

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة أبو بكر بلقايد- تلمسان-

Université Aboubakr Belkaïd– Tlemcen – Faculté de TECHNOLOGIE



**MEMOIRE Présenté pour l'obtention du diplôme de MASTER en ARCHITECTURE**

**Spécialité : Architecture**

**Option : Architecture et nouvelles technologies**

**Thème :**

**Centre de recherche en agriculture biologique  
A Ain Temouchent**

Soutenue le 20 Juin 2023 devant le jury:

<b>Président :</b> Mm.SALMI SOUAD	( MAA)	Université : Tlemcen
<b>Examineur :</b> Mm BENYAGOUB BATOUL	(MAA)	Université : Tlemcen
<b>Examineur :</b> Mm SELKA IMEN	INVITE	Université : Tlemcen
<b>Encadrant :</b> Mr CHIALI ABDESSAMAD	(MAA)	Université : Tlemcen

**Présenté Par : BOUDIEB OUSSAMA**

Année universitaire : 2022/2023

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

## **Remerciements et Dédicas :**

Tout d'abord Je remercié le Dieu qui m'a donné le courage et la force pour mener à bien faire ce travail. Je dédie ce travail à Mon père BOUDIEB HADJ SAID et ma mère qui m'ont toujours encouragé, prié pour moi tout au long de mon cursus. Et à mon frères HOCINE et mes chères sœurs AHLEM, FATIMA et Zineb qui sont ma source de force et de fierté, que Dieu les protège

Je dédie ce travail a ma femme Talbi nihel pour tout encouragement qui n'aurait pas être achevé sans ton éternel soutien et optimiste, tu es un modèle de honnêteté et de force, j'espère te comblait et te rendre toujours heureuse

Je dédie également ce travail à mes camarades et collègues de l'université, qu'ont été une excellente station pour des changements dans ma vie et de nombreux ajouts à ma conscience, à ma pensée et à ma culture scientifique et pratique.

Avant de commencer la rédaction de ce mémoire je tiens à remercier mes professeurs qui ont contribué à ma formation, Je remercie également notre encadrant, Monsieur CHIALLI qui a bien voulu proposer et diriger ce projet et aussi d'être très patient avec nous pour la réussite de ce projet. Je remercie également les jurés d'avoir pris le temps d'examiner et d'évaluer notre travail.

## Résumé

Ce mémoire met en évidence l'insuffisance des équipements de recherche et de formation dans le domaine de l'agriculture pour l'intégrer dans nos espaces bâtis et notre mode de vie car c'est l'un des principaux facteurs qui contribuent au changement des systèmes de production agricoles et à l'amélioration de la productivité et des revenus agricoles et à l'évolution des pratiques de ce dernier. Notre travail consiste à concevoir un centre de formation en agriculture biologique à Ain témouchent . Le projet est doté de nouvelles techniques et technologies qui répondent aux exigences de l'architecture contemporaine par l'utilisation de la nouvelle technologie : la préfabrication qui présente plusieurs avantages, tels que la réduction des délais de construction, la diminution des coûts liés à la main-d'œuvre sur place, la précision et la qualité des éléments fabriqués en usine, ainsi que la possibilité d'intégrer des technologies modernes dans les éléments préfabriqués.

Mots clés : agriculture biologique, préfabriqué, recherche ,formation ,Ain Témouchent .

## ملخص

تسلط هذه الرسالة الضوء على عدم كفاية معدات البحث والتدريب في مجال الزراعة لدمجها في مساحاتنا المبنية وطريقة حياتنا لأنها من العوامل الرئيسية التي تساهم في تغيير أنظمة الإنتاج الزراعي وتحسين الإنتاجية الزراعية. والدخل وتطور ممارسات الأخيرة. مهمتنا هي تصميم مركز تدريب في الزراعة العضوية في عين تموشنت. تم تجهيز المشروع بتقنيات وتقنيات جديدة تلبى متطلبات العمارة المعاصرة من خلال استخدام التكنولوجيا الجديدة: التصنيع المسبق ، والذي له العديد من المزايا ، مثل تقليل أوقات البناء ، وخفض التكاليف المرتبطة بالعمالة في الموقع ، دقة وجودة العناصر المصنعة في المصنع ، وكذلك إمكانية دمج التقنيات الحديثة في العناصر الجاهزة.

الكلمات المفتاحية: زراعة عضوية ، مسبقة الصنع ، بحث ، تدريب ، عين تموشنت

## Abstract :

This thesis highlights the insufficiency of research and training equipment in the field of agriculture to integrate it into our built spaces and our way of life because it is one of the main factors that contribute to the change of agricultural production systems and the improvement of agricultural productivity and incomes and the evolution of the latter's practices. Our job is

to design a training center in organic farming in Ain témouchent. The project is equipped with new techniques and technologies that meet the requirements of contemporary architecture through the use of new technology: prefabrication, which has several advantages, such as the reduction of construction times, the reduction of costs linked to the on-site labor, the precision and quality of the elements manufactured in the factory, as well as the possibility of integrating modern technologies into the prefabricated elements.

Keywords: organic farming, prefabricated, research, training, Ain Témouchent.

## Tables des matières

Remerciements et Dédicas : .....	II
Résumé .....	III
ملخص .....	III
Abstract : .....	III
Sommaire : .....	VI
Liste des figures : .....	X
Liste des tableaux .....	VII
Introduction Générale : .....	1
Motivation du choix du thème : .....	1
Problématique : .....	1
Hypothèse : .....	2
Objectifs : .....	3
Méthodologie de travail : .....	4
Structure du mémoire : .....	4
Chapitre 01 : Chapitre théorique .....	XII
Introduction : .....	6
1. L'industrialisation et la préfabrication du bâtiment : .....	6
2. La préfabrication : .....	7
2.1. La technologie de préfabrication : .....	7
2.1.1. La standardisation : .....	7
2.1.2. La normalisation : .....	7
2.2. Les avantages de la préfabrication : .....	7
2.3. Histoire de la préfabrication .....	8
2.4. Méthode de la préfabrication .....	8
2.4.1. En usine : .....	8
2.4.2. Sur chantier ou foraine : .....	9
2.5. Les étapes des préfabrifications : .....	9
2.6. Les tendances de la préfabrication : .....	9
2.6.1. La fabrication additive : .....	9
2.6.2. Robotique : .....	10
2.6.3. Big data et analyse prédictive : .....	10
2.7. Types de préfabrication .....	10
2.8. Les classes de la préfabrication : .....	10
a. La préfabrication légère : .....	10
b. La préfabrication lourde : .....	10

3. Définitions :	11
Un bâtiment :	11
Structure :	11
Composant :	11
3.1. Les matériaux de la construction dans le système prés-fabriqué :	11
3.2. Classification des systèmes de construction préfabriqués :	12
3.2.1. Système constructif par ossature préfabriquée :	12
3.2.1.1 Système constructif par ossature préfabriquée en béton :	12
a. Définition :	13
b. Les éléments constructifs :	13
Fondation préfabriquées en béton:	13
Longrine préfabriquées en béton :	13
Dalles alvéolaires préfabriquées :	14
Escalier préfabriqué en béton :	15
• Escalier préfabriqué en monobloc :	15
• Escalier préfabriqué à marches indépendantes	15
c- Les assemblages :	16
3.2.1.2. Système constructif par ossature préfabriquée en bois :	17
a- Définition :	17
b- Les éléments constructifs :Sont constitués notamment par :	17
c- Les assemblages :	17
3.2.1.3. Système constructif par ossature préfabriquée en acier :	18
a- Les éléments constructifs :	18
Profilés métalliques :	18
Contreventements :	19
Planchers collaborant préfabriqués :	19
b- Les assemblages :	19
a- Définition :	20
3.2.2.1. Système constructif par panneaux préfabriqués En béton :	21
Système constructif par panneaux préfabriqués En acier :	21
3.2.2.3. Système constructif par panneaux préfabriqués En bois :	21
b- Les assemblages :	21
3.2.3. Système constructif modulaire :	22
a- Définition :	22

b-Les assemblages :	23
c-Système du coffrage :	23
Source :	22
4. Approche thématique :	25
4.1. Introduction :	25
4.2. Définition de l'agriculture :	25
4.4. Agriculture de qualité :	26
4.4.1. Définition :	26
4.5. Les différents types d'agriculture :	27
L'agriculture conventionnelle :	27
5. Définition de l'agriculture biologique :	31
6. Définition de l'agronomie :	31
8. La recherche scientifique :	32
8.1. La recherche scientifique en Algérie :	32
Chapitre 02 :_Chapitre Thématique.....	IX
Introduction :	41
1.1. Fiche technique :	41
1.2. Sur le plan urbain :	42
1.5. Sur le plan architectural :	44
Analyse des plans :	44
1.6. Analyse des Façades :	45
1.7. Système structurel :	46
Exemple 02: Centre de recherche agricole hispano-portugais .....	47
2.1. Fiche technique :	47
2.2. Sur le plan urbain :	47
2.3. Analyse du plan de masse :	48
2.5. Sur le plan architectural :	49
2.6. Système structural :	51
3.1. Fiche technique :	51
3.2. Sur le plan urbain :	52
3.4. Sur le plan programmatique :	53
3.6. La Volumétrie :	54
3.7. Analyse des façades :	56
3.8. Les techniques utilisées :	56
Chapitre 03 :_Chapitre contextuelle .....	X
1. Introduction :	58



2. Choix de la ville :.....	58
3. Présentation de la ville :.....	58
3.1. Situation :.....	58
3.2. Aspect Administratif. ....	59
3.3. Présentation de la commune de Ain témouchente :.....	59
3.4. Le climat :.....	59
3.5. Potentialité de l'agriculture : .....	60
6. Motivation du choix du site :.....	66
6.1. Situation :.....	67
6.2. L'accessibilité :.....	67
6.3. Potentialité du site d'intervention :.....	68
7. Analyse du terrain :.....	68
7.1. Découpage du terrain :.....	68
7.2. Accessibilité : .....	69
7.3. Les fonctions : .....	69
7.4. Les hauteurs :.....	70
7.5. Topographies :.....	70
7.9. Existence sur terrain : .....	72
8. Conclusion :.....	73
Chapitre 04 :_Chapitre Programmatique.....	XI
1. Introduction : .....	74
2. Objectif de programmation :.....	74
3. Les usagers : .....	74
4. Les fonctions principales :.....	75
5. Les fonctions secondaires :.....	75
5. Programme de base :.....	76
6. L'organigramme fonctionnel :.....	76
7. Matrice fonctionnel : .....	77
8. Organigramme spatial : .....	77
9. Programme surfacique :.....	80
10. Capacité d'accueil du projet : .....	84
Conclusion :.....	84
Chapitre 05 :_Chapitre architecturale.....	XII
1. Genèse su projet : .....	86
3. Evolution 2d et 3d du projet : .....	87
4. Description du projet : .....	88

Chapitre 06 :_Chapitre technique .....	XII
1. Introduction : .....	95
2. Choix de la structure : .....	95
2.1. Gros œuvre : .....	95
A-L'infrastructure : .....	95
b-Superstructure : .....	96
Les poteaux : .....	96
Les plancher.....	97
2.2. Les Assemblages : .....	97
3..Façades et enveloppe : .....	98
5. Les cloisons : .....	100
6. Les faux plafonds : .....	101
7. Revêtement de sol : .....	102
8. Eclairage : .....	103
9. Menuiserie : .....	103
10. Circulation verticale : .....	104
11. Les serres : .....	104
11.1. Système d'irrigation des serres .....	106
12. Protection contre l'incendie : .....	108
Surveillance et sécurité : .....	109
12. Conclusion : .....	109
Conclusion générale : .....	110
BIBLIOGRAPHIE : .....	XIV

## Liste des figures :

Figure 1 : chronologie de la préfabrication .....	8
Figure 2 : atelier de préfabrication en béton .....	8
Figure 3 :préfabrication sur chantier .....	9
Figure 4 : les étapes de la préfabrication .....	9
Figure 5 : la fabrication additive.....	9
Figure 6 : robotique.....	10
Figure 7 : le béton .....	13
Figure 8 : fondation en béton préfabriqué .....	13
Figure 9 : longrine préfabriquée en béton .....	13
Figure 10 : Poteaux préfabriqués en béton .....	14
Figure 11 :Poutres préfabriquées en béton .....	14
Figure 12 :Dalles alvéolaires préfabriquées .....	14
Figure 13 : Prédalles préfabriquées en béton.....	15
Figure 14 : Escalier préfabriqué en monobloc .....	15
Figure 15 : Escalier préfabriqué à marches indépendantes.....	15
Figure 16 : occlusion.....	16
Figure 17 : le boulonnage.....	16
Figure 18 : la soudure.....	16
Figure 19 : le bois préfabriqué .....	17
Figure 20 : l'acier .....	18
Figure 21 : profilés métallique .....	18
Figure 22 : poutrelle métallique.....	19
Figure 23 : contreventement .....	19
Figure 24 : planchers collaborant.....	19
Figure 25 : le soudage .....	20
Figure 26 : assemblage riveté.....	20
Figure 27 : le boulonnage.....	20
Figure 28 : assemblage avec des barres d'armatures .....	21
Figure 29 : Système module en bois .....	22
Figure 30 : Système module en béton.....	22
Figure 31 : Système de Modules en acier .....	22
Figure 32 : coffrage tunnel .....	23
Figure 33 : la table banche .....	23
Figure 34 : façade structurelle .....	24
Figure 35 : façade non structurel .....	24
Figure 36 : l'agriculture conventionnelle .....	27
Figure 37 : la culture sous serre .....	28
Figure 38 : serre en verre .....	29
Figure 39 : serre tunnel .....	29
Figure 40 : serre de balcon.....	30
Figure 41 : l'agriculture hors sol.....	30
Figure 42 : le label AB.....	31

Figure 43 : la recherche scientifique .....	32
Figure 44 : les blocs laboratoire .....	33
Figure 45 : centres de recherches .....	33
Figure 46 :un technopole .....	33
Figure 47 : L'école d'agriculture de Philippeville.....	36
Figure 48 : L'école d'agriculture de sidi bel abbés .....	37
Figure 49 : La ferme école d'Ain T'émouchent .....	37
Figure 50 : L'école d'agriculture de Guelma.....	38
Figure 51 : Ecole d'horticulture du Jardin d'Essai du Hamma à Alger .....	38
Figure 52 : institut agricole d'algerie à maison-carree.....	38
Figure 53 : laboratoire de recherche INRA / France .....	41
Figure 54 : plans de situation .....	42
Figure 55 : plan de mass.....	42
Figure 56 : coupe schématique du projet .....	43
Figure 57 : plan de RDC .....	44
Figure 58 : plan de 1 er étage.....	44
Figure 59 : plan de rez de chaussée .....	44
Figure 60 : plan de toiture.....	44
Figure 61 : façade nord .....	45
Figure 62 : vue de face de l'équipement.....	45
Figure 63 : façade sud .....	45
Figure 64 : façade sud .....	45
Figure 65 : squelette de l'équipement .....	46
Figure 66 : coupe de principe d'été .....	46
Figure 67 : coupe de principe d'hiver.....	46
Figure 69 : plan de situation.....	47
Figure 68 : Centre de recherche agricole hispano-portugais.....	47
Figure 70 : plan de masse .....	48
Figure 71 : l'organisation des services .....	49
Figure 72 : PLAN DE RDC.....	49
Figure 73 : Plan 1 étage .....	50
Figure 74 : Plan 2 Eme étage .....	50
Figure 75 : les pilotis utilisés .....	51
Figure 76 : Institut agricole de Grangeneuve, Suisse .....	51
Figure 77 : plan de situation.....	52
Figure 78 : plan de masse.....	52
Figure 79 : plans de Rdc .....	54
Figure 80 : vue nord sud du projet.....	54
Figure 81 : vue sud nord du projet.....	54
Figure 82 : vue est –ouest du projet .....	54
Figure 83 : concept 01 : végétation.....	55
Figure 84 : concept 02 : les agraphes.....	55
Figure 85 : concept 03 les flux origines de la places .....	55
Figure 86 : facade posterieur .....	56

Figure 87 : façades principales .....	56
Figure 88 : assises encastrées .....	57
Figure 89 : accès foresterie .....	57
Figure 90 : parking drainant .....	57
Figure 91 : wilaya de Ain témouchent.....	58
Figure 92 : situation d'Aintémouchent par rapport à l'Algérie.....	58
Figure 93 : carte de wilaya de témouchent .....	59
Figure 94 : carte de wilaya de témouchent .....	59
Figure 96 : Température de AinTémouchent.....	60
Figure 95 : vent dominant de Ain temouchent.....	60
Figure 97 : carte historique de l'agglomération.....	62
Figure 98 : carte de l'état de fait d'Ain Temouchent .....	63
Figure 99 : réseau ferroviaire .....	64
Figure 100 : Situation de la région d'intervention .....	64
Figure 101 : situation du site d'intervention.....	67
Figure 102 : accessibilité du site d'intervention .....	67
Figure 103 : limite du terrain d'intervention .....	68
Figure 105 : les fonctions .....	69
Figure 104 : accessibilité su terrain.....	69
Figure 106 : l'état des hauteurs .....	70
Figure 108 : les coupes du terrain.....	70
Figure 107 : topographie du terrain.....	70
Figure 109 : architecture environnante .....	71
Figure 110 : projections des vues de Skyline à partir du terrain.....	71
Figure 111 : existence sur terrain.....	72
Figure 112 : schéma azimut du soleil schéma azimut du soleil .....	72
Figure 113 : la relation entre les différentes fonctions.....	76
Figure 114 : plan de masse.....	89
Figure 115 : plan de rdc.....	90
Figure 116 : plan de premier étage.....	90
Figure 117 : pland de 2 ème étage.....	91
Figure 118 : la trame structurelle.....	95
Figure 119 : assemblage poutre poteau .....	97
Figure 120 : assemblage pied de poteau .....	97
Figure 121 : structure préfabriqué.....	98
Figure 122 : détaille de fixation de mur rideau .....	99
Figure 123 : fixation de panneau.....	99
Figure 124 : les composants de panneaux en Alucobond.....	100
Figure 125 : le verre réfléchissant.....	100
Figure 126 : mur préfabriqué .....	101
Figure 127 : les composants du cloison en Placoplatre .....	101
Figure 128 : panneau vitrés amovible .....	101
Figure 129 : faux plafond.....	101
Figure 130 : porte coulissante.....	103

Figure 131 : escalier préfabriquée .....	104
Figure 132 : irrigation par goutte à goutte.....	107
Figure 133 : système d'irrigation sub irrigation EBB ET FLOW .....	107
Figure 134 : système des chaussées à structure réservoir .....	108
Figure 135 : matériel de sécurité d'anti incendie .....	108
Figure 136 : caméra de surveillance.....	109
Figure 137 : détecteur péri métrique.....	109

## Liste des tableaux

Tableau 1 : évolution de l'école agricole.....	36
Tableau 2 : l'évolution des écoles de l'agriculture après l'indépendance.....	39
Tableau 3 : programme surfacique .....	44
Tableau 4 : programme surfacique .....	53
Tableau 5 : synthèse des exemples.....	58
Tableau 6 : Cohérence entre besoins des usagers et utilisateurs et les espaces .....	75
Tableau 7 : programme de base.....	76
Tableau 8 : programme surfacique .....	83
Tableau 9 : les caractéristiques des serres.....	106

# **Introduction générale**

## **Introduction Générale :**

L'agriculture est le processus par lequel l'homme organise les écosystèmes et contrôle les cycles biologiques afin de produire de la nourriture et d'autres ressources. L'intégration de l'agriculture dans nos espaces bâtis et notre mode de vie peut être considérée comme une solution pour répondre aux besoins alimentaires. Celle-ci peut être réalisée par la recherche agricole car c'est l'un des principaux facteurs qui contribuent au changement des systèmes de production agricoles et à l'amélioration de la productivité et des revenus agricoles et à l'évolution des pratiques de ce dernier.

Actuellement, la préfabrication a prouvé ces bienfaits dans le secteur de la construction afin de créer un environnement de haute qualité en optimisant les processus de réalisation et avec la difficulté de trouver la main d'œuvre qualifiée et le besoin de construction à grande échelle.

## **Motivation du choix du thème :**

La situation dramatique qu'elle a connue l'Algérie après la chute des prix des hydrocarbures l'a incitée à rechercher des solutions alternatives pour sauver l'économie, comme l'exportation des produits agricoles.

Alors en tant qu'étudiant en architecture, en fin de cursus et sur le point d'élaborer mon projet de fin d'études, j'ai voulu aborder un thème qui servirait mon pays et dont je pourrais tirer toutes mes capacités acquises pendant ces 5 ans donc j'ai choisi un Eco centre de formation et de recherche en agriculture biologique pour mener des formations et des recherches sur l'agriculture biologique.

## **Problématique :**

Après l'indépendance, les villes algériennes ont connu une croissance démographique importante et en conséquence une hausse du besoin de l'agronomie. L'Algérie est dotée d'une vaste superficie et d'un climat diversifié, l'agriculture est le facteur essentiel de la croissance économique, le pilier de la sécurité alimentaire et occupe la 2<sup>ème</sup> industrie de l'Algérie après celle de l'énergie fossile et malgré le lancement des différents projets (PNDAR, PNDA, 2006 le PPDR ... ) mais les résultats restent l'otage de ceux qui les mettent en œuvre et les reflètent sur le terrain. , Et la stratégie nationale pour le développement agricole durable,



'atteint pas les objectifs voulu et elle reste toujours dépendantes des importations et le secteur agricole souffre toujours d'une faible productivité en raison de plusieurs facteurs : la gestion incontrôlé et la mauvaise exploitation de ses potentialité , la faiblesse des investissements , infrastructure déficient et le manque de formation et la recherche qu' il ont des facteur très important pour l'avancement de ce secteur et c'est du à l'absence des infrastructure qui sert à réhabiliter de la main-d'œuvre qualifié .

La chute des hydrocarbures à pousser l'Algérie a recherché des solutions alternatives pour sauver son économie et parvenir l'autonomie du secteur ou elle doit exploiter le potentiel des énergies renouvelables et d'agriculture biologique qu'est une pratique agricole qui respect l'environnement et exclut le recours à des produits chimiques de synthèse que l'on retrouve dans l'agriculture intensive (engrais, pesticides...). De la sorte, elle participe à la préservation de la biodiversité, à l'amélioration de la fertilité des sols et au bien-être des animaux. Malgré le nombre de plus en plus important de surfaces agricoles sont dédiées à ce type d'agriculture et le marché est promis à un bel avenir.

Temouchent avec ses potentialité en matière de fertilité des terre agricole nécessite des équipements spécifique qui répond aux exigence de la recherche et la formation pour développer et améliorer la production agriculture biologique donc l'architecture peut matérialiser cet objectif par une infrastructure qui serve le secteur agricole tout employant une nouvelle technologie qui répond aux exigence de l'architecture contemporaine par l'utilisation de la nouvelle technologie : la préfabrication qui sert à minimiser le temps et le cout de la réalisation d'un projet .

Au-delà, on pose la question suivante :

Comment valoriser l'image d'Ain Temouchent au manque D'infrastructure nécessaire pour exploiter le maximum des potentialités agricoles en matière de recherche et en développement le secteur agricole ?

### **Hypothèse :**

La conception d'un Eco centre de formation et de recherche en agriculture biologique on offrant une main d'œuvre qualifié pour améliorer le secteur de l'agriculture

## **Objectifs :**

- Contribuer à l'amélioration de la qualité de l'agriculture algérienne on encourage vers l'agriculture durable
- Former des ingénieurs et des chercheurs qualifié dans le domaine de l'agriculture biologique
- Participer au rehaussement de l'agriculture en Algérie.
- Concevoir un bâtiment on suggérer un programme moderne, riche, attractif et rentable visant à atteindre des objectifs durables.
- Promouvoir une architecture de qualité à Ain t'émouchent.
- L'intégration des notions technologique.

**Méthodologie de travail :** Notre travail de recherche est devisé en trois parties

**Phase de recherche théorique et collecte d'informations :**

La collecte des informations de divers sources et documents (mémoires, articles, sites, ouvrage ...) pour avoir une base de données sur le sujet traité

**Phase d'investigation :** c'est par :

La Collecte d'information sur site et prendre des photos.

La collecte d'informations et des statistiques à travers des visites des directions (Services technique de L'APC d'Ain Témouchent, à direction de l'agriculture).

**Structure du mémoire :**

Notre travail de recherche sera divisé en six chapitres :

**Chapitre I : chapitre théorique**

Ce chapitre est précédé par une introduction générale suivie d'une problématique et hypothèse. Il consiste à définir l'option retenue et comprendre son évolution en recueillant des connaissances approfondies, Il traite aussi la partie du thème choisi et déterminer les différentes définitions et concepts.

**Chapitre II : chapitre analytique**

Une analyse des exemples suivant des critères du plan de masse, surface, programme et les exigences fonctionnelles et esthétiques.

**Chapitre III : chapitre contextuelle**

Qui donnera une analyse de la ville d'Ain Témouchent, la localisation de l'implant, l'environnement urbain et des éléments qui composent le site pour mettre en évidence les opportunités et les faiblesses de ce dernier afin de prendre les bonnes décisions sur la conception du projet.

**Chapitre IV : chapitre programmatique**

Ce chapitre consistera à établir un programme quantitatif et qualitatif ainsi que les différentes décisions prises dans le projet en se référant aux analyses précédentes. Qui présentera toutes

les démarches vues au préalable (englobe l'ensemble des données acquises dans les phases précédentes) pour la formalisation du projet dans son aspect formel et fonctionnel.

### **Chapitre V: chapitre architecturale**

Qui englobe l'ensemble des données des phases précédentes afin d'arriver à la conception architecturale du projet, il consiste à la formulation de la genèse du projet et les différents plans, les coupes et les façades.

### **Chapitre VI : Approche technique**

Comprendre les techniques industrialisées et les technologies utilisées dans le projet. Ce chapitre explique les éléments structurels, les divers réseaux et les différents équipements.

Ce mémoire sera conclu par une conclusion générale qui répondra à l'hypothèse posée précédemment.

# **Chapitre 01 :**

# **Chapitre théorique**

## **Introduction :**

Le premier chapitre est divisée en deux parties : la première qui traite l'industrialisation du bâtiment qui est le résultat de la révolution technologique de la conception et de construction, ainsi que de l'accent mis par l'industrie sur la résolution des problèmes de coût, de temps et de main-d'œuvre, que l'adoption de la technologie de préfabrication s'est révélée plus pratique que jamais et La deuxième partie parle de l'approche thématique et les différentes définitions liée au thème.

### **1. L'industrialisation et la préfabrication du bâtiment :**

L'industrialisation de la construction est en train de propager dans le monde par l'inclus de la préfabrication de produits (éléments de structure) qui subissent un grand nombre de soins répétés en usine ou sur site, puis assemblés sur site donc L'industrialisation de la construction est comme une sorte de révolution dans la manière de construire, et la recherche des conditions optimales d'exécution des travaux de construction adaptés aux conditions économiques, modernes et au progrès technique par une préparation minutieuse et méthodique du travail. Elle implique, certes, l'emploi à tous les stades d'exécution, de moyens et d'engins mécaniques évolués pour la préparation, la fabrication manutention et la mise en œuvre des matériaux, mais elle impose aussi l'organisation scientifique du chantier et plus généralement, et d'une manière aussi impérieuse, l'organisation rationnelle de toutes les fonctions quelles qu'elles soient qui concourent à l'acte de bâtir.<sup>1</sup>

C'est une nouvelle révolution dans le domaine de l'architecture ou l'utilisation du système de la préfabrication des éléments est essentiel, c'est a partir de la fabrication en usine jusqu'à l'installation sur site et avec la prise en considération de toutes les conditions pour arriver a bien achevé la construction du bâtiment.

---

<sup>1</sup> Simonetti Jean-Olivier. Réflexions sur l'industrialisation de la construction et la production du bâti (Ire partie). In: *Norois*, n°95, Juillet-Septembre 1977, page 01

## **2. La préfabrication :**

La préfabrication est une méthode constituée à fabriquer les éléments de construction à l'avance et généralement fabriqués de manière répétée en grande quantité en usine ou sur site, puis assemblés sur place.<sup>2</sup>

### **2.1. La technologie de préfabrication :**

#### **2.1.1. La standardisation :**

La standardisation est une méthode qui pour ramener un produit à une norme. Où les normes créent un modèle à suivre pendant la production. La standardisation est très courante dans la production industrielle, et aussi en architecture. La standardisation des éléments qui composent le bâtiment était un moyen de rationaliser la production et de permettre la production de masse nécessaire dans le cadre d'une reconstruction urgente. La principale qualité de la normalisation est de réduire les coûts et les délais de production. Il est plus facile et plus rentable pour l'industrie de produire le même produit plusieurs fois que de se concentrer sur la production de chaque produit individuellement<sup>3</sup>

#### **2.1.2. La normalisation :**

C'est toute activité qui détermine les dimensions, les caractéristiques et les méthodes par lesquelles le degré de conformité d'un produit à des spécifications prédéterminées sont fixées à l'avance. Elle permet également l'uniformisation de la fabrication, des mesures et des tests dans de nombreux secteurs d'activité économique, ainsi que la simplification de l'activité humaine. La règle concerne surtout la vie quotidienne<sup>4</sup>

### **2.2. Les avantages de la préfabrication :**

- Moins de risques d'accidents sur chantier : l'utilisation des éléments préfabriqués dans une construction réduit la quantité de travail, la main d'œuvre et le temps nécessaire pour achever le travail, Cela a un impact bénéfique sur le risque, en minimisant les accidents et les retards/la paperasserie/les répercussions qui peuvent en découler.

---

<sup>2</sup>www. notion-de-prefabrication. Com

<sup>3</sup>Brousse Gaspard ,Chachuat Antonin ,Piereschi, DenisRéquisitionner la notion de standard en architecture, session 2014 / 2015 , Page 04

<sup>4</sup>Niar sarra. La préfabrication du bâtiment, cas d'un centre de loisir scientifique à Tlemcen. 2020/2021 , ,p 26

- Coût réduit : Qu'il s'agisse de réduire le nombre de travailleurs sur le site ou de réaliser des projets de construction dans des endroits éloignés, la préfabrication peut réduire les coûts globaux.
- Raccourcir les délais : les délais de construction peuvent être réduits de moitié par rapport aux procédés de construction traditionnels.
- Réduisez votre consommation d'énergie : La diversification des matériaux de préfabrication, et l'introduction de nouveaux procédés, ouvrent la voie à une construction plus respectueuse de l'environnement et économe en énergie<sup>5</sup>

### 2.3. Histoire de la préfabrication :

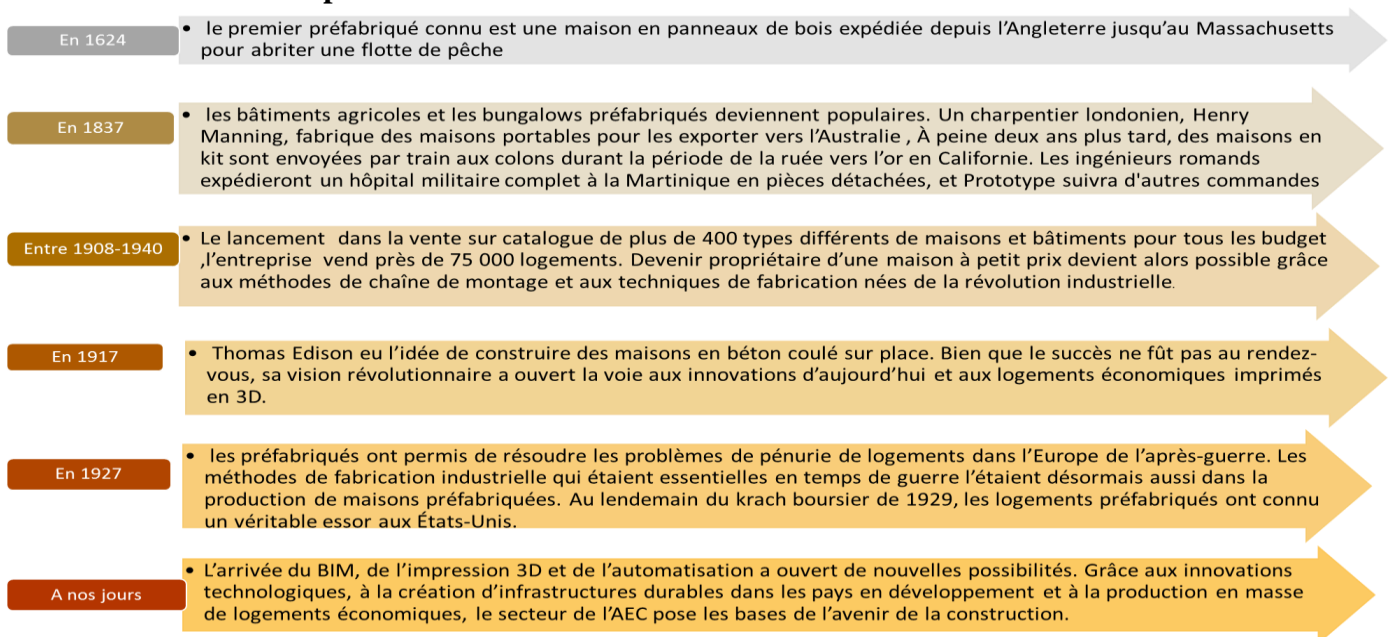


Figure 1 : chronologie de la préfabrication

Source : L'histoire de la préfabrication, du fort romain au logement modulaire moderne

### 2.4. Méthode de la préfabrication : il existe deux méthodes :

**2.4.1. En usine :** Ce processus de fabrication peut produire des éléments différents mesures, même les grands éléments de planchers ou de façades. Il assure la régularité de production, le contrôle de qualité des productions en les transportant sur le chantier pour le montage.

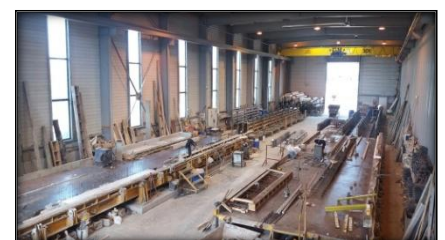


Figure 2 : atelier de préfabrication en béton

Source : <https://harranger.fr/prestations-et-services/atelier-de-prefabrication/>

<sup>5</sup> [www.letsbuild.com](http://www.letsbuild.com)



**2.4.2. Sur chantier ou foraine :** désigne des éléments préfabriqués à l'unité ou en série sur le chantier, ou à sa proximité, en ayant recours à une installation légère, soit à ciel ouvert, soit dans un espace clos aménagé temporairement<sup>6</sup>.



Figure 3 :préfabrication sur chantier

Source :www.constructioncayola.com

## 2.5. Les étapes des préfabrifications :

- La conception en bureau d'étude (conception 2d / 3d)
- Production des composants.
- Livraison sur site.
- Assemblage et montage.
- Achèvement final de l'unité<sup>7</sup>



Figure 4 : les étapes de la préfabrication

Source : www.mdpi.com

## 2.6. Les tendances de la préfabrication :

### 2.6.1. La fabrication additive :

C'est une méthode de production centrée sur la transformation de modèles 3D en produits finis avec une seule machine, et sa particularité réside dans la fabrication de composants personnalisés, complexes et uniques.



Figure 5 : la fabrication additive

Source :www.magazinemci.com

<sup>6</sup>Roqiya AHRICHE. La préfabrication du bâtiment en Algérie avec de nouvelles technologies. 2019 , ,p 26.

<sup>7</sup>(Khairool 2020) [https://issuu.com/linshanen/docs/industrialized\\_building\\_system](https://issuu.com/linshanen/docs/industrialized_building_system)

### 2.6.2. Robotique :

Les robots ont généralement été destinés à améliorer la vie des travailleurs humains dans des tâches qui seraient autrement dangereuses, salissantes ou exigeantes



Figure 6 : robotique

Source : [www.cahiers-techniques-batiment.fr](http://www.cahiers-techniques-batiment.fr)

### 2.6.3. Big data et analyse prédictive :

C'est à travers le BIM et d'autres outils technologiques de projet, l'industrie traite actuellement un énorme volume de données synthétisées, qui ne fait que s'intensifier de façon exponentielle à mesure que les technologies telles que les réseaux de capteurs sont banalisées.<sup>8</sup>

## 2.7. Types de préfabrication

Plusieurs types de préfabrication aux finitions minutieuses coexistent aujourd'hui :

- Les composants.
- Les modules 2D.
- Les modules 3D.
- La construction hybride.<sup>9</sup>

## 2.8. Les classes de la préfabrication :

Il existe généralement deux grandes classes de préfabrication de la construction :

**a. La préfabrication légère :** Elle utilise des éléments d'un poids maximal de l'ordre d'une tonne : éléments d'ossature (poutrelles, panneaux de façade, prédalles de petites dimensions, cloisons de séparation...).

**b. La préfabrication lourde :** Elle comprend des éléments de construction de dimensions beaucoup plus importantes : planchers complets de pièces d'habitation, façade de la hauteur d'étage, éléments de couverture de grande portée.<sup>10</sup>

---

<sup>8</sup><https://damassets.autodesk.net/content/dam/autodesk/www/pdfs/autodesk-industrialized-construction-report.pdf>

<sup>9</sup> <https://construction-maison.ooreka.fr/astuce/voir/637121/prefabrication>

### **3. Définitions :**

#### **Un bâtiment :**

Est un édifice conçu à isoler et à protéger un espace afin de créer, à l'intérieur de celui-ci, des conditions propices à une activité déterminée, différentes de celles qui prévalent à l'extérieur.

L'usage, au-delà du besoin initial, précise les fonctions utilitaires et sociales du bâtiment. La conception qui relève de l'architecture, les techniques de construction et les matériaux mis en œuvre génèrent la forme du bâtiment. Issu de pratiques ancestrales, le bâtiment, comme activité, a évolué vers l'artisanat spécialisé avant de se constituer en secteur industriel à part entière.<sup>11</sup>

#### **Structure :**

C'est l'ossature d'une construction, elle décrit d'une manière générale, la façon dont les éléments participants d'un système sont organisés entre eux. C'est un assemblage d'éléments structuraux, c'est-à-dire porteurs, qui assure l'intégrité d'une construction et le maintien des éléments non structuraux (équipements, garnissage...), et elle est constituée de deux parties :

- La superstructure : c'est la partie qui se trouvant au-dessus du niveau du sol.
- L'infrastructure : c'est la partie trouvée au-dessous du niveau de sol. Où les charges du bâtiment (La superstructure : charges permanentes et d'exploitation et surcharges accidentelles) transmette à l'infrastructure.<sup>12</sup>

#### **Composant :**

Élément standard utilisés pour construire une série de produits industriels tels que des machines, des véhicules, des circuits électriques et électroniques, des appareils électroménagers, des portes et des fenêtres. (En électronique, une distinction est faite entre les composants passifs et actifs).<sup>13</sup>

### **3.1. Les matériaux de la construction dans le système prés-fabriqués :**

Grace à la variété des matériaux de construction pour l'édification de bâtiment Les architectes sont divisés les matériaux selon leurs types et leur résistance :

---

<sup>10</sup> <https://construction-maison.ooreka.fr/astuce/voir/637121/prefabrication>

<sup>11</sup> larousse.fr

<sup>12</sup> WWW. LA STRUCTURE ET L'ENVELOPPE EN ARCHITECTURE .COM

<sup>13</sup> Dictionnaire français Larousse

Les éléments en béton préfabriqué, les produits à base de bois et les tôles d'acier profilées, sont de plus en plus populaires en raison de leur qualité élevée et constante et de leur économie de production. Les propriétés des matériaux et le comportement structurel des éléments de construction décident de leur utilisation. Que ce soit pour l'enveloppe du bâtiment, les façades de l'aménagement intérieur.

Le verre, le plastique et l'aluminium sont généralement utilisés pour l'enveloppe du bâtiment et conviennent moins comme éléments structurels.

Outre le verre flotté, le verre profilé et les briques de verre peuvent également être utilisés pour les systèmes de façade.

Les éléments de construction en plastique sont généralement disponibles sous forme de panneaux, de coques et de coussins pneumatiques

Les métaux tels que le plomb, le bronze et le cuivre peuvent être traités avec une grande précision et un niveau élevé de préfabrication aujourd'hui. Les tôles de métaux semi-précieux conviennent également pour les panneaux préfabriqués utilisés dans la construction de façades. En plus des profilés de construction en acier, les profilés en aluminium sont également utilisés comme éléments de construction dans l'érection de structures porteuses. Par rapport aux éléments en acier de poids équivalent, l'aluminium est une fois et demie plus résistante, mais il est aussi plus fragile et généralement plus cher à fabriquer.

Dans les systèmes de construction à base d'éléments, les produits préfabriqués utilisés pour les constructions porteuses sont généralement en acier, en bois ou en béton.<sup>14</sup>

### **3.2. Classification des systèmes de construction préfabriqués :**

#### **3.2.1. Système constructif par ossature préfabriquée :**

**Système d'ossature :** Le système d'ossature est généralement constitué des éléments verticales (colonnes, poteaux, poteaux) pouvant s'étendre sur un ou plusieurs niveaux et servir de support aux poutres de plancher et de toiture, ou d'un assemblage de poteaux et poutres formant l'ensemble poteaux et poutres (portiques).<sup>15</sup>

##### **3.2.1.1 Système constructif par ossature préfabriquée en béton :**

---

<sup>14</sup>Toufik BOUBEKEUR, MATERIAUX DE CONSTRUCTION 01, Mai 2017,p06

<sup>15</sup>(Sekfalis.d.) PDF : chapitre III Les structures

### a. Définition :

Le béton est un matériau de construction qui répond aux nombreuses contraintes et exigences imposées aux bâtiments et aux ouvrages: stabilité mécanique, étanchéité, résistance au feu, isolation acoustique, inertie thermique, durabilité, respect de l'environnement et aussi L'aspect de surface.



Figure 7 : le béton

Source : <https://www.groupe-pigeon.com>

Le béton est constitué de minéraux solides tels que le ciment ( gris ou blanc ), du sable , du gravier et des pigments colorants mélangés à de l'eau et des adjuvants pour lui donner sa plasticité à l'état frais et lui permettre d'acquérir à l'état durci les caractéristiques physico-chimiques recherchées. Le béton préfabriqué est l'un des outils privilégiés pour faciliter la « nouvelle expression architecturale », permettant aux concepteurs de proposer une large gamme de formes, de couleurs et de textures. <sup>16</sup>.

- La portée maximale des poutres est comprise entre 10 et 12 mètres.
- La distance maximale entre les poutres est comprise entre 4,5 et 6,5 m ; si cette distance dépasse 6,5 m, des poutres secondaires intermédiaires sont utilisées.
- La hauteur au sol varie de 3,06 à 5 m, la moyenne étant de 3,20 m

### b. Les éléments constructifs :

**Fondation préfabriquées en béton:** La Semelle de Fondation Préfabriquée est un élément en béton armé, constitué d'une cage en acier enfermée dans un mur en béton utilisé comme coffrage. Les Semelles de Fondation Préfabriquée peuvent être produites en dans une variété de tailles pour s'adapter à tout projet ou exigence structurelle.<sup>17</sup>



Figure 8 : fondation en béton préfabriqué

Source : [www.archiexpo.fr](http://www.archiexpo.fr)

**Longrine préfabriquées en béton :** situés en périphérie ou en refends de bâtiments, ils sont utilisés pour réaliser le ceinturage de la plateforme d'un bâtiment, les longrines peuvent être combinées avec des planchers ou des dallages pour supporter des murs de bardage ou de maçonnerie et en assurer la répartition Charges



Figure 9 : longrine préfabriquée en béton

Source :

<sup>16</sup> [www.construire-en-beton-prefabrique.com](http://www.construire-en-beton-prefabrique.com)

<sup>17</sup> [www.monachinotechnology.com](http://www.monachinotechnology.com)

supportées, nous distinguons :

**Les longrines de rive :** placées sous les murs périphériques. Elles sont généralement doté d'une partie saillante, appelée becquet, servant de coffrage périphérique pour ceinturer la dalle de plancher.

**Les longrines intermédiaires :** placées sous les murs de refend.<sup>18</sup>

**Poteaux préfabriqués en béton :** Disponibles en béton armé et en béton précontraint, en section circulaire ou rectangulaire. Colonnes de section circulaire : diamètre de 400 à 900 mm, longueur de 4m (pour les plus gros diamètres) à 8m (pour les plus petits diamètres) Colonnes de section rectangulaire : de 290x290 mm à 490x690 mm



Figure 10 : Poteaux préfabriqués en béton

Source : [www.archiexpo.fr](http://www.archiexpo.fr)

**Poutres préfabriquées en béton :** Disponibles en béton armé et en béton précontraint, en section de type I, T, rectangulaire ou sous forme de pannes, La hauteur minimale est de 300 mm, le maximum dépend du type de profil, la longueur varie entre 6m à 45 m avec possibilité de fabrication de plus grandes longueurs sur commande.<sup>20</sup>



Figure 11 : Poutres préfabriquées en béton

Source : [www.archiexpo.fr](http://www.archiexpo.fr)

**Dalles alvéolaires préfabriquées :** ces éléments sont réalisés en béton armé ou précontraint. Le poids du plancher est réduit par des canaux longitudinaux avec un pourcentage d'espace creux (volume des canaux) qui varie entre 30 et 50 %.

Epaisseur : de 50 à 800 mm

Largeur : de 62,5 à 480 cm



Figure 12 : Dalles alvéolaires préfabriquées

Source : [www.batirama.com](http://www.batirama.com)

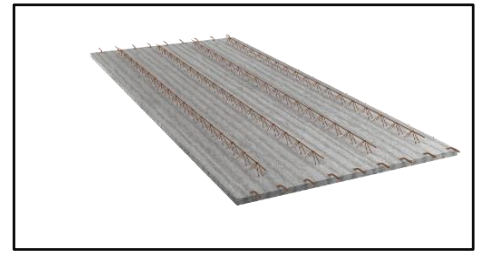
<sup>18</sup> [www.toutsurlebeton.fr](http://www.toutsurlebeton.fr)

<sup>19</sup> [www.guidebatimentdurable.com](http://www.guidebatimentdurable.com)

<sup>20</sup> idem

Longueur : jusqu'à 24 m<sup>21</sup>

**Pédales préfabriquées en béton** : Élément préfabriqué mince en forme de plaque, composé d'une couche de béton, d'une armature et/ou de treillis raidisseurs et pourvue des réservations nécessaires, où la partie supérieure est grenue et la partie inférieure est lisse et uniforme .



**Figure 13 : Prédalles préfabriquées en béton**

Source : [www.archiexpo.fr](http://www.archiexpo.fr)

Les dimensions du plancher :

Épaisseur : varie entre 40 à 150 mm, avec 50 mm comme épaisseur standard déterminée par l'enrobage en béton requis, la quantité d'armatures, l'épaisseur totale du plancher et les exigences constructives.

Largeur : entre 1200 à 2400 mm. Elle dépend de la construction et le transport au chantier.<sup>22</sup>

**Escalier préfabriqué en béton** : On peut y distinguer deux familles d'escaliers :

- **Escalier préfabriqué en monobloc** : Ce type d'escalier est réalisé directement sur mesure dans les industries et en une seule pièce correspondant généralement à une hauteur d'étage. Ainsi le profil, la hauteur, la largeur, la profondeur des marches peuvent être définie sans aucune contrainte en fonction des besoins et de la configuration des lieux. Même le palier peut être intégré directement.



**Figure 14 : Escalier préfabriqué en monobloc**

Source : [www.maconnerie.bilp.fr](http://www.maconnerie.bilp.fr)

- **Escalier préfabriqué à marches indépendantes** : Pour ce type d'escalier, il n'existe pas de contrainte pour les marches indépendantes. Ils sont ancrés sur des poutres à crémaillères ou sur une maçonnerie portante. Pour un



**Figure 15 : Escalier préfabriqué à marches indépendantes**

Source : idem

<sup>21</sup>idem

<sup>22</sup>[www.guidebatimentdurable.com](http://www.guidebatimentdurable.com)

escalier hélicoïdal, certaines marches en consoles sont empilables.

On peut les rencontrer sous formes de :

- escalier droit
- escalier tournant
- escalier hélicoïdal<sup>23</sup>

### c-Les assemblages :

Il existe plusieurs types d'assemblage : Occlusion, Recouvrement d'armatures, la Soudure et le plus souvent c'est le boulonnés :

- Les poteaux sont coulés avec des barres intégrés
- Les poutres coulées avec des supports en acier
- Les boulons et les supports sont ensuite boulonnés ensemble sur site et fixés avec des écrous.
- Enfin, le joint est terminé avec un coulis à faible retrait et à haute résistance. Les
- assemblages boulonnés de ce type conviennent également aux jonctions poteaux-fondations.<sup>24</sup>

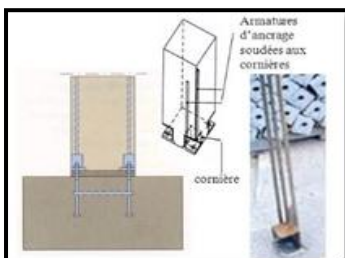


Figure 18 : la soudure

Source : [www.slideplayer.fr](http://www.slideplayer.fr)

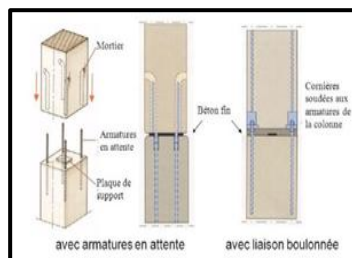


Figure 17 : le boulonnage

Source : idem

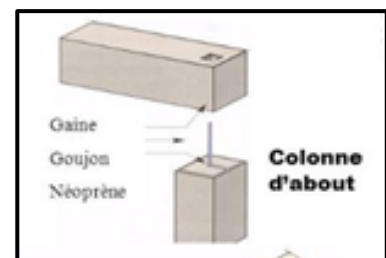


Figure 16 : occlusion

Source : idem

<sup>23</sup><https://maconnerie.bilp.fr/guide-construction-escalier/construction/prefabrication>

<sup>24</sup><https://www.amazon.com/Components-Systems-Construction-Structure-Technologies/B010BD7IPA>



### 3.2.1.2. Système constructif par ossature préfabriquée en bois :

#### a-Définition :

Le bois offre des propriétés techniques. Malgré son faible poids, on a :

- une Excellente performance thermique et rapidité d'exécution
- Légèreté de la structure (environ 3 fois moins lourde que l'acier et 10 fois moins que le béton armé)
- Gain de m<sup>2</sup> habitables par l'intégration des isolants dans l'épaisseur du mur
- Construction sèche, écologique et durable.
- Possibilité de revêtements extérieurs variés (enduits, bardages bois ou autres matériaux)
- l'entretien périodique du bois, le coût élevé du bois.



Figure 19 : le bois préfabriqué

Source : [www.prefabricationbois.com](http://www.prefabricationbois.com)

L'épaisseur de l'ossature est généralement de 45mm, et une profondeur qui dépend des objectifs d'isolation recherchés (120mm, 145mm, 180mm, 200mm...). L'entraxe entre montants le plus courant est de 600mm<sup>25</sup>.

**b-Les éléments constructifs :** Sont constitués notamment par :

Les murs à colombages, les poutrelles de plancher et les fermes légères de toit. La structure en bois est organisée en larges trames et stabilisée par des éléments de contreventement, Des montants et traverses faiblement espacés formant des cadres (murs) contreventés à l'aide de panneaux de bois structurels (OSB). L'assemblage de pièces de petites sections habillées de panneaux assurant le contreventement ou former des cloisons et des planchers. <sup>26</sup>

**c-Les assemblages :**

les éléments en bois sont assemblés bout à bout et fixés à l'aide de plaques d'acier de boulons ou de vis ou de chevilles, les cornières ou supports en acier utilisés dans le montage sont laissés exposés. Les poteaux sont reliés aux fondations au moyen de plaques ou d'angles. Les joints doivent être élastiques en raison du retrait possible des éléments de construction aux

<sup>25</sup> Les systèmes constructifs bois et leurs performances, Saint Etienne Cedex 02. Janvier 2012

<sup>26</sup> Les bâtiments commerciaux préfabriqués à ossature légère de bois

Points de connexion entre les poteaux et le mur éléments.<sup>27</sup>

### 3.2.1.3. Système constructif par ossature préfabriquée en acier :

L'acier est du de la réduction du minerai de fer ou du recyclage de ferrailles. Le fer est un élément très répandu dans l'écorce terrestre dont il représente 5 % mais on ne le trouve pas à l'état pur. Il est combiné avec d'autres éléments et mêlé à une gangue terreuse Il contient au moins 2% de carbone et ça teneur en carbone est d'environ 0,2%. La gamme de produits préfabriqués très importante : ces produits peuvent être associés entre eux (ossature, treillis) et prendre une multitude de formes ou l'ensemble des composants sont conçu à des outils de CAO (Conception Assistée par Ordinateur) qui sont directement reliés aux procédés de fabrication.

- Les éléments horizontaux sont constitués de poutres principales de portées jusqu'à 16 m et de poutres secondaires de portées de 6 à 8 m.
- Les profils laminés à froid ont une section en forme de C de U, de Z ou de sigma.

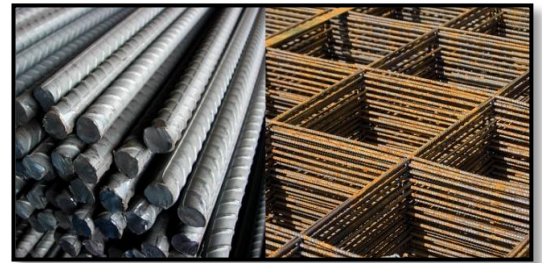


Figure 20 : l'acier

Source : [www.futura-sciences.com](http://www.futura-sciences.com)

Montage rapide(gain de temps), flexibilité dans l'usage, la légèreté, facilité d'extension et personnalisable, Résistant aux Intempéries, l'aptitude à la rénovation, au recyclage et à la réutilisation des éléments utilisés, résistance au feu à 400C°. Le principal inconvénient est la corrosion mais on peut la gérer avec un peu d'entretien c'est avec une protection par peinture ou autre procédé l'acier est relativement cher.<sup>28</sup>

#### a-Les éléments constructifs :

**Profils métalliques :** On distingue plusieurs sous-familles de produits longs

**Les laminés marchands :**Ce sont les ronds, les carrés, les plats, les cornières (L), lesfers en T, les petits U... Tous ces produits ont une section pleine.<sup>29</sup>

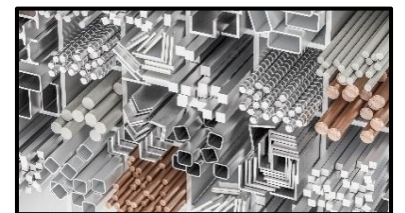


Figure 21 : profils métallique

Source : [www.martinotalu.fr](http://www.martinotalu.fr)

<sup>27</sup> Idem p67

<sup>28</sup> [www.construiracier.fr](http://www.construiracier.fr)

<sup>29</sup> [www.construiracier.fr](http://www.construiracier.fr)

**Les poutrelles :** Les poutrelles laminées peuvent avoir différentes sections, en I, en U, ou en H. Elles conviennent aussi bien pour les poteaux que pour les poutres. Les longueurs maximales varient de 18 à 33 m suivant le profilé. Il existe différentes gammes suivant les pays : européenne, britannique, américaine, japonaise...<sup>30</sup>



Figure 22 : poutrelle métallique

Source : [www.expert-charpente.com](http://www.expert-charpente.com)

**Contreventements :** Le système de contreventement peut être divisé en contreventements horizontaux de toiture, contreventements muraux, contreventée verticalement par des barres rigides en X, V, A, des plaques murales pleines assure la stabilité de la construction horizontalement et verticalement. Dans la plupart des cas, le contreventement est fixé par boulonnage à gousset



Figure 23 : contreventement

Source : [havitsteelstructure.com](http://havitsteelstructure.com)

### Planchers collaborant préfabriqués :

Le plancher collaborant, encore appelé plancher mixte, est un plancher qui associe deux matériaux : le béton et l'acier. Les dalles de plancher collaborant sont soit des dalles de béton préfabriqué soit des toles profilées en acier reposant sur des poutres en auge pleine, des poutres alvéolées ou des fermes. Le plancher collaborant a l'avantage de légèreté et de supporter de lourdes charges, la possibilité de réaliser des planchers de grande portée, sans appuis intermédiaires (plancher collaborant portée jusqu'à 4 m entre appuis). l'économie en béton par rapport aux prédalles et dalles coulés sur place, et une protection contre l'incendie<sup>31</sup>

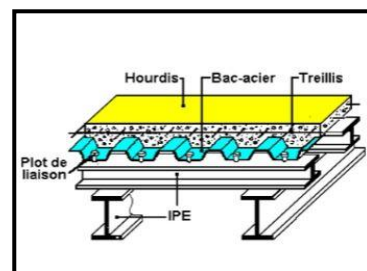


Figure 24 : planchers collaborant

Source : [www.coursexosup.blogspot.com](http://www.coursexosup.blogspot.com)

**b-Les assemblages :** Les assemblages sont classés en deux grandes catégories :

<sup>30</sup> Marc Landowski Bertrand Lemoine. Concevoir et construire en acier. Cedam / Bertrand Lemoine, 2005 ,p09

<sup>31</sup> [www.toutsurlebeton.fr](http://www.toutsurlebeton.fr)

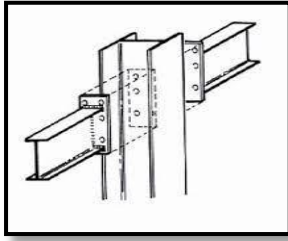


Figure 27 : le boulonnage

Source : DIMENSIONNEMENT-LIAISONS.pdf

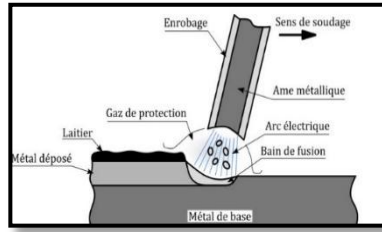


Figure 25 : le soudage

Source : metaletech.com

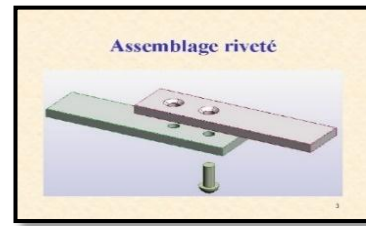


Figure 26 : assemblage riveté

Source :slideplayer.fr

- assemblages mécaniques : boulons, vis, rivets...
- assemblages « adhérents ou cohésifs » : soudure, collage...

### 3.2.2. Système constructif par panneaux préfabriqués :

#### a.-Définition :

Dans les constructions en panneaux, les systèmes structurels sont constitués d'éléments de murs, des dalles, de dalles planes. Des planchers et des toits. Sont également inclus dans cette catégorie les panneaux isolants structurels et les murs rideaux. Qui forment simultanément un espace fermé. Les panneaux peuvent être construits en acier, en bois, en béton ou en maçonnerie et il peut être portants ou avoir uniquement une fonction de séparation.

Les éléments de mur et de dalle sont construits dans des largeurs de 60 à 120 cm, L'épaisseur standard varie entre 80 mm pour les panneaux non portants, à 150 à 200 mm pour les panneaux portants et jusqu'à 300 mm pour des applications spéciales, Le bois pour les murs extérieurs peut mesurer jusqu'à 14,5 m de long. Les éléments de dalles peuvent avoir jusqu'à 2,5 m de largeur et 10 m de portée. Les petits panneaux sont également de grande taille mais avec des largeurs de 60 à 125 cm.

Les avantages de cette méthode de construction sont le faible poids et la grande capacité de charge des éléments de construction. Les cadres métalliques sont construites à partir de profilés verticaux (montants), disposés à des intervalles de 40 à 80 cm, qui sont reliés par le haut et en bas par des profilés en U. Les raccords sont soit soudés, soit collés, soit vissés.<sup>32</sup>

<sup>32</sup>Marc Landowski Bertrand Lemoine. Concevoir et construire en acier. Cedam / Bertrand Lemoine, 2005 ,p09

### 3.2.2.1. Système constructif par panneaux préfabriqués En béton :

Les panneaux sont classés en quatre sous-familles selon leur constitution interne :

- Panneaux pleins
- Panneaux nervurés
- Panneaux sandwichs à voiles solidaires
- Panneaux sandwichs à voile extérieur librement dilatable. Ils peuvent être porteurs, autoporteurs, portés ou suspendus

### Système constructif par panneaux préfabriqués En acier :

- Les panneaux simples
- les panneaux composites

### 3.2.2.3. Système constructif par panneaux préfabriqués En bois :

- Panneaux en Bois empilés
- Panneaux en Bois massifs

#### b-Les assemblages :

Il existe plusieurs méthodes d'assemblage les plus souvent :

#### Le boulonnage et le soudage

Les panneaux de dalles préfabriquées sont généralement reliés avec des panneaux muraux par des barres d'armature et un colis entre les dalles, Ainsi que des fixations à vis standard, des connexions non visibles (à vis dissimulées) et des connexions à brochesLe traitement des joints se fait bout à bout, remplis avec un mortier spécial<sup>33</sup>

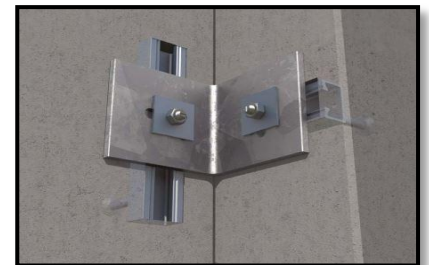


Figure 28 : assemblage avec des barres d'armatures

Source : CONSTRUCTION AVEC  
DES ELEMENTS EN BETON  
PREFABRIQUE:

---

<sup>33</sup> [www.construiracier.fr](http://www.construiracier.fr)

### 3.2.3. Système constructif modulaire :

#### a-Définition :

La construction modulaire fait référence de la structure des conteneurs maritimes. Ce procédé constructif repose sur la fabrication et l'assemblage en atelier de structures standardisées qui sont ensuite transportées et installées sur le site de pose. Ces structures modulaires peuvent être en deux types :

- Les éléments modulaires qui seront assemblés à pied d'œuvre afin de former une bâtisse modulaire.
- Les structures monobloc réassemblées, indépendantes et conditionnées par leur constructeur

Après une phase de planification, ces modulaires conçus majoritairement en acier ou en bois sont équipés à 80-90 % en atelier en électricité, plomberie, chauffage et en finitions intérieures. Ensuite transporté au chantier pour les assembler, juxtaposés et/ou empilés sur des fondations pour former un bâtiment modulaire. Cette méthode constructif s'applique aux différents types de bâtiments tel que les bureaux, les maisons ....<sup>34</sup>



Figure 29 : Système module en bois

Source : [www.lesechos.fr](http://www.lesechos.fr)

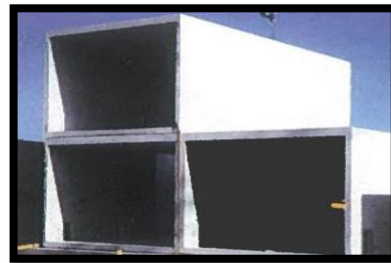


Figure 30 : Système module en béton

Source : CONSTRUCTION AVEC  
DES ELEMENTS EN BETON  
PREFABRIQUE



Figure 31 : Système de Modules en acier

Source :  
[www.batirama.com](http://www.batirama.com)

<sup>34</sup> [www.jamart.fr/la-construction-modulaire-cest-quoi](http://www.jamart.fr/la-construction-modulaire-cest-quoi) . com

## b-Les assemblages :

La structure de la construction se compose de cadres en acier soudé ou boulonné et de section en acier, les zones entre les cadres en profilé d'acier sont remplies par le revêtement standard de l'enveloppe externe est en acier galvanisés ou un élément sandwich en tôle d'acier plus isolation en mousse rigide et une isolation ignifuge. Le module préfabriqué est transporté sur le site et placé avec une grue ; le bâtiment peut être construit, étage par étage, en très peu de temps. Les modules individuels sont interconnectés par des boulons, soudures, broches ou pinces.<sup>35</sup>

## c-Système du coffrage :

**Coffrage Tunnel** : est un système de coffrage en acier assurant le coulage quotidien des voiles et les dalles ensemble, apporte la rapidité, la qualité et la précision à la construction en béton et permet d'économiser énormément sur les travaux de finition ainsi que les travaux mécaniques et électriques.<sup>36</sup>

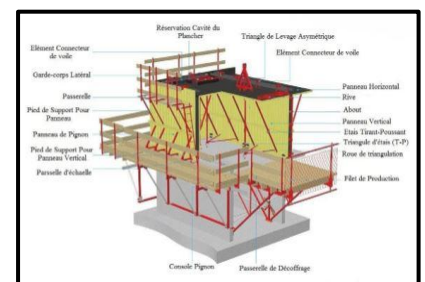


Figure 32 : coffrage tunnel

Source : gemengserv.com

**La Table banche** : C'est un coffrage pour les voiles de béton droits, avec un outil rapidement mise en œuvre et démonté pour la productivité sur chantier pour des voiles de grande hauteur et de forte épaisseur avec des finitions maîtrisées<sup>37</sup>



Figure 33 : la table banche

Source :

<https://fr.wiktionary.org/wiki/banchage>

<sup>35</sup>BEKRADDA Zoulikha , LA PREFABRICATION COMME UN PROMOTEUR a la qualité architectural : projet d'un centre s'apprentissage sportif , Université Abou bakrBelkaïd– Tlemcen , p 43

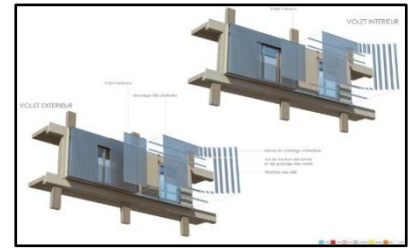
<sup>36</sup>[www.demirbasmetal.com](http://www.demirbasmetal.com)

<sup>37</sup>[www.techniques-ingenieur.fr](http://www.techniques-ingenieur.fr)

## **d-L'enveloppe et les façades préfabriquées :**

### **Les façades structurelles :**

Habituellement, des constructions murales solides qui transmettent la charge de toit et des dalles de plancher et peut également réaliser la fonction de contreventement de la construction. Ils peuvent être simples ou en plusieurs couches<sup>38</sup>



**Figure 34 : façade structurelle**

Source :

<https://www.lemoniteur.fr/photo/panneaux-de-facade-prefabriques-structure->

### **Les façades non structurelles :**

Également connu sous le nom de façades rideaux, c'est un système qui ne fait pas partie de la structure porteuse. Les deux parties du système, façade et carcasse, sont assemblées les unes aux autres au moyen d'une grille de base et d'une organisation modulaire. Les façades non structurelles peuvent être soit entières à une ou plusieurs couches, et sont exécutées comme soit poteaux et rails ou construction en panneaux.<sup>39</sup>



**Figure 35 : façade non structurelle**

Source :

<https://www.calameo.com/read/006448193cede21dd7ff8>

<sup>38</sup> Facade Construction Manual , Mar 31/ 2021

<sup>39</sup> [www.calameo.com](http://www.calameo.com)



## **4. Approche thématique :**

### **4.1. Introduction :**

Dans cette partie on a en premier temps la notion de l'agriculture en définissant cette dernière, en présentant son histoire et ses différents types pour avoir un maximum d'information pour entamer notre conception architecturale.

### **4.2. Définition de l'agriculture :**

C'est l'Ensemble des travaux qui transformant le milieu naturel pour satisfaire les besoins alimentaires à l'être humain.

### **4.3. L'origine de l'agriculture :**

**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 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.<sup>40</sup>

**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.<sup>41</sup>

**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

---

<sup>40</sup>Microsoft ® Encarta ® 2009. © 19932008Microsoft Corporation.

<sup>41</sup>Encarta 2008

. 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.

**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<sup>42</sup>

#### **4.4. Agriculture de qualité :**

##### **4.4.1. Définition :**

La qualité est l'ensemble des attributs et des caractéristiques qui permettent à un service ou à un produit de satisfaire les besoins exprimés ou implicites" c'est d'après l'organisation de normalisation. Il est associé à la nature, à la composition et aux caractéristiques du produit, et exprime également la recherche de l'excellence. En agriculture, la qualité dépend de la sécurité alimentaire, de l'application des règles d'hygiène, du respect des normes environnementales et de la satisfaction des clients vis-à-vis des produits qu'ils consomment.<sup>43</sup>

##### **4.4.2. Types de qualité des produits agricoles :**

**La qualité générique:** basée sur la sécurité sanitaire et le niveau nutritionnel des denrées agricoles offertes au consommateur, et lorsque les qualités sanitaires et nutritionnelles font consensus, elles sont garanties.

**La qualité spécifique:** cela permet de segmenter le marché par l'identification des caractéristiques spécifiques: marques privées, indications géographiques (AOC, IGP, BIO,...) Ces marques et ces signes sont d'application volontaire, et majoritairement collectifs et engagent la responsabilité d'un groupe d'acteurs identifiés. Ils permettent aux producteurs et aux terroirs de gagner plus de valeur ajoutée et aux produits d'acquérir plus de valeur.<sup>44</sup>

---

<sup>42</sup>idem

<sup>43</sup>[www.iso.org.fr](http://www.iso.org.fr)

<sup>44</sup> SAIDOUN Naima , TOUAT Sadia. incubateurs de recherche en agriculture aux ANNASSERS. 2017 , ,p 35

#### 4.4.3. L'orientation vers la qualité :

Cette orientation qualitative est encouragée par les demandes de nombreux consommateurs plus exigeants sur la provenance des produits, pour une plus grande transparence sur les conditions de production des aliments .Il veut maintenant un produit sain et bien défini commercialement. L'aspect hygiénique et sanitaire (outre la prise en compte des propriétés nutritionnelles ou organoleptiques du produit) .La protection de la santé publique incité l'état s à prendre des mesures législatives. <sup>45</sup>

#### 4.5. Les différents types d'agriculture :

##### L'agriculture conventionnelle :

C'est la technique la plus pratiquée dans le monde et la plus répandue depuis la mécanisation agricole, elle utilise beaucoup d'intrants chimiques, d'herbicides, de fongicides et de divers autres pesticides. Ce modèle présente de nombreux inconvénients, dont les principaux sont la baisse à long terme de la fertilité des sols et sous-sols, la toxicité des produits chimiques utilisés par les consommateurs et les agriculteurs et la pollution des eaux souterraines. <sup>46</sup>



**Figure 36 : l'agriculture conventionnelle**

Source : [www.dahu.bio/base-de-connaissance/agriculture/agriculture-convention](http://www.dahu.bio/base-de-connaissance/agriculture/agriculture-convention)

##### L'agriculture biologique :

L'agriculture biologique contredire à l'agriculture conventionnelle en rejetant l'usage des produits chimiques. Elle est aussi nommer agriculture écologique, car elle sert à préserver la qualité des sols et à la protection des équilibres naturels et permet des productions de meilleure qualité, L'évolution a donné lieu à différents types d'agriculture biologique, tels que l'agriculture durable ou l'agriculture raisonnée. <sup>47</sup>

appelée aussi agriculture écologique. En effet, elle contribue à préserver et à protéger la qualité des sols en éliminant l'utilisation des produits chimiques contrairement à l'agriculture conventionnelle pour permettre une production de meilleure qualité .De nombreux types d'agriculture biologique en ont résulté , y compris l'agriculture durable ou l'agriculture raisonnée

---

<sup>45</sup> idem

<sup>46</sup> [www.riav.fr](http://www.riav.fr)

<sup>47</sup> Idem

### **L'agriculture durable :**

L'agriculture durable peut être comparée à l'agriculture extensive. Dans sa forme traditionnelle, elle ressemble à une agriculture vivrière, pratiquée dans les pays du tiers monde avec peu de machines agricoles mais beaucoup de main d'œuvre. Dans sa forme moderne, il s'étend sur de vastes étendues, utilisant la mécanisation et une petite quantité de main-d'œuvre. Comme l'agriculture biologique, l'agriculture durable vise à exploiter les sols sans les appauvrir, pour pouvoir les transmettre aux générations futures.<sup>48</sup>

### **La serriculture:** ( ou culture sous serre )

La culture en serre, nommée aussi serriculture, consiste à cultiver des plantes à l'intérieur de structures en verre ou en plastique, muni d'un système d'irrigation, de chauffage et de ventilation pour fournir des conditions hygrométriques et photopériodiques adaptées. Les serres protègent également les plantes du froid et des intempéries.<sup>49</sup>



*Figure 37 : la culture sous serre*

Source : [www.agriexpo.online/fr](http://www.agriexpo.online/fr)

### **Typologies des serres :**

- **Selon le micro climat :** ils peuvent existées trois intervalles de micro climat, dont chacun est spécifique pour certain type de culture :
  - **La serre froide :** la température peut descendre jusqu'à 4°, à réserver aux plantes non gélives.
  - **La serre tempérée :** Où les espèces subtropicales non réfrigérées peuvent être cultivées.
  - **La serre chaude ou serre tropicale :** ou température est entre 18 et 26° qui permet de cultiver nombres d'espèces tropicales et autres plantes rarissimes.
  
- **Selon la charpente :** Il en existe quatre types des matériaux :

---

<sup>48</sup> Idem

<sup>49</sup> [www.quebec.com](http://www.quebec.com)

- **Le bois** :le plus esthétique et le meilleur isolant, il devra être incorruptible et sans nœud ni fissure. Les serres en bois doivent être isolées du sol par des supports en briques, pour éviter les problèmes de dégradation de la base.
  - **Le PVC**: Est le moins cher de tous les matériaux, aussi un bon isolant, qui limite la condensation et économise l'énergie, de plus, est facile d'entretien. Cependant, le PVC se ternit avec le temps, a une durée de vie plus courte que le bois ou l'aluminium et ne supporte pas des poids très élevés, ce qui le rend inutilisable pour la construction de grandes structures.
  - **L'aluminium** : la structure la plus utilisée grâce à sa résistance aux vents violents. Léger, il nécessite peu d'entretien et est inoxydable. Côtés Inconvénients, l'aluminium n'est pas un très bon isolant, il faut privilégier un système de fixation à clip en acier à chaque angle couplé avec des bourrelets en PVC ou du mastic pour la rendre plus apte à garder la chaleur
  - **L'acier** : Idéal pour construire de très grandes serres car il est flexible et durable et doit être galvanisé pour éviter la rouille
- **Selon la couverture:**
- **Film plastique** : Polyéthylène Thermique, À Trois Couches, EVA, Bâche.
  - **Matériaux semi-rigides** : PVC, Polyester, Polycarbonate.
  - **Plaque rigide** : Plaque pré-laquée, Panneau sandwich verre et le polycarbonate.

➤ **Selon la forme**

- **La serre en verre** : sont faites sur une base d'aluminium et revêtues de verre pour les rendre plus isolantes. se caractérisent par leur légèreté et elles ne nécessitent pas un entretien et elles permettent de transmettre la lumière



Figure 38 : serre en verre

Source : abris-serres-amenagements

- **La serre tunnel** : Elles sont moins résistantes que les autres types de serres. Construites avec une base d'arceaux métalliques, un film en plastique dressé au-dessus protège ainsi les cultures des intempéries mais également de la lumière du soleil ce qui peut être un inconvénient pour certaines cultures.



Figure 39 : serre tunnel

Source : serre.ooreka.fr

- **La serre de balcon** : ou mini serre, est destinée aux usages et aux habitants d'appartements ou de maisons sans jardins qui permet de faire pousser en petite quantité de plusieurs végétaux.<sup>50</sup>



Figure 40 : serre de balcon

Source : serre-jardin/serre-balcon/

### L'aquaponie :

L'agriculture hors sol est une culture sur un substrat neutre et inerte (sable, billes d'argile, laine de roche, etc.). Irrigué par un courant de solution, apportant sels minéraux et nutriments essentiels aux plantes. Cette culture a conduit à l'aéroponie d'aujourd'hui ; dans ce cas, le "support végétal" est en matière plastique et est évaporé en permanence en circuit fermé par une pompe pour fournir une solution nutritive. Cette production utilise des pesticides ou des produits d'hygiène<sup>51</sup>



Figure 41 : l'agriculture hors sol

Source : www.aquaportail.com

### 4.6. Les différents types de productions agricoles : répartir-en:

- **grandes cultures** (céréales, oléagineux, protéagineux et certains légumes),
- **arboriculture fruitière** : la culture des arbres.
- **viticulture** culture de vignes d'un certain type pour produire des fruits de consommation (production de raisins) .
- **sylviculture** : c'est l'activité et toutes les méthodes et pratiques des « sylviculteur » agit sur le développement, la gestion et la mise en valeur d'une forêt<sup>52</sup>
- **horticulture** : l'art de cultiver un jardin, de cultiver des légumes, des fleurs, des arbres ou des fruits et des arbustes d'ornement.<sup>53</sup>

<sup>50</sup> www.leblogjardin.com

<sup>51</sup> www.L'agriculture hors sol (hydroponie) – COCOSOL.com

<sup>52</sup> www.fao.org .com

<sup>53</sup> L'agriculture, la forêt et les industries agroalimentaires. QraphAgri2013 ,p 34

## 5. Définition de l'agriculture biologique :

L'agriculture biologique est une réponse écologique à l'agriculture conventionnelle, utilisant des produits de la nature pour les traitements et interdisant l'utilisation de produits pétrochimiques<sup>54</sup>.

L'agriculture biologique s'inscrit dans le cadre de développement durable:

- **Sur le plan écologique:** ses règles essentielles, le respect des écosystèmes naturels, conduisent au rejet de l'utilisation de produits chimiques de synthèse dans le domaine des pesticides et des engrais.
- **Sur le plan social:** son objectif est de respecter la santé humaine en fournissant une alimentation saine et équilibrée, de respecter l'équité entre les différents acteurs de la filière, de privilégier les rapports de coopération plutôt que de compétition.
- **sur le plan économique:** Promouvoir l'emploi dans le secteur agricole dans un contexte de chômage élevé.

Les produits portant le label AB sur leur emballage sont certifié issu de l'agriculture biologique, autrement dit une agriculture qui n'utilise pas de pesticides ni d'engrais chimiques de synthèse, et qui n'utilise pas d'organismes biologiques. Génétiquement modifié (OGM). C'est une agriculture qui respecte l'équilibre de la nature, le bien-être animal et l'environnement. Les produits labellisés agriculture biologique sont conformes à la réglementation française en vigueur. La certification des produits est effectuée par des organismes.<sup>55</sup>



Figure 42 : le label AB

Source : [www.ecolabeltoolbox.com](http://www.ecolabeltoolbox.com)

## 6. Définition de l'agronomie :

L'agronomie est la science de l'agriculture, qui étudie les opérations de production et les personnes qui les mettent en œuvre.

Au sens restreint l'agronomie s'adresse à tous les aspects de la production végétale.

---

<sup>54</sup>[www.dahu.bio.com](http://www.dahu.bio.com)

<sup>55</sup>[www.vedura.fr](http://www.vedura.fr)

Au sens large, l'agronomie comprend des concepts tels que la zootechnie (science des pratiques d'élevage), de pédologie (science des sols), d'écologie (science des interactions des êtres-vivants avec leurs milieux), d'économie, de foresterie, etc.<sup>56</sup>

## 7. Définition de l'agro-alimentaire :

Toutes les activités qui transforment des produits agricoles ou de la pêche en aliments principalement destinés à la consommation humaine

## 8. La recherche scientifique :

Se réfère principalement à toutes les actions entreprises pour générer et progresser les connaissances scientifiques. Par extension métonymique, la recherche scientifique précise également les cadres sociaux, économiques, institutionnels et juridiques de ces actions. Pour faire progresser les connaissances.<sup>57</sup>



Figure 43 : la recherche scientifique

Source : <https://www.aps.dz/sante-science-technologie/132544-anvredet-signature-de-deux-partenariats-pour-appuyer-les-recherches-en-biotechnologie>

### 8.1. La recherche scientifique en Algérie :

Pour redynamiser les secteurs de la recherche, l'Algérie a suivi la politique suivante :

- la Loi 08/05 du 27 février 2008 est pour but d'Enrichir la structuration thématique de la recherche scientifique par la réalisation des grandes infrastructures de recherche, sans lesquelles il serait illusoire de parler d'une recherche scientifique viable, elle comprend : 8 grands domaines, 25 domaines et 228 sous domaines.
- Développer un Programme National de Recherche (PNR) et créer un Fonds National de Recherche Scientifique et de Développement Technologique (FNR) pour financer la recherche.
- élargir le réseau de la recherche scientifique.<sup>58</sup>

---

<sup>56</sup> [www.agronomie.asso.fr](http://www.agronomie.asso.fr)

<sup>57</sup> [www.complex-systems-ai.com](http://www.complex-systems-ai.com)

<sup>58</sup> OURAGHI Abderrahmane, La recherche scientifique entre la haute qualité environnementale et l'innovation technologique : Projet d'un centre de recherche et de formation en agro-écologie à Maghnia (Tlemcen), 2020 , p34



### 8.1.2. Les types d'infrastructures de recherche :

- Les blocs laboratoires
- Les centres de recherche
- Les technopoles
  
- Unités de recherche
- Les pôles scientifiques d'excellence
  
- Les installations scientifiques interuniversitaires,



Figure 44 : les blocs laboratoire

Source : [www.aps.dz](http://www.aps.dz)



Figure 45 : centres de recherches

Source : [www.aps.dz](http://www.aps.dz)



Figure 46 :un technopole

Source :  
[africanbusinessjournal.info](http://africanbusinessjournal.info)

### 8.1.3. Définition d'un centre de recherche :

Un institut de recherche est un établissement, laboratoire ou organisme de recherche et d'enseignement spécialisé dans les domaines de la recherche qui donne un cadre de travail aux chercheurs.

### 8.1.4. Types de recherche scientifique :

Selon le but de la recherche, on peut trouver plusieurs types de recherche.

- **Recherche pure ou théorique :** le but de cette recherche est d'apprendre des connaissances dans des différents domaines, quelle que soit l'applicabilité des connaissances acquises.
- **Recherche appliquée :** ce type de recherche a pour but de trouver des procédés ou des stratégies pour aborder un objectif spécifique, Par conséquent, le type de domaine auquel il s'applique est très limité, puisqu'il ne s'agit pas d'expliquer une grande variété de situations, mais plutôt de tenter de résoudre un problème spécifique.

- **Recherche innovation** : Loin d'être limité aux laboratoires de recherche, le champ de l'innovation englobe l'ensemble des utilisateurs, des fournisseurs et des consommateurs (que ce soit dans les administrations publiques, les entreprises ou les organismes à but non lucratif) et elle transcende les frontières entre pays, secteurs et institutions.
- **Recherche pur** : Données de toute objectif à caractère de développement ; elle permet l'accumulation de connaissances et l'élaboration de théories<sup>59</sup>

### 8.1.5. Les différents domaines de la recherche scientifique :

- 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

### 8.1.6. Les centres de recherches en Algérie :

1. Centre de Développement des Energies Renouvelables (CDER) – Alger
2. Centre de Recherche sur l'Information Scientifique et Technique (CERIST) – Alger
3. Centre de Développement des Technologies Avancées (CDTA) – Alger
4. Centre de Recherche en Technologies Industrielles (CRTI) – Alger
5. Centre de Recherche Scientifique et Technique sur le Développement de la Langue Arabe (CRSTDLA) – Alger
6. Centre de Recherche en Economie Appliquée pour le Développement (CREAD) – Alger
7. Centre de Recherche en Technologie des Semi-conducteurs pour l'Énergétique (CRTSE) – Alger
8. Centre de Recherche en Anthropologie Sociale et Culturelle (CRASC) – Oran

---

<sup>59</sup> [www.yestherapyhelps.com](http://www.yestherapyhelps.com)

- 9. Centre de Recherche Scientifique et Technique sur les Régions Arides (CRSTRA) – Biskra
- 10. Centre de Recherche en Biotechnologie (CRBt) – Constantine
- 11. Centre de Recherche en Analyses Physico-Chimiques (CRAPC) – Tipaza<sup>60</sup>

### **9. 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 des connaissances scientifiques et des innovations contribue à l'expertise scientifique et technologique dans les domaines de l'agriculture biologique, de l'alimentation et de l'environnement.

## **10. La recherche scientifique et l'enseignement agricole en Algérie :**

### **10.1. Chronologie de l'enseignement agricole en Algérie :**

#### **Pendant la colonisation française :**

- Inexistant en 1830
- L'enseignement agricole en Algérie ne prend son essor qu'en 1881 avec la création de l'Ecole pratique d'agriculture de Rouïba.
- .
- En 1905, le docteur L.Trabut et R.Maresfondent la Maison Carrée, une école agricole algérienne sur le plateau de Belfort. Les matières étant assurée par des ingénieurs agricoles français. La loi du 22 mai 1946 assimile l'Institut Agricole aux Ecoles Nationales d'Agriculture de la Métropole en sanctionnant les études en délivrant du diplôme d'Ingénieur Agricole.
- En 1961 la création de l'Ecole Nationale Supérieure Agronomique d'Alger, dans le but de former des Ingénieur en Agronomie.<sup>61</sup>

---

<sup>60</sup>DJEBLI Imène, Eco centre de recherche et de formation en agriculture biologique à Zenâta -Tlemcen. 2017/2018 ,p 54

<sup>61</sup> Jacques SOLARI, Eco L'Enseignement Agricole en Algérie de 1830 à 1962 , ,p 04

## Evolution de l'école agricole :

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

Tableau 1 : évolution de l'école agricole

Source : Jacques SOLARI, Eco L'Enseignement Agricole en Algérie de 1830 à 1962, p 04

L'école dispense des formations pour :

- 123 diplômés de l'Ecole d'Agriculture Algérienne
- 1340 ingénieurs.
- 267 diplômés de l'Institut Agricole.

Les lieux indispensables pour l'enseignement comprennent plusieurs amphithéâtres, dont le plus grand peut accueillir 300 personnes, dotés des derniers perfectionnements audiovisuels. Une bibliothèque générale de plus de 20.000 ouvrages (1010 000 autres au laboratoire) et reçu plus de 400 revues ou périodiques Français ou étrangers. Le bâtiment de la chaire d'économie rurale abritait les Laboratoires de Recherches Economiques et Sociologiques Appliqués à l'Agriculture Algérienne. A coté de cet ensemble, une cité universitaire de 1.000 chambres<sup>62</sup>.

## L'enseignement agricole du second degré.

**L'école d'agriculture de Philippeville** : engendré à Philippeville par le Gouverneur Général de l'Algérie, le 5 avri1900.<sup>63</sup>



Figure 47 : L'école d'agriculture de Philippeville

Source : www.vitamedz.com

<sup>62</sup> Jacques SOLARI, Eco L'Enseignement Agricole en Algérie de 1830 à 1962 , , p 04

<sup>63</sup> Jacques SOLARI, Eco L'Enseignement Agricole en Algérie de 1830 à 1962 , , p 11

**L'école d'agriculture de sidi bel abbés** : créée en 1930, sur une exploitation agricole de 100 hectares. L'école exploite également le "communal" d'une superficie de 46 ha à 8 km de l'école. Sur La ferme possède 25 hectares de vignes, céréales et fourrages et 4 hectares de maraîchage, 500 oliviers.<sup>64</sup>



**Figure 48 : L'école d'agriculture de sidi bel abbés**

Source :  
ECOLE.DAGRICULTURE.SBA.ITMA.ERA

### **La ferme école d'Ain T'émouchent :**

Créée durant la période coloniale par la chambre d'agriculture d'Oran, exactement en 1927 sous le nom d'une école pratique pour former les fils d'agriculteurs (colons à l'époque) à développer la production viticole.



**Figure 49 : La ferme école d'Ain T'émouchent**

Source :  
<https://www.vitaminedz.com/fr/Algerie/ecole-d-agriculture-a-ain-temouchent-96212-Photos->

- Cet établissement était considéré alors comme étant le pôle en matière de formation des viticulteurs.
- Il est érigé en 1967 en école régionale d'agriculture avec les mêmes missions de formation (techniciens, agents technique, agents de maîtrise, stage métiers ...) qui répondent à des besoins très exprimés en cadres agricole en vue d'accompagner et soutenir les efforts de développement
- En 1973 est érigé en institut de technologie moyen agricole spécialisé (ITMAS)
- En 2022, l'institut prend la dénomination actuelle : institut de technologie spécialisé en formation agricole (ITSFA) ayant pour mission dans le cadre de l'accompagnement de la mise en œuvre de la politique nationale de développement agricole et rural.

Elle se situe à 2 km de la ville. La superficie du domaine était de 123 ha, dont 25 ha en vignes (Carignan, Cinsault, Grenache, Alicante-Bouchet) plus un vignoble de 2 ha comprenant une variété des plus complètes d'Algérie et la surface du bâti 5808 m<sup>2</sup><sup>65</sup>

<sup>64</sup>idem

<sup>65</sup>Jacques SOLARI, Eco L'Enseignement Agricole en Algérie de 1830 à 1962 , ,p 13

**L'école d'agriculture de Guelma :** en 1922 la station expérimentale de Guelma-Est a été convertie en une ferme-école expérimentale indigène et des bâtiments ont été construits pour une trentaine d'élèves internes. En 1947 la ferme école expérimentale destinée a former les fils de fellahs et d'ouvriers agricoles qualifiés devient école d'agriculture ouverte à tous.<sup>66</sup>



*Figure 50 : L'école d'agriculture de Guelma*

Source :  
MADR.Algerie/posts/2091464441134451/

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

Fondée en 1918, destinée a former les ouvriers et de chefs de chantiers dans les diverses spécialités de l'horticulture.<sup>67</sup>



*Figure 51 : Ecole d'horticulture du Jardin d'Essai du Hamma à Alger*

Source :  
[https://hammagarden.com/Conservation\\_07.php](https://hammagarden.com/Conservation_07.php)

**La création du service d'expérimentation agricole :**

En octobre 1944, le Département des Expériences Agricoles est créé, dirigé par l'Inspecteur Général Principal Marcel Barbut et animé par Pierre Laumont. L'organisation était installée dans un vaste ensemble de bâtiments conçus et construits sous la direction de Laumont, et était probablement le plus moderne de son genre en Europe et en Afrique.<sup>68</sup>



*Figure 52 : institut agricole d'algerie à maison-carree*

Source : [http://alger-roi.fr/Alger/institut\\_agricole/pages/0\\_galerie1.htm](http://alger-roi.fr/Alger/institut_agricole/pages/0_galerie1.htm)

<sup>66</sup>idem

<sup>67</sup>idem

<sup>68</sup>idem

## **L'indépendance :**

EN 1962, l'avenir de « l'établissement mère » et de ses élèves est remis en cause :

– Les élèves de l'ENSA (1ère et 2ème année) doivent terminer leurs études en France, quant aux élèves algériens de l'ESAA redevenue IAA, ils sont issus 1962 Ils y poursuivent leurs études, à partir de novembre, malgré les tentatives de fermeture de l'établissement et de transfert en France. A la rentrée 1962, le Lycée agricole algérien accueille de nouveaux bacheliers algériens pour une formation de 3 ans.

## **Après l'indépendance :**

<b>1968</b>	<b>naissance de l'institut national agronomique (INA)</b>
<b>1997</b>	L'INA évolué ENASA
<b>2000</b>	retour à la dominance INA
<b>2003</b>	le projet d'application du système L-M-D 20 établissements de niveau supérieur (recrutement BAC) : <ul style="list-style-type: none"><li>➤ l'INA pour la formation d'Ingénieurs en Agronomie,</li><li>➤ l'ENV pour la formation de Vétérinaires.</li><li>➤ 18 universités dispensant les filières agronomiques et dont 06 disposent également d'instituts vétérinaires.</li></ul>

*Tableau 2 : l'évolution des écoles de l'agriculture après l'indépendance*

Source : DJEBLI Imène, Eco centre de recherche et de formation en agriculture biologique à Zenâta -Tlemcen. 2017/2018 ,p 59

## **10.2. Le rôle d'un éco centre de formation et de recherche en agriculture biologique :**

C'est un établissement dont le but de former des cadres privés et administratifs et précisément des ingénieurs agronomes en offrant un cadre de travail pour le développement harmonieux de l'agriculture du pays. Des cadres sont formés comme ingénieurs agronomes par conception pour devenir des entrepreneurs agricoles et créer des emplois.

## **10.3. Organisme 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)<sup>69</sup>

## **11. Conclusion :**

A la fin de ce chapitre nous avons consistée à définir le système préfabriqué, ainsi la partie du thème choisi, qui nous a permis d'approfondir nos connaissances sur l'agriculture qu'est considéré comme un facteur important en économie de l'Algérie et déterminer les différentes définitions et concepts.

---

<sup>69</sup>DJEBLI Imène, Eco centre de recherche et de formation en agriculture biologique à Zenâta -Tlemcen. 2017/2018 ,p 60



# **Chapitre 02 :**

# **Chapitre Thématique**

## **Introduction :**

Ce chapitre consiste à analyser les exemples choisis en fonction du programme et à obtenir des sources d'inspiration pour développer la base de données afin de commencer la conception architecturale et identifier les différents espaces et principes de notre projet, nous avons donc analysé 3 exemples liés à nos thèmes.

## **1. Analyse des exemples :**

### **Exemple 01 : Laboratoires de recherche INRA / France**

#### **1.1.Fiche technique :**

**Lieu :** Nancy / France .

**Architecte :** Tectoniques: Anglade Bois, Sechaud&Bossuyt  
Fluides, Inddigo Environnement.

**Surface :** 10 000 m<sup>2</sup>

**SHON :** 1 440 m<sup>2</sup>.

**Lancement / Achèvement :** 2009/2012 .

**Nombre d'étage :** R+2

**Capacité d'accueil :** 522 doctorants

**Usage :** laboratoire de recherche



*Figure 53 : laboratoire de recherche INRA / France*

Source : Archdaily.com

## 1.2. Sur le plan urbain :



Le projet est Installé dans l'immense forêt d'Amance, il s'est enrichi d'un nouveau bâtiment de laboratoires et de bureaux qui vient compléter le site existant

Figure 54 : plans de situation

Source : google earth

## 1.3. Analyse du plan de masse :

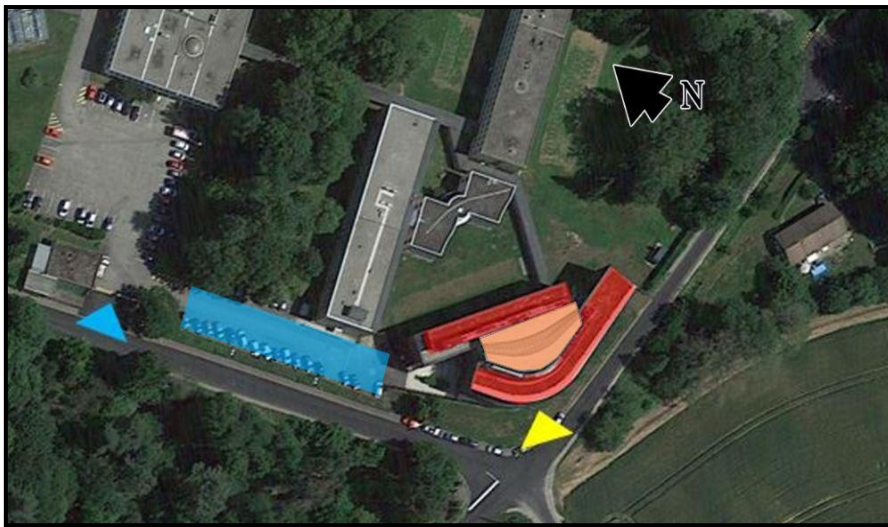






Figure 55 : plan de mass

Source : google earth modifié par l'auteur

Légende :		
	accès principale	 Atrium
	accès mécanique	 bâti
		 aire de stationnement

L'architecte a attribué les éléments du programme à 2 volumes principaux lié entre eux avec un atrium, qui apparaissent dans le plan en L au coin de la rue avec un air de stationnement.

#### 1.4. Sur le plan programmatique :

L'atrium relie les deux bâtiments dans une ambiance agréable caractérisée par des jeux d'escaliers, de passerelles et de transparences et il est considéré le centre nerveux du projet, aussi C'est un espace dédié aux expositions des travaux et les échanges.

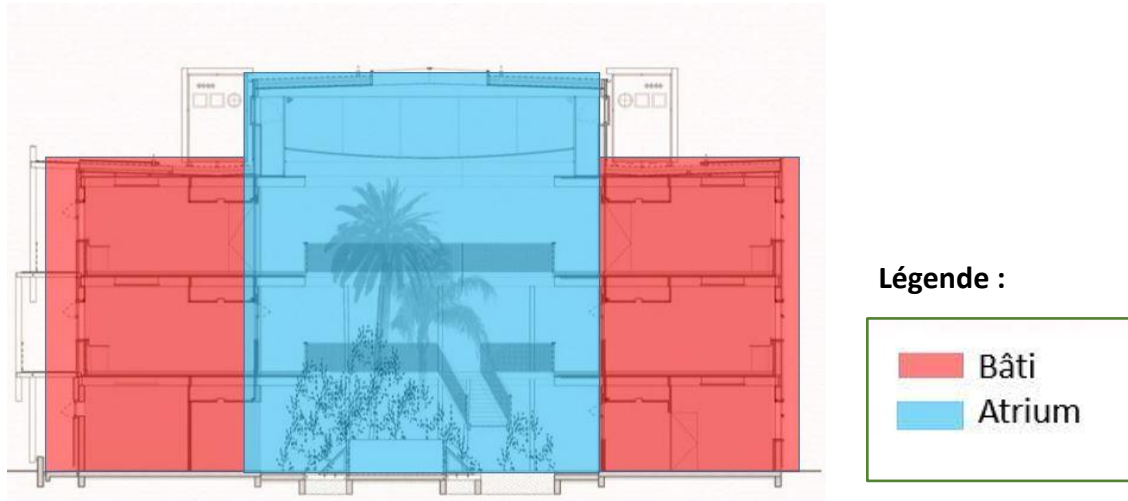


Figure 56 : coupe schématique du projet

Source : Archdaily.com traitée par l'auteur

#### Programme surfacique :

Fonction	Espace	Surface
<b>Production agricole :</b>	Jardin exotique à l'intérieur	
<b>Formation et recherche : recherche agriculture végétale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 29 laboratoires (génomique-taxonomie-biologie moléculaire biochimie)</li> <li>• 13 bureaux</li> <li>• 15 chambres de cultures</li> <li>• 2 salles</li> <li>• 1 salle réunion</li> <li>• 1 bibliothèque</li> <li>• Administration : bureau de gestion Exposition : hall d'exposition végétale</li> </ul>	<p>entre 20 et 30 m<sup>2</sup></p> <p>entre 12 et 40 m<sup>2</sup></p> <p>entre 15 et 40 m<sup>2</sup></p>

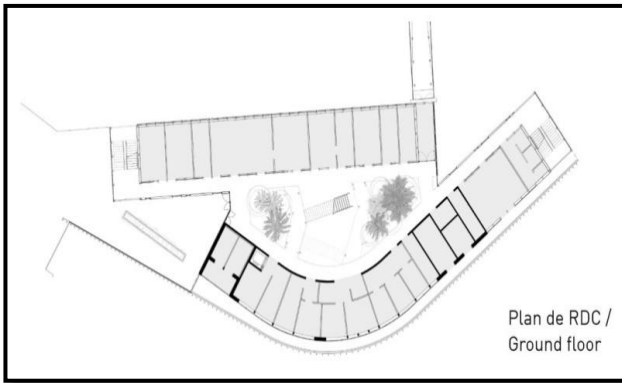
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jardin restaurant</li> <li>• Locaux technique</li> </ul>	
--	---	--

**Tableau 3 : programme surfacique**

Source : établi par l'auteur

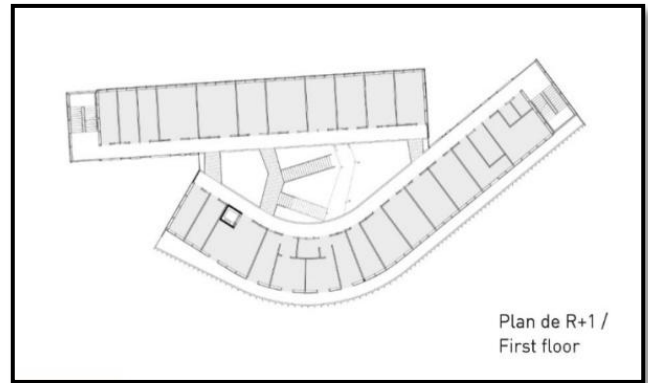
### 1.5. Sur le plan architectural :

#### Analyse des plans :



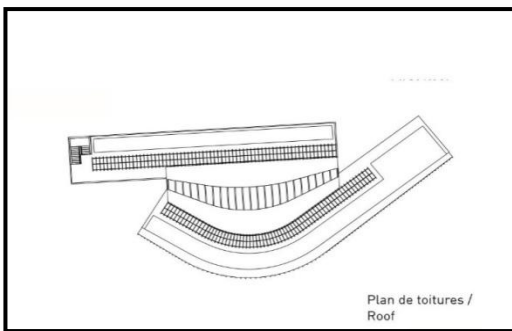
**Figure 57 : plan de RDC**

Source : idem



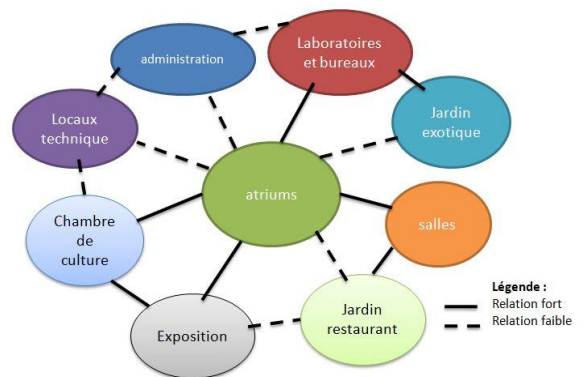
**Figure 58 : plan de 1 er étage**

Source : idem



**Figure 60 : plan de toiture**

Source : idem



## 1.6. Analyse des Façades :

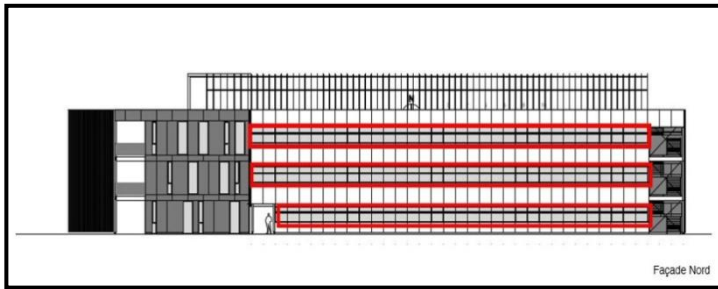


Figure 61 : façade nord

Source : Archdaily.com modifié par l'auteur



Figure 62 : vue de face de l'équipement

Source : Archdaily.com

Façade nord : une façade lisse, habillages en panneaux bakélinés et fenêtres en bandeaux horizontaux.

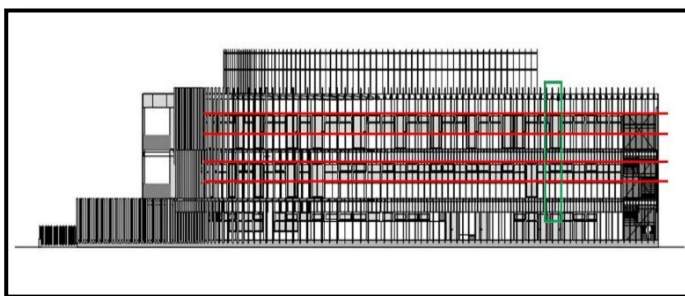


Figure 64 : façade sud

Source : idem

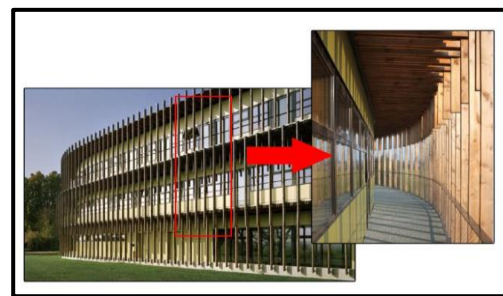


Figure 63 : façade sud

Source : Archdaily.com

Façade sud : l'utilisation de la façade double peau en bois et son plan courbe.

Les coursives extérieures, protégées par un claustra en bois, prolongent les espaces de travail en créant un jeu de rubans de bois et de tressage horizontal et vertical. La densité varie selon l'orientation. De l'Est à l'Ouest, la texture du premier plan se densifie et entraîne un effet cinétique de la façade.<sup>70</sup>

<sup>70</sup>Laboratoires de recherche de l'Inra à Champenoux, près de Nancy (54), FEVRIER 2013 , p06

## 1.7. Système structurel :

La solution structurelle conçue pour ce projet est basée sur une combinaison entre plusieurs systèmes :

au rez-de-chaussée du bâtiment Nord, l'ensemble du projet est en structure bois ce qui est inédit pour un programme de laboratoire avec de grandes exigences techniques (température, pollution, vibrations....).

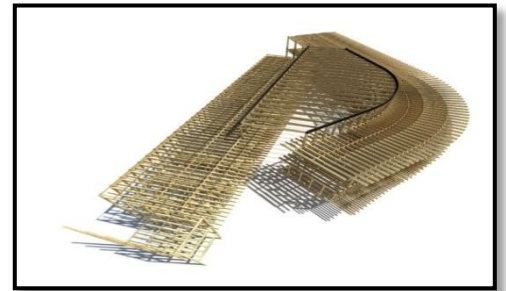


Figure 65 : squelette de l'équipement

Source : Archdaily.com

Le parti constructif consiste à utiliser du bois massif avec des petites portées et un rythme dense sur une trame de 1,20 m x 6 m

L'utilisation de trames structurelles courtes, la taille et le mode d'assemblage des "macro composants" préfabriqués, et un plan facile à développer en extension

## 1.8. Les techniques utilisées :

- Chaudière bois énergie expérimentale alimentée en miscanthus cultivé et exploité sur le site par l'INRA
- Construction ossature bois en Sapin massif « Sélection Vosges » / 600 m<sup>3</sup> de bois
- Puits canadien
- Atrium central avec ventilation et tirage naturel.<sup>71</sup>

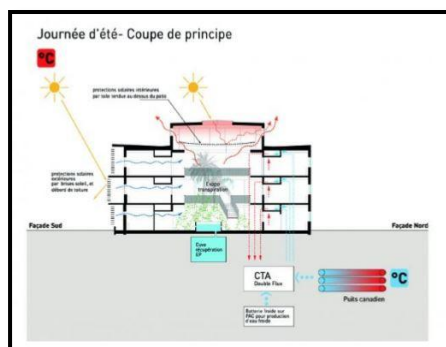


Figure 67 : coupe de principe d'hiver

Source : idem

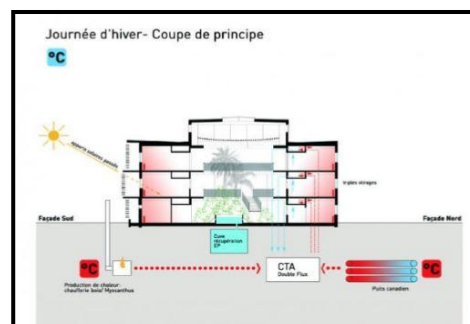


Figure 66 : coupe de principe d'été

Source : idem

<sup>71</sup>idem

## Exemple 02: Centre de recherche agricole hispano-portugais

### 2.1.Fiche technique :

Lieu :ESPAGNE - SALAMANQUE

Architecte : CanvasArquitectos

Surface :4800m<sup>2</sup>

Date de réalisation :2008 .

Nombre d'étage : R+2

Capacité d'accueil : 200 chercheurs

Usage : la recherche et à l'expérimentation en

Agriculture et en entretien des plantes.



Figure 68 : Centre de recherche agricole hispano-portugais

### 2.2.Sur le plan urbain :

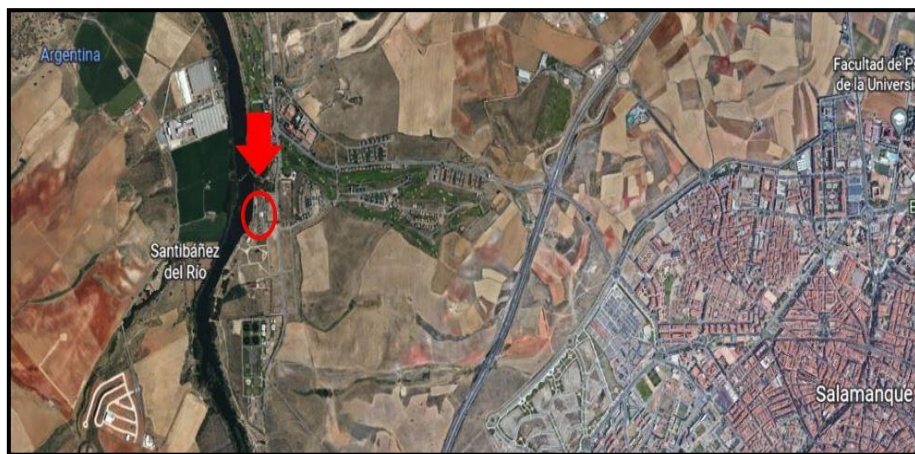


Figure 69 : plan de situation

Source : google earth modifié par l'auteur

Le projet fait partie d'une plus grande zone d'intérêt environnemental à proximité de la rivière Tormes.



### 2.3. Analyse du plan de masse :



Figure 70 : plan de masse

Source : archidaily modifié par l'auteur

#### légende

	bâti		accès principal
	les serre		accès mécanique
	air de stationnement		

L'architecte a repartie les éléments du programme dans plusieurs volume de forme régulière avec la bonne intégration au site en respectons la topographie du terrain.

## 2.4. Sur le plan programmatique :



### Le programme du projet :

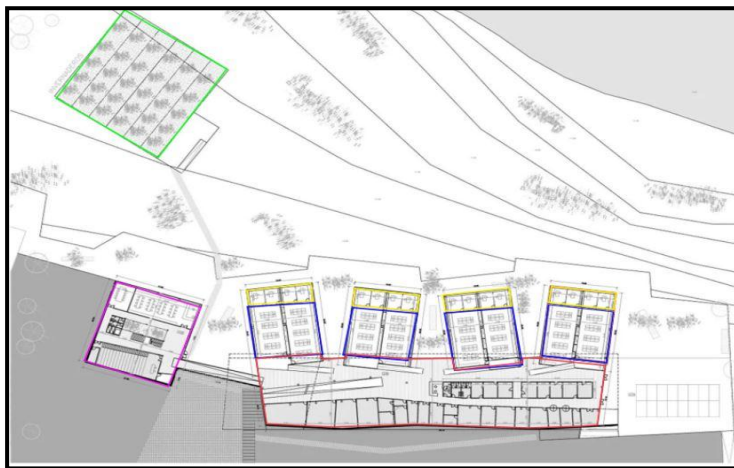
- les classes tp
- laboratoires / bureaux
- bibliothèque / administration classes
- les serres

Figure 71 : l'organisation des services

Source : idem

## 2.5. Sur le plan architectural :

### Analyse des plans :

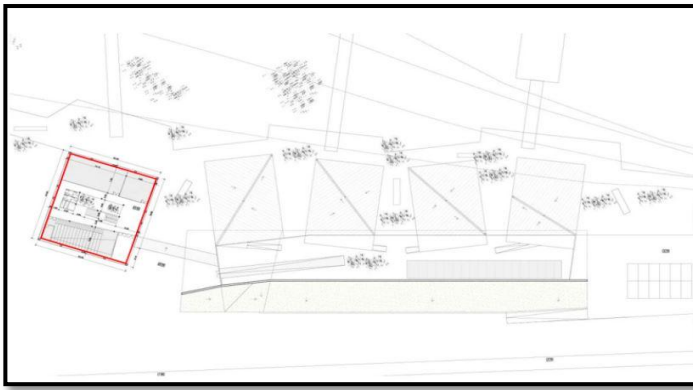


### Légende :

- les classes TP
- les laboratoires
- bibliothèque
- bureaux
- la serre

Figure 72 : PLAN DE RDC

Source : idem

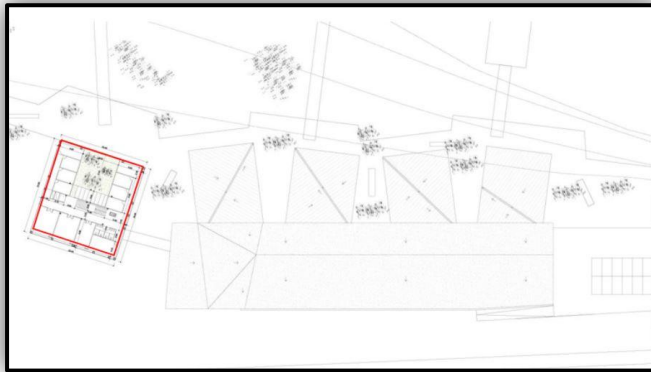


Légende :

 Les classes

Figure 73 : Plan 1 étage

Source : idem



Légende :


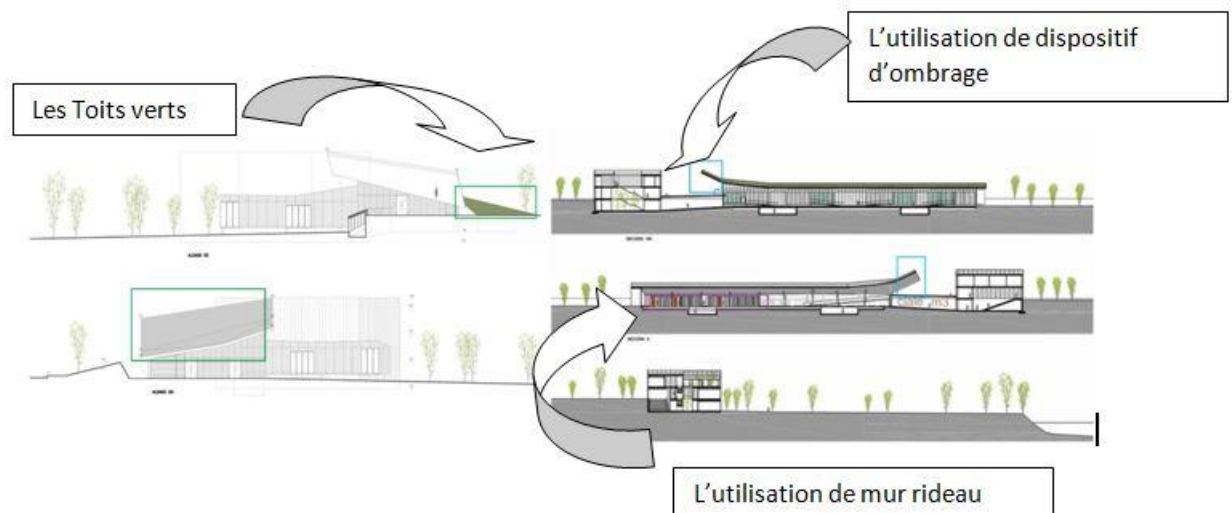
 administration

Figure 74 : Plan 2 Eme étage

Source : idem

### Analyse des façades :



- L'utilisation de la façade multi couche

## 2.6. Système structural :

Le bâtiment est séparé du sol et soutenu par des pilotis, la matérialité de la structure se révèle dans tout le bâtiment, établissant un monde lourd et stable.



*Figure 75 : les pilotis utilisés*

Source : idem

## Exemple 03: Institut agricole de Grangeneuve, Suisse.

### 3.1.Fiche technique :

**Lieu :**Grangeneuve , Suisse

**Surface:**2.3 HA

**Date de réalisation:**le premier bâtiment en 1888 et la suite en 2011

**Nombre d'étage :**R+3

**Capacité d'accueil :**500 chercheur et étudiant



*Figure 76 : Institut agricole de Grangeneuve, Suisse*

Source : grangeneuve/formations

### 3.2. Sur le plan urbain :



Figure 77 : plan de situation

Source : googl earth modifié par l'auteur

Le projet se trouve entre deux entités paysagères remarquables du canton de Fribourg Suisse.

### 3.3. Analyse du plan de masse :

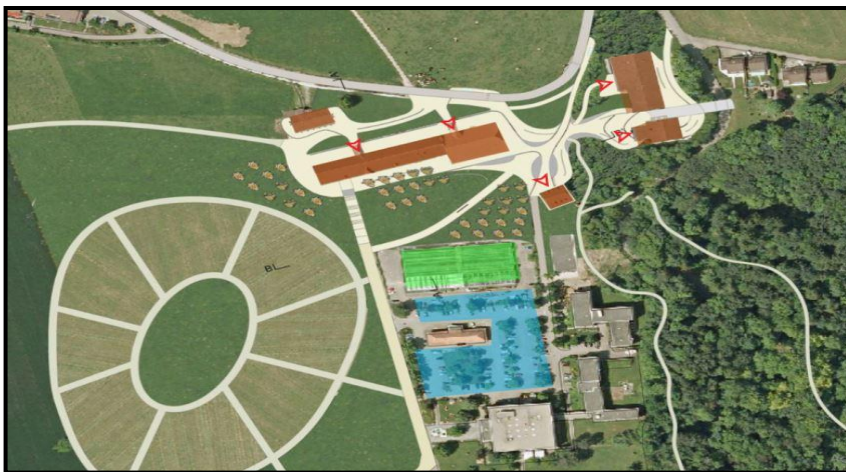


Figure 78 : plan de masse

Source : archidaily modifié par l'auteur

Légende :

- |  |   |
|--|---|
|  bâti     |  aire de stationnement |
|  la serre |  accès piéton          |

Le projet se compose en trois grandes unités. La première réservée au stationnement (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.<sup>72</sup>

### 3.4. Sur le plan programmatique :

Espace	Surface
Salle de conférence	380m <sup>2</sup>
Magasin	700 m <sup>2</sup>
Restaurant	400 m <sup>2</sup>
Hall D'exposition	640 m <sup>2</sup>
Serres d'expérimentation	1500 m <sup>2</sup>
Station agricole	680 m <sup>2</sup>
Foyer	185 m <sup>2</sup>
Les classes	390 m <sup>2</sup>
Ateliers	680 m <sup>2</sup>
Service de foresterie	220 m <sup>2</sup>
Bâtiment technique	280 m <sup>2</sup>

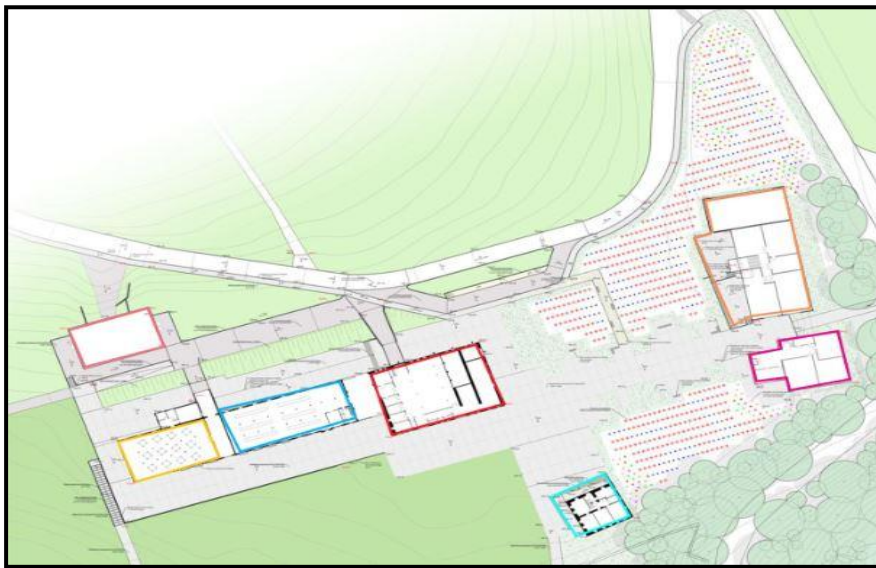
*Tableau 4 : programme surfacique*

Source : institut-agricole-de-grangeneuve-canton-de-fribourg-suisse-hiver-2011

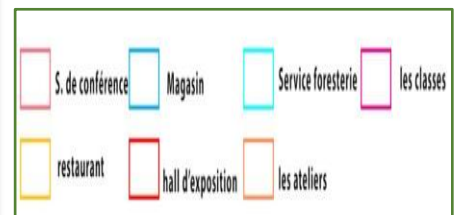
<sup>72</sup> institut-agricole-de-grangeneuve-canton-de-fribourg-suisse-hiver-2011

### 3.5. Sur le plan architectural :

#### Analyse des plans :



**Légende :**



*Figure 79 : plans de Rdc*

Source : idem

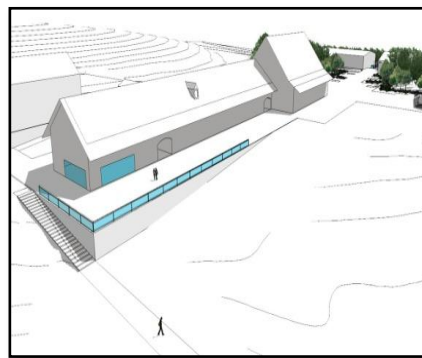
### 3.6. La Volumétrie :

L'architecte a opté pour une volumétrie simple avec des toitures inclinées pour s'intégrer au contexte de forêt, un jardin d'ombre vient profiter des conditions particulières de lumière



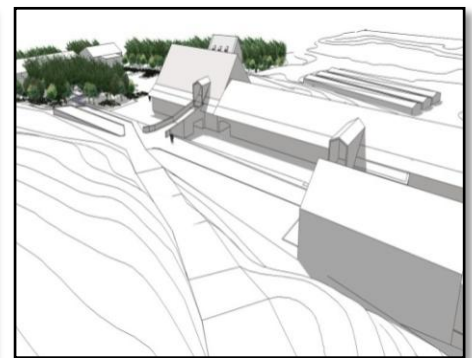
*Figure 82 : vue est-ouest du projet*

Source : idem



*Figure 81 : vue sud nord du projet*

Source : idem



*Figure 80 : vue nord sud du projet*

Source : idem

### Trois entités végétales :

1-Pâtures 2-Massif forestier 3-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

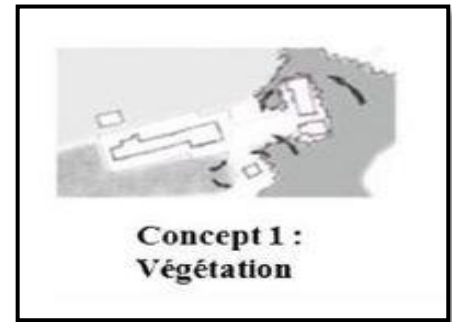


Figure 83 : concept 01 : végétation

Source : idem

### Trois types d'agrafes

1-Piétonne 2- Routière 3- Agricole

- Redonner de l'importance à l'entrée de ce campus
- Une hiérarchisation des différents liens rend l'espace plus lisible
- Ces accroches permettent d'implanter la place dans un réseau déjà existant

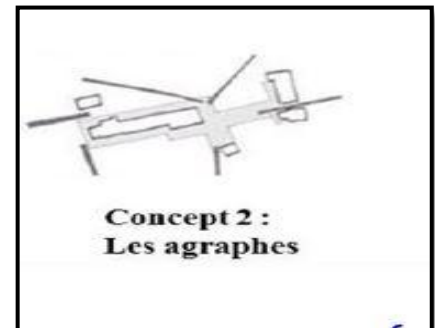


Figure 84 : concept 02 : les agrafes

Source : idem

### 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

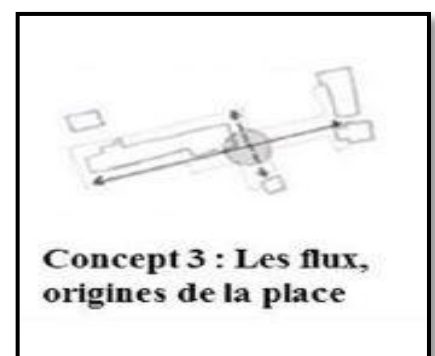


Figure 85 : concept 03 les flux origines de la places

Source : idem



- Une place, un croisement aisé des différent flux<sup>73</sup>

Sur le plan technique :

### 3.7. Analyse des façades :



Figure 87 : façades principales

Source : idem

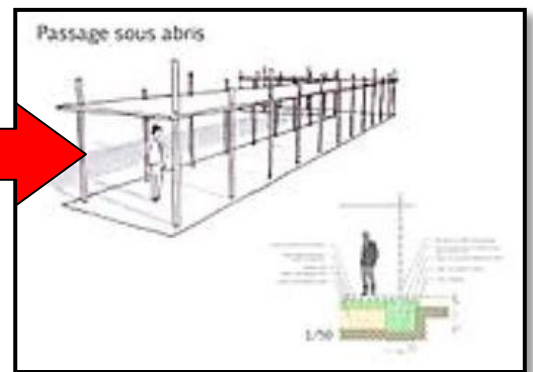
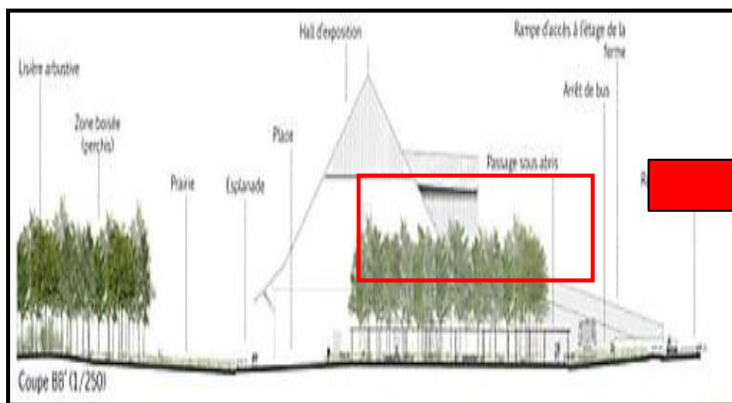


Figure 86 : facade posterieur

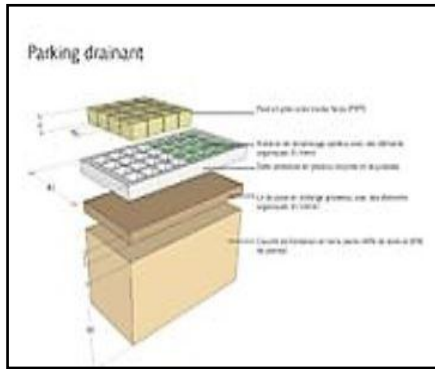
Source : idem

Les façades associent de grandes baies vitrées, De Style contemporain

### 3.8. Les techniques utilisées :

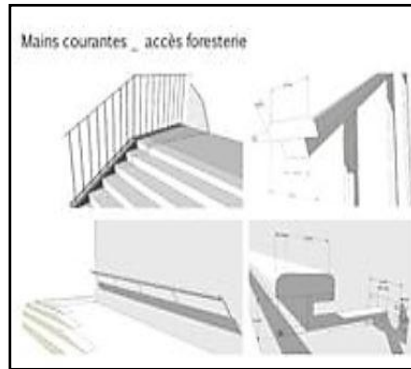


<sup>73</sup> institut-agricole-de-grangeneuve-canton-de-fribourg-suisse-hiver-2011



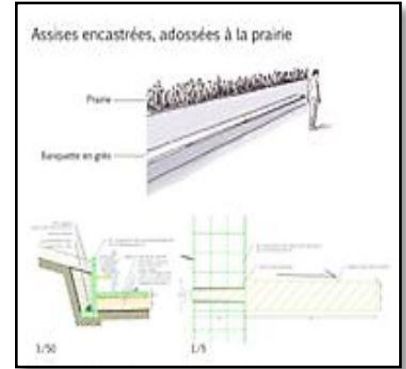
**Figure 90 : parking drainant**

Source : idem



**Figure 89 : accès forestier**

Source : idem



**Figure 88 : assises encastrées**

Source : idem

#### 4. La synthèse des exemples :

Sur le plan urbain	Le centre de formation doit s'intégrer dans un groupement universitaire et inscrit dans un milieu des terres agricoles ou bien foresterie
Sur le plan architectural	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Séparation entre les accès piéton et mécanique et prévoir des aires de stationnement près de l'entrée de bâtiment</li><li>➤ Le projet généralement composé de 3 partie séparer l'une de l'autre (l'administration/ les laboratoires de recherche, les salles de classes et les serres)</li><li>➤ Le projet doit être de forme compacte, simple (construire généralement avec des carrés et des rectangles) qui respectent la continuité de l'université.</li><li>➤ l'équilibre dans la façade entre l'horizontalité et la verticalité, et la disposition des grandes surfaces vitrées</li></ul>
Sur le plan programmatique	La séparation des fonctions (un fonctionnement clair permet aux utilisateurs de comprendre facilement la répartition interne de l'espace)
Sur le plan technique	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Respecter les principes d'urbanisme et concevoir selon l'environnement immédiat</li><li>➤ La solution structurelle conçue pour ce projet est basé sur le système préfabriqué.</li></ul>

*Tableau 5 : synthèse des exemples*

Source : auteur

#### 5. Conclusion :

Cette approche analytique nous a conduits à comprendre le fonctionnement et les exigences de notre projet, ainsi l'organisation des espaces intérieure et les matériaux de construction.

# **Chapitre 03 :**

# **Chapitre contextuelle**

## 1. Introduction :

Dans ce chapitre on va de présenter la ville de Ain témouchent qu'elle sera l'assiette de notre projet.

## 2. Choix de la ville :

AIN TÉMOUCHENT est une ville de la région du nord-ouest de l'Algérie .en plein développement qui peut à la foi soulagé la concentration sur Oran et ainsi participe à l'équilibre territorial mais aussi de concurrence les trois grandes villes de la région (Oran ; Tlemcen et sidi bel Abbès), la ville possède un riche patrimoine historique et culturelle et occupe une position stratégique importante ente les grandes trois wilayas du territoire ouest de l'Algérie.<sup>74</sup>



Figure 91 : wilaya de Ain témouchent

Source : www.algerie360.com

## 3. Présentation de la ville :

### 3.1. Situation :



Figure 92 : situation d'Aintémouchent par rapport à l'Algérie

Elle est limité par :

- la wilaya d'Oran 70km au nord-est.
- la wilaya de Sidi-Bel-Abbès 70km au sud.
- la wilaya Tlemcen 75km au sud-ouest.
- Au nord-ouest par la mer Méditerranée qui la

borde sur une distance de 80 km environ<sup>75</sup>.

<sup>74</sup>[https://fr.wikipedia.org/wiki/A%C3%AFn\\_T%C3%A9mouchent](https://fr.wikipedia.org/wiki/A%C3%AFn_T%C3%A9mouchent)

<sup>75</sup>idem

### 3.2. Aspect Administratif.

La wilaya d'Ain Temouchent s'élargir sur une superficie de plus de 2,377 km<sup>2</sup> répartie sur 8 dairas, regroupant 28 communes et compte une population de 405 116 habitants soit une densité de 170 habitants / km.

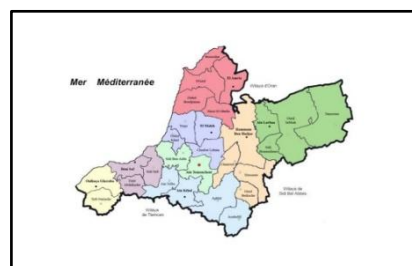


Figure 93 : carte de wilaya de témouchent

Source : aniref.dz

### 3.3. Présentation de la commune de Ain témouchente :

La ville de Ain Temouchent dite "perle de l'oranais" ou aussi "la Florissante" est une commune de la wilaya d'Ain Temouchent dont elle est le chef-lieu, située à 72 km au sud-ouest d'Oran, à 63 km à l'ouest de Sidi Bel Abbas et à 69 km au nord/nord-est de Tlemcen. Elle est limitée par :

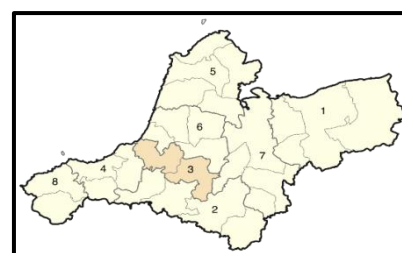


Figure 94 : carte de wilaya de témouchent

Source : idem

- Au nord par la commune de Chabaat El Leham
- Au nord-ouest par la commune de Sidi Ben Adda
- A l'ouest par d'Ain Tolba
- A l'Est par la commune de Chentouf
- Au sud-ouest par la commune de AinKihel
- Au sud-est par la commune d'Aghlal

### 3.4. Le climat :

- La ville d'Ain-Temouchent a un climat méditerranéen, caractérisé par un été chaud et sec avec une température maximale de 38° et un hiver froid avec une température maximale de 15°.
- Les vents dominants sont de direction nord et nord-ouest<sup>76</sup>

<sup>76</sup> www.okvoyage.com

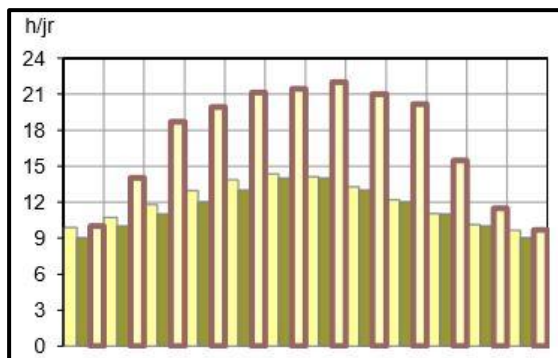


Figure 96 : Température de AinTémouchent

Source : Weatherspark.com

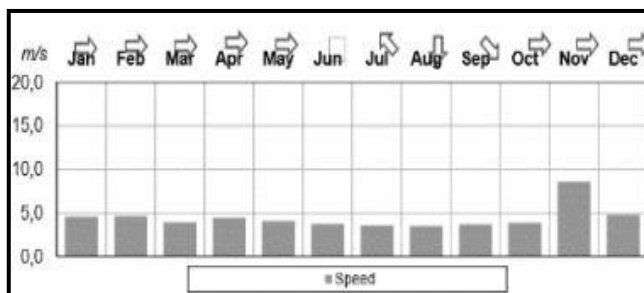


Figure 95 : vent dominant de Ain temouchent

Source : Weatherspark.com

### 3.5. Potentialité de l'agriculture :

- L'agriculture est le principal secteur d'activité à la wilaya et considérée comme le 1er pôle viticole à l'échelle nationale, elle produit 36% de la production viticole et 30% de la production légumineuse de toute l'Algérie.
- la superficie agricole est estimée de 180.184 Ha (76% de la superficie totale), 29.556 Ha occupée par les forêts (12% de la superficie totale). Les terres agricoles sont classées comme terre à potentialité élevée compte tenu des paramètres pédologiques : profondeur assez bonne, texture lumineuse, et un pluviomètre d'environ 439 mm/an
- Le secteur de l'agriculture emploie environ 20,21% de main d'œuvre<sup>77</sup>.

### 3.6. L'évolution historique :

Les différentes étapes de la croissance urbaine se présentent comme suit :

**La première période** : avant 1962.

Dans cette période il y avait la désignation des quartiers suivants :

- Centre-ville d'une superficie de 129 Ha.
- Hai Moulay Moustapha d'une superficie de 20 Ha.
- Sidi Saïd d'une surface de 20 Ha.

<sup>77</sup>dcwaintemouchent.dz

En accompagnant ses quartiers avec la construction des équipements de proximités, d'un lycée, et de l'hôpital.

**La deuxième période :** entre 1962 et 1974.

Dans cette période il y avait la désignation des quartiers suivants :

- Les ZHUN d'une surface de 120 Ha.
- La CNEP d'une surface de 20 Ha.

En accompagnant ses quartiers avec la construction des équipements de proximités.

**La troisième période :** entre 1974 et 2000.

Dans cette période il y avait la désignation des quartiers suivants :

- Lotissement Est d'une surface de 150 Ha.
- Lotissement Ouest d'une surface de 195 Ha.
- Zone d'activité d'une surface de 135 Ha.

En accompagnant ses quartiers avec la construction des équipements de proximités, de la zone d'activité + la zone industrielle, d'un lycée et d'un stade.

**La quatrième période :** depuis 2000 jusqu'à nos jours.

Dans cette période il y avait la désignation des quartiers suivants :

- Akid Otman d'une surface de 59 Ha.
- POS Sud-est d'une surface de 128 Ha.
- POS Nord-est d'une surface de 39 Ha.

En accompagnant ses quartiers avec la construction d'un pôle universitaire, de l'hôpital Benzerdjeb, de trois (03) lycées, et d'un centre de formation professionnel. <sup>78</sup>

---

<sup>78</sup>PDAU Ain Temouchent



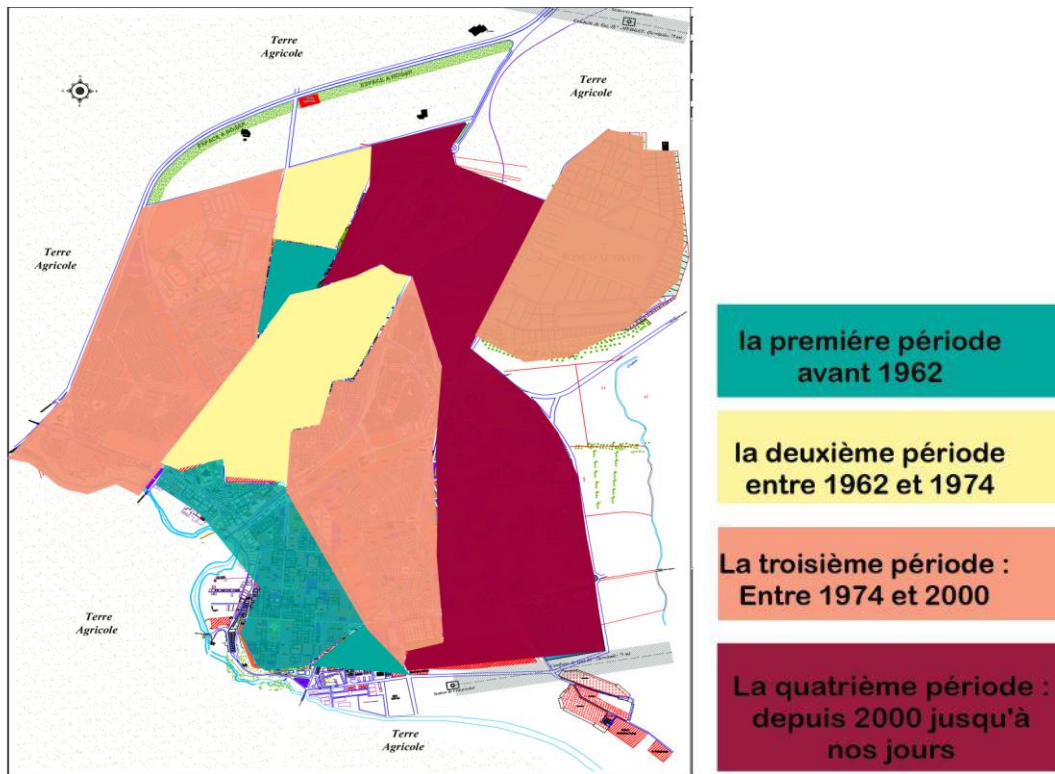


Figure 97 : carte historique de l'agglomération

Source : PDEAU AIN TEMOUCHENTE

### 3.7. L'état de fait d'Ain-Temouchent :

La majorité des surfaces de la ville sont bâti, la présence de quelque terrain libérable (présenté dans la figure si dessous) cela permet la densification de la ville et la protection des terres agricoles qui l'entoure.

La ville contient plusieurs secteurs réglementaires :

- Les secteurs sur urbanisé : il existe cinq qui sont les différentes quartiers de la ville.
- Les secteurs ont urbanisé : il existe trois secteurs et les terres agricoles qui sont considérer comme des secteurs non urbanisables.

La typologie architecturale de la ville d'Ain Temouchent :

**Habitat individuel** : au niveau des quartiers Hai Zitoun, Baraka, une partie de BerouainSaid, Omar Ibn Lkhatab, Hai 1er Mai ; et sous forme d'habitat colonial au niveau du centre-ville.

**Habitat collectif** : Djawhara, AkidOttman, une partie de BerouainSaid, quartier Tounssi, quartier CNEP

**Les équipements** : classés en deux types :

- Les équipements de proximité : tels que les primaires, CEM, polyclinique, crèche ... etc.
- Les équipements structurants : tels que l'hôpital, l'université, la wilaya ... etc<sup>79</sup>

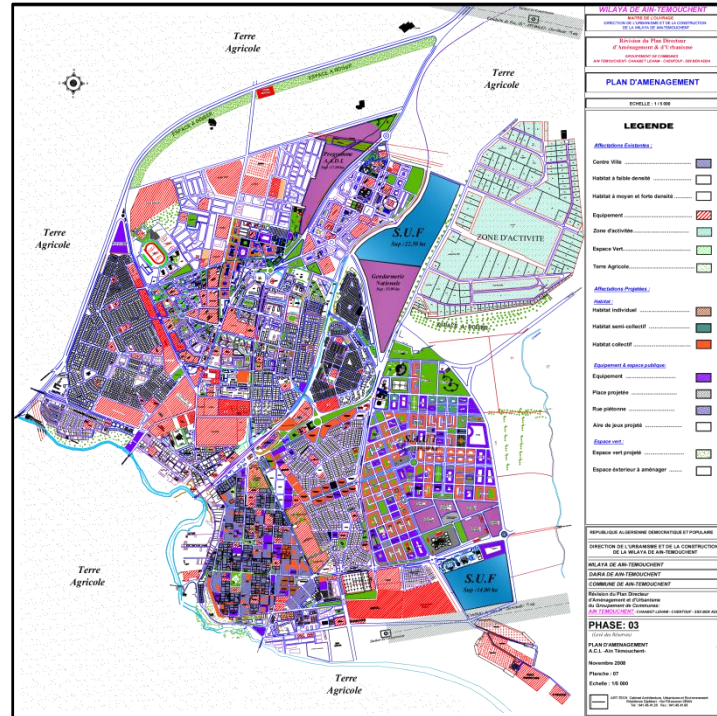


Figure 98 : carte de l'état de fait d'Ain Temouchent

Source : pos Ain Témouchent

### 3.8. Le réseau routier :

#### L'analyse de la voirie :

Le réseau routier de la Wilaya est d'une consistance de 1.411,618 Km Elle est traversée par 05 voies de communications :

- RN 2 qui relie Oran a Ain Temouchent
- RN 35 qui relie Oran a Ain Temouchent et Tlemcen en passant par Remchi
- RN 96 qui relie Beni Saf, Ain Temouchent et Sidi Bel Abbes.
- CW 85 qui relie Ain Temouchent a Chentouf et Sidi Bel Abbes
- CW 34 qui relie Ain Temouchen a Chaabat El Leham et Hammam Bouhadjar.

<sup>79</sup>BENMESMOUDI Asma, UN PÔLE DE RECHERCHE ET DE DEVELOPPEMENT POUR UNE MEILLEURE COMPETITIVITE TERRITORIALE DE LA VILLE DE AIN TEMOUCHENT , 2017 ,p34

## Le réseau ferroviaire :

Est élargit sur une longueur de 57 km. Avec une ligne qui relie Béni Saf de la wilaya par une ligne ferroviaire où transitent des trains de marchandises et de voyageurs.

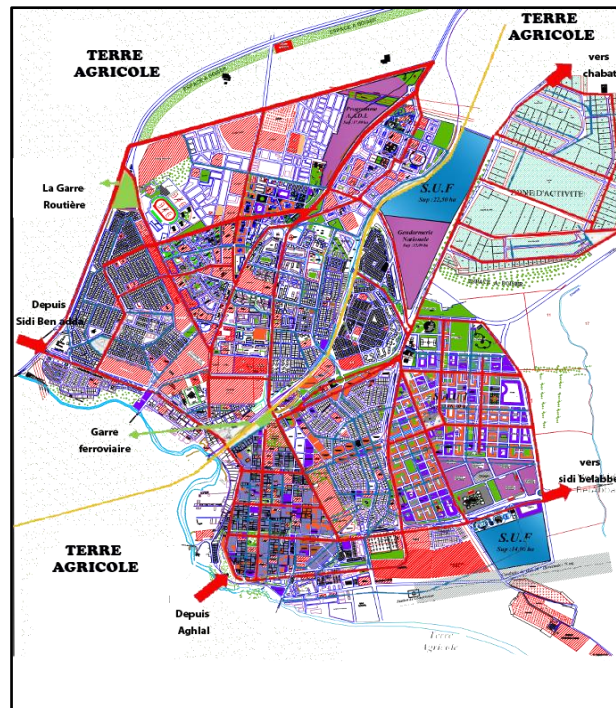


Figure 99 : réseau ferroviaire

Source : Pdeau A.T

## 5. Choix de la zone d'intervention :

La réussite d'un projet de construction dépend de la pertinence de son emplacement, nous avons donc 4 critères de base pour la sélection du site :

- Localisation (assurer la continuité de la ville).
- Accessibilité/services par les moyens de transport et les véhicules
- Milieu urbain (environnement direct des immeubles de grande hauteur).
- Données climatiques agréables (vent, ensoleillement, etc.)

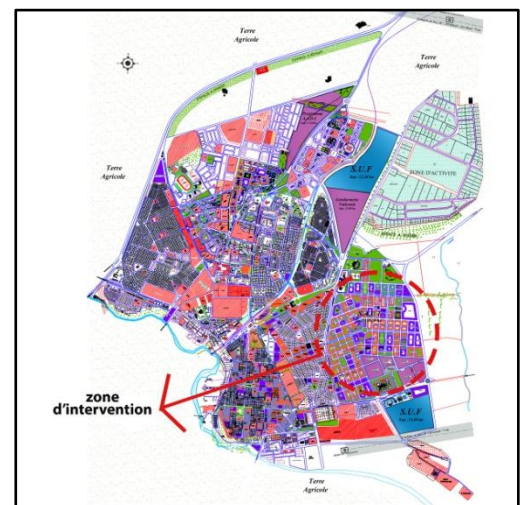


Figure 100 : Situation de la région d'intervention

Source : Pdeau A/T modifié par l'auteur

\* Sur la base de ces normes, nous n'avons constaté que la mise en œuvre de notre projet sera sur le quartier de la cité Djwhara qui se situe dans la partie sud-est de la ville d'Ain Témouchent.



#### 4. choix du site :





##### 4.1. Critères du choix:

Selon les recommandations issues de l'analyse thématique, le terrain d'intervention doit être sélectionné selon les critères suivants :

- Le terrain choisit doit être situé dans une zone attractive à proximité des établissements scolaires (l'université)
- Il doit être facilement accessible, visible à proximité des meilleures conditions de transport.
- Il doit posséder une surface importante qui se rapproche de 02 hectare.

Les deux sites ont donc été comparés selon ces critères.

Terrain	Situation	accessibilité	visibilité	surface
 <p><b>site 01</b></p>	<p>Il se situe au quartier djawharaa proximité de l'université</p> <p>Le terrain est limité Par            nord : terrain Agricole            sud : route national            Ouest : université            Est : terrain agricole</p>	<p>Accessible par la            Route nationale</p>	<p>Université</p>	<p>La parcelle            complètement            9000m<sup>2</sup></p>
	<p>★ ★</p>	<p>★</p>	<p>★</p>	<p>★</p>
 <p><b>site 02</b></p>	<p>Une bonne situation géographique (une zone très attractive et proche de l'Université). Le terrain est limité par :</p> <p>nord : habitat collectif et des administrations            sud : habitations individuelles</p>	<p>Bonne            accessibilité le terrain est accessible par 3 voies principales et une trémie</p>	<p>Une            meilleure visibilité du projet.            L'Université, l'hôpital</p>	<p>Une grande            surface 18 ,000m<sup>2</sup>, une forme trapézoïdale</p>

	est : université ouest : administrations			
				



**Fort**



**Moyen**



**Faible**

### Synthèse:

D'après une analyse approfondie de la ville et les critères, on a choisi :

Le (site 2) où il s'agit d'une nouvelle extension située à l'entrée de la ville se caractérise par la présence de l'université, qui sera son attractivité et sa vitalité, ce dernier doit être la continuité de l'université par des établissements scolaires qui fournissent des services à son avantage.

### 6. Motivation du choix du site :

La région se trouve dans un endroit stratégique elle bénéficie d'une bonne accessibilité grâce à un réseau viaire qui la relie directement au centre-ville et les autres périphéries,ou il constitue l'articulation entre plusieurs entités : commerciale, pédagogique, administrative et résidentielle. Il dispose aussi d'une opportunité Foncière. Il est près de l'université de BELHADJBOUCHAIB et a des équipements éducatif (école primaire / CEM / lycée)

## 6.1.Situation :

Notre site d'intervention se situe à la partie sud ouest du quartier djwhara avec une forme trapezoidal .

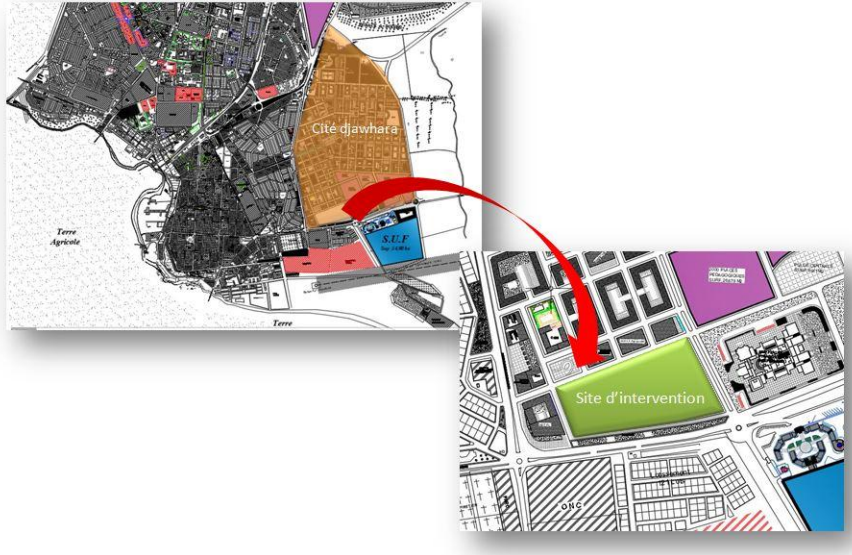


Figure 101 : situation du site d'intervention

Source : idem

## 6.2. L'accessibilité :

Parmi les potentiels du site, on a la possibilité d'accéder par les quatre cotés.

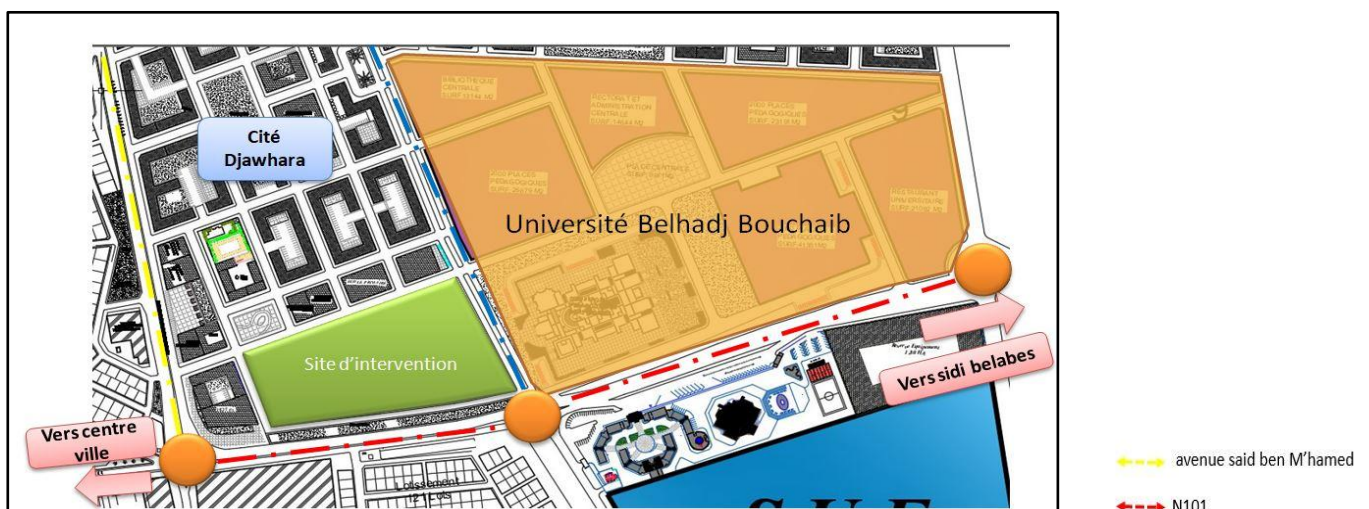


Figure 102 : accessibilité du site d'intervention

Source : idem

### 6.3. Potentialité du site d'intervention :



### 7. Analyse du terrain :

#### 7.1. Découpage du terrain :

Le terrain présente une superficie environ de 6 hectares, suivant le pos du AIN TEMOUCHENT nous allons donc parceller ce terrain et choisis un terrain adéquat aux besoins du notre équipement. Le terrain prévu pour recevoir notre projet est 1.8H, il dispose de 4 façades dont deux donnant sur deux axes principaux.



igure 103 : limite du terrain d'intervention

source : idem

## 7.2. Accessibilité :



- Accès mécanique fort
- Accès mécanique moyenne
- Accès mécanique faible
- Nœud

Figure 104 : accessibilité su terrain

Source : idem

## 7.3. Les fonctions :



Figure 105 : les fonctions

Source : auteur



#### 7.4. Les hauteurs :

- Les maisons individuelles allant du RDC au R+3.
- Les équipements allant du R+3 au R+5.



Figure 106 : l'état des hauteurs

Source : l'auteur

#### 7.5. Topographies :

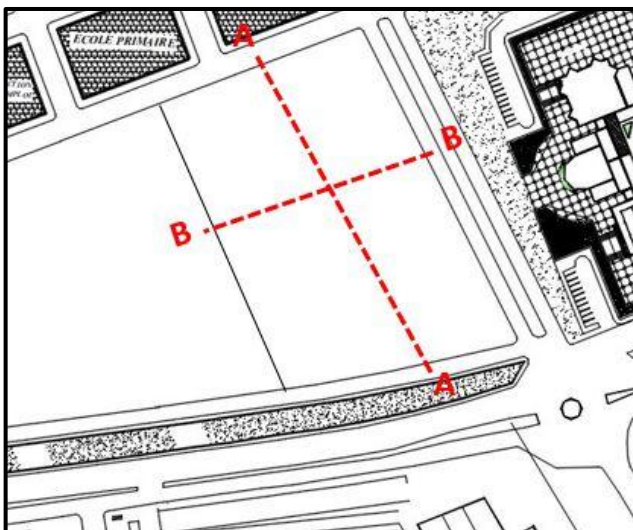


Figure 107 : topographie du terrain

Source : idem

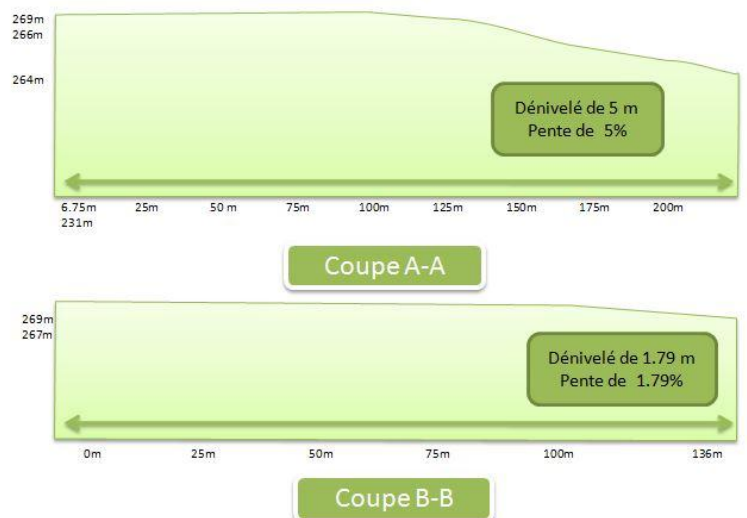


Figure 108 : les coupes du terrain

Source : Google earth

## 7.8. Architecture du milieu :

Type d'ouverture : carré, rectangulaire.

Structures : poteaux poutres.

Matériaux : béton armé, brique.

Couleur dominante : blanc, beige.

Système de toiture : plat.

Type d'architecture : moderne.

Le plein : 70%. Le vide : 30%



Figure 109 : architecture environnante

Source : l'auteur

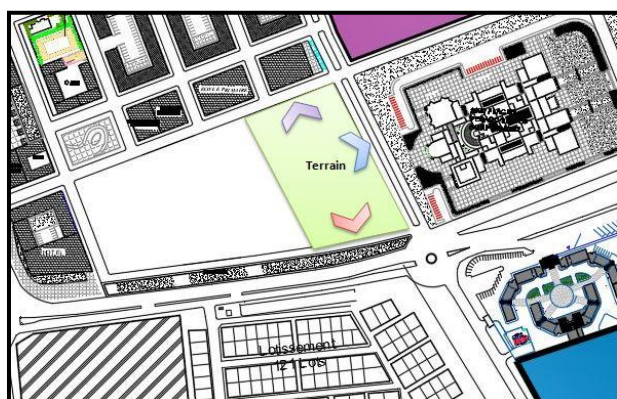
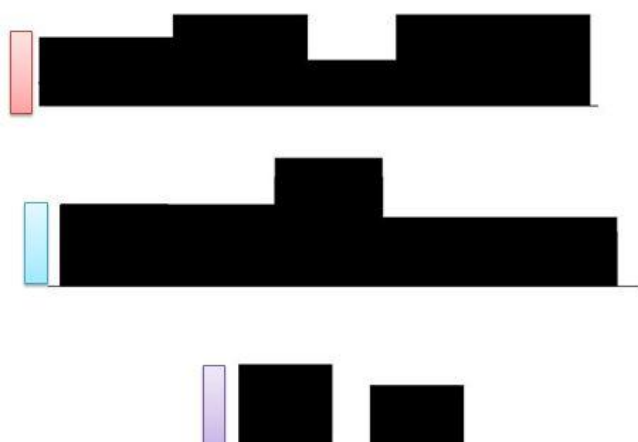


Figure 110 : projections des vues de Skyline à partir du terrain

Source : l'auteur



## 7.9. Existence sur terrain :



Figure 111 : existence sur terrain

Source : auteur

Il existe sur le terrain quelques plantes sauvages et des vestiges artificiels en matière de plastique comme les sachets et bouteilles en plastique et autres objets aléatoires.

## 7.10. Climat :

Temouchent bénéficie d'un climat méditerranéen marqué par une saison sèche et chaude et une deuxième saison fraîche et pluvieuse.



Figure 112 : schéma azimut du soleil schéma azimut du soleil

Source : [www.sunearthtools.com](http://www.sunearthtools.com)

## **8. Conclusion :**

Ce chapitre a présenté l'analyse du site qui a suivi l'analyse thématique des exemples et donc à partir de cette dernière analyse le préprogramme va être beaucoup plus défini en basant sur les potentialités, faiblesses, avantages et inconvénients du site et surtout les besoins ressentis dedans on cite ; la situation urbaine, l'orientation et l'ensoleillement, la morphologie et le climat. Tout cela va faciliter l'opération de la programmation architecturale dans le chapitre suivant.

# **Chapitre 04 :**

# **Chapitre**

# **Programmation**

### 1. Introduction :

« Le programme est un moment en amont du projet, c'est une information obligatoire à partir de laquelle l'architecture va pouvoir exister, c'est un point de départ, mais aussi une phase de préparation » Bernard Tschumi.

### 2. Objectif de programmation :

- Déterminer les usagers, les fonctions principales et secondaires et leur hiérarchisation.
- Étudier les différentes relations fonctionnelles et spatiales
- Élaborer un schéma général d'organisation spatial du projet
- Traduire le besoin en programme spatiale et surfacique
- Élaborer le programme de base.

### 3. Les usagers :

Usagers	Besoins	Espaces
Chercheurs, doctorant, enseignant, ingénieur, étudiant.	La recherche scientifique et l'enseignement L'échange des idées Stationner, nourrir	Les classes de cours Les laboratoires, les salles de conférence Le parking, restaurant
Administrateur	La gérance de l'application des règlements dans l'établissement Stationner	Espaces administrative Les bureaux Parking
Les visiteurs (les élèves qui viennent pour découvrir, les agriculteurs, les chercheurs	S'orienter, être sensibiliser, découvrir, apprendre, stationner ...	Orientation, salle d'exposition, cafétéria, restaurant, parking

Invités ...)		
Agent de sécurité, personnel de maintenance	Contrôler, maintenir entretenir	Locaux techniques

Tableau 6 : Cohérence entre besoins des usagers et utilisateurs et les espaces

Source : auteur

#### 4. Les fonctions principales :

- **Fonction de recherche** : c'est la fonction principale du projet.
- **Fonction de formation** : c'est l'ensemble des stratégies et des savoir-faire pour élargir les compétences des étudiants à travers des activités pédagogiques dans des espaces de travail adéquat. Elle se divise en deux :
  - Formation en agro-alimentaire
  - Formation en agriculture biologique.
- **L'expérimentation agricole**: des serres pour appliquer et évaluer les résultats de recherches

#### 5. Les fonctions secondaires :

- **Fonction d'accueil** : dédié pour Recevoir, Informer et orienter les étudiants.
- **Animation et exposition** : c'est pour but attractif vers la découverte des innovations scientifiques et technologiques dans le domaine d'agriculture biologique.
- **Documentation**: dédié aux étudiants pour enrichir leurs notions dans les domaines d'agriculture biologique.
- **Restaurant et cafeteria** : des espaces de consommation, de rencontre et de convivialité ou les gens viennent pour profiter d'une bonne cuisine.
- **Gestion et coordination** : elle assure la gestion, l'organisation et la direction des différentes structure qui constituent l'équipement, administration, réunion et archiver.
- **Technique** : Elle est pour but de Contrôler, maintenir entretenir, les locaux techniques..

## 5. Programme de base :

Fonction mère	Fonction secondaire
Recherche	Accueil
Formation	Culture
Expérimentation agricole	Administration et gestion
	Restauration
	Stationnement
	Technique

Tableau 7 : programme de base

Source : auteur

## 6. L'organigramme fonctionnel :

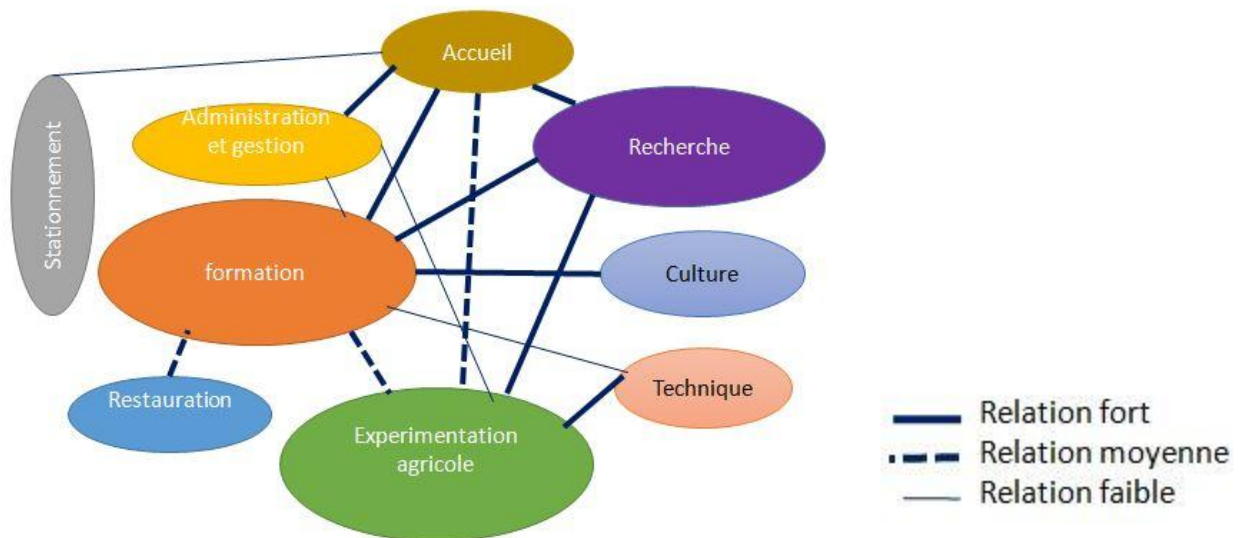
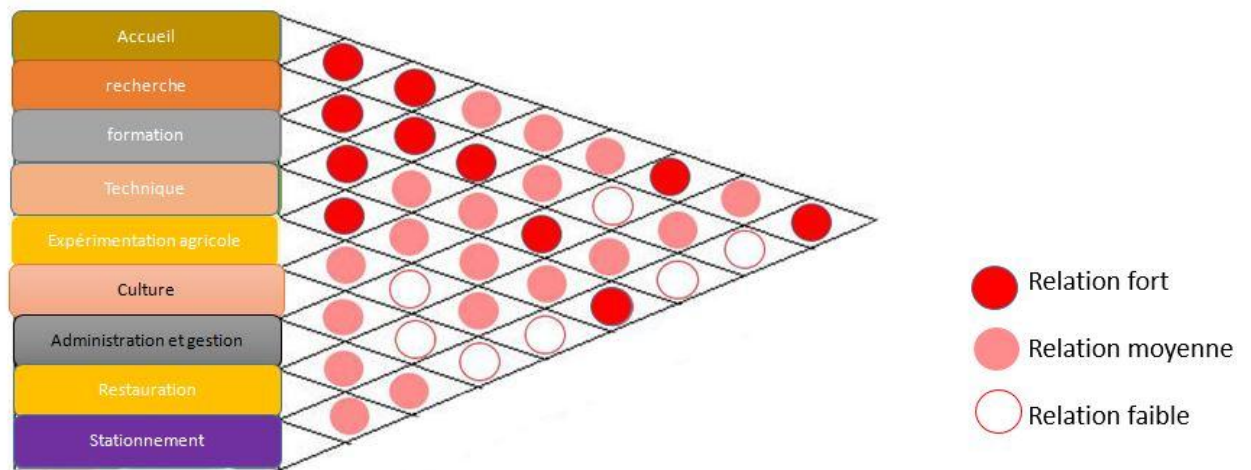


Figure 113 : la relation entre les différentes fonctions

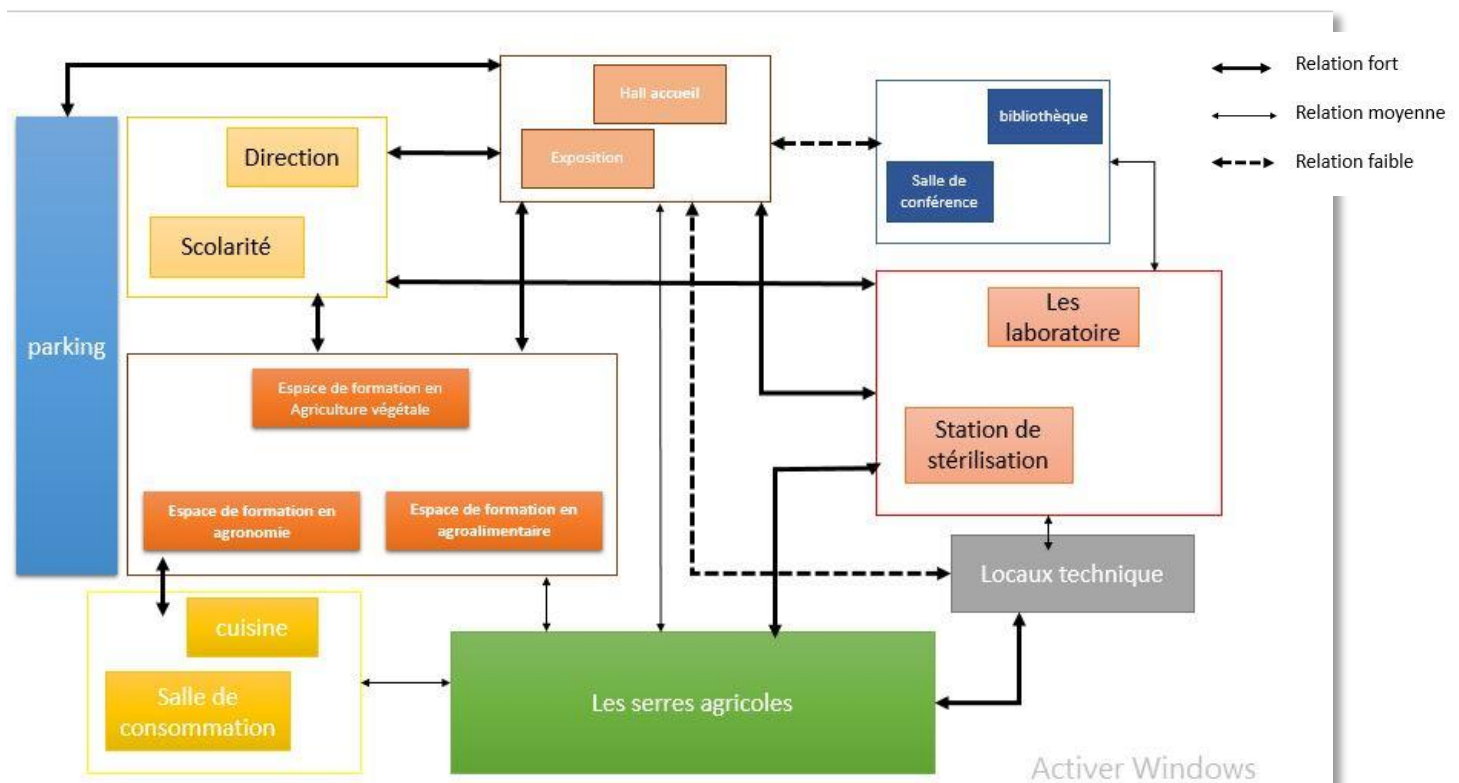
Source : auteur



## 7. Matrice fonctionnel :



## 8. Organigramme spatial :

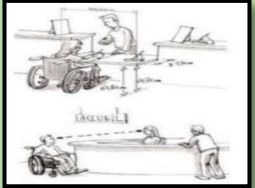
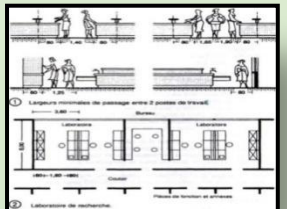


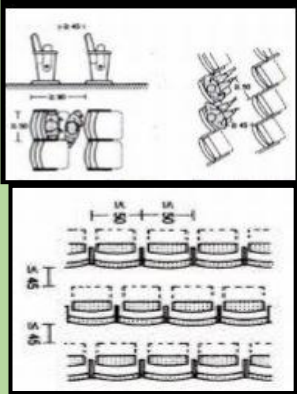
Fonction	Exigence spatial et technique	Illustration
<b>Accueille</b>	<p>C'est l'espace dédié pour Recevoir, Informer et orienter les étudiants. il doit être transparent, flexible, ouvert, animé, pour répondre aux fonctions qui sont assignées</p> <p>Ce service doit avoir au minimum un 01 agent pour le contrôle et la sécurité.</p> <p>Doit assurer la circulation verticale (les escaliers) . Hauteur libre et Un bon éclairage</p>	
<b>Formation</b>	<p><b>Les laboratoires de recherche :</b> ils doivent être spacieux avec une peinture claire, équipé par des appareils nécessaires à des manipulations et des expériences effectuées dans le cadre de recherches scientifiques d'une lave main et des plans de travail et un espace pour le rangement du matériel.</p> <p>une paillasse normale : 0.90 m de d'hauteur et 0.75m de profondeur</p> <p><b>Les salles de cour :</b> destinée à accueillir les étudiants et permet aux chercheurs de donner des cours.</p>	
<b>Recherche</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laboratoire</li> <li>• Salle des professeurs</li> </ul>	

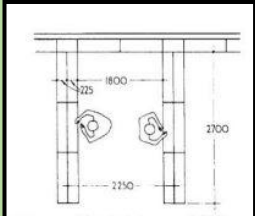
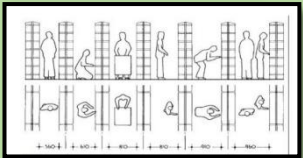
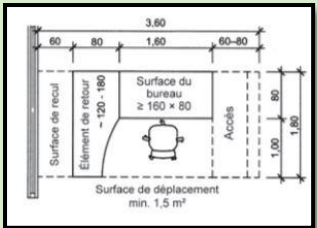
<p><b>Culture</b></p>	<p><b>Bibliothèque</b></p> <p><b>La salle des archives :</b> dédié à la conservation des documents archivés. Avec une salle de consultation qui doit être spacieuse avec La mise en place d'un éclairage adéquat et d'une bonne acoustique, La couleur des matériaux doit coïncider avec le type d'éclairage utilisé pour créer une certaine ambiance et harmonie.</p> <p><b>Conférence :</b> Place nécessaire Par personnes en comptant toutes les surfaces dans les grands amphithéâtres : 0,80-0,95 m<sup>2</sup></p> <p>Les amphithéâtres contiennent souvent des espaces annexes</p>	 
<p><b>Administration et gestion</b></p>	<p><b>Les bureaux :</b> un espace où se concentrent les services chargés de veiller au bon fonctionnement de l'équipement. L'administration ne devra pas être en relation directe avec les espaces fréquentés et elle comporte les différents bureaux pour le personnel et le directeur et une salle de réunion.</p>	 
<p><b>Restauration</b></p>	<p>C'est un espace de consommation, de rencontre et de convivialité où l'on vient se restaurer.</p> <p>Pour La salle : son aménagement doit permettre une disposition non rigide des tables, permettant d'improviser des aménagements particuliers. L'éclairage et les couleurs du mobilier doivent apporter une certaine harmonie, ambiance et confort.</p>	

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

### Programme surfacique :

Fonction	Espace	Sous espace	Surface unitaire m <sup>2</sup>	Surface totale M <sup>2</sup>	normes
Accueil et réception	Hall d'accueil	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hall</li> <li>Bureau de réception</li> <li>Exposition et publicité</li> </ul>	50 10 80	140	
Formation	<ul style="list-style-type: none"> <li>Espace de formation en Agriculture végétale</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Salle de cours</li> <li>Laboratoires des travaux pratiques</li> <li>Salle de matériel agricole</li> </ul>	30 60 25	115	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Espace de formation en agronomie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Salle de cours</li> <li>Laboratoires des travaux pratiques</li> <li>Salle de matériel agricole</li> </ul>	35*3 60*3 32	105 180 32	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Espace de formation en agroalimentaire</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Salle de cours</li> <li>Salle d'informatique</li> </ul>	35*4 90*2	140 180	

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• amphithéâtre</li> </ul>	180	180	
Recherche	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laboratoires</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• laboratoire biochimie</li> <li>• laboratoire Biologie moléculaire</li> <li>• laboratoire d'engrais organiques</li> <li>• Laboratoire de microbiologie environnementale</li> <li>• Laboratoire de Technologie alimentaire et nutrition humaine</li> <li>• Laboratoire de la culture artificielle de tissus(Plant Tissue culture)</li> <li>• Laboratoire Amélioration intégrative des productions végétales</li> <li>• un laboratoire d'analyse génétique</li> <li>• Laboratoire mycologie</li> <li>• Laboratoire de physiologie végétale</li> <li>• Laboratoire de bactériologie</li> </ul>	55*3	110	
			40*2	80	
			55*4	110	
			65	65	
			50*3	150	
			55*2	110	
			65	65	
			60*2	120	
			70	70	
			50*2	100	
			55*2	110	

		<ul style="list-style-type: none"> <li>alimentaire</li> <li>Laboratoire de phytopathologie</li> <li>Station de stérilisation</li> </ul>	55*2 30*2 50*2	110 60 100	
		Sanitaire	16	16	
culture	Bibliothèque	<ul style="list-style-type: none"> <li>Salle de réception et de tri</li> <li>Salle d'archive des documents</li> <li>Salle d'archive numérique</li> <li>Salle de lecture et Rayonnement</li> <li>Salle d'internet</li> <li>B . chef service</li> </ul>	30 45 30 150 20 25	540	 
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Conférence</li> <li>Salle de conférence</li> <li>Salle de télé enseignement</li> </ul>	160 80		
Administrati on et gestion	Direction	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bureau de secrétariat</li> <li>Bureau de directeur</li> <li>Bureau de comptabilité</li> </ul>	20 35 20	315	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Bureau d'information scientifique</li> <li>Salle d'archive</li> <li>Salle de réunion</li> </ul>	35 40		
	Scolarité	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bureau de Responsable pédagogique</li> </ul>	30		

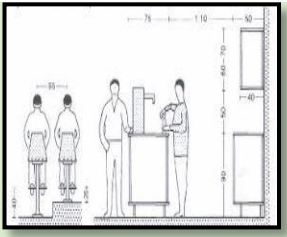
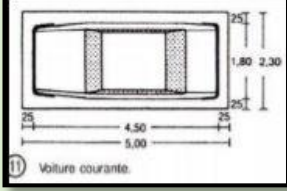
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bureau de Secrétaire</li> <li>• Salle Archives</li> <li>• Salle de réunion</li> </ul>	25 35 40		
Restauration		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuisine</li> <li>• Salle de consommation</li> <li>• Stockage</li> <li>• Dépôt cuisine (rangement)</li> <li>• Vestiaire et SDB</li> <li>• Chambre froide</li> <li>• Déchet</li> </ul>	40 70 25 40 20 25 20	240	
technique		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Local chaufferie</li> <li>• Bâche à eau</li> <li>• Groupe électrogène</li> <li>• Climatisation</li> <li>• Salle de conciergerie</li> </ul>	20 20 20 20 15	95	
Stationnement	Parking (Place de stationnement)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Parking voiture</li> <li>• Parking engin</li> </ul>	1755	1755	
Expérimentation agricole	Les serres agricoles		410*3 541 915	2686	

Tableau 8 : programme surfacique

Source : auteur

Désignation	Surface
Surface du terrain	1.8h
surface bâti	6040
Surface non bâti	11960
Ces	0.4

### 10. Capacité d'accueil du projet :

Base de calcul normative utilisée: Si on se réfère aux exemples analysés qu'ils ont de la même surface que notre projet donc notre équipement sera doté de :

Notre équipement à l'échelle national, d'une capacité de 500 étudiants, 50 chercheurs.

Et de 300 visiteurs en cas d'un évènement.

### Conclusion :

C'est une étape qui nous a permis de comprendre la composition de notre projet et quantifier les besoins et l'hierarchisation des espaces, et Prioriser les activités selon les marqueurs identifiés dans le site étudié.



# **Chapitre 05 :**

# **Chapitre**

# **architecturale**

## 1. Genèse du projet :

Pour entamer une conception architecturale qui répond aux exigences de notre site et basé sur une réflexion et des principes architecturaux il faut d'abord commencer par la genèse qui est le résultat des divers analyses déjà faite.

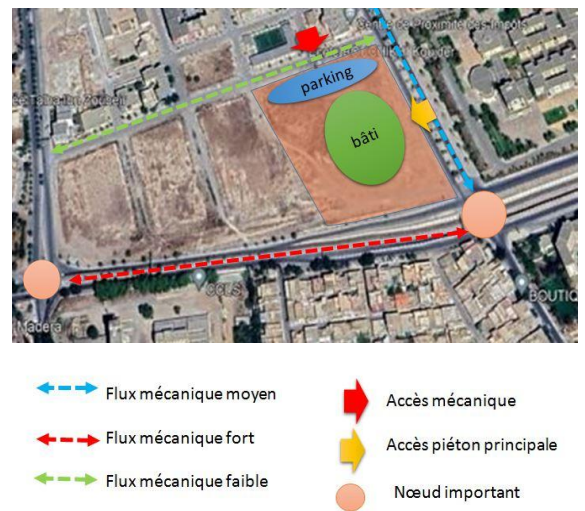
## 2. Les principes d'implantation :

### Critère : Accessibilité

#### Décision :

Le choix d'accès est selon les revendications du terrain :

- ✓ L'accès piéton principal dans la façade est pour garder l'alignement urbain avec l'université, fréquenté et dynamique par rapport à l'autre voie
- ✓ L'accès mécanique: l'accès au parking extérieur dans la partie nord du terrain car c'est un flux mécanique faible Pour éviter tout encombrement mécanique.



### Critère : Visibilité

#### Décision :

Prendre la façade est comme façade principale qui donne directement à l'université.

Faire un recule dans la façade principale pour assurer la sécurité et déminer la propagation du bruit.



**Critère : Climat**

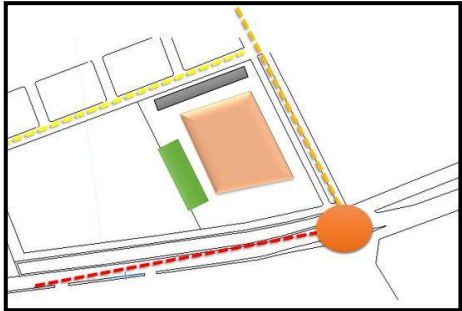
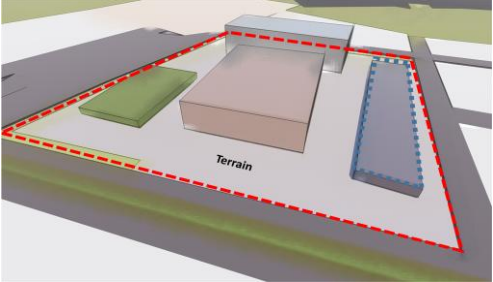
**Décision :**

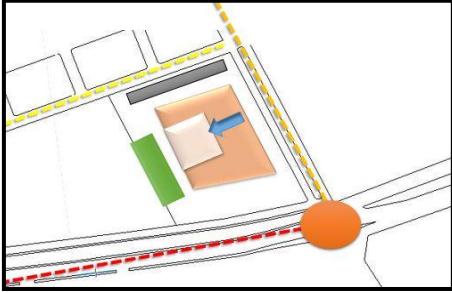
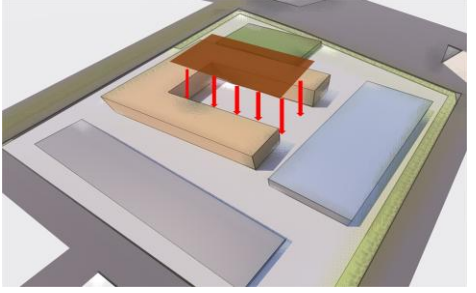
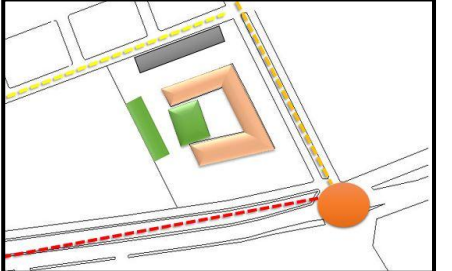
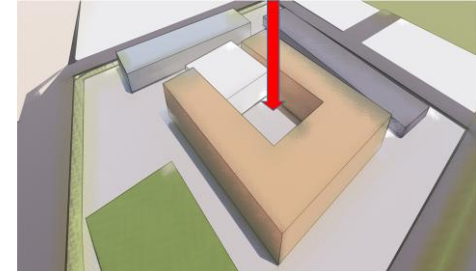
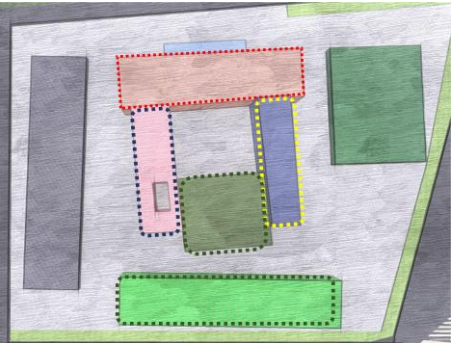
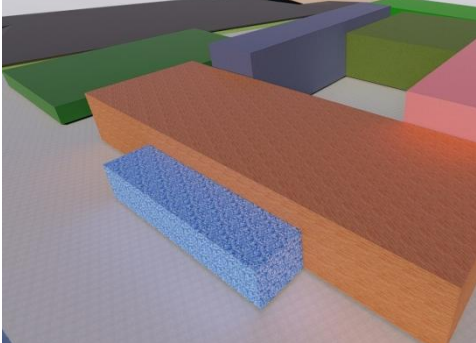
Pour un meilleur rendement climatique on a prévu :

- ✓ La compacité du projet.
- ✓ Favoriser la végétation dans la partie Nord du projet, cet objectif va capter fortement l'attention vers le projet. Et aussi il va être un masque végétal persistant contre les vents froids.
- ✓ Imbrication du patio



**3. Evolution 2d et 3d du projet :**

Etape	Au niveau 2D	Au niveau 3D
<p>Nous avons entamé notre conception par l'implantation de volume de base qui donne vers la façade est pour garder la continuité de l'université.</p> <p>Le parking dans la façade nord (flux mécanique faible)</p> <p>Les serres saisonnières dans la</p>		

<p>façade ouest derrière le projet pour les protéger.</p>		
<p>Soustraire le volume central pour l'imbrication du patio prive réserver aux étudiant du l'établissement.</p>		
<p>L'implantation de la serre en relation directe avec le patio et les deux blocs (recherche et formation) réservé aux expérimentations quotidienne</p>		
<p>Marqué l'entrée du projet par un volume, et concernant les hauteurs on a opté a R+2pour le projet. .</p>		

#### 4. Description du projet :

##### Plan de masse :

Notre projet est implanté dans un terrain sur une surface de 1.8 hectares, avec un CES de 0.4

Le projet se compose en 3 blocs , le blocs principale qu'est composé de plusieurs entités ou il abrite la fonction d'accueil , l'exposition et l'administration , Le deuxième bloc abrite la fonction de formation et restauration et le 3 ème bloc abrite la fonction de la fonction de recherche ( les laboratoires ) .Nous avons un accès principal à partir de l'extérieur qui placé dans la façade est, qui est en contacte directe avec l'université et qui mène directement au

rez de chaussée ,Un accès mécanique donnent directement vers le parkings situés au nord .Le côté ouest du terrain est réservé à l'expérimentation agricole : quatre serres saisonnière à différents climat et une grand serre centrale pour les différents expérimentation .

Le centre de recherche s'ouvre vers plusieurs accès piétons qui mène vers un espace central, Le projet est positionné au centre du terrain et il est entouré par des espaces verts pour créer un environnement sain et propre aux étudiants et chercheurs qui leurs permettra l'amélioration de la production scientifique et la formation.

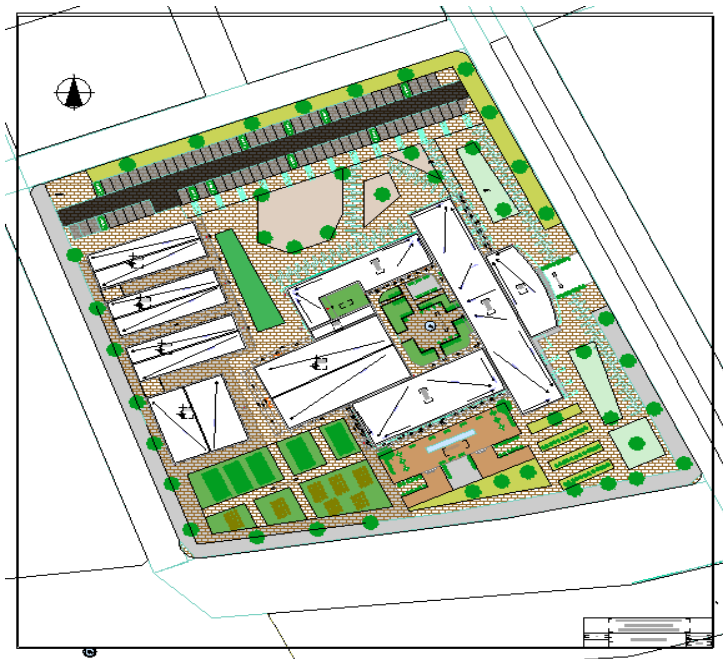


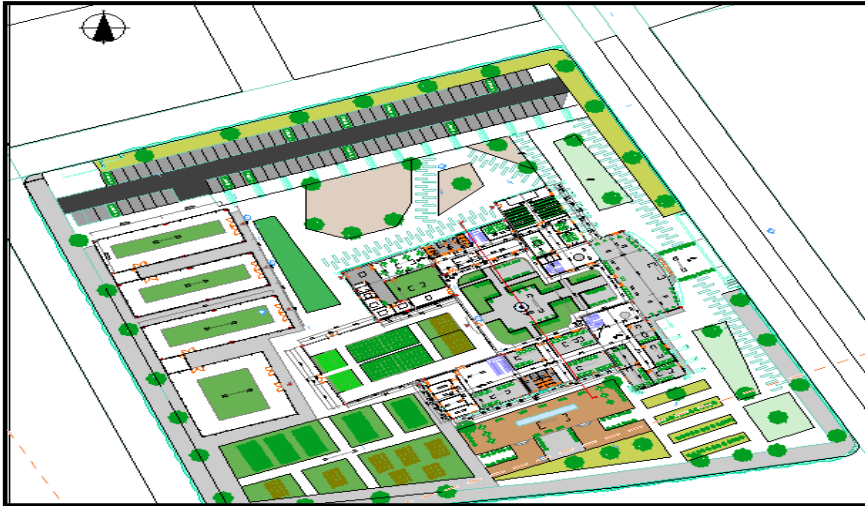
Figure 114 : plan de masse

Source : auteur

### **Au niveau de rez de chaussée :**

Il comprend un hall d'accueil avec un espace de réception et d'orientation et un espace réservé à l'exposition, un escalier qui mène au 1<sup>er</sup> étage , À droite se trouve tout un couloir qui contient les différents bureau de scolarité avec un accès au patio qui est positionné au centre de l'équipement ,A gauche se trouve un espace réservé aux laboratoires de recherche passant au 2<sup>ème</sup> blocs de côté nord on a les salles de cours .

-le côté nord contient aussi un restaurant et cafétéria avec un accès à l'espace extérieur commun. Il existe des issues de secours sur le coté nord.

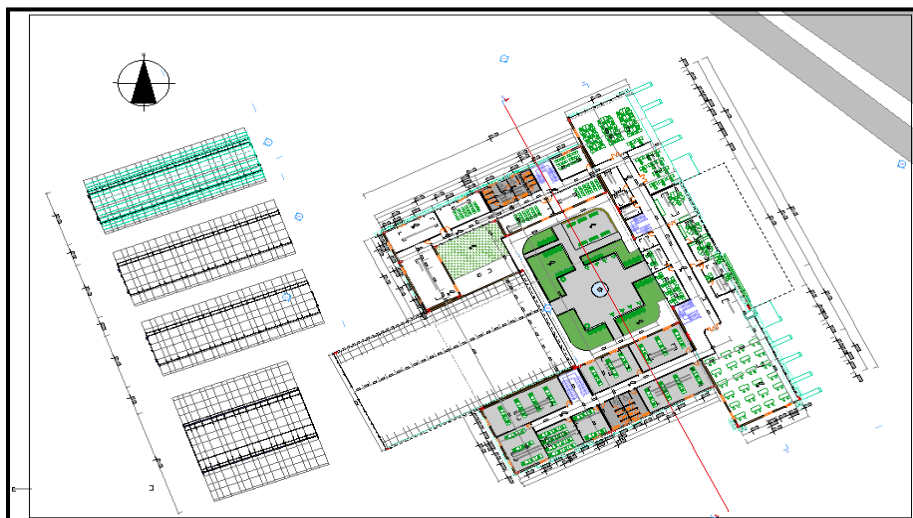


*Figure 115 : plan de rdc*

Source : auteur

### **Plan 1 étage :**

Pour l'étage supérieur on trouve dans le bloc principale l'administration et la bibliothèque, et concernant les deux autres blocs on a les différents salles de cours et les laboratoires.

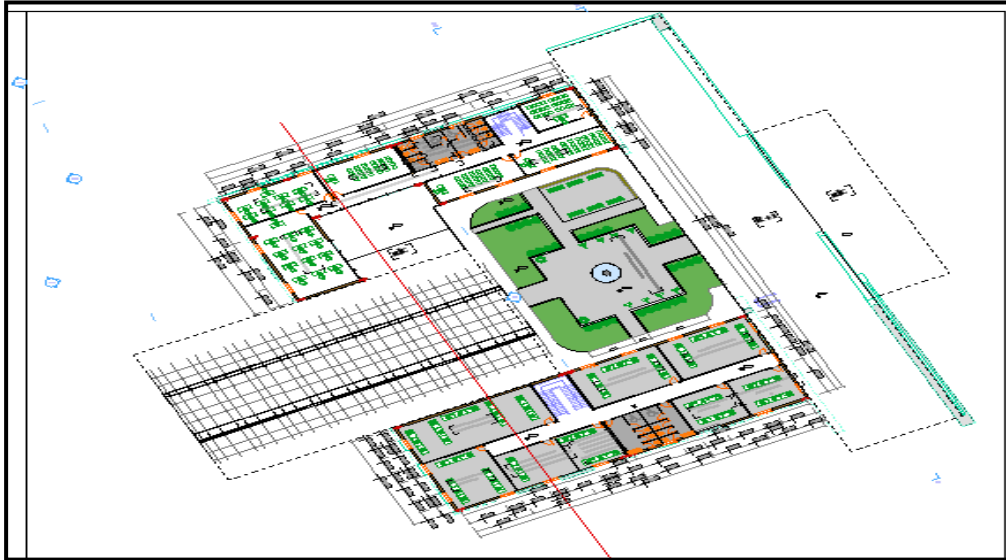


*Figure 116 : plan de premier étage*

Source : auteur

### **Plan 2 étage :**

C'est le dernier étage qu'on trouve la suite des salles de cours et les laboratoires et l'autre partie de terrasse est inaccessible.



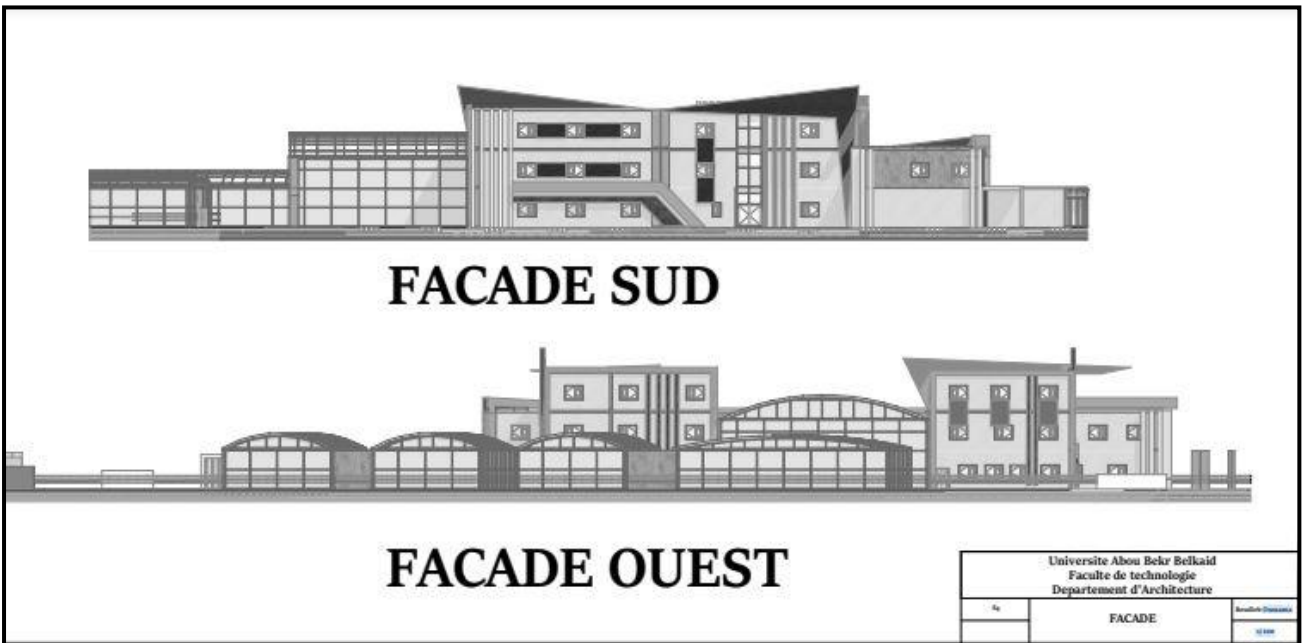
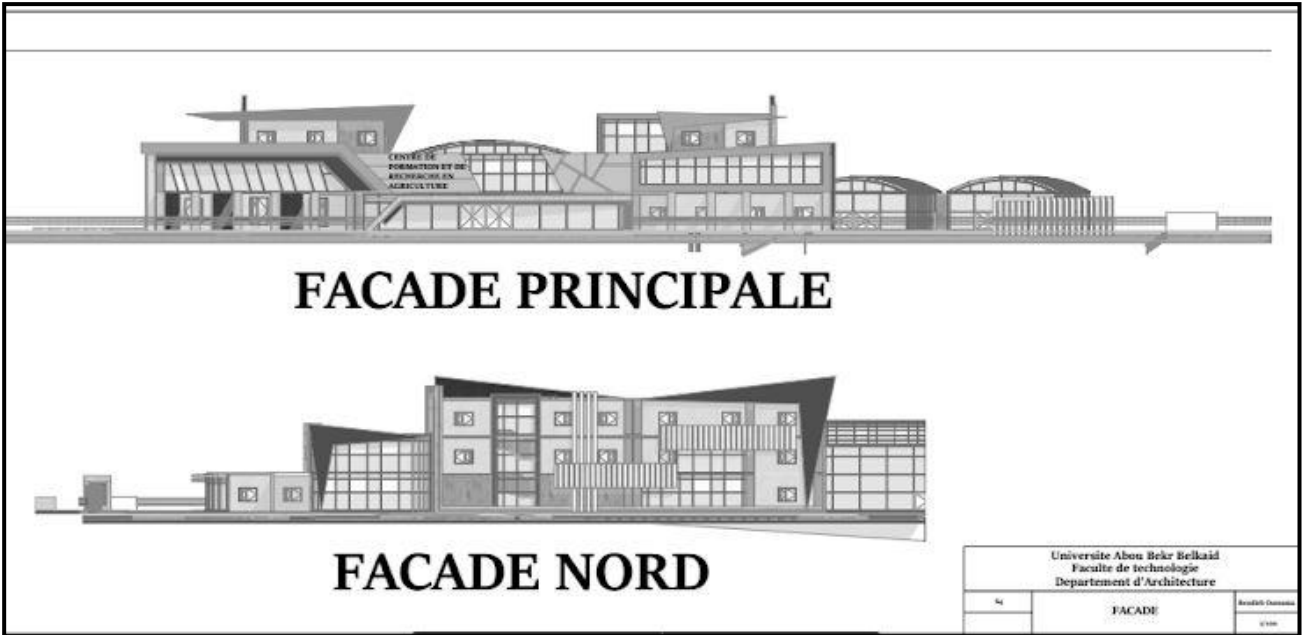
*Figure 117 : plan de 2<sup>ème</sup> étage*

Source : auteur

### **Les façades :**

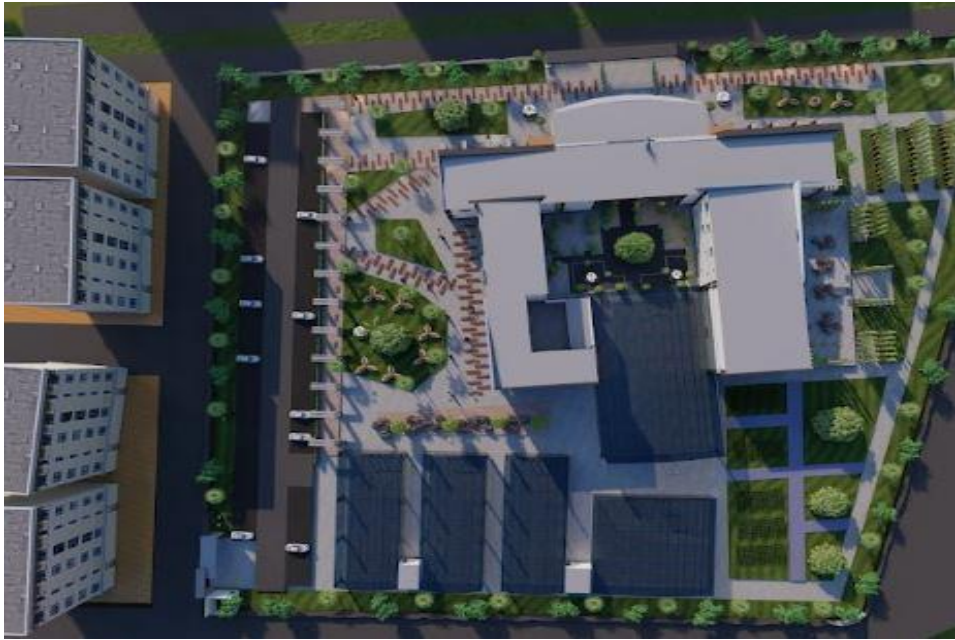
La façade joue un rôle important dans la perception du bâtiment et La façade d'un établissement scolaire ne saurait donc forcer l'attention : son apparence au contraire doit être calme et tranquille pour qu'elle reflète immédiatement son thème. Elle doit être originale, propre à son site, libre dans son contexte, moderne et contemporaine. Donc :

On a opté pour un mur rideau avec un verre réfléchissant pour le bloc principal, et Des panneaux en ALUCOBOND, a créé un jeu entre le plein et le vide pour avoir un équilibre et une homogénéité dans les façades. Et pour les autres cotés on a opté pour des ouvertures marquées par des panneaux en verticalité, Toutes les façades sont animées par des espaces vides et des plans d'eau.









# **Chapitre 06 :**

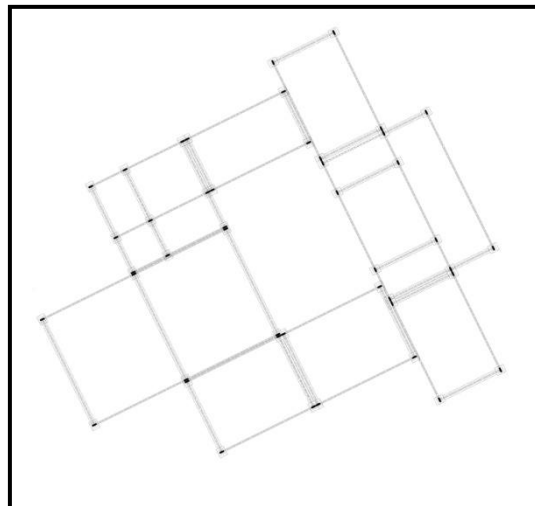
# **Chapitre technique**

## 1. Introduction :

Dans cette partie on va présenter la structure, les matériaux et techniques utilisés on essayant de prouver l'avantage de la préfabrication qui sert à minimiser le temps et le coût de la réalisation d'un projet.

## 2. Choix de la structure :

On a opté pour notre projet une structure portique préfabriquée à deux articulations en béton précontraint, ce qui nous permettra de réaliser de grandes portées et de grands espaces et qu'est étroitement liée à la thématique.





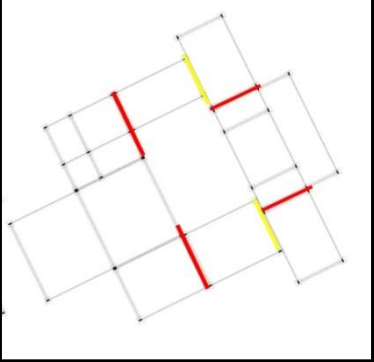

*Figure 118 : la trame structurelle*

Source : auteur

### 2.1. Gros œuvre :

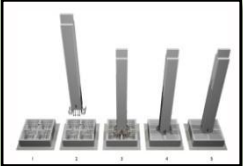

#### A-L'infrastructure :

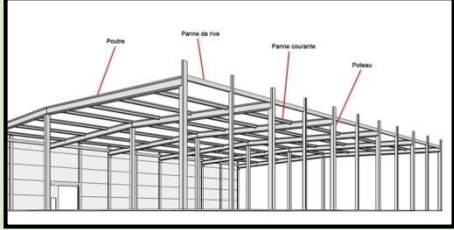
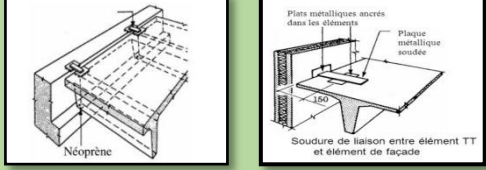
C'est la fondation de la structure. Elle transmette Les forces de la superstructure vers les éléments de fondation.

<b>Fondation</b>	Pour Le choix de fondation on a opté pour des semelles isolées en béton préfabriqué pour stabiliser l'ensemble de structure qui est due aux grandes portées.	
<b>Soubassements préfabriqués</b>	Assemblées avec un système de poutres et de plots en béton éventuellement préfabriqués, les longrines constituent le soubassement du centre.	
<b>Les joints</b>	<p>On a opté à deux types de joints :</p> <p><b>-joint de rupture</b> : pour séparer entre les différentes parties du projet (différence d'hauteur), il prend naissance depuis le sol.</p> <p><b>-joint de dilatation</b> : est utilisée pour les grandes surfaces (max 25m).</p>	
<b>Les joints couvres</b>	Le couvre-joint en pvc est utilisé pour cacher les joints venant séparer deux éléments.	

### b-Superstructure :

La superstructure est la partie supérieure de la construction (poteaux, poutres, planchers .... etc.) elle doit assurer la stabilité, supporter les charges appliqué et transmettre les charges de l'équipement à l'infrastructure.

<b>Les poteaux :</b>	Les poteaux supporte les charges horizontaux et verticale et les transmette aux fondations. Leur section est 1m*0.40m	
<b>Les poutres</b>	Ce sont des poutres permettant de franchir des portées entre 15 m et 32m. Les poutres sont en béton précontraint.	

<p><b>Les pannes en T</b></p>	<p>Ils sont produits dans une hauteur de 50 cm. Les pannes sont emboîtées aux appuis limitant leur hauteur</p>	
<p><b>Les plancher</b></p>	<p><b>Le plancher TT :</b> La largeur standard est de 2,50 m. Le plancher TT est composé de deux nervures reliées par un tablier. La hauteur du plancher 50cm varie selon la portée et les charges. Le plancher TT permet le franchissement de longues distances (16 m et plus). La stabilité au feu varie de ½ h à 3 h.</p>	

## 2.2. Les Assemblages :

- Assemblage pied du poteau : faire la connexion avec les poteaux par les boulons d'encrage.
- Assemblage poutre-poteau : les éléments sont reliés par scellement de feuillards métallique.
- Les connexions structurelles entre la dalle de plancher intermédiaire et la poutre sont faite par boulonnage en remplissant les joints entre les éléments de plancher individuels avec du béton.

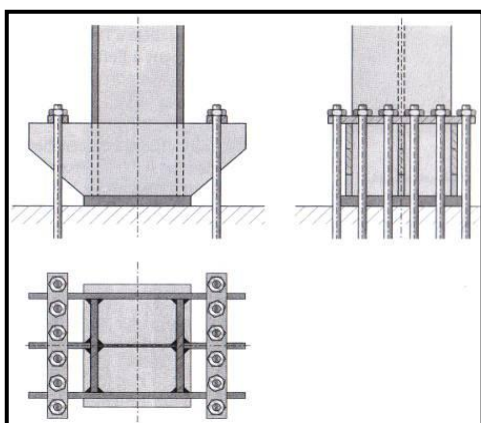


Figure 120 : assemblage pied de poteau

Source : notech.franceserv.com

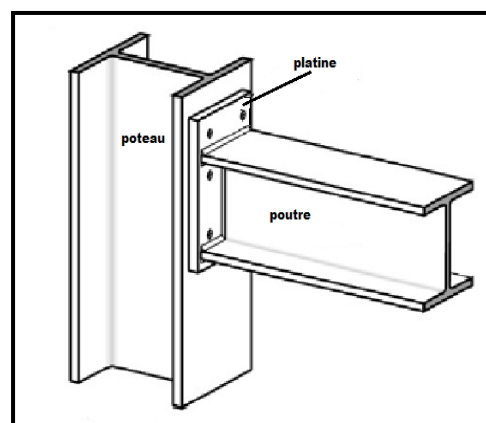


Figure 119 : assemblage poutre poteau

Source : support.tekla.com

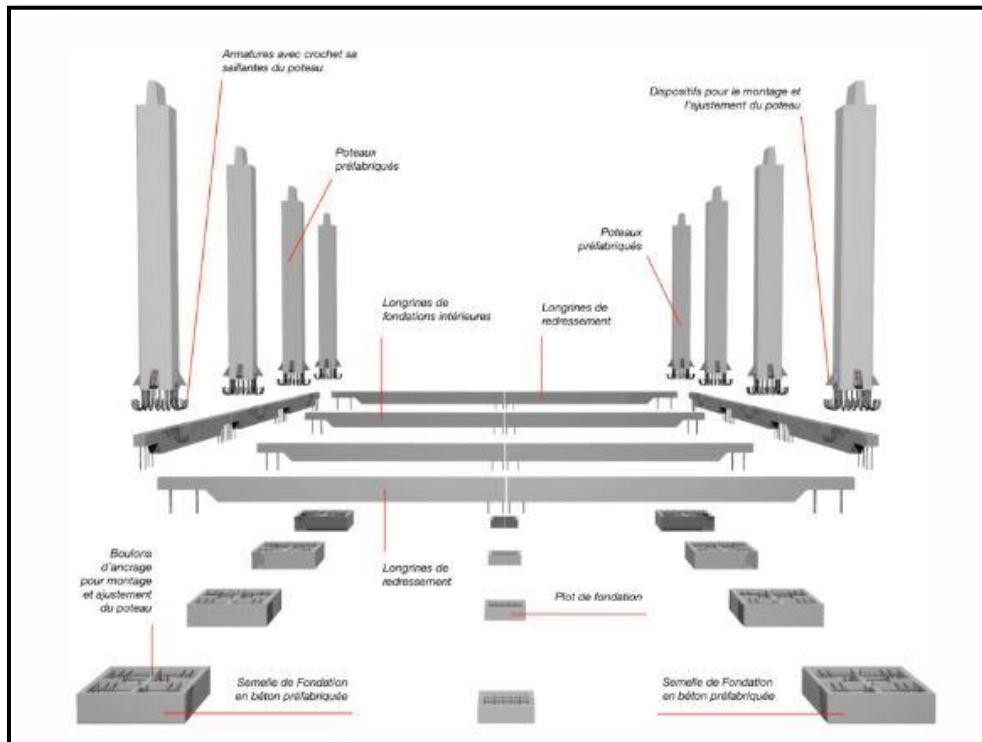


Figure 121 : structure préfabriqué

Source : <https://www.monachinotechnology.com/semelles-de-fondation-prefabriquees.html>

### 3..Façades et enveloppe :

Dans notre projet on a plusieurs parties différentes ou chaque partie a un rôle spécifique.

**Mur rideau :** On a opté à pour une façade légère, en utilisant de mur rideau qu'est utilisé à la fermeture de l'enveloppe du projet sans participer à sa stabilité (les charges étant transférées à la fondation principale par des raccordements aux planchers ou aux colonnes du bâtiment). On a opté ce type de façade au niveau de bloc principale.<sup>80</sup>

<sup>80</sup> [WWW.energieplus-lesite.be](http://WWW.energieplus-lesite.be)

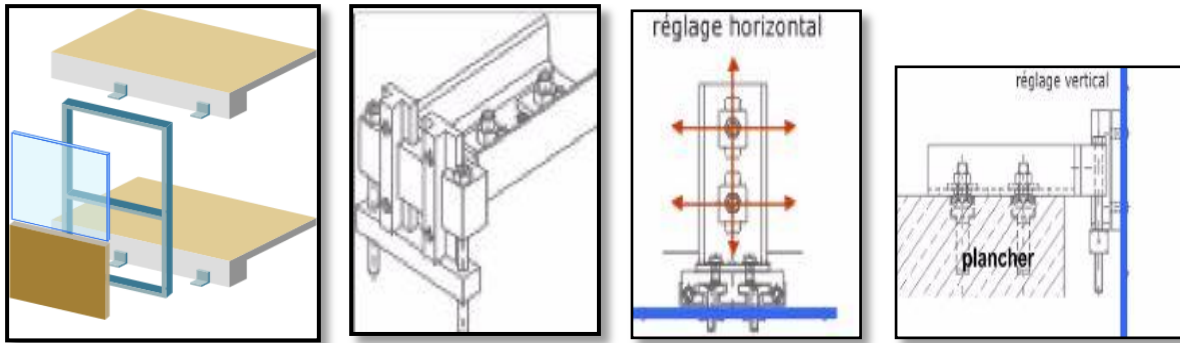


Figure 122 : détail de fixation de mur rideau

Source : WWW.energieplus-lesite.be

- **Principe du mur rideau** : est de fixer les attaches puis installés les éléments de façade qui peut comprend des parties transparentes et des parties opaques.
- **Fixation sur poteau** : Fixé par une tige filetée soudé sur le poteau, quelle servira ensuite un point d'ancrage pour fixer les autres éléments en ajoutant un isolant pour une meilleure isolation thermique au projet.
- **Fixation sur plancher** : Généralement pour la fixation des panneaux de grandes dimensions entièrement préfabriqués, ensuite fixés au plancher à l'aide de dispositifs appropriés. Cette méthode permet une installation plus rapide et efficace des panneaux de façade<sup>81</sup>

### Panneau en ALUCOBOND :

Le panneau en ALUCOBOND est un matériau composé de deux feuilles de couverture en aluminium (0.3 mm) et un noyau en Polyéthylène, il est fixé à la structure du bâtiment par un système de boulonnage<sup>82</sup>



Figure 123 : fixation de panneau

Source : alucobond.com

<sup>81</sup> idem

<sup>82</sup> www.souipanel.com



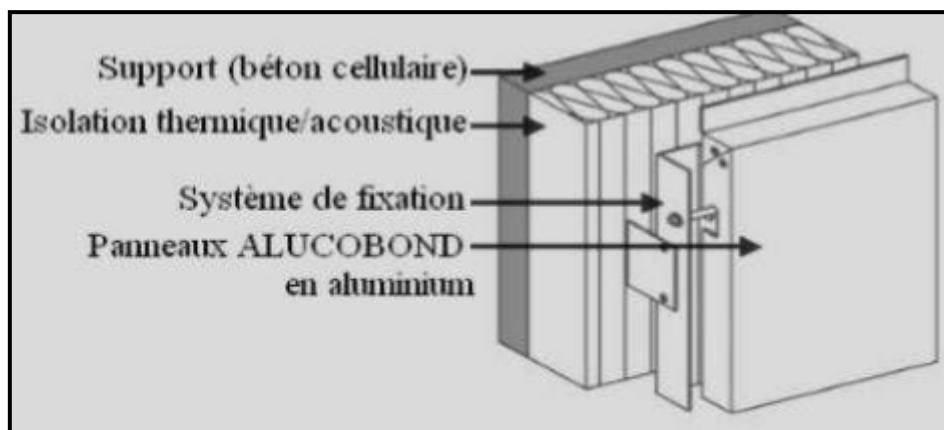


Figure 124 : les composants de panneaux en Alucobond

Source : idem

**4. Vitrage utilisé :** Le verre réfléchissant, en effet, il présente plusieurs avantages en termes de confort solaire, visuel et de durabilité :

Le verre réfléchi est conçu pour refléter une proportion importante du rayonnement solaire, ce qui limite l'entrée de chaleur à l'intérieur d'un bâtiment. Cela contribue à maintenir une température plus confortable et à réduire la dépendance à la climatisation, ce qui permet des économies d'énergie aussi il a une durabilité supérieure. Il offre une forte résistance à l'usure et aux rayures supérieures car elle est à "revêtement dur"<sup>83</sup>.

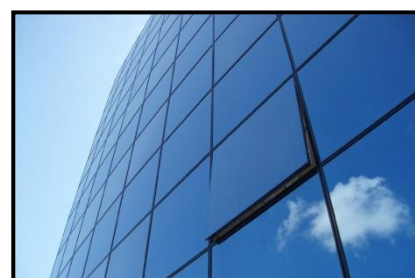


Figure 125 : le verre réfléchissant

Source : www.batiproduits.com

## 5. Les cloisons :

Les cloisons offre une grande flexibilité pour adapter l'aménagement intérieur en fonction des évolutions des activités ou des utilisateurs du bâtiment car il sont des éléments verticaux non porteurs, donc on a opté pour :

<sup>83</sup> [www.energieplus-lesite.be](http://www.energieplus-lesite.be)

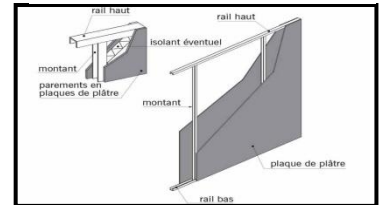
**Murs en béton préfabriqués** : offrent une solution simple et économique, ils sont installés rapidement sur chantier. Une section totale monolithique portante donc les principaux avantages sont la rapidité de montage et la qualité de finition.<sup>84</sup>



**Figure 126 : mur préfabriqué**

Source : [archiexpo.fr](http://archiexpo.fr)

**Cloisons en Placoplatre** : Des cloisons de séparation en Placoplatre avec un isolant intermédiaire( le liège Polystyrène...), elles sont utilisé au niveau des classes.



**Figure 127 : les composants du cloison en Placoplatre**

Source : [lausanne-peintre.ch](http://lausanne-peintre.ch)

**Les panneaux vitrés amovibles**: Type des panneaux amovible pour les séparations au niveau des bureaux de l'administration.



**Figure 128 : panneau vitrés amovible**

Source : [espace-cloisons-alu.fr](http://espace-cloisons-alu.fr)

## 6. Les faux plafonds :

Un faux plafond acoustique est une solution utilisée dans les bâtiments pour améliorer l'acoustique d'un espace intérieur. Il est généralement installé en utilisant des plaques de plâtre d'une épaisseur de 10 mm. Ils sont suspendus au plafond principal à l'aide d'un système de fixation sur des rails métalliques réglables. Cette méthode permet une installation pratique et ajustable en fonction des besoins spécifiques de l'espace, Ce type de faux plafond présente plusieurs fonctionnalités :



**Figure 129 : faux plafond**

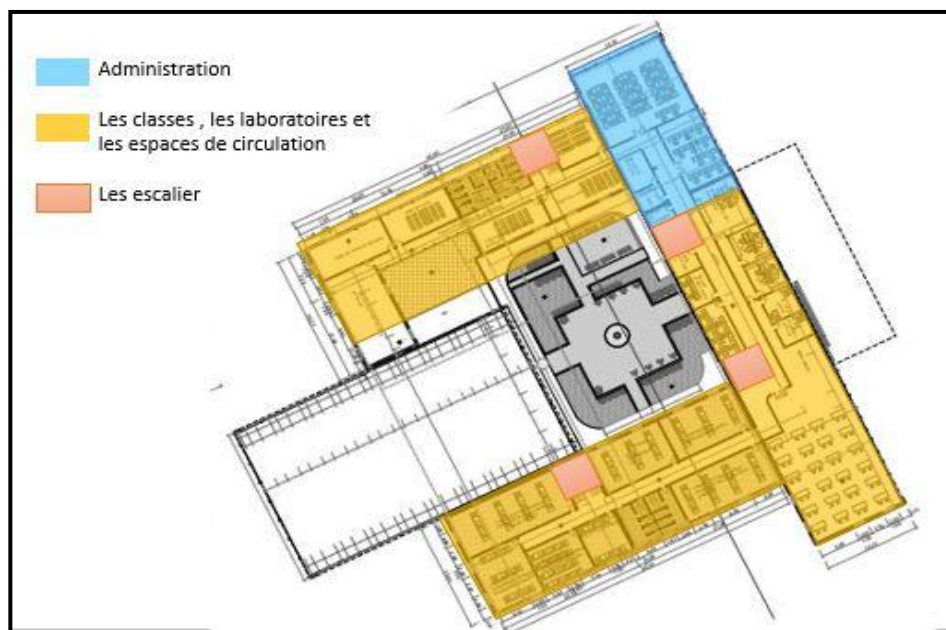
Source : [guidebatimentdurable.com](http://guidebatimentdurable.com).

<sup>84</sup> [www.construction-maison](http://www.construction-maison.com)

Les faux plafonds sont conçus de manière à permettre le passage des gaines de climatisation, des câbles électriques, téléphoniques, le détecteur de fumée, les lampes d'éclairage et les caméras de surveillance .... Cela permet de dissimuler ces éléments et de les intégrer de manière esthétique, tout en facilitant leur installation et leur maintenance.<sup>85</sup>

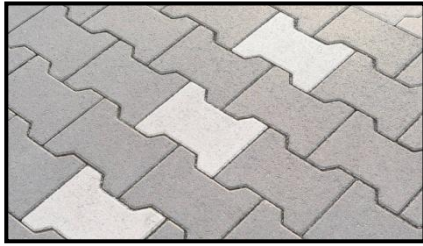
## 7. Revêtement de sol :

Le choix de revêtement pour le sol de notre projet est selon le fonctionnement des pièces. Donc on a opté a :



**Le vinyle** qui est un revêtement de sol multicouche avec une couche supérieure imprimée. Il est parfaitement adaptable on a plusieurs types : le vinyle antidérapant, le vinyle acoustique.... C'est Pour les classes et laboratoires et les espaces de circulation

<sup>85</sup> [www.toutsurlisolation.com](http://www.toutsurlisolation.com)



**Le pavé pour l'extérieur**



**Le parquet** pour  
l'administration



Plaques de marbre pour  
escalier

## 8. Eclairage :

Pour éclairer un espace ou une exposition, nous disposons d'une vaste gamme d'outils et de techniques d'éclairage, donc on a opté :

L'éclairage latéral, par les ouvertures dans les façades permettent une atmosphère lumineuse et naturelle.

En ce qui concerne l'éclairage artificiel, les lampes LED sont largement utilisées en raison de leurs nombreux avantages. Les lampes LED sont des dispositifs d'éclairage économes en énergie, ce qui signifie qu'elles consomment moins d'électricité par rapport à d'autres types de lampes.

## 9. Menuiserie :

**Les portes d'intérieurs** : on a opté a des portes coulissantes pour les portes d'entrée car elle permet également d'une circulation fluide et réduisent l'accessibilité. Concernant les portes du bloc administrative On a utilisé des portes techniques qui sont conçues pour répondre à des exigences spécifiques en matière de sécurité, d'isolation acoustique, de résistance au feu



**Figure 130 : porte coulissante**

Source : [www.archiexpo.fr](http://www.archiexpo.fr)

## 10. Circulation verticale :

**Les escaliers :** on a opté pour notre projet des escaliers en béton préfabriquées, Les poutres seront fixées à la structure porteuse, Ainsi, l'escalier semble être construit avec un revêtement des marches en marbre de 1,50 cm.

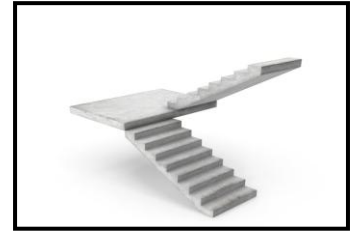

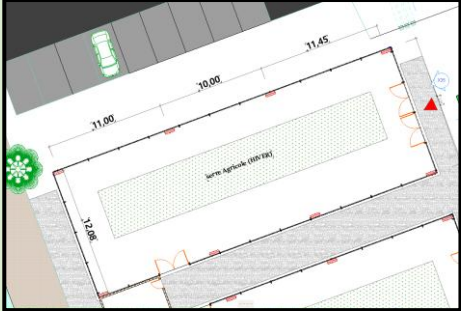
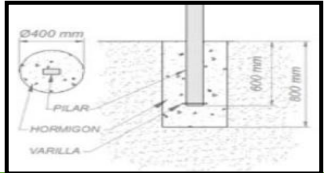




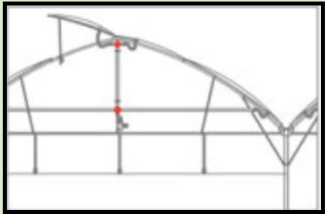


Figure 131 : escalier préfabriquée

Source : elements.envato.com

## 11. Les serres :

<p><b>Matériaux</b></p>	<p>Le matériau utilisé c'est le pvc car :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• C'est un matériau économique.</li> <li>• Un bon isolant thermique.</li> <li>• il limite la condensation interne qui peut se former.</li> <li>• Il ne nécessite pas d'entretien particulier</li> </ul>	
<p><b>Structure</b></p>	<p>On a prévu pour nos serres :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Une Distance entre les poteaux environ 10 m (structure métallique)</li> <li>• Hauteur sous chéneau est 4 m</li> <li>• Hauteur au faitage standard est 6 m</li> </ul>	
<p><b>Fondation</b></p>	<p>Notre base des poteaux est placée dans un cylindre de béton de 40 cm. de diamètre.</p>	
<p><b>Chéneaux</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'eau est évacuée par des gouttières De développement 410 mm</li> <li>• On a prévu une légère inclinaison qui permet d'éviter la condensation et résidus d'eau de pluie</li> <li>• L'assemblage entre poteaux, tirants et arceaux. par des équerres</li> </ul>	

<p><b>Tirants avec renforts en V et pendants</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Notre structure est dotée d'un renfort en V longitudinal et d'un nombre variable de pendants verticaux (quantité définie par la largeur de la chapelle) , Pour assurer la stabilité de la serre</li> </ul>	
<p><b>Les portes</b></p>	<p>Nos serres dotées de 3 portes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>deux porte en façade</b> : constituées de deux parois coulissantes de 1,5 mètre chacune.</li> <li>• <b>Une porte latérale</b> : constituée d'une paroi coulissante de 1.5 mètres pour les locaux techniques.</li> </ul>	
<p><b>L'aération</b></p>	<p>Pour le contrôle du climat à l'intérieur de la serre on a opté a :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Des ouvertures au faîtage dans toutes les nefs qui permet le renouvellement de l'air, elle recouvert d'un filet anti-insectes pour les protéger.</li> <li>• Une isolation performante couplée à la pose d'écrans thermiques, la récupération des chaleurs des fumées de combustion, ou encore un chauffage localisé sur certaines plantes.</li> </ul>	
<p><b>Paroi gonflable</b></p>	<p>La manière d'installer une double paroi consiste à gonfler avec de l'air l'espace constitué entre les deux pellicules de film avec une séparation de 2 à 10 cm cette chambre d'air consiste une barrière efficace contre les flux de chaleur, Elle permet de créer une chambre d'air pour l'isolation thermique et d'atténuer le refroidissement nocturne.</p>	

<p><b>Le tuteurage des cultures</b></p>	<p>-Il est utilisé pour les cultures sous serre pour :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maintenir les plantes droites et éviter qu'elles ne se rompent.</li> <li>• Facilite le traitement des plantes, la collecte des produits et Améliore l'aération.</li> <li>• Réduit la main d'œuvre et Augmenter la productivité</li> <li>• Pour le tuteurage suspendu, un système de fils verticaux pour les plantes suspendues est installé. Ces fils sont disposés selon afin que le poids de l'ensemble plante-fruit-filet puisse être supporté. Ces fils sont généralement disposés dans le sens de la longueur dans la serre et sont appelés de ligne de culture.</li> </ul>	
<p><b>L'éclairage</b></p>	<p>Un système d'éclairage LED qui augmente la photosynthèse pour la croissance des plantes , il es utilisé pour les pour les ateliers d'hydroponie, d'aquaponie et aussi pour le stockage des plantes de laboratoire des sciences agricoles.</p>	

*Tableau 9 : les caractéristiques des serres*

Source : <https://www.invernaderosima.com/fr/serre-multichapelle.html>

### 11.1. Système d'irrigation des serres : on a opté pour deux technique dans notre projet

#### Irrigation par goutte à goutte:

Est une technique utilisée pour alimenter la plante à la quantité exacte d'eau et de nutriments dont elle a besoin. Dans des conduites appelées « lignes de système de goutte-à-goutte » contenant de plus petites unités appelées « goutteur ». Chaque goutteur diffuse des gouttes de l'eau et des engrais directement sur la zone racinaire de la plante, sur toute la parcelle, et il maintient un niveau constant d'humidité dans le sol sans provoquer de flaques ou de sécheresse.<sup>86</sup>



**Figure 132 : irrigation par goutte à goutte**

Source :

<https://decorexpro.com/teplika/kapelnyj-poliv/>

### **Système d'irrigation sub-irrigation «Ebb& Flow»:**

Cette technique est utilisée pour les serres hydroponiques. Grâce à un système de tuyaux de micro-irrigation, de goutteurs perforés, de micro-tubes et de pointes, l'eau parvient directement aux racines des plantes. L'irrigation hydroponique convient aux cultures avec une grande précision pour éviter l'engorgement. De plus, il est facile à manipuler à l'usage, ce qui permet de combiner plus facilement culture, débit, précision ...<sup>87</sup>



**Figure 133 : système d'irrigation sub irrigation EBB ET FLOW**

SOURCE : <https://maferme.ma/systeme-d-irrigation-d-une-serre/>

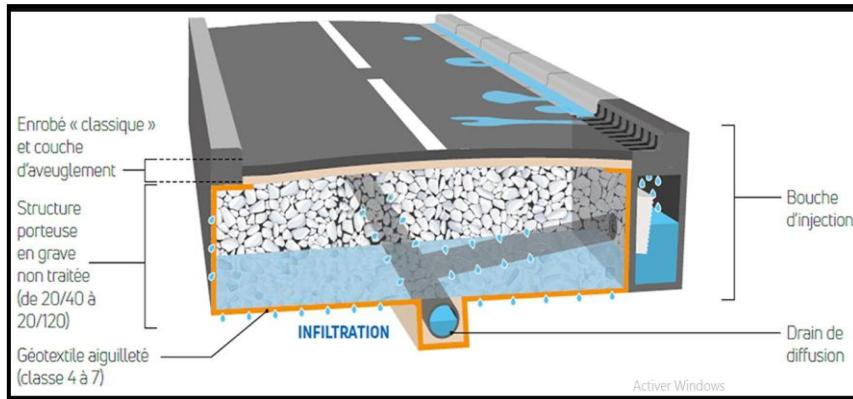
**Récupération des eaux de ruissèlement :**(système des chaussées à structure réservoir)

Un réseau de fossés et de trous d'infiltration, est creusé de chaque côté des chaussées. Il limite les risques de pollution en drainant les eaux pluviales des voiries vers le bassin après sa filtration pour l'utiliser dans l'irrigation des serres.

<sup>86</sup> <https://maferme.ma/systeme-d-irrigation-d-une-serre/>

<sup>87</sup> idem





**Figure 134 : système des chaussées à structure réservoir**

Source : territorial.fr

## 11. Protection contre l'incendie :

Pour prévenir les incendies il est nécessaire d'avoir une l'installation pour détecter le de feu, avec des extincteurs sur l'ensemble de l'équipement.et une réserve au niveau de la bâche d'eau

Notre projet sera équipé de :

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

Et Le matériel de première intervention : Les extincteurs, robinet d'incendie armé, les poteaux incendie, sprinkler



**Figure 135 : matériel de sécurité d'anti incendie**

Source : matériels-de-sécurité-incendie

## Surveillance et sécurité :

La sécurité dans un équipement repose d'abord sur le personnel de la surveillance et sur les moyens mécaniques de protection à prévoir au niveau du bâtiment.



Figure 136 : caméra de surveillance

Source : etudiant.lefigaro.fr

**La surveillance vidéo :** pour économiser en maintenance, il faut prévoir des caméras de type CCD dont la durabilité est beaucoup plus grande que les caméras à tubes.

**Détecteurs péri métriques :** Les détecteurs péri métriques protègent un périmètre bien défini. Que ce soit les portes, fenêtres.



Figure 137 : détecteur péri métrique

Source : legallais.com

**Détecteurs volumétriques :** Les détecteurs volumétriques sont des détecteurs surveillants, comme son nom l'indique, l'alarme se déclenche quand il y a un mouvement à l'intérieur

Et on a opté un bureau général de surveillance et de contrôle au niveau de premier étage

## 12. Conclusion :

L'intégration des nouvelles technologies dans l'architecture permet d'améliorer l'efficacité énergétique, la durabilité, le confort des occupants, la sécurité et bien d'autres aspects. Delà la bonne application de ces technologies dernières va assurer la réussite du projet. .

### **Conclusion générale :**

L'architecture environnementale joue un rôle important dans la création de bâtiments durables et respectueux de l'environnement. Notre centre de formation d'agriculture biologique, situé dans le quartier Djawhara à Ain Témouchent, en Algérie, est une initiative intéressante qui répond aux enjeux actuels du secteur agricole. L'agriculture biologique gagne en importance en raison de sa contribution à la préservation de l'environnement, de la santé humaine et de la durabilité des ressources naturelles. En offrant un environnement de travail adéquat aux chercheurs et aux étudiants, pour améliorer les conditions de recherche et de formation dans ce domaine. En combinant une approche respectueuse de l'environnement avec des installations modernes et remarquables et on créant un environnement inspirant et propice à l'excellence dans la recherche et la formation en agriculture biologique.

## **BIBLIOGRAPHIE :**

### **Ouvrage :**

Simonetti Jean-Olivier. Réflexions sur l'industrialisation de la construction et la production du bâti (Ire partie). In: *Norois*, n°95, Juillet-Septembre 1977,page 01

Brousse Gaspard ,Chachuat Antonin ,Piereschi, DenisRéquisitionner la notion de standard en architecture, session 2014 / 2015 , Page 04.

Jacques SOLARI, Eco L'Enseignement Agricole en Algérie de 1830 à 1962 , ,p 04

(Sekfalis.d.) PDF : chapitre III Les structures

Laboratoires de recherche de l'Inra à Champenoux, près de Nancy (54), FEVRIER 2013 , p06

Marc Landowski Bertrand Lemoine. Concevoir et construire en acier. Cedam / Bertrand Lemoine, 2005 ,p09

### **Sites internet :**

[www.archdaily.com](http://www.archdaily.com)

[www.pinterest.com](http://www.pinterest.com).

Google earth

[WWW.Construire en béton préfabriqué.COM](http://WWW.Construire en béton préfabriqué.COM)

[WWW.LA STRUCTURE ET L'ENVELOPPE EN ARCHITECTURE . COM](http://WWW.LA STRUCTURE ET L'ENVELOPPE EN ARCHITECTURE . COM)

[www. notion-de-préfabrication. Com](http://www. notion-de-préfabrication. Com)

[www.letsbuild.com](http://www.letsbuild.com)

[www.monachinotechnology.com](http://www.monachinotechnology.com)

www.toutsurlebeton.fr

www.guidebatimentdurable.com

www.construiracier.fr

www.demirbasmetal.com

www.techniques-ingenieur.fr

[www.riav.fr](http://www.riav.fr)

www.L'agriculture hors sol (hydroponie) – COCOSOL.com

www.agronomie.asso.fr

### **Thèse :**

Niar sarra. La préfabrication du bâtiment, cas d'un centre de loisir scientifique à Tlemcen.  
2020/2021 , ,p 26

Toufik BOUBEKEUR, MATERIAUX DE CONSTRUCTION 01, Mai 2017,p06

(Sekfalis.d.) PDF : chapitre III Les structures

construire en béton préfabriqué

(Khairool 2020) [https://issuu.com/linshanen/docs/industrialized\\_building\\_system](https://issuu.com/linshanen/docs/industrialized_building_system)

Roqiya AHRICHE. La préfabrication du bâtiment en Algérie avec de nouvelles technologies.  
2019 , ,p 26

Toufik BOUBEKEUR, MATERIAUX DE CONSTRUCTION 01, Mai 2017,p06

### **Dictionnaire :**

- Dictionnaire Larousse

### **Les documents graphiques :**

PDAU De Ain témouchent

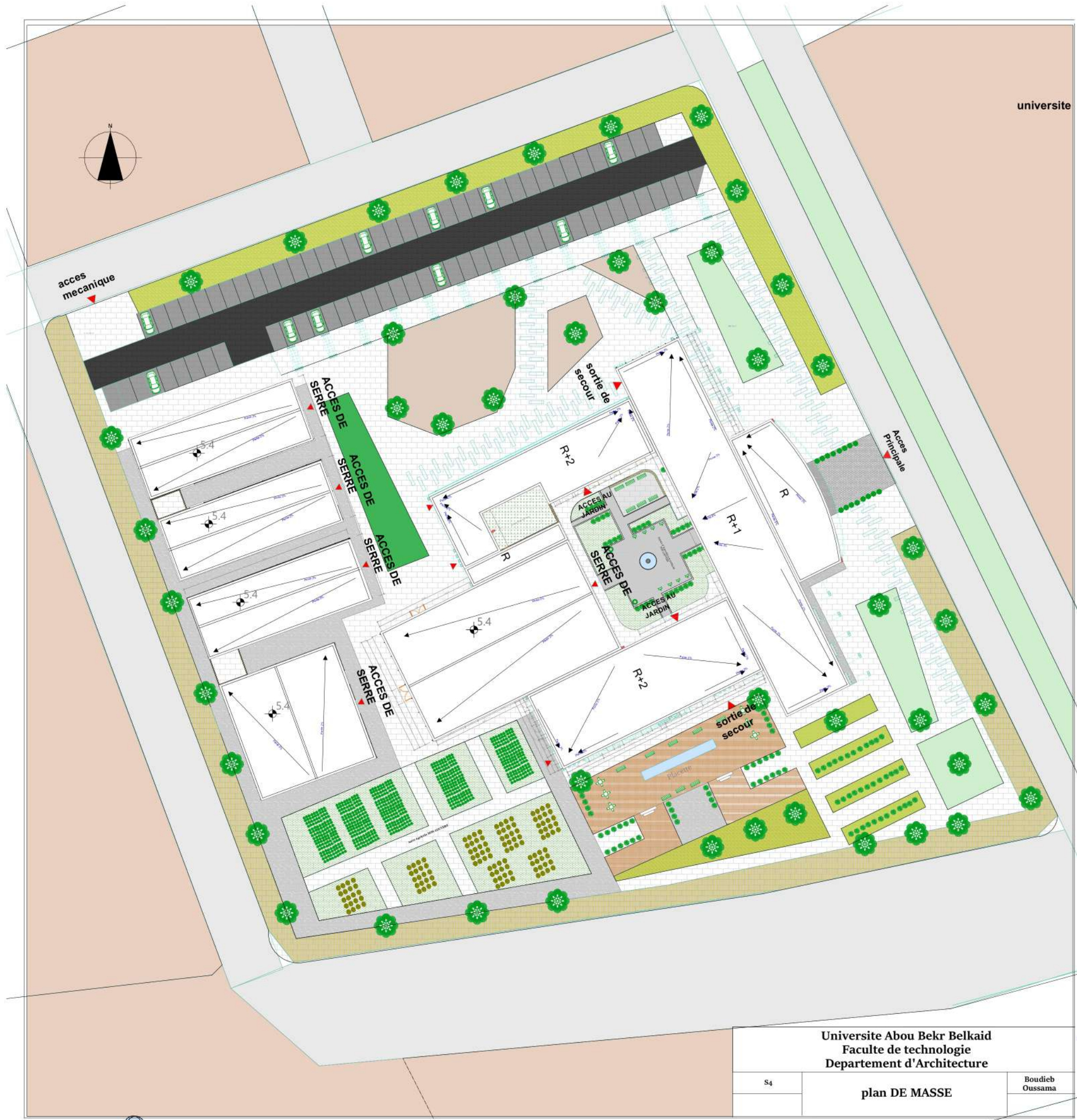
POS De Ain témouchent

**Les outils graphiques :**

ArchiCAD 22

Lumion 18

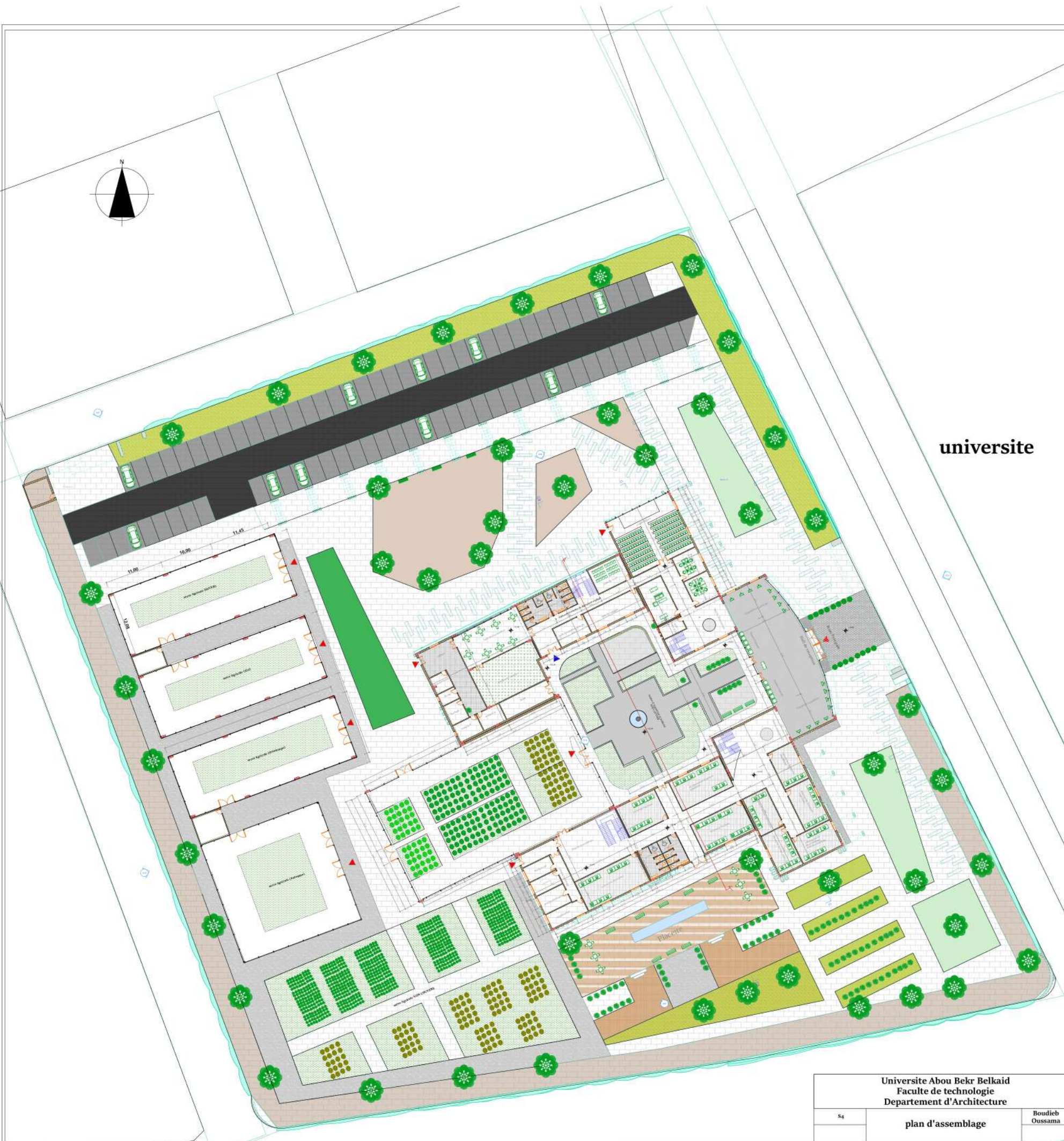
# Annexes



Université Abou Bekr Belkaid  
 Faculté de technologie  
 Département d'Architecture

S4	plan DE MASSE	Boudieb Oussama

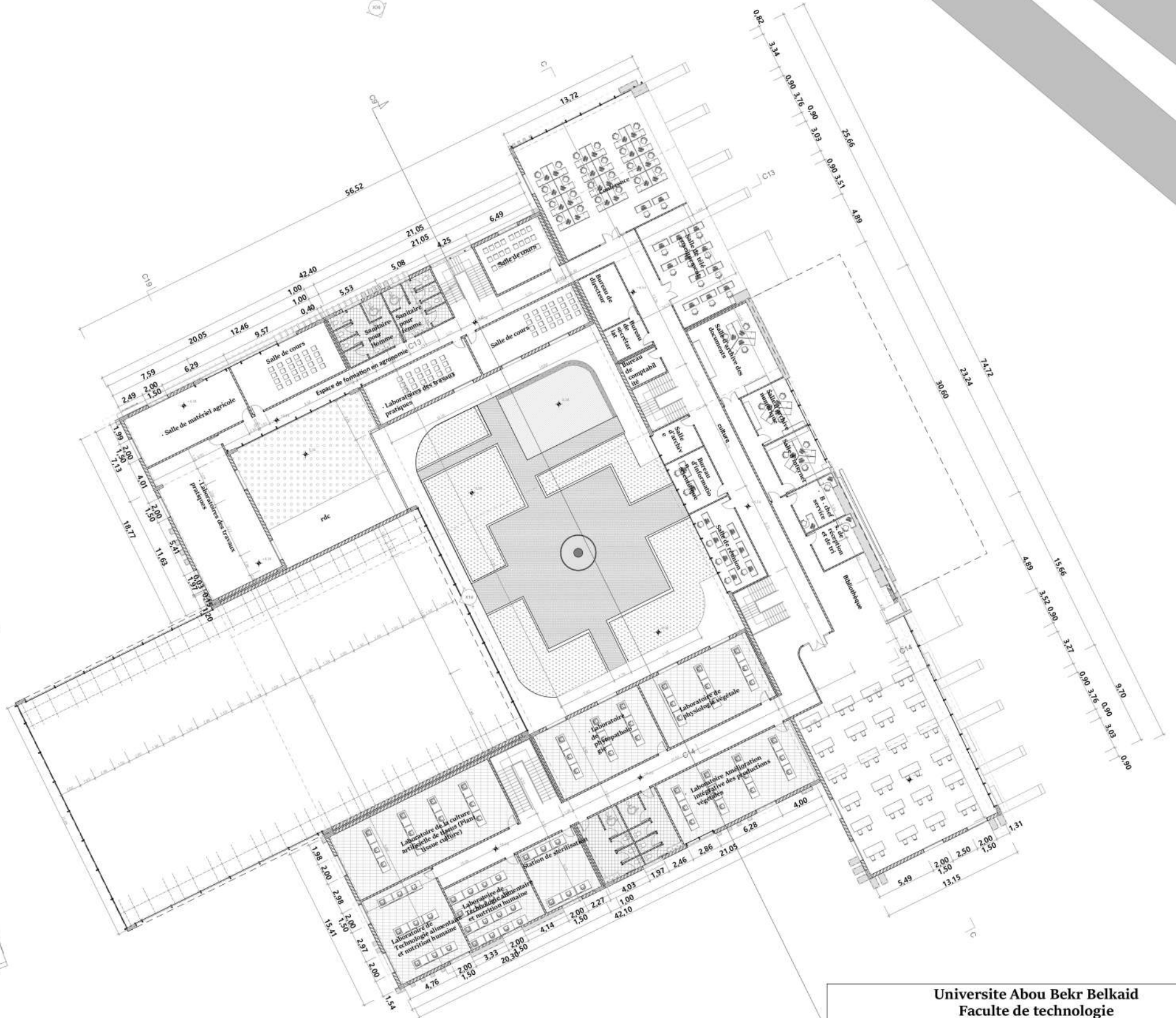
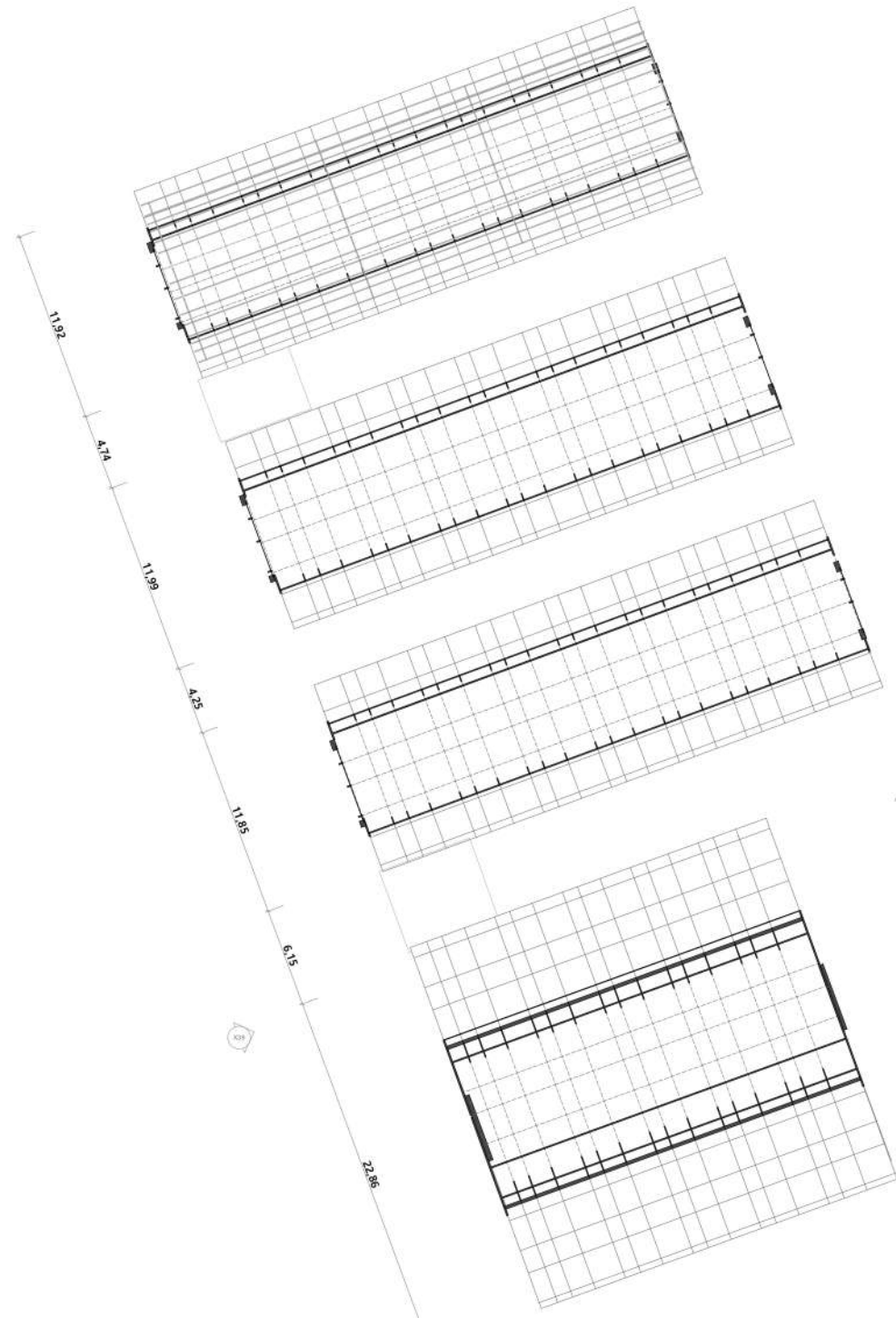
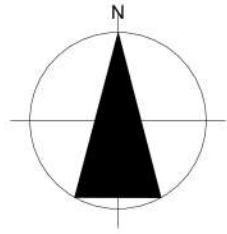




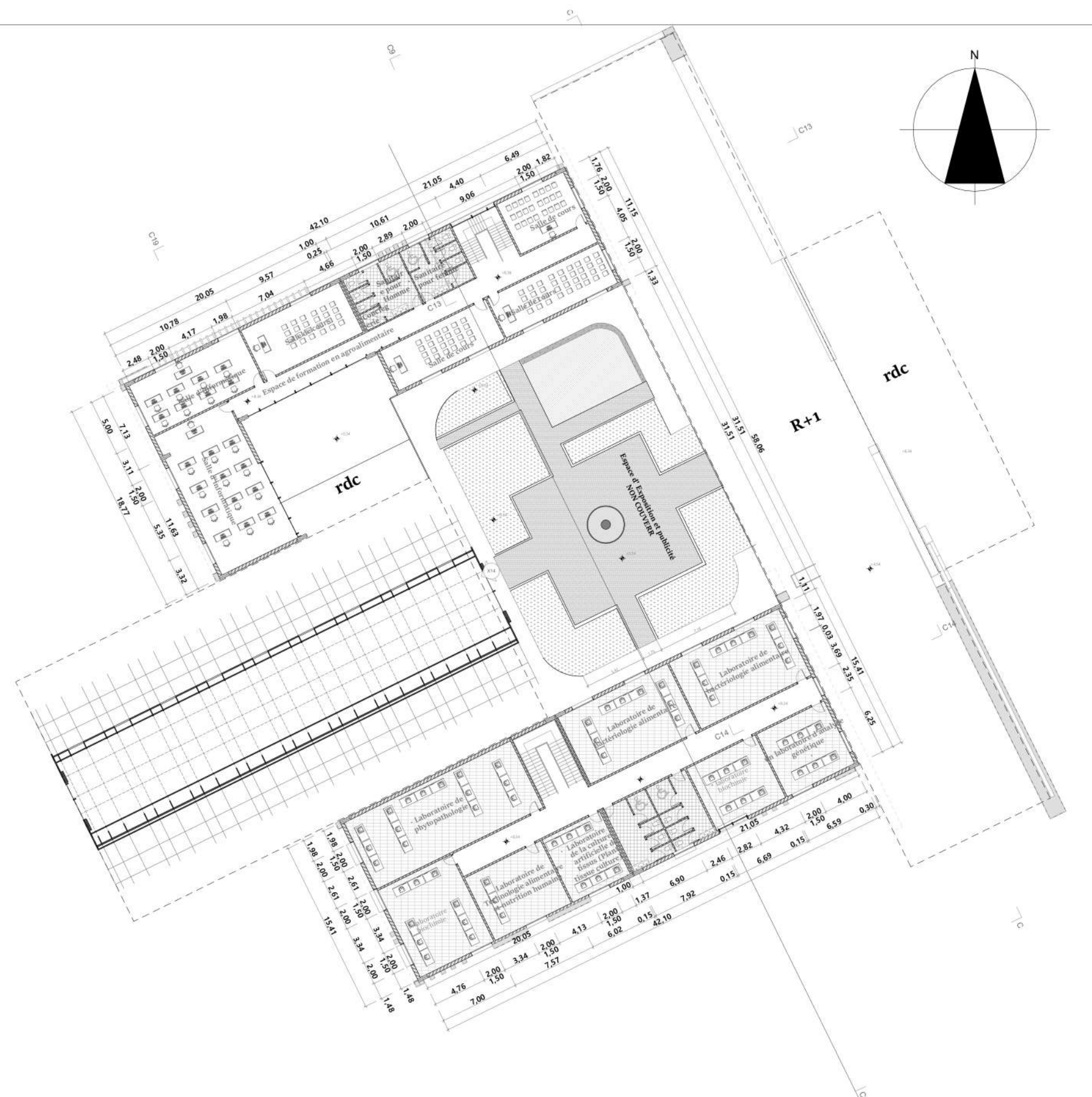
universite

Universite Abou Bekr Belkaid Faculte de technologie Departement d'Architecture		
84	plan d'assemblage	Boudieb Oussama





<b>Université Abou Bekr Belkaid</b> <b>Faculté de technologie</b> <b>Département d'Architecture</b>		
S4	<b>plan 1 er etage</b>	Boudieb Oussama



Université Abou Bekr Belkaid  
 Faculté de technologie  
 Département d'Architecture

S4	plan 2 eme etage	Boudieb Oussama
----	------------------	--------------------

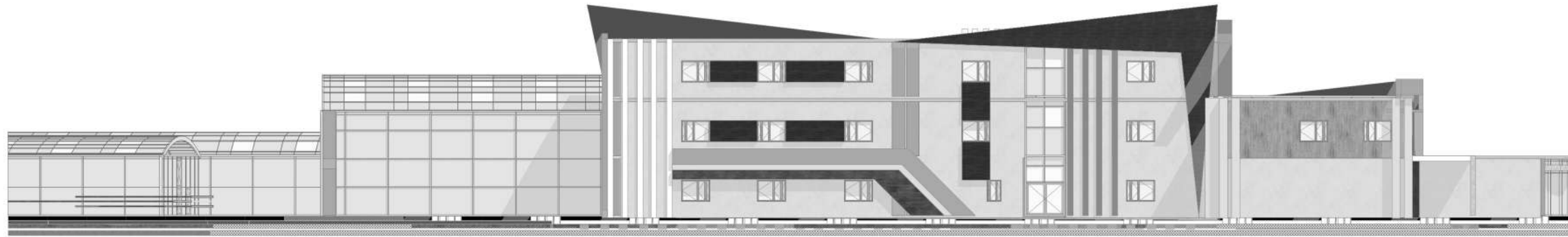


# FACADE PRINCIPALE



# FACADE NORD

Universite Abou Bekr Belkaid Faculte de technologie Departement d'Architecture		
S4	<b>FACADE</b>	Boudieb Oussama
		1/100



# FACADE SUD



# FACADE OUEST

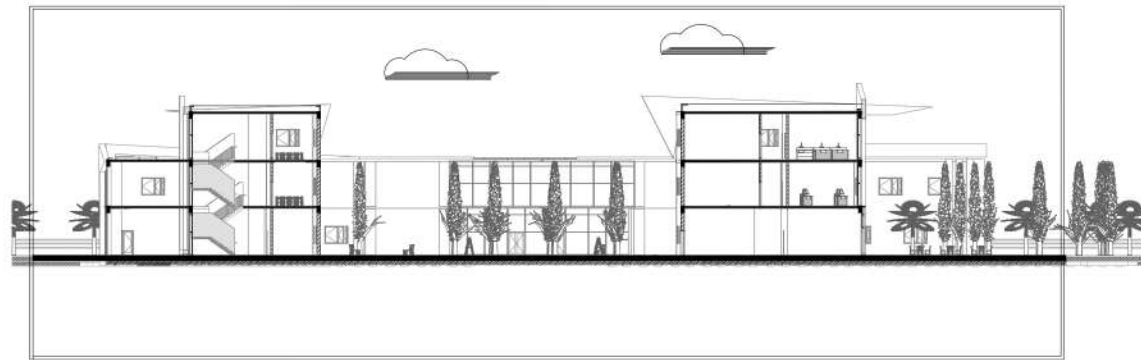
Universite Abou Bekr Belkaid  
Faculte de technologie  
Departement d'Architecture

S4

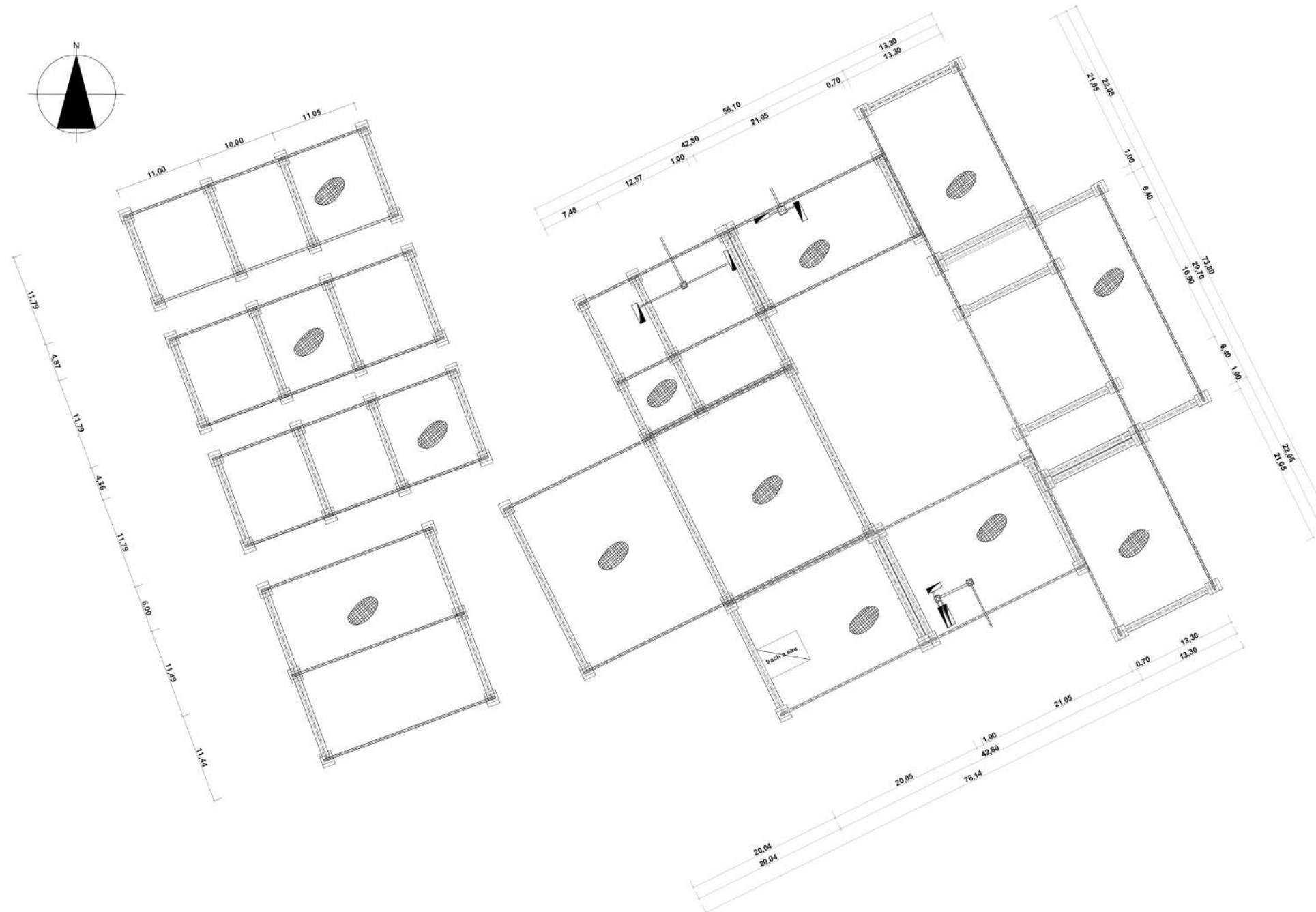
FACADE

Boudieb Oussama

1/100

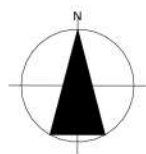







**Coupe A-A**

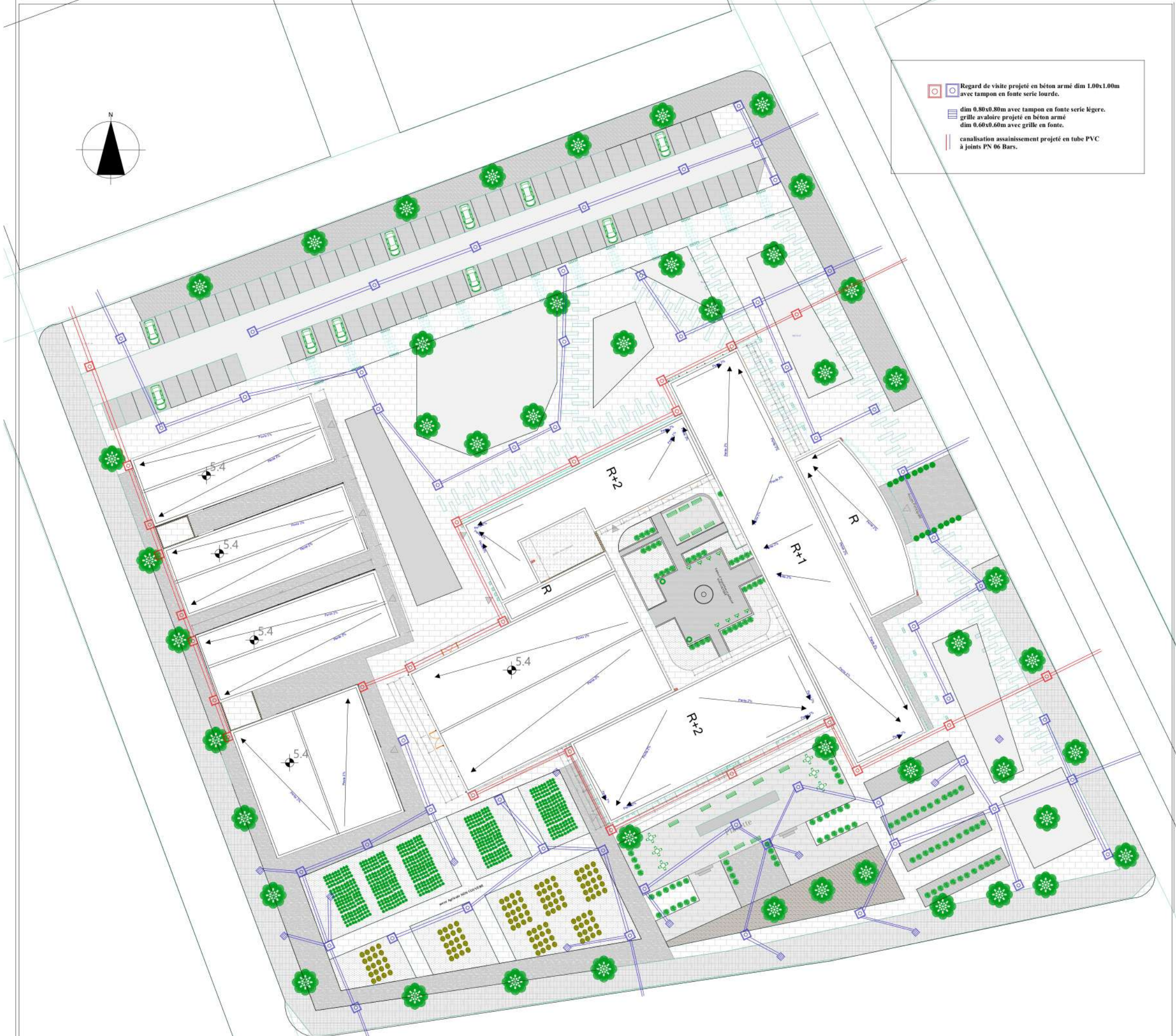


**plan DE STRUCTURE**

Universite Abou Bekr Belkaid Faculte de technologie Departement d'Architecture		
54	<b>plan fondation</b>	Boudich Oussama
03/05/2023		1/100



-   Regard de visite projeté en béton armé dim 1.00x1.00m avec tampon en fonte serie lourde.
-  dim 0.80x0.80m avec tampon en fonte serie légère.
-  grille avaloire projeté en béton armé dim 0.60x0.60m avec grille en fonte.
-  canalisation assainissement projeté en tube PVC à joints PN 06 Bars.



<b>Universite Abou Bekr Belkaid</b> <b>Faculte de technologie</b> <b>Departement d'Architecture</b>		
S4	<b>plan VRD</b>	Boudieb Oussama
		1/100



