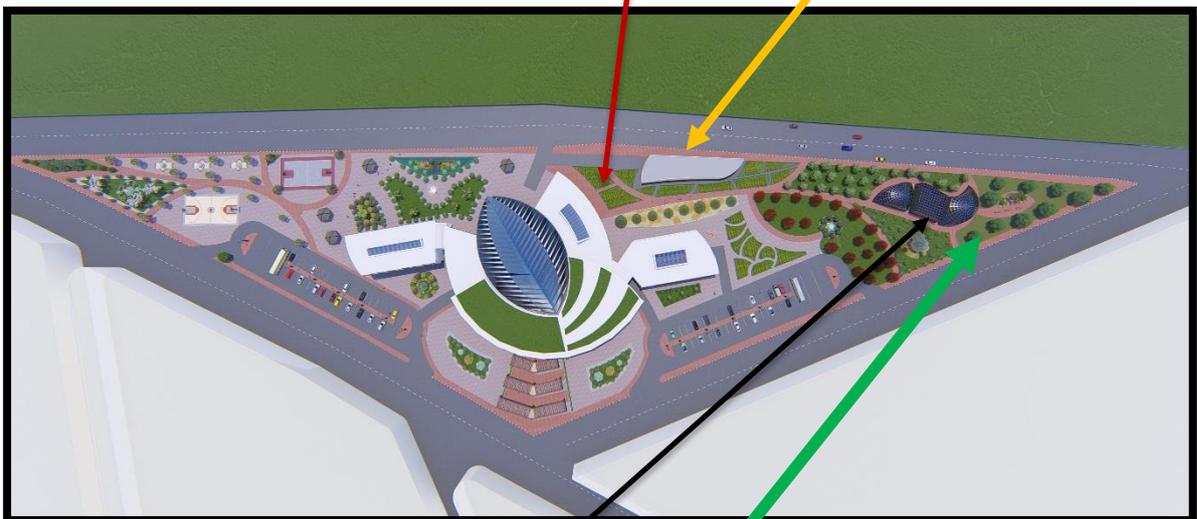
formation ils sont placées en ouest pour avoir en même temps une relation avec le bloc d'hébergement,

Le côté est du terrain est réservé à l'expérimentation agricole : culture maraîchère, jardin arboricole et trois serres à différents climat.

Et du côté nord il y a une station biomasse pour produire de l'énergie



Culture maraîchère _station de biomasse



Les serres _jardin arboricole



Au niveau de rez de chaussée :

-L'entrée principale donne l'accès sur un grand jardin intérieur aménagé en plan d'eau et de verdure et une serre d'expérimentation,

Le hall d'accueil au milieu de deux espaces réservés à l'exposition

À droite se trouve une bibliothèque en face à une salle de conférence

A gauche se trouve un espace réservé aux laboratoires de recherche

- le côté Est se trouvent les ateliers d'expérimentation en agro-alimentaire

-le côté nord –est il y a les salles de cours qui s'organise autour d'un atrium central.

-le côté nord-ouest contient une cafétéria et un passage au côté ouest qui contient les espaces de loisir et l'escalier qui mène aux chambres.

- 1er étage :

Au niveau de 1er étage : les espaces de recherche et de formation ayant la même organisation que celle du R.D.C

Dans le côté est il y a des salles de cours et des salles d'informatique qui donnent. Sur un atrium qui se transforme à un patio ouvert en été.

Un passage métallique qui relie les salles de formation avec le resautant

2ème étage :

Le 2ème étage est réservé à la fonction administrative (administration et scolarité)

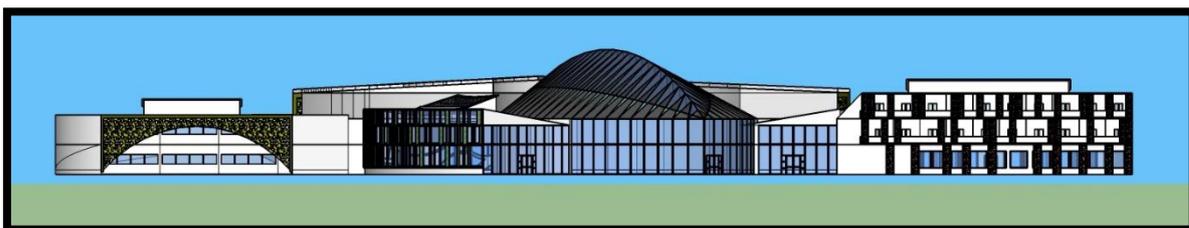
Les façades :

L'architecture ne se résume pas à la façade, mais celle-ci joue un rôle majeur dans la perception du bâtiment

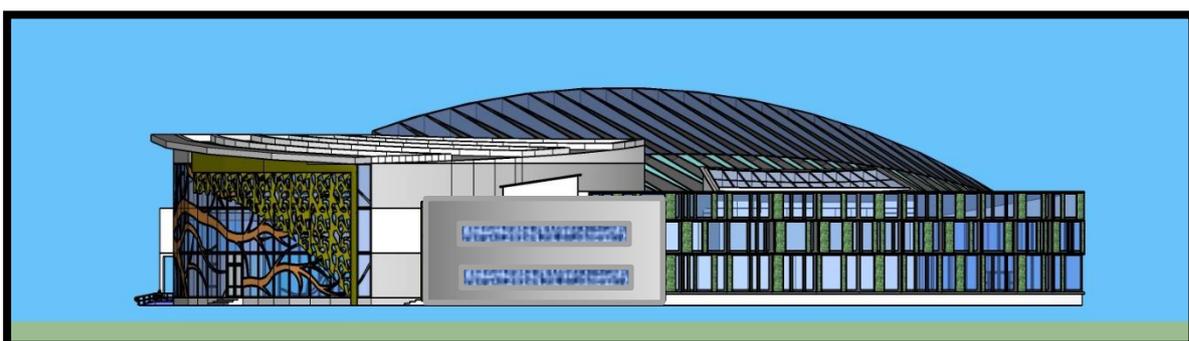
La composition doit être le reflet immédiat de son thème. . L'architecture doit être originale, propre à son site, libre dans son contexte, moderne et contemporaine.



Façade principale



Façade postérieur



Façade nord-est



Façade nord-ouest

Façade a double peau:
disposition de deux verres simples largement espacés elle contribue aux confort d'hiver et d'été et à l'allégement de la facture énergétique

Une serre centrale ouvrante qui contient un jardin intérieur et une partie expérimentale





L'utilisation des moucharabieh à fin de filtrer les rayons solaires

Les atriums



LES VUES 3D DU PROJET :



VUES SUD
EST DU
PROJET



vue nord ouest



vue est



LES PLANS :

CHAPITRE VI :

CHAPITRE TECHNIQUE

Introduction

L'objectif de ce chapitre est de déterminer toutes les techniques et les éléments que notre projet va contenir et qui offre un confort adéquat adapté aux exigences nécessaires en prenant compte la disponibilité des matériaux ainsi que la faisabilité du projet.

1 . L'infrastructure :

L'infrastructure est synonyme de la fondation constituée des éléments structuraux dessous sol qui doivent former un ensemble résistant et rigide

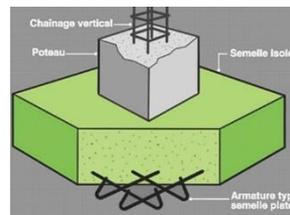


Figure 97 : une semelle isolée

Source : <https://www.leroymerlin.fr/v3/p/campus/l-univers-de-l-assise-de-la-construction>

1.1 Les fondations du bâtiment :

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

Pour répondre à ces données, nous avons opté pour un même type de fondations : Des fondations type superficielles (semelles isolé).

2 . La superstructure :

2.1.Définition : La superstructure est la partie d'une construction qui se trouve au-dessus du niveau du sol. Elle diffère donc de l'infrastructure (la partie de la construction qui est en dessous du niveau du sol). La superstructure représente l'ensemble des (poteaux, poutres, planchers etc.) elle doit constituer un ensemble rigide capable de remplir les fonctions suivantes :

1. Assurer la stabilité aérienne de l'ouvrage.
2. Supporter toutes les charges appliquées.
3. Transmet aux fondations les sollicitations dues au poids de l'édifice,

2.1 Les poteaux :⁴⁶

Les poteaux mixtes présentent de nombreux avantages. Ainsi, par exemple, une section transversale de faibles dimensions extérieures peut reprendre des charges très élevées ou différentes sections transversales de mêmes dimensions extérieures peuvent reprendre des charges fortes différentes ; il suffit de modifier les

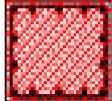
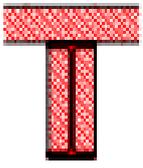
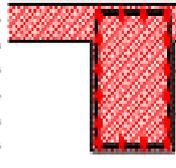
Poteau		
Dimensions [cm]	70 / 70	80 / 120
Poutre		
Dimensions [cm]	160 / 40	160 / 120

Figure 98 : tableau comparatif d'éléments de structure mixte avec structure en béton armé

Épaisseurs des sections en acier et/ou la résistance du béton et/ou la quantité d'armatures.

L'avantage principal des poteaux mixte par rapport aux poteaux métalliques est la grande résistance au feu et la corrosion.

Les poteaux mixtes sont soumis à l'effet de l'élançement ; Effets de chargement, et de sollicitations extérieurs. Les poteaux élancés sont généralement soumis à la compression ou à la flexion ; le moment de flexion qui est inévitablement présent dans n'importe quel poteau réel Produit la déformation latérale de recourbement

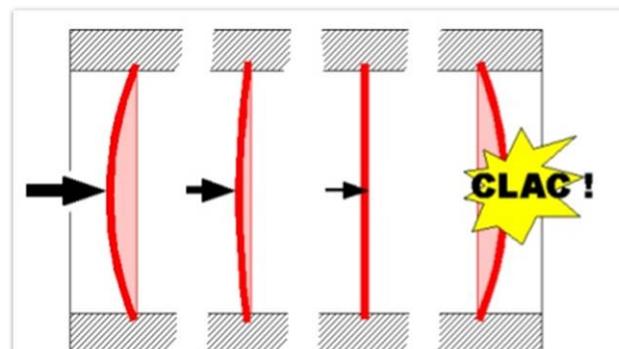


Figure99 : le poteau déformé sous l'effet de charge

⁴⁶ <http://bu.umc.edu.dz/theses/gcivil/BEL1524.pdf>

La forme structurale des colonnes mixtes la plus fréquente dans les bâtiments multi-étages est celle des poteaux à section en H. laminée enrobée de béton pour lesquelles le global et les charges locales de voilement sont étroits

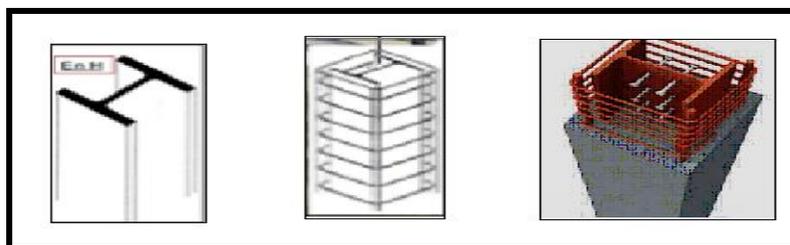


Figure 100 : poteaux à section en H. laminée enrobée de béton.

2.2 Les poutres alvéolaires :⁴⁷

La maîtrise de la construction mixte acier-béton sous ses différents aspects – réalisation de la connexion, utilisation des bacs collaborant, plateaux libres, résistance au feu, confort des usagers et durabilité ; a largement contribué à la solution “poutrelles cellulaires ou alvéolaire” dans les planchers comme dans les couvertures.

Les poutres alvéolaires fabriquée en usine elles sont obtenues à partir de poutrelles H ou I laminées

à chaud découpées suivant une ligne spécifique. Les 2 éléments T qui en résultent sont reconstitués par soudage.

Nous avons choisi la poutre de type IPE car :



Figure 101 : poutres alvéolaires courbées
Limassol Sports Hall, Cyprus.
Source
<http://sections.arcelormittal.com/fileadmin/redaction/4-Library.pdf>



Figure102 : poutres alvéolaires type IPE

⁴⁷ http://sections.arcelormittal.com/fileadmin/redaction/4-Library/1-Sales_programme_Brochures/ACB/ACB_FR.pdf

- L'augmentation de l'inertie est accompagnée d'une diminution de l'épaisseur de l'âme
- Permettre de passer des conduites jusqu'à un diamètre de 40cm
- Elle offre une portée jusqu'à 18m pour le plancher et 40m pour la couverture.
- La hauteur des poutres est calculée **en $H=1/16$ de la portée.**

2.3 Assemblage de poutre :

L'assemblage se fait par cornière double : On peut le réaliser par plusieurs types soudage et boulonnage ce dernier est le plus courant.

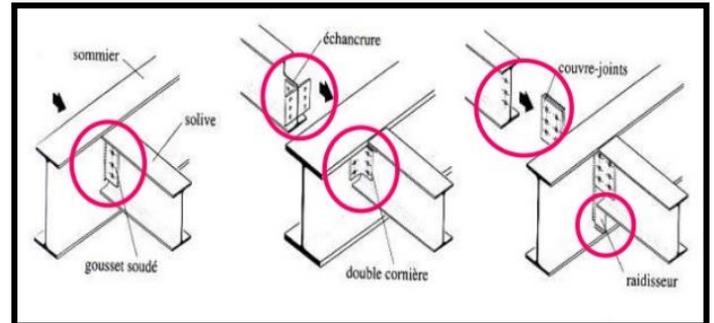


Figure103 : les modes d'assemblages des poutres métalliques

Source : <https://fr.slideshare.net/Saamysaami/charpente-mtallique>

2.4 Les planchers :

Plancher collaborant avec dalle en béton armé sur coffrage perdu (plancher nervuré) :

Ce type de plancher est composé de tôles d'acier et d'une couche de béton. La tôle profilée en acier est seule porteuse et peut servir de coffrage pour la chape coulée sur place

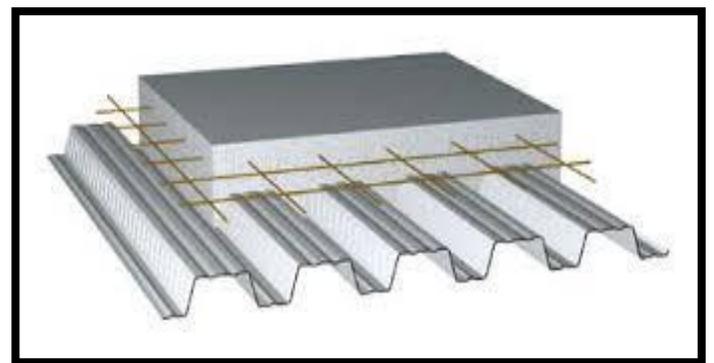
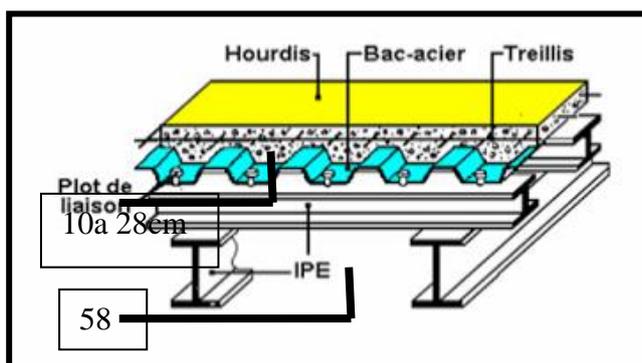


Figure 104 : les composants d'un plancher collaborant en perspective

Il offre :

- légèreté

- exécution rapide
- dalle sans coffrage
- Les nervures longitudinales de la tôle profilée permettent le logement des installations et canalisations du bâtiment.
- peut atteindre une portée de 25m

3 .La toiture :

La toiture est en charpente métallique qui supporte de très grandes portées réalisée par :

3.1 Une poutre tridimensionnelle : Une poutre est dite en treillis lorsqu'elle est formée d'éléments articulés entre eux et formant une triangulation. Cette poutre comprend deux membrures reliées par des éléments verticaux et/ou obliques (montants et/ou diagonales). les portées de de ces poutres dépassent 100m

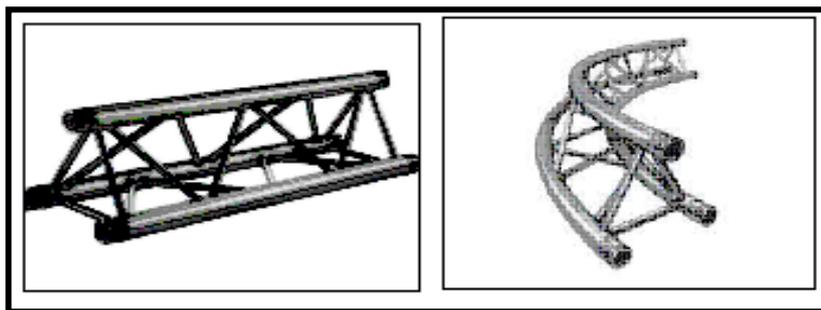


Figure105 : poutre tridimensionnelle en perspective

3.2 Les modes d'assemblage :

Assemblage aux nœuds pour structure

constructions en acier, comportant plus de deux barres qui sont réalisées sous la forme de tubes ronds (2) et assemblées les unes aux autres en un nœud grâce à des raccords à vis disposés dans l'axe des tubes.



Figure 106 : les barres sous forme des arcs tubulaires

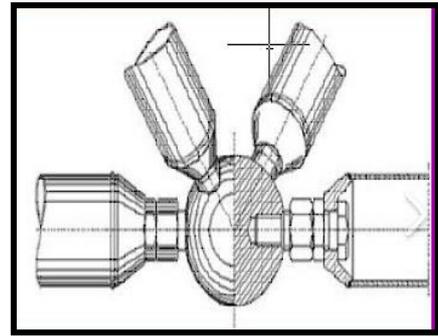


Figure 107 : les nœuds dans la construction en acier

4. Les façades :

On a opté, dans la plupart des parties du bâtiment pour une façade mur rideau et dans d'autres parties façade en maçonnerie

4.1 Les murs rideaux :

Le mur-rideau, appelé aussi « façade rideau », est un mur de façade léger qui contribue à la fermeture du bâtiment mais ne participe pas à sa stabilité bien qu'il ne porte pas l'édifice il doit remplir toutes les autres fonctions d'un mur extérieurs tel que l'isolation thermique et phonique ; résistance au feu ; résister au condition extérieurs dont le climat les agents chimique les vibrations et les chocs.

Dans le bâtiment on a utilisé un vitrage en double peau avec un verre à faible émissivité.

4.2 Les verres à faibles émissivité ⁴⁸:

Présente d'excellentes performances de contrôle solaire et d'isolation thermique. Grâce à sa réflexion lumineuse très élevée, le verre forme un rempart contre l'éblouissement provoqué par le trop plein de lumière du soleil. Son facteur solaire très bas permet en outre d'éviter la surchauffe intérieure. Il doit aussi résister

⁴⁸ <http://miroiterie-lenain.fr/negoceframe.php>, 18/06/2017

aux oscillations thermiques extrêmes et aux forts vents. La figure ci-dessous explique très bien ce système :

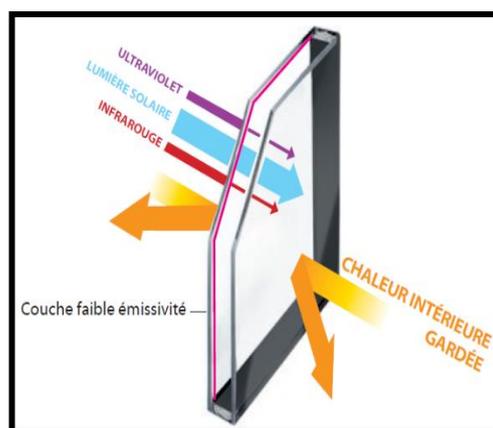


Figure 108: schéma explicatif d'un verre à faible émissivité.

4.3.Mur Double Peau Ventilée Sur L'extérieur :

La façade double peau ventilée mécaniquement est constituée de deux parois de verre séparées par une lame d'air. La façade double peau est une façade dont la lame d'air est mise en communication avec l'intérieur du bâtiment par un système de ventilation mécanique. La paroi intérieure est constituée de vitrages simples et la paroi extérieure est composée de vitrage isolant. La ventilation de la lame d'air est reliée par une extraction mécanique avec un débit d'air forcé. Le clos et le couvert du bâtiment est assuré par la paroi extérieure. Le sens de circulation de flux d'air se fait de l'intérieur vers l'extérieur.

5 . Les cloisons intérieures :

5.1 Des cloisons de distribution humide :

1.1 Cloisons en Placoplatre : Des cloisons de séparation en Placoplatre avec un isolant intermédiaire (la chanvre, le liège Polystyrène), elles sont utilisées au niveau des salles de cours et l'amphi théâtre

1.2 Les panneaux amovibles :

Type des panneaux amovible pour les séparations au niveau des bureaux des enseignants et des bureaux d'administration.

1.3 Cloisons en maçonnerie : Au niveau des locaux techniques et les salles des machines qui constituent une source de bruit

6. Le faux plafond :

Le faux plafond comporte un double avantage : il est extrêmement esthétique mais aussi isolant. On l'utilise dans les bâtiments pour trois raisons :

- Le faux-plafond permet également de jouer avec les volumes pour donner une plus belle harmonie à votre pièce. Enfin, il isole du bruit et du froid, ce qui constitue une composante technique indéniable.
- Cacher les retombés des poutres et le passage Des gaines horizontales ainsi que les autres canalisations.
- L'esthétique

Notre choix s'est porté sur le faux plafond suspendu conçu en Placoplâtre accrochée u plancher avec un système de fixation sur rails métalliques.

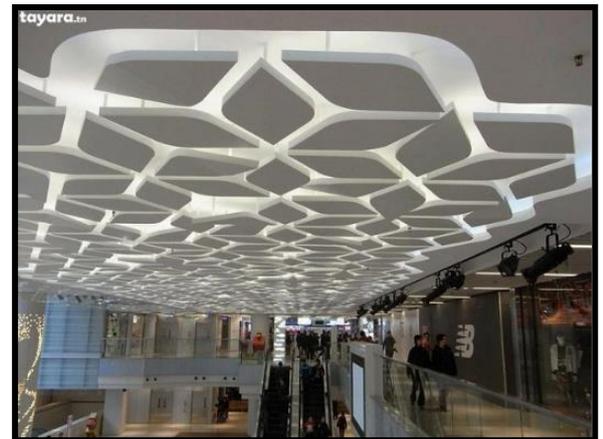


Figure 109 : faux plafond décoré

7. Les systèmes de circulation verticale :

7.1. Les Ascenseurs

Ascenseur électrique avec machinerie intégrée dans la trémie, Destiné au transport de personnes, y compris les personnes à mobilité réduite, l'ascenseur électrique de 1250 Kg (16 personnes).

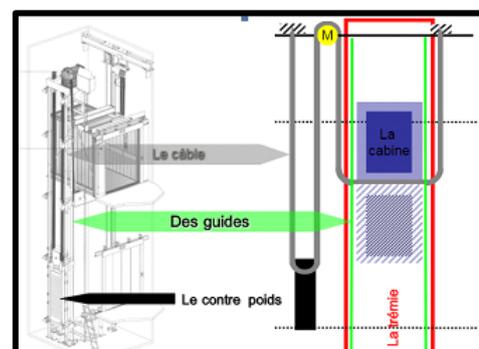


Figure110 : ascenseur électrique

8. Corps d'état secondaire :

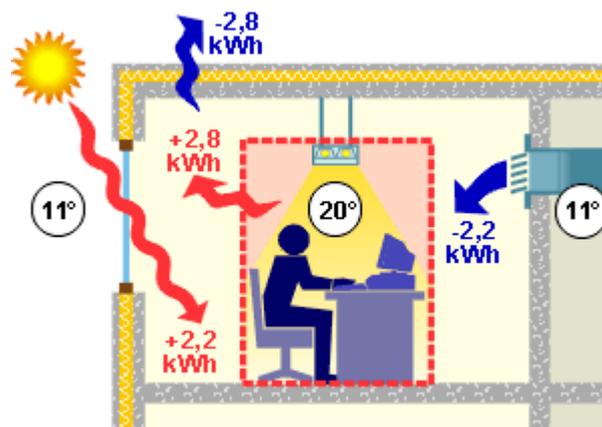
Ce sont les systèmes de contrôle d'ambiance : le chauffage, la ventilation, le conditionnement d'air, l'éclairage.

8.1. Energie électrique Elle se fait par le moyen d'un poste de transformation situé au niveau des locaux techniques pour remédier a toute coupure du réseau urbain, un groupe électrogène a été prévu.

8.2 Climatisation et chauffage :

□ Les apports internes

Les apports internes sont dus à la chaleur humaine, l'éclairage artificiel, aux équipements électroménagers ou à toute autre source à l'intérieur d'un bâtiment.



Bilan journalier par +11°C extérieur

La présence d'un homme apporte 83 Wh, chaque heure, en diminution des besoins de chauffage d'hiver dans un bureau à 21°C.

Le puits canadien :

C'est un système géothermique nécessitant l'énergie présente dans le sol pour chauffer ou refroidir l'air neuf de ventilation des équipements.

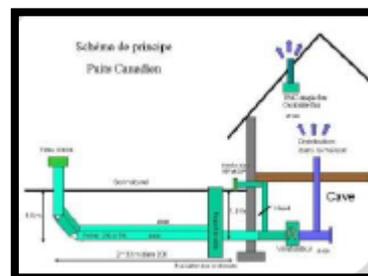


Figure 111 : Puits canadien
Source: <http://www.les-energies-renouvelables.eu/conseils/puitscanadien>

Végétation intérieure :

L'air frais dégagé par la végétation permet de faire circuler l'air chaud



Figure 112 : Végétation intérieure

Source : <http://consommation.blog.lemonde.fr/>

Les verrières :

Les espaces centraux, se présentent sous forme de patios largement vitré et qui jouent un rôle primordiale dans l'éclairage et l'aération des espaces et donner plus de lumière avec une impression esthétique.

Une verrière a pour avantage de laisser passer la lumière naturelle, mais elle laisse aussi entrer la chaleur ou le froid : l'isolation thermique est donc une nécessité. Avec un toit en verre, la température de la pièce peut doubler en très peu de temps, comme elle peut s'abaisser en hiver : il est donc conseillé de choisir un verre avec un coefficient maximum de $1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$

Pour mon projet je vais opter pour le vitrage à isolation thermique renforcée (ITR) car c'est le système le plus pratique et le plus adapté pour la création d'un toit vitré.



Figure 113 : une verriere

Serre bioclimatique :

C'est un volume vitré capteur, séparé du logement par une paroi munie de fenêtres ou de portes -fenêtres. C'est un espace tampon occultable, et naturellement ventilable. Stocke l'énergie solaire durant la journée et la restitue la nuit. -Elle est isolée pour réduire les pertes thermiques.

Analyse technique de la serre :

Les techniques de construction : La serre se caractérise par :

* une trame structurale différente à celle du bâtiment à savoir une structure métallique à chapelles jumelles

*le dimensionnement de la serre est pensé en fonction de l'échelle humaine et la taille des plantes

Le dimensionnement de la serre :

La hauteur maximale des plantes correspond à celle de la portée d'un bras humain pour la cueillette et l'espace de passage entre les plantes.

La surface vitrée : entièrement ouvrable en été, possède un écran thermique mobile empêchant la perte de chaleur pendant la nuit en hiver.

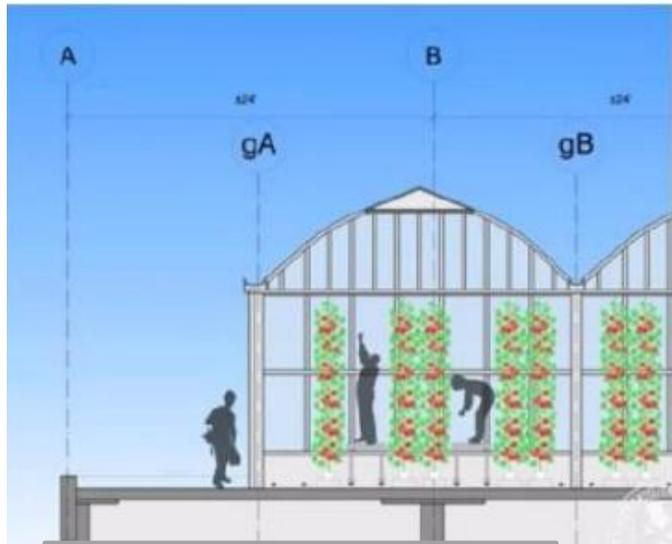


Figure 114 : les norme de la serre

***Le système de chauffage** : relié à différents circuits au moyen de commandes séparées, permet de créer des microclimats adaptés à chaque type de plantes.

***gestion d'eau** : un réservoir d'eau de pluie et un système de filtrage de l'eau de la serre permettant de la réutiliser ont également été prévus. *L'optimisation de l'énergie : Même si la serre est chauffée pendant les nuits d'hiver, elle profite de la chaleur de bâtiment et celle du soleil à travers les vitres. De plus, des rideaux thermiques sont utilisés pour maintenir la chaleur pendant la nuit. .Concernant l'eau, un système de récupération des eaux de pluie permet de limiter l'usage de l'eau potable et la culture fonctionne en circuit fermé : l'eau irriguée recercale à 100%

Aération latérale : Des fenêtres ouvrantes automatisées ou non peuvent également être prévues dans la façade nord

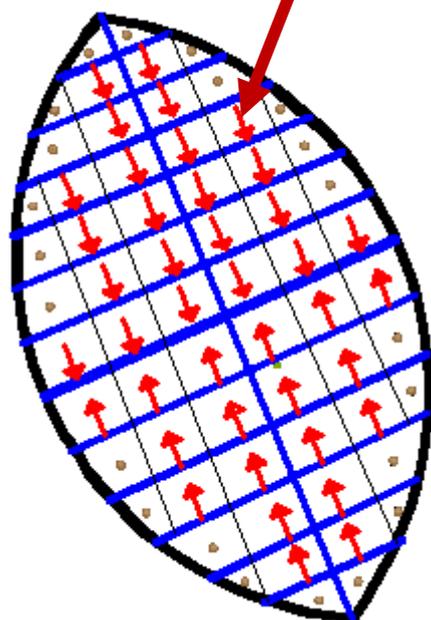
Vitrage : Pose du vitrage dans des profils en aluminium avec joints en caoutchouc quadrilatéraux. Pas de système coulissant, ce qui permet de remplacer facilement une vitre en cas de bris.⁴⁹

Aération au faîtage : L'aération au faîtage continue permet d'ouvrir l'aération sur toute la longueur de la serre. Cela peut se faire manuellement ou de manière entièrement automatisée avec une station météorologique.

Multi-aération L'aération au faîtage ne suffit pas pour certaines serres, vous pouvez opter pour notre multi-aération avec une, ou plusieurs rangées de lucarnes de toit qui peuvent être ouvertes à 40 degrés. Cela permet de maîtriser la température qui règne à l'intérieur de la serre, la multi-aération offre aux gens la sensation d'être à l'air libre, ce qui est très agréable,



Figure 115: les ouvertures des serres



⁴⁹ <http://www.serrebouwdeclercq.be/f>

Le rafraîchissement d'un local s'obtient par l'élimination de la chaleur excédentaire, elle est absorbée par le fluide réfrigérant circulant dans l'unité intérieure par le biais du compresseur intégrée dans l'unité extérieure. En mode chauffage, le cycle de fonctionnement est inversé. Nous avons ainsi un climatiseur réversible par l'utilisation d'une pompe à chaleur (PAC) réversible (système à double conduite)

Climatisation ou chauffage central est prévue

Le choix d'une pompe à chaleur réversible(PAC) est un système à double conduite. Cette pompe à chaleur réversible assure le chaud en hiver et le frais en été. Le tout à un coût tout à fait compétitif.

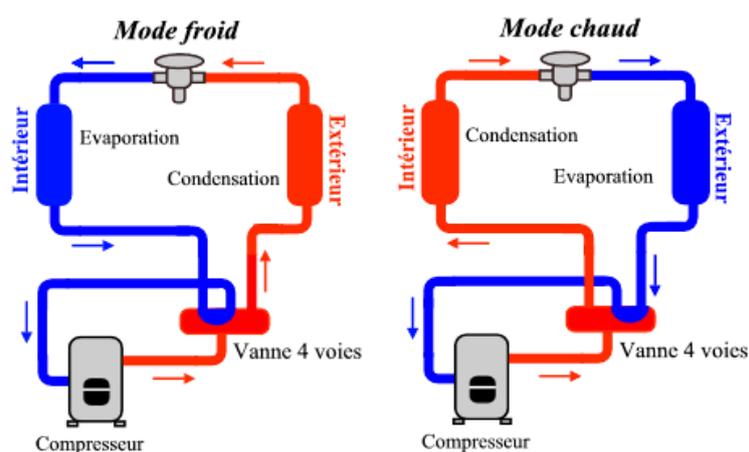


Figure116 : le circuit de la pompe en chaleur en deux mode (été /hiver)

L'eau chaude ou froide qui chauffe ou refroidit les espaces passe dans des canalisations en aluminium sous la chape des planchers et dans les faux plafonds pour assurer une meilleure diffusion de chaleur.

Ventilation :

La meilleure façon d'aérer les équipements est la ventilation naturelle par les ouvertures dans les façades ainsi que les ouvertures en toitures

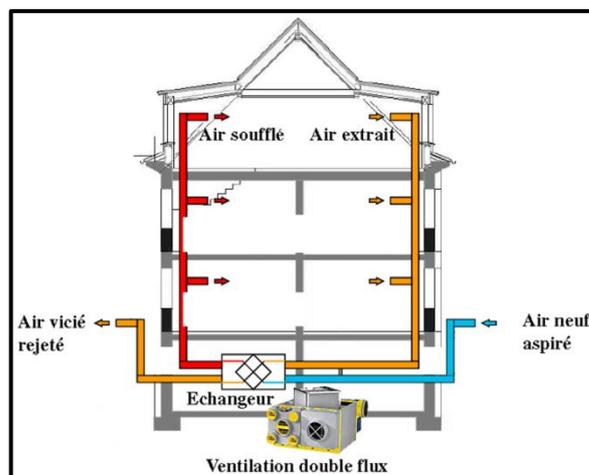


Figure117 : schéma de VMC double flux

Source : site web : <https://www.pinterest.com/pin/342203271669241867>

Pour les locaux ne disposant pas d'une ventilation naturelle le renouvellement de l'air se fait en mettant en place une ventilation mécanique contrôlée (VMC) qui se matérialise par un système de gaines communicant directement vers l'extérieur.

10.Toiture Jardin

Un ensemble de matériaux et de végétaux mis en place sur une toiture (ou une toiture-terrace) avec l'objectif d'assurer la pérennité de la végétation comme de la construction. Un des éléments fondamentaux de la toiture qui suivant sa nature et sa définition technique, est à même de supporter des charges et des emplois différents. Un revêtement d'étanchéité, résistant à la pénétration racinaire, est indispensable à un fonctionnement durable de l'ensemble. Une isolation thermique, généralement placée sous le revêtement d'étanchéité, complète la technique de toiture et joue le rôle d'un isolant phonique.

11. Gestion D'eau :

11.1 Traitement Des Eaux Pluviales

La pensée à la récupération des eaux les toitures-jardin au niveau de l'hôtel on créant une retenue collinaire où les eaux de pluie seront glissé dans la gouttière est les utilisées pour

: L'arrosage des espaces verts et du toit végétal ; L'alimentation des chasses d'eau ; L'alimentation des machines à laver le linge, L'alimentation des serres de productionEtc.



Figure 118 : système de récupération des eaux pluviales

11.2. Assainissement :

Il est prévu pour l'évacuation des eaux vannes et usées, des colonnes d'évacuation verticales (chute) qui aboutissent à un regard avant de se brancher au regard principale.

12. Protection contre incendie :

La protection se fait à travers l'installation de détecteur de feu, des extincteurs sur l'ensemble de l'équipement. et une réserve au niveau de la bache d'eau.

Système de détection :

Notre projet sera équipé de :

- Alarme incendie.
- Détecteur de fumée.
- central incendie.
- Arrête-flammes.
- Déclencheur manuel d'alarme incendie.



Figure 118 : détecteurs de fumée

13. Eclairage

a Eclairage naturel :

Les espaces centraux (les verrières) assure l'éclairage naturel et minimise les besoins d'éclairage artificiel)



Figure119 : halle central assure un éclairage naturel.
Source : <https://www.natureetconfort.fr>

b Eclairage artificiel :

Il est très employé quand il est direct, et le moyen le plus simple qui permet de régler la qualité et la quantité d'éclairage, en éliminant la lumière de jour par des stores extérieurs, des rideaux intérieurs plus ou moins opaques, et des filtres



Figure120 : exemple d'éclairage artificiel
Source : https://www.ethz.ch/de/news-und-veranstaltungen/eth-news/news/2014/10/LEE_Eroeffnung.html

14. La protection anticorrosion des surfaces métalliques :

Pour La lutter contre la corrosion des éléments de structure de la toiture métallique plusieurs solutions se posent :

-Protection par peinture sur acier nu neuf.

-L'enduit anticorrosion : est un enduit épais et homogène à base de bitume élastomère, de solvants volatils et de pigments d'aluminium réfléchissants. Il restaure et protège de la corrosion les surfaces métalliques : toitures, bardage, réservoirs, conduites d'eau, etc.

Grâce à ses pigments d'aluminium, il peut être exposé aux rayons UV et offre une apparence attrayante.⁵⁰

Conclusion :

Les techniques présentées dans ce chapitre concernent la phase réalisation ainsi que la phase usage et compte assurer au bâtiment une longue durée de vie ainsi qu'un bon usage.

⁵⁰ https://www.patrickmorin.com/DATA/PRODUIT/2956_fr~v~Fiche_technique.pdf 18/06/2017

Conclusion générale :

En guise de conclusion, nous pouvons dire que le choix du thème : » écocentre de recherche et de formation en agriculture biologique » nous a été dicté en quelque sorte par les exigences réelles du secteur agricole en Algérie au développement pour assurer la compétitivité dans les marchés mondiales.

Au niveau de la conception de ce projet , rien n'a été laissé au hasard , commençant par le lieu d'implantation de projet ,sa structure interne et la gestion de son espace en matière des bureaux , laboratoires, ateliers, salles de cours .etc., autrement dit ,toutes les commandes nécessaires qui peuvent assurer aux chercheurs du centre le confort et le bien être pour bien mener leur recherche. La gestion de l'espace externe a été aussi prise en compte ; le parking de stationnement et jamais oublier la dimension spatiale et sa relation avec l'environnement agricole et avec l'environnement social. En général le projet a été conçu selon une approche bioclimatique qui se conjugue parfaitement et avec l'environnement local de la ville de ZENATA.

Bibliographie :

- **livre**

- ✓ *Alain Liébard et André de Herde ; traité de l'architecture et l'urbanisme bioclimatique .édition le moniteur 2005.*
- ✓ *ERNST NEUFERT. Les éléments des projets de construction. 7ème Édition. Dunod.1992*
- ✓ *Lhomme, Jean-Christian / Liébard, Alain. Les énergies renouvelables. Paris : Systèmes solaires, 2004.p42*
- ✓ *Mazaria, Edward. Le guide de l'énergie solaire passive. Parentheses. 1981.*
- ✓ *Pierre De Félice. L'EFFET DE SERRE : Un changement climatique annoncé. ed: l'Harmattan.p 30*
- ✓ *l'Œuvre agricole française en Algérie, de" Témoignage de Monsieur Marcel Barbut", in" Témoignages pour une École" -rédigés par l'Association AGRIA*
- ✓ *Gauzin-Muller, D. (2001) « L'architecture écologique » Editions du Moniteur, Paris*
- ✓ *Givoni, B. (1978) « L'homme, l'architecture et le climat » Edition du Moniteur. France.*
- ✓ *Fathy H. (1970) « Construire avec le peuple » Editions Sindbad*
- ✓ *Izard, J-L. (1979), Op. cit. page 99.*
- ✓ *Livre energie solaire*
- ✓ *Alain Liébard et André De Herde, Traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatiques, observ, ER 2005. Page:186*
- ✓ *.Dillen, D. (2003) « L'énergie solaire, ici et maintenant » in revue Bio info, Editions Changer d'R. Bruxelles*
- ✓ *Wright, D. (2006) « Manuel d'architecture naturelle », traduction française et adaptation, Bazan, P. Editions Parentheses. France*

- ✓ Challebat L., Gros P. et Jaquemard C. (2003) «l'architecture de vitruve » Editions Les belles lettres, Paris.

- **Mémoires**

- ✓ Présentation des labels passivhaus. Mémoire Formation QEB 2009/2010 Dorothée Tochon Fremont & Sebastien Viret – Concept Passivhaus et étude de cas ENSAL. p : 36
- ✓ mémoire un centre de la nature à honaine. auteur(s) : ferdi, lysés. Benkhaldi, youness
- ✓ RUELLE et François, La standard « maison passive » en Belgique : potentialités et obstacles, Mémoire Magistère, Université Libre de Bruxelles, promotion : 2007/2008, page : 22, 23.

- **encyclopédie et dictionnaires**

- ✓ iconologie encyclopédie (2016)
- ✓ Encarta 2009
- ✓ Encarta 2008
- ✓ le dictionnaire de l'Académie française

- **Article et revues**

- ✓ Testard-Vaillant, P. (2007) « Les leçons du passé » article paru dans la revue science □ vie „ La maison
- ✓ Olgay, V. (1963) « Design with climate: bioclimatic approach to architectural regionalism », Princeton, University press
- ✓ Lieberherr R. (2006) « Etablissements humains et environnement socio-culturel » document publié et imprimé par l'UNESCO, Paris
- ✓ A Review of Greenhouse Gas Emission Factors for Fertiliser Production

- **Site web**

- ✓ <http://www.ensa.dz/ecole/presentation> consulté le 09 12 2018
- ✓ Site officiel ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique consulté le 25 01 2018
- ✓ <http://www.tootogo.tv/lecole-superieure-dagronomie>
- ✓ <http://www.ensa.dz> consulté le 28 01 2018
- ✓ : <http://www.asa-lyon.fr> consulté le 26 02 2018
- ✓ <http://www.asa-lyon.fr/wp-content/uploads/2015/11/Rheintal->
- ✓ <http://benjamindurandap.overblog.com/institut-agricole-de-grangeneuve-canton> consulté le 29 01 2017

- ✓ <http://www.minagri.dz/liens%20utiles.html> consulté le 24 06 2018 <http://www.cprac.org> consulté le 11 12 2017
- ✓ <https://fr.linkedin.com/pulse/lagronomie-recherche-> 02 01 2018
- ✓ <https://alainbaritault.wordpress.com/>:
- ✓ <https://www.latribune.>
- ✓ Source : www.ira-toulouse.fr 26 05 2018
- ✓ <https://www.ouest-france.fr> consulté le 25 10 2017
- ✓ https://www.patrickmorin.com/DATA/PRODUIT/2956_fr~v~Fiche_technique.pdf
18/06/2017

Résumé

L'agriculture algérienne standard souffre d'une sous compétitivité durable et d'une faible intégration aux marchés extérieurs. Les politiques traditionnelles et les plans de développement agricole successifs n'ont produit que de maigres résultats au regard des potentialités et des besoins du pays. Face à un tel constat, l'agriculture biologique peut s'avérer comme une alternative intéressante pour valoriser les ressources locales, d'autant plus que le marché mondial ne cesse de croître, pour faire face aux crises alimentaires. La durabilité, la rentabilité de cette agriculture sont également des facteurs favorables à l'épanouissement de ce modèle agricole en Algérie.

Et pour cela, ce mémoire met l'accent sur l'importance de la réalisation d'une structure de la recherche et de la formation dans ce domaine.

Vu que le réchauffement climatique contribue déjà à la faim dans le monde, la conception de cette structure de recherche doit tenir en compte tous les attributs d'une architecture bioclimatique.

Mots clés : agriculture biologique, crise alimentaire, développement agricole, structure, Algérie, recherche, formation. , réchauffement climatique, architecture bioclimatique.

ملخص

تعاني الزراعة الجزائرية التقليدية من ضعف التكامل في الأسواق الخارجية. فالسياسات التقليدية وخطط التنمية الزراعية المتعاقبة لم تحقق إلا نتائج متواضعة نظرا لإمكانيات البلد واحتياجاته ولهذا يمكن أن تكون الزراعة العضوية بديلاً جيداً للتعامل مع الأزمات الغذائية في الجزائر، خاصة مع استمرار نمو السوق العالمية .

ولذلك تركز هذه المذكرة على أهمية انشاء مشروع للبحث العلمي في مجال الزراعة العضوية في الجزائر. بما ان الاحتباس الحراري من اهم أسباب المجاعة في العالم، فإن البنية المعمارية للمشروع يجب تأخذ بعين الاعتبار جميع سمات العمارة المناخية البيولوجية .

الكلمات المفتاحية: أزمة الغذاء، التنمية الزراعية، البحث العلمي، الزراعة العضوية، العمارة المناخية البيولوجية