

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة أبي بكر بلقايد - تلمسان

Université Aboubakr Belkaïd – Tlemcen –
Faculté de TECHNOLOGIE



MEMOIRE

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

En : Architecture

Spécialité : Architecture et Technologie
Architecture et adaptation climatique à l'environnement

Par : SLIMANI Fedoua Djihane

Sujet

**Une nouvelle réflexion sur les établissements de formation:
Conception d'un institut de formation supérieur en agriculture dans la wilaya d'Ain
Temouchent**

Soutenu publiquement, le 20 / 06 / 23, devant le jury composé de :

Mme BOULAHIA Chahrazed	MAA	Université de Tlemcen	Président
Mme ANGADI Hanane	MAA	Université de Tlemcen	Examinateur
Mme OUSSADIT Imene	MCB	Université de Tlemcen	Examinateur
Mme GHAFfour Wafaa	MCB	Université de Tlemcen	Encadreur

Année universitaire : 2022 / 2023

Remerciements

Je tiens à présenter mes sincères et vifs remerciements à mon encadreur : Mme GHAFFOUR Wafaa pour l'immense privilège qu'il m'a offert en examinant et dirigeant mon travail.

A mes professeurs qui ont participé à ma formation tout au long du cycle.

Aux membres de jury qui ont accepté d'examiner ce travail.

Et bien sûr pour toute personne ayant contribué de près ou de loin à l'élaboration de ce travail.

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail:

À mes parents

À mes sœurs

Toute ma famille

À mes amies

Et à tous ceux qui ont toujours cru en moi, m'ont accompagné et soutenue.

Résumé

L'agriculture est un secteur qui prend une position importante dans l'économie de l'Algérie. Cela signifie que l'Algérie doit développer son secteur agricole afin d'améliorer sa situation économique actuelle.

Ce travail vise à contribuer au développement de ce secteur par la création d'une structure de formation dans ce domaine afin de booster l'économie locale et sensibiliser les jeunes vers ce secteur.

La projection de ce projet à Ain Témouchent, une ville caractérisée par son potentiel agricole et ses terres riches, qui en font le lieu idéal pour créer une infrastructure pédagogique en agriculture.

Puisque le réchauffement climatique contribue déjà à la faim dans le monde, cette structure doit prendre en compte les caractéristiques d'une architecture bioclimatique et les démarches HQE afin de maîtriser la performance énergétique du bâtiment.

Il s'agira d'un projet offrant une diversité d'offres à travers la pluridisciplinarité des fonctions de formation, de culture, de loisir, et de pratique d'agriculture.

Mots clés : Agriculture, formation, HQE, architecture bioclimatique, Ain Témouchent.

ملخص

الزراعة قطاع يحتل مكانة مهمة في الاقتصاد الجزائري. وهذا يعني أن على الجزائر تطوير قطاعها الزراعي من أجل تحسين وضعها الاقتصادي الحالي. يهدف هذا العمل إلى المساهمة في تطوير هذا القطاع من خلال إنشاء هيكل تدريبي في هذا المجال من أجل تعزيز الاقتصاد المحلي وتوعية الشباب بهذا القطاع. إسقاط هذا المشروع في عين تموشنت، وهي مدينة تتميز بإمكانياتها الزراعية وأراضيها الغنية، مما يجعلها المكان المثالي لإنشاء بنية تحتية تعليمية في الزراعة. نظرًا لأن الاحتباس الحراري يساهم بالفعل في الجوع في العالم، يجب أن يأخذ هذا الهيكل في الاعتبار خصائص العمارة المناخية الحيوية ونهج HQE من أجل التحكم في أداء الطاقة للمبنى. سيكون مشروعًا يقدم مجموعة متنوعة من العروض من خلال وظائف متعددة التخصصات للتدريب والثقافة والترفيه والممارسة الزراعية. **الكلمات المفتاحية:** زراعة، تدريب، جودة بيئية، عالية العمارة المناخية، عين تموشنت.

Summary

Agriculture is a sector that takes an important position in the economy of Algeria. This means that Algeria must develop its agricultural sector in order to improve its current economic situation.

This work aims to contribute to the development of this sector by creating a training structure in this field in order to boost the local economy and raise awareness among young people about this sector.

The projection of this project in Ain Témouchent, a city characterized by its agricultural potential and its rich lands, which make it the ideal place to create an educational infrastructure in agriculture.

Since global warming already contributes to hunger in the world, this structure must take into account the characteristics of a bioclimatic architecture and the HQE approach in order to control the energy performance of the building.

It will be a project offering a diversity of offers through the multidisciplinary of the functions of training, culture, leisure, and agricultural practice.

Keywords: Agriculture, training. , HQE, bioclimatic architecture, Ain Témouchent.

Sommaire

Remerciements	II
Dédicaces.....	III
Résumé	IV
ملخص.....	V
Summary.....	VI
Sommaire.....	VII
Table des illustrations.....	VIII
Chapitre Introductif	1
Introduction :	2
Motivation de choix de thème :	3
Problématique :.....	3
Hypothèse :.....	4
Objectifs :	4
Méthodologie de recherche :	4
La structuration de mémoire :.....	4
Chapitre I: Chapitre théorique	6
Introduction :	7
1. Définition des concepts liés au thème :	7
2. Définition des concepts liés à l'option :	9
3. Définition du projet:.....	18
Conclusion:.....	18
Chapitre II: Chapitre Analytique	19
Introduction :	20
• 1. Critères d'analyse d'exemples :.....	20
• 2. Présentation des exemples :.....	20

Conclusion :	59
Chapitre III: Programmation architecturale et principe d'organisation spatiale	61
Introduction :	62
1. Programmation :	62
2. Production architecturale:	74
3. La genèse du projet:	82
Conclusion :	85
Chapitre IIII: Reponse architecturale	86
Introduction :	87
1. Description des plans :	87
2. Approche stylistique :	89
3. Approche technique :	90
4. Evaluation HQE :	91
Conclusion générale	96
Bibliographie	98
Annexes :	100
Tableau de Matiere :	101

Table des illustrations

Figures.

Figure 1 Carte de classification climat du monde selon Köppen	10
Figure 2 Carte de classification des climats selon Köppen	10
Figure 3 La serre bioclimatique	13
Figure 4 Brise soleil	13
Figure 5 Les façades doubles peau	13
Figure 6 Le verre photochromique	13
Figure 7 Les murs capteurs	14
Figure 8 L'isolation thermique	14

Figure 9 Ventilation traversant	14
Figure 10 Les tours à vents « melkef »	15
Figure 11 L'atrium	15
Figure 12 Patio	15
Figure 13 Puits canadien	15
Figure 14 Le solaire photovoltaïque	16
Figure 15 Le solaire thermique	16
Figure 16 Les pompes à chaleur	16
Figure 17 La ventilation mécanique	17
Figure 18 Géothermie	17
Figure 19 Éolien	17
Figure 20 Paramètres de conception bioclimatique de détail	17
Figure 21 Le diagramme solaire	18
Figure 22 Grille d'équipement	65
Figure 23 Schéma de décisions de l'accessibilité	75
Figure 24 Schéma de décisions de l'emplacement du bâtiment 1	76
Figure 25 Schéma de décisions de l'emplacement du bâtiment 2	76
Figure 26 Schéma de répartition des fonctions	77
Figure 27 Schéma de chantier à faible nuisances	79
Figure 28 Schéma de décisions passives de cible 4,8,9 et 10	80
Figure 29 Schéma de décisions actives de cible 4, 8,9 et 10	81
Figure 30 Schéma de décisions passives et actives de cible 10 ,11 et 13	81
Figure 31 Schéma de décisions de cible 5, 12,14 et 6	82
Figure 32 Evaluation de la forme 1	83
Figure 33 Evaluation de la forme 2	83
Figure 34 Evaluation de la forme 3	83
Figure 35 Evaluation de la forme 4	84
Figure 36 Evaluation de la forme 5	84
Figure 37 Evaluation de la forme 6	84
Figure 38 Evaluation de la forme 7	85
Figure 39 Répartition des fonctions	85
Figure 40 Plan de masse	87
Figure 41 Plan de RDC	88
Figure 42 Plan de 1 étage	89

Figure 43 Porche d'entrée 1.....	89
Figure 44 Façade Végétale et brise soleil.....	89
Figure 45 Moucharabieh.....	89
Figure 46 Porche d'entrée 2.....	89
Figure 47 Plan de fondation.....	90
Figure 48 Plan d'incendie RDC.....	91
Figure 49 Plan d'incendie 1 étage.....	91

Tableaux.

Tableau 1 Usagers et utilisateurs.....	62
Tableau 2 Programme de base.....	63
Tableau 3 tableau qualitaif et quantitatif.....	74
Tableau 4 Tableau récapitulatif des surfaces.....	74

Chapitre Introductif

Introduction :

La formation et le développement ont toujours existé, qu'ils soient informels ou formels. Au cours des siècles précédents, la formation était très informelle et l'apprentissage était principalement transmis comme une compétence d'une génération à l'autre. Avec l'invention des industries et des usines, une manière formelle d'enseigner la compétence requise a été inventée. Ce type de formation est généralement théorique. L'évolution s'est poursuivie et accélérée et est venue l'ère de la formation en ligne.

Parmi les types de formation, la formation professionnelle qui permet d'insérer les jeunes dans le milieu professionnel avec un temps de siège réduit pour la plupart des certificats et diplômes qui permettent de commencer immédiatement à acquérir de nouvelles compétences. La formation professionnelle améliore les compétences de la main-d'œuvre, affecte la croissance économique et contribue à réduire le chômage. Une meilleure formation et une meilleure éducation affinent les compétences des travailleurs, ce qui conduirait à un revenu plus élevé et à un meilleur niveau de vie. Il existe une variété de professions qui sont enseignées dans la formation professionnelle comme l'agriculture.

L'agriculture est un facteur important dans l'économie de l'Algérie. Après les hydrocarbures, l'agriculture est le deuxième contributeur au PIB du pays, à environ 10%, avec 25% de la population employée dans le secteur et comme un secteur en constante évolution recrute de plus en plus de jeunes diplômés, d'où la nécessité d'une meilleure éducation agricole et d'une formation professionnelle pour acquérir les compétences nécessaires pour aider à mieux développer ce facteur économique.

Une volonté d'améliorer la sécurité alimentaire et la baisse des prix du pétrole dans le monde ont incité l'Algérie à accélérer ses réformes agricoles prévues au cours des cinq prochaines années. À cette fin, en 2014, le gouvernement a annoncé son intention de dépenser des milliards de DA chaque année pour l'agriculture dans le cadre du programme d'investissement public 19-2015, afin que le pays puisse s'appuyer sur sa politique de renouvellement agricole et rural (Politique de Renouveau Agricole et Rural, PRAR).

L'Algérie a également déjà commencé à sensibiliser sur ce domaine de travail à travers différentes associations, l'une d'eux est le GRFI FILAHA INNOVE où le président de cette association Dr Amine Bensemmane a déclaré « Posséder un système de formation agricole pertinent et performant représente un enjeu crucial pour l'Algérie, il constitue une manette de commande efficace pour contribuer à maîtriser l'insertion socioprofessionnelle

des jeunes, le renouvellement des exploitants agricoles, la productivité du sol et du travail agricole pour augmenter durablement l'offre locale et l'accès aux marchés internationaux via le développement des normes»¹.

En 2022, de multiples efforts ont été mis en place en autorisant l'importation des produits agricoles dans le but de booster le secteur agricole.

Dans les années à venir, compte tenu des défis posés par le climat chaud et sec de l'Algérie et puisque le réchauffement climatique contribue déjà à la faim dans le monde, l'intention affichée du gouvernement est d'intensifier les niveaux de production locaux. Notre travail vise à améliorer le domaine de l'agriculture en Algérie, ainsi que la création d'emplois et la qualité des produits agricoles avec une institution adaptée au changement climatique.

Motivation de choix de thème :

Les motifs de choix qui nous ont conduit à choisir Ain Témouchent sont parce qu'elle bénéficie d'un climat méditerranéen, caractérisé par des étés chauds et des hivers tempérés. Sa vocation principale est l'agriculture, avec une surface agricole utile de 181 000 Hectares représentant des prairies de 73% de la surface totale de la wilaya. Elle est considérée comme le 1er pôle viticole à l'échelle nationale. Elle produit 36% de la production viticole et 30% de la production de légumineuses dans toute l'Algérie.

Face à ce qui a été cité ci-dessus, ce secteur reste peu développé.

Problématique :

- En raison de sa position géographique et ses caractéristiques climatiques, l'Algérie est très vulnérable au changement climatique. Même une petite augmentation de la température a de grands impacts sur son environnement, en particulier sur son secteur agricole.

- Suite à la crise budgétaire et à la situation politique et économique en Algérie, et à la forte dépendance de l'Algérie à son secteur des énergies fossiles, le potentiel du secteur agricole pourrait se présenter comme une alternative face à ce constat.

¹ Les webinaires du GRFI FILAHA INNOVE - Introduction
Dr. Amine Bensemmane - Président du GRFI Filaha Innove. <https://www.filaha-dz.com/repenser-la-formation-agricole>

- Ce secteur peu captivant, nécessite de l'entretien et de la sensibilisation auprès des jeunes.

Ce qui nous renvoie à poser la question suivante :

*Quelle structure architecturale pourrait réveiller le domaine de l'agriculture et contribuer à la création d'emploi, tout en s'adaptant au climat?.

Hypothèse :

L'intégration d'un Eco institut de formation supérieur en agriculture dans la wilaya d'Ain Témouchent pourrait assure la sensibilisation de jeune.

L'intégration d'un Eco institut de formation supérieur en agriculture dans la wilaya d'Ain Témouchent pourrait aide à la création de l'emploi.

Objectifs :

- Amélioration du secteur agricole en Algérie.
- Formation de chercheurs et d'étudiants dans plusieurs filières agricoles.
- La sensibilisation auprès des jeunes et l'offre d'emploi
- Valorisation de la qualité des produits agricoles en Algérie.
- Exploitation des nouvelles technologies respectueuses de l'environnement.
- L'utilisation optimale des ressources et énergies naturelles.

Méthodologie de recherche :

L'ordre d'élaboration de notre travail de recherche et de projet architecturale nous somme baser sur les différentes phases suivants :

- La première phase d'investigation et de recherche théorique basée sur les recherches bibliographiques et les informations collectées collecté correspondantes au thème.
- La deuxième phase de diagnostic et repense architecturale nous avons appuies sur les documents officiel tel que le P.D.A.U, le déplacement vers le site, etc.

La structuration de mémoire :

Notre travail est structuré autour de cinq chapitres:

- **Introduction générale:** contient l'introduction, la motivation du choix de thème, la problématique, les hypothèses et les objectifs.
- **Approche théorique:** L'objectif de cette partie est d'aborder les différents aspects thermiques relatifs au thème du travail.
- **Approche analytique:** cette partie consiste à analyser les différents exemples selon le thème, le programme et le climat et analyser la ville choisie afin de choisir le site d'intervention.
- **Approche programmatique architecturale et principe de l'organisation spatiale:** consiste à arriver à une programmation adéquate en suivant la démarche HQE.
- **Approche architecturale et technique:** Cette partie consiste à présenter une solution architecturale.

Chapitre I:
Chapitre théorique

Introduction : Dans ce chapitre nous allons définir les des différentes concepts lies au thème, lies a l'option et faire aussi définir de notre projets.

1. Définition des concepts liés au thème :

Thème : Formation et enseignement

1.1. Définition de formation et enseignement :

1.1.1. Formation : la formation vise à développer des capacités par la pratique avec instruction ou supervision.

1.1.2. Enseignement : L'enseignement vise à transmettre des connaissances et à fournir des informations.

1.2. Définition de de établissement de formation et enseignement :

Un établissement de formation est en fait une structure qui offre une variété de cours qui visent à enseigner et à former l'étudiant dans un domaine spécifique. Les cours dans un institut de formation dotent les étudiants des connaissances et des compétences nécessaires pour occuper un emploi particulier.

1.3. Typologie d'équipement de formation :

Un établissement de formation est en fait une structure qui offre une variété de cours qui visent à enseigner et à former l'étudiant dans un domaine spécifique. Les cours dans un institut de formation dotent les étudiants des connaissances et des compétences nécessaires pour occuper un emploi particulier.

1.3.1. Centre de formation professionnelle : Établissement offrant une formation de niveau secondaire, structurée de façon à favoriser des apprentissages concrets qui préparent les élèves à exercer un métier.²

1.3.2. Un Centre de Formation d'Apprentis (CFA) : est un établissement de formation géré par un organisme gestionnaire. La convention de création est passée soit avec l'Etat

² <https://www.thesaurus.gouv.qc.ca/tag/terme.do?id=2167>

dans le cas des centres de recrutement national (CFA Nationaux), soit avec la Région dans tous les autres cas (CFA Régionaux).³

1.4. Définition de centre de formation agriculture :

Les formations en agriculture permettent d'acquérir des compétences pour la conception, la production et la commercialisation des produits alimentaires issus de l'agriculture et de l'élevage.

1.5. Typologie d'équipement de formation agriculture:

- Une école supérieure en agriculture.
- Un centre de formation des apprentis (CFA).
- Un centre de formation agricole pour adultes (CFPPA).
- Un centre de formation agricole par correspondance comme le CNEAC.
- Un lycée professionnel agricole (LPA).
- Les lycées d'enseignement général et technologique agricole (LEGTA).
- Une association.
- Une Chambre d'Agriculture.⁴

1.6. La formation agricole En Algérie :

1.6.1. La période coloniale :

a) Enseignement agricole nationale :

ENSA : (école nationale supérieur d'agriculture) créer en 1905 devenait en 1920 institut agricole d'Algérie.

b) Enseignement agricole de second degré:

1-Ecole régionale Philippe ville (1900) et de Sidi-Bel-Abbès.

2-école pratique d'agriculture: de Guelma(1922), d'Ain Témouchent (1929), d'Alger (1918), Tizi-Ouzou(1957), Constantine (1960).

1.6.2. A l'état actuel :

³ <https://www.lapprenti.com/html/apprenti/cfa.asp>

⁴ <https://wizi.farm/blog/formation-agricole>

ENSA : ECOLE NATIONALE SUPERIEUR D'AGRONOMIE.

ITMAS : INSTITUT DE TECHNOLOGIE MOYEN SPECIALISE A TIZI OUZOU.

FEA : FERME ÉCOLE AIN TEMOUCHENT.

2. Définition des concepts liés à l'option :

2.1. Climat: Les conditions météorologiques prévalant dans une zone en général ou sur une longue période.

2.2. Microclimat: le climat d'une zone très petite ou restreinte, en particulier lorsqu'il diffère du climat de la zone environnante.

2.3. Le réchauffement climatique: augmentation progressive de la température globale de l'atmosphère terrestre généralement attribuée à l'effet de serre causé par l'augmentation des niveaux de dioxyde de carbone, de CFC et d'autres polluants.

2.4. L'effet de serre : Lorsque le rayonnement solaire atteint l'atmosphère terrestre, une partie est directement.⁵

2.5. Ilot a chaleur urbain : sont des zones urbanisées qui connaissent des températures plus élevées que les zones périphériques. Les structures telles que les bâtiments, les routes et autres infrastructures absorbent et réémettent la chaleur du soleil plus que les paysages naturels tels que les forêts et les plans d'eau.

2.6. Classification climatique :

2.6.1. Classification climatique du monde de Köppen: le système de classification climatique de Köppen est le système le plus largement utilisé pour classer les climats du monde. Ses catégories sont basées sur les moyennes annuelles et mensuelles de température et de précipitations. Le système Köppen reconnaît cinq grands types climatiques; chaque type est désigné par une majuscule.

⁵ Pierre De Félice. L'effet de serre : Un changement climatique annoncé. Edition l'Harmattan.p 30

- Zone A** : zone tropicale ou équatoriale (représentée par des couleurs bleues sur la plupart des cartes)
- Zone B** : zone aride ou sèche (représentée par des couleurs rouge, rose et orange sur la plupart des cartes)
- Zone C** : zone tempérée (représentée par des couleurs vertes sur la plupart des cartes)
- Zone D** : zone continentale (représentée par des couleurs violet, violet et bleu clair sur la plupart des cartes)
- Zone E** : zone polaire (représentée par des couleurs grises sur la plupart des cartes)

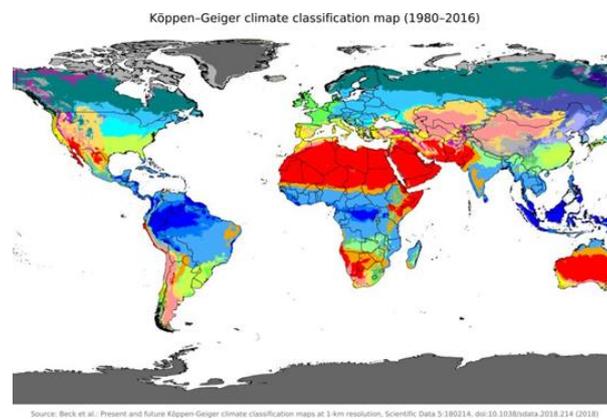


Figure 1 Carte de classification climat du monde selon Köppen ⁶

Source : <https://education.nationalgeographic.org/resource/koppen-climate-classification-system/>

2.6.2. Classification climatique en Algérie :

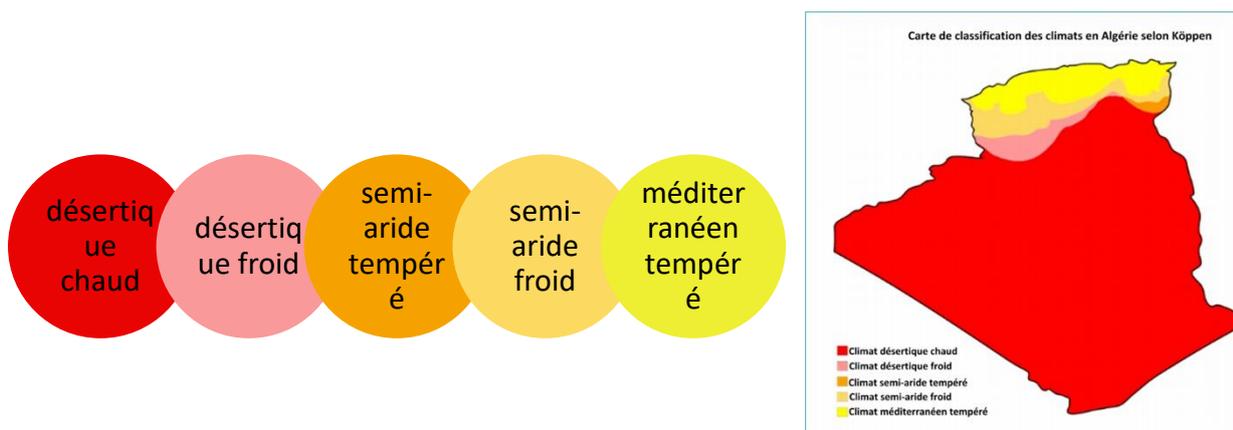


Figure 2 Carte de classification des climats selon Köppen

Source : Support de cours Climatologie pour les étudiants en licence hydrogéologie

Dr.Bersi Mohand ⁷

⁶ <https://education.nationalgeographic.org/resource/koppen-climate-classification-system/>

⁷ Support de cours Climatologie pour les étudiants en licence hydrogéologie

2.7. Comment concevoir avec le climat?

2.7.1. Définition de l'architecture bioclimatique :

L'architecture bioclimatique est une discipline de l'architecture qui valorise l'environnement géographique et climatique d'un bâtiment, dans le respect des modes et rythmes de vie ainsi que de la santé des usagers du bâtiment.

2.7.2. L'histoire du bioclimatique:

période vernaculaire:	<ul style="list-style-type: none">• des constructions ancrées dans leur environnement
1995	<ul style="list-style-type: none">• développement d'outils d'aide à l'optimisation de la conception énergétique
1996	<ul style="list-style-type: none">• réalisation de fascicules techniques sur la gestion énergétique des espaces bâtis
1997	<ul style="list-style-type: none">• développement de l'utilisation rationnelle de l'éclairage artificiel
1999	<ul style="list-style-type: none">• recherche sur l'Énergie et Climat
2003	<ul style="list-style-type: none">• étude de l'isolation thermique des bâtiments
2005	<ul style="list-style-type: none">• établissement de "design guidelines" concernant les double-peaux
2006	<ul style="list-style-type: none">• début de la mission d'expertise sur la performance énergétique des bâtiments
2008	<ul style="list-style-type: none">• développement de recherches sur les enjeux environnementaux du choix des matériaux de construction
2011	<ul style="list-style-type: none">• développement de recherches sur les enjeux environnementaux des déchets de construction

2.7.3. Type de conception:

- **La conception passive** : est un système ou une structure qui utilise directement l'énergie naturelle comme la lumière du soleil, le vent, les différences de température ou la gravité pour obtenir un résultat sans électricité ni carburant.
- **La conception active** : est un système ou une structure qui produit de l'électricité, utilisant des technologies telles que les panneaux solaires, les systèmes de récupération de chaleur ou l'utilisation de sources d'énergie renouvelables telles que les éoliennes.

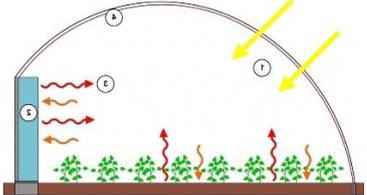
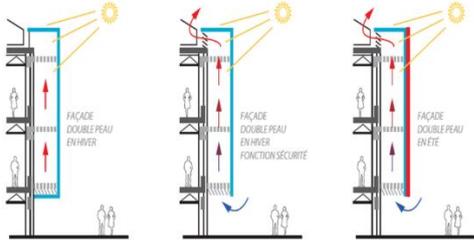
2.7.4. Paramètres de conception climatique de masse et de détail :

2.7.4.1. Paramètres de conception bioclimatique de masse:

- **Implantation:** l'intégration d'un bâtiment au sol en tenant compte des conditions de climat et d'environnement.
- **L'Orientation:** L'orientation est le positionnement d'un bâtiment par rapport aux variations saisonnières de la course du soleil ainsi qu'aux vents dominants.
- **La Forme et compacité:** Plus un bâtiment est compact, plus il est performant. On mesure la compacité avec le rapport surface déprédative (mur, toit, etc.) sur volume à chauffer : ratio S/V. Plus ce rapport est grand, plus il y a de surfaces déprédatives, plus il y a de pertes par les parois.
- **Végétation et L'eau:** L'eau et les plantes sont également importantes dans les climats plus chauds, en utilisant des arbres, des plantes grimpantes, des jardins verticaux, des toits verts et d'autres techniques pour créer des zones fraîches qui protègent de la chaleur du soleil.
- **Le zonage thermique:** c'est la répartition intérieure spatiale par rapport à l'implantation et besoin de l'espace.
- **Les matériaux:** Les matériaux entourant l'extérieur de la maison (murs, portes, toits, etc.) doivent être correctement isolés pour éviter les pertes de chaleur par transfert.

2.7.4.2. Paramètres de conception bioclimatique de détail:

Paramètres de conception passive		
Paramètres	Définition	Illustration

<p>La serre bioclimatique</p>	<p>Ce sont ses composants et sa conception qui l'isolent pour réduire les déperditions thermiques. Ainsi, il stocke l'énergie solaire le jour et la restitue la nuit ou lors des séquences nuageuses.</p>	 <p>Figure 3 La serre bioclimatique Source : https://serre-bioclimatique.fr/principe-des-serres-bioclimatiques/⁸</p>
<p>Brise soleil</p>	<p>dispositif, tel qu'un écran perforé ou des persiennes, pour bloquer le rayonnement solaire direct ou excessif. Inclure des applications horizontales et verticales (vertical utile pour les façades ouest et est du bâtiment et horizontales sont mieux utilisées sur la façade sud du bâtiment pour bloquer et réduire le gain solaire).</p>	 <p>Figure 4 Brise soleil Source : https://www.souchier-boulet.com/prescription/prescription-gestion-energetique/facade-bioclimatique-intelligente-fci/⁹</p>
<p>Les façades doubles peau</p>	<p>le mur est remplacé par une seconde paroi vitrée. Le stockage de la chaleur n'est plus assuré que par les dalles de plancher, et l'espace tampon utilisé pour assurer une ventilation naturelle par tirage thermique et un préchauffage de l'air entrant.</p>	 <p>Figure 5 Les façades doubles peau Source : https://www.alligastore.com/stores-exterieurs/brise-soleil-lyon/¹⁰</p>
<p>Le verre photochromique</p>	<p>Les verres de transition, ou verres photochromiques, sont les verres qui s'assombrissent au soleil et s'éclaircissent dans une lumière plus douce ou dans l'obscurité.</p>	 <p>Figure 6 Le verre photochromique Source : https://www.johnsondesmond.com/blog/products/glass-</p>

⁸ <https://serre-bioclimatique.fr/principe-des-serres-bioclimatiques/>

⁹ <https://www.souchier-boulet.com/prescription/prescription-gestion-energetique/facade-bioclimatique-intelligente-fci/>

¹⁰ <https://www.alligastore.com/stores-exterieurs/brise-soleil-lyon/>

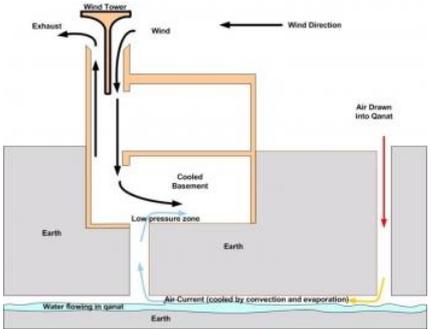
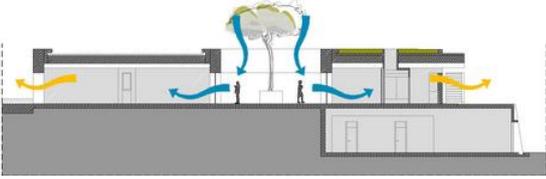
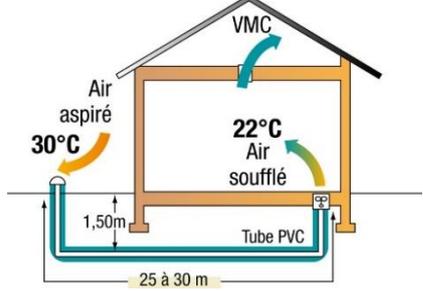
		<p>overview-chapter-3-a-simple-question-a-city-without-glass/¹¹</p>
<p>Les murs capteurs</p>	<p>Dans le cas des murs capteurs, il s'agit sur le principe de "piéger" la chaleur due au rayonnement solaire entre le mur et une "double peau" vitrée.</p>	<p>Figure 7 Les murs capteurs</p> <p>Source : https://www.lepanneausolaire.net/installer-mur-trombe-lieu-place-d-serre-solaire.php¹²</p>
<p>L'isolation thermique</p>	<p>Désigne l'ensemble des techniques mises en œuvre pour limiter les transferts de chaleur entre un milieu chaud et un milieu froid.</p>	<p>Figure 8 L'isolation thermique</p> <p>Source : :https://www.futura-sciences.com/maison/actualites/isolation-cette-peinture-facade-isole-maison-froid-chaud-92449/¹³</p>
<p>Ventilation naturelle</p>	<p>1-Ventilation traversant: se produit lorsqu'il existe des différences de pression entre un côté d'un bâtiment et l'autre. l'air est aspiré dans le bâtiment du côté au vent à haute pression et est aspiré hors du bâtiment du côté sous le vent à basse pression.</p>	<p>Figure 9 Ventilation traversant</p> <p>Source : https://www.souchier-boulet.com/prescription/prescription-gestion-energetique/ventilation-naturelle-intelligente-vni/¹⁴</p>

¹¹ <https://www.johndesmond.com/blog/products/glass-overview-chapter-3-a-simple-question-a-city-without-glass/>

¹² <https://www.lepanneausolaire.net/installer-mur-trombe-lieu-place-d-serre-solaire.php>

¹³ <https://www.futura-sciences.com/maison/actualites/isolation-cette-peinture-facade-isole-maison-froid-chaud-92449/>

¹⁴ <https://www.souchier-boulet.com/prescription/prescription-gestion-energetique/ventilation-naturelle-intelligente-vni/>

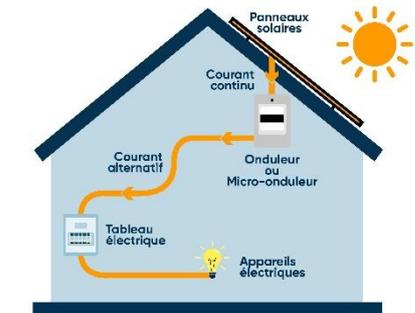
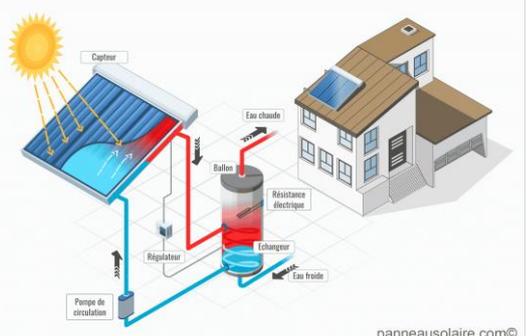
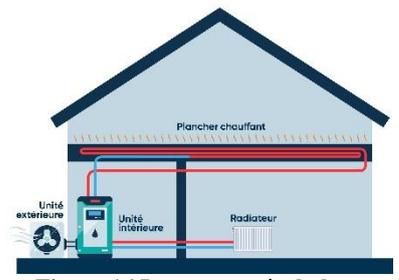
	<p>2-Les tours à vents « melkef »: la fonction d'une tour à vent est de capter la brise plus fraîche qui règne à un niveau supérieur au-dessus du sol et de la diriger vers l'intérieur des bâtiments.</p>	 <p>Figure 10 Les tours à vents « melkef »</p> <p>Source : ¹⁵</p>
	<p>3-L'atrium: est une partie d'un bâtiment qui s'étend sur plusieurs étages du bâtiment et a souvent un toit en verre.</p>	 <p>Figure 11 L'atrium</p> <p>Source : https://www.re-thinkingthefuture.com/designing-for-typologies/a4131-15-atriums-to-take-inspiration-from/¹⁶</p>
	<p>4-Patio: une cour intérieure à ciel ouvert qui assure la ventilation par effet de tirage thermique.</p>	 <p>Figure 12 Patio</p> <p>Source : https://www.new-learn.info/packages/euleb/fr/p21/index_s1.html ¹⁷</p>
<p>Paramètres de conception active</p>		
<p>Puits canadien</p>	<p>Les puits canadien utilisent directement l'inertie du sol, telle que la variation de température sous la surface varie peu non seulement dans la journée, mais même d'une saison à l'autre.</p>	 <p>Figure 13 Puits canadien</p> <p>Source : http://www.jardinage.eu/article/le-puits-canadien-348¹⁸</p>

¹⁵ https://www.solaripedia.com/13/205/2085/wind_tower_convection_illustration.html

¹⁶ <https://www.re-thinkingthefuture.com/designing-for-typologies/a4131-15-atriums-to-take-inspiration-from/>

¹⁷ https://www.new-learn.info/packages/euleb/fr/p21/index_s1.html

¹⁸ <http://www.jardinage.eu/article/le-puits-canadien-348>

<p>Le solaire photovoltaïque</p>	<p>L'énergie solaire photovoltaïque est obtenue en convertissant la lumière du soleil en électricité grâce à une technologie basée sur l'effet photoélectrique.</p>	<p style="text-align: center;">Fonctionnement des panneaux solaires photovoltaïques</p>  <p style="text-align: center;">Figure 14 Le solaire photovoltaïque</p> <p style="text-align: center;">Source : https://www.quelleenergie.fr/economies-energie/panneaux-solaires-photovoltaïques¹⁹</p>
<p>Le solaire thermique</p>	<p>Les systèmes solaires thermiques utilisent l'énergie solaire concentrée. Dans la plupart des types de systèmes, un fluide caloporteur est chauffé et mis en circulation dans le récepteur et utilisé pour produire de la vapeur. La vapeur est convertie en énergie mécanique dans une turbine, qui alimente un générateur pour produire de l'électricité.</p>	 <p style="text-align: center;">Figure 15 Le solaire thermique</p> <p style="text-align: center;">Source : https://www.panneausolaire.com/fonctionnement-panneaux-solaires-thermiques/²⁰</p>
<p>Les pompes à chaleur</p>	<p>Une pompe à chaleur est un appareil électrique qui extrait la chaleur d'un endroit à basse température (une source) et la transmet à un endroit à température plus élevée (un puits).</p>	<p style="text-align: center;">Fonctionnement d'une pompe à chaleur air-eau</p>  <p style="text-align: center;">Figure 16 Les pompes à chaleur</p> <p style="text-align: center;">Source : https://www.quelleenergie.fr/economies-energie/pompe-chaleur-air-eau/fonctionnement²¹</p>

¹⁹ <https://www.quelleenergie.fr/economies-energie/panneaux-solaires-photovoltaïques>

²⁰ <https://www.panneausolaire.com/fonctionnement-panneaux-solaires-thermiques/>

²¹ <https://www.quelleenergie.fr/economies-energie/pompe-chaleur-air-eau/fonctionnement>

<p>La ventilation mécanique</p>	<p>Les systèmes de ventilation mécanique font circuler l'air frais à l'aide de conduits et de ventilateurs.</p>	 <p>Figure 17 La ventilation mécanique</p> <p>Source : https://www.quelleenergie.fr/economies-energie/ventilation-double-flux²²</p>
<p>Géothermie</p>	<p>L'énergie géothermique est une ressource propre et renouvelable qui peut être exploitée pour être utilisée comme chaleur et électricité. L'énergie géothermique est la chaleur générée à l'intérieur de la Terre.</p>	 <p>Figure 18 Géothermie</p> <p>Source : https://www.maisonapart.com/edito/construire-renover/maison-durable/geothermie---mode-d-emploi-1180.php²³</p>
<p>Éolien</p>	<p>Les éoliennes peuvent transformer la puissance du vent en électricité. Elles peuvent être autonomes, alimentant un seul ou un très petit nombre de foyers ou d'entreprises, ou elles peuvent être regroupées pour faire partie d'un parc éolien.</p>	 <p>Figure 19 Éolien</p> <p>Source : https://www.actu-environnement.com/ae/news/planification-regionale-developpement-eolien-terrestre-37610.php²⁴</p>

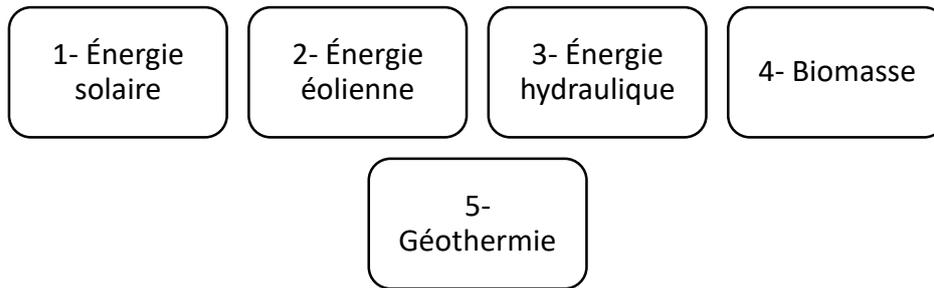
Figure 20 Paramètres de conception bioclimatique de détail

²² <https://www.quelleenergie.fr/economies-energie/ventilation-double-flux>

²³ <https://www.maisonapart.com/edito/construire-renover/maison-durable/geothermie---mode-d-emploi-1180.php>

²⁴ <https://www.actu-environnement.com/ae/news/planification-regionale-developpement-eolien-terrestre-37610.php>

2.7.5. Type d'énergie renouvelable:

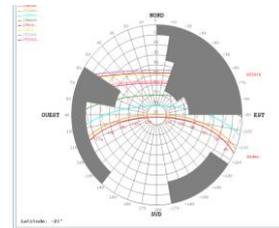


2.7.6. Le confort thermique: Le confort thermique fait référence à la sensation ressentie sur le corps humain par l'effet des sources de chaleur et de froid dans l'environnement.

2.7.7. Le label Haute Qualité Environnementale (HQE): Ce label est attribué à un bâtiment qui remplit les 4 critères suivants :

- 1- **Écoconstruction** : intégration du bâtiment dans son environnement, choix des systèmes de conception et des matériaux, réduction des nuisances.
- 2- **Confort** : hygrothermique, olfactif, acoustique, visuel.
- 3- **Écogestion** : entretien, maintenance, énergie, eau, déchets d'activités.
- 4- **Santé** : qualité de l'eau, de l'air et des espaces.

2.7.8. Le diagramme solaire: est obtenu par projection des positions angulaires du soleil (azimut, hauteur) sur un support géométrique 3D simple.



3. Définition du projet: c'est un projet de formation agricole il vise à traiter les nouvelles solutions bioclimatique, on prend en considération les démarches HQE.

Figure 21 Le diagramme solaire

Conclusion: Alors nous avons essayé à identifier les thèmes clés de notre travail de recherche et à travers le chapitre suivant nous allons traiter les exemples de notre thème et analyser le site.

Chapitre II:
Chapitre Analytique

Introduction : Dans ce chapitre nous avons analysé les différents exemples selon le thème, programme et climat et analyser la ville choisie afin de choisir le site d'intervention.

• **1. Criteres d'analyse d'exemples :**

• **Selon programme:**

- Exemple 1: Centre de développement agricole d'Izmir - Sasalı Biolab
- Exemple 2: PANNAR Centre d'apprentissage économique et agricole de suffisance

• **Selon thème:**

- Exemple 3: Institut agricole de Grangeneuve

• **Selon climat:**

- Exemple 4: Construction durable Le BULLITT CENTER de Seattle
- Exemple 5: Académie de formation
- Exemple 6: Lycée Kyoto à Poitiers
- Exemple 7: Lycée du Pic-Saint-Loup

• **2. Présentation des exemples :**

2.1. Exemple 01: Selon programme

Centre de développement agricole d'Izmir - Sasalı Biolab

2.1.1. Fiche technique:

Architectes	Mert Uslu Architecture
Lieu	Turquie
Date de réalisation	2021
Surface	2000 m²
Gabarit	R

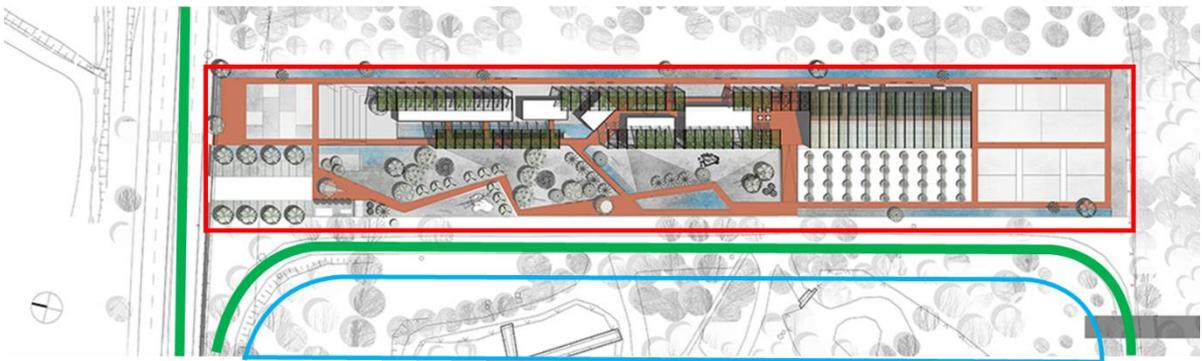


2.1.2. Situation: Le projet est situé à Sasalı dans le district de Çiğli à Izmir du Turquie,

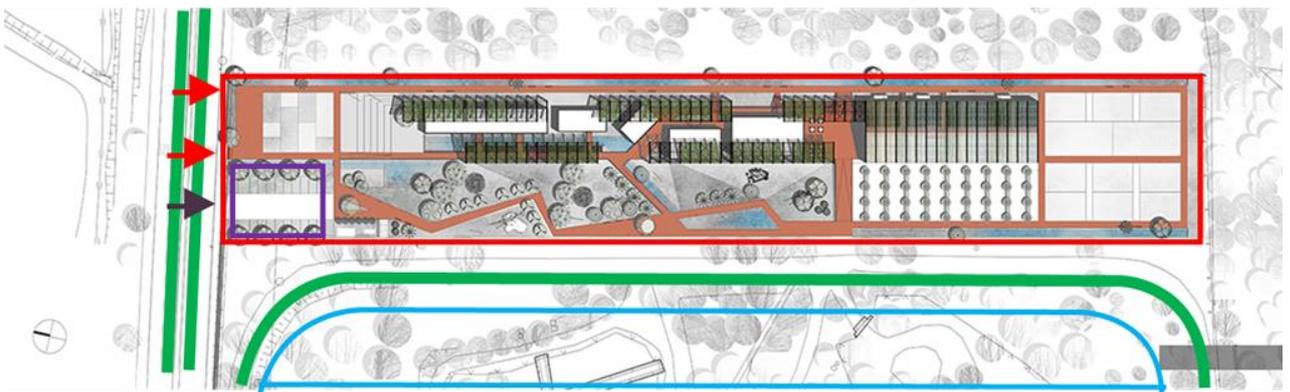
Située dans un site arboré accoté d'un Zoo.



Légende:	
Le projet	
Zoo d'Izmir	
Voie Mécanique	



La rigole (bio-boulevard) et l'axe de circulation sont attachés, et s'imposent comme l'épine dorsale de la conception.



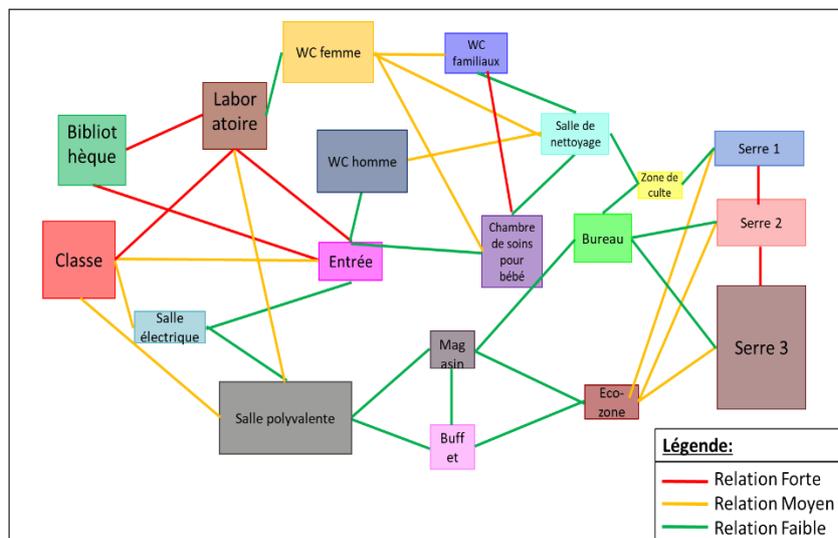
Légende:	
Accès Piétonne	→
Accès Mécanique	→
Voie Mécanique	
Bio-Boulevard	
Parking	
Bâtiment	
Bio-Rigole	
Zoo d'Izmir	

2.1.4. Analyse des Plans:

Plan de RDC: Dans le cadre de ce projet, des champs agricoles appliqués au sol normal et intelligent, des champs agricoles de plantation d'ordre supérieur, des serres, un éco-marché, une salle polyvalente, des classes de formation, des locaux administratifs, des laboratoires, une bibliothèque, des services techniques et des zones de volume humide ont été créés.



2.1.5. Organigramme spatial:



2.1.6. Programme:

Fonction	Espace
Accueil	Entrée
Administration	Bureau
Formation	Classe
	Bibliothèque
	Laboratoire
	Salle polyvalente
Expérimentation agricole	Serre 1 (scénario de sécheresse)
	Serre 2 (agriculture hors sol)
	Serre 3 (jardin vertical avec sol moins d'agriculture)
	Application au sol normale
	Zone agricole appliquée au bio-char
	Zone agricole non mûre appliquée au bio-char
	Application au sol normale
	Sol normal appliqué plante
	Plantation de rangées hautes
	Champ de lavande
	Champ de stipa
Culte	Zone de culte
Service et Technique	WC femme
	WC homme
	Chambre de soins pour bébé
	WC familiaux
	Salle de nettoyage
	Salle électrique
Restauration	Buffet
Espace Extérieur	Aire de jeux pour enfants
Stationnement	Parking géo grille

Bâti	Non-Bâti
Entrée	Application au sol normale

Bibliothèque	Zone agricole appliquée au bio-char
Laboratoire	Zone agricole non mûre appliquée au bio-char
WC femme	Application au sol normale
WC homme	Sol normal appliqué plante
Chambre de soins pour bébé	Plantation de rangées hautes
Salle de nettoyage	Surface couvrant l'espace vert
WC familiaux	Bio-Rigole (plantation d'un fossé peu profond)
Bureau	Bio-Boulevard
Zone de culte	Maison des pollinisateurs
Classe	Parking géo grille
Salle électrique	Champ de lavande
Salle polyvalente	Champ de stipa
Buffet	Ampli à bois
Eco-zone	Aire de jeux pour enfants
Serre 1 (scénario de sécheresse)	/
Serre 2 (agriculture hors sol)	/
Serre 3 (jardin vertical avec sol moins d'agriculture)	/

2.1.7. Analyse de Volumétrie:

La composition volumétrique selon axe linéaire.



Un volume compacte de forme parallélépipédique entouré d'une pergola inclinée en bois.



Le bio boulevard est délimité par des pergola en acier

2.1.8. Analyse des Façades:

Gabarit	R
Traitement	Horizontal
Style	Contemporain
Forme d'ouverture	Baie vitre Rectangulaire et carré
toiture	Plat
Couleur	Marron
Rapport plain et vide	Pré dominance de la transparence avec la serre et pergola et les grandes baies vitrées

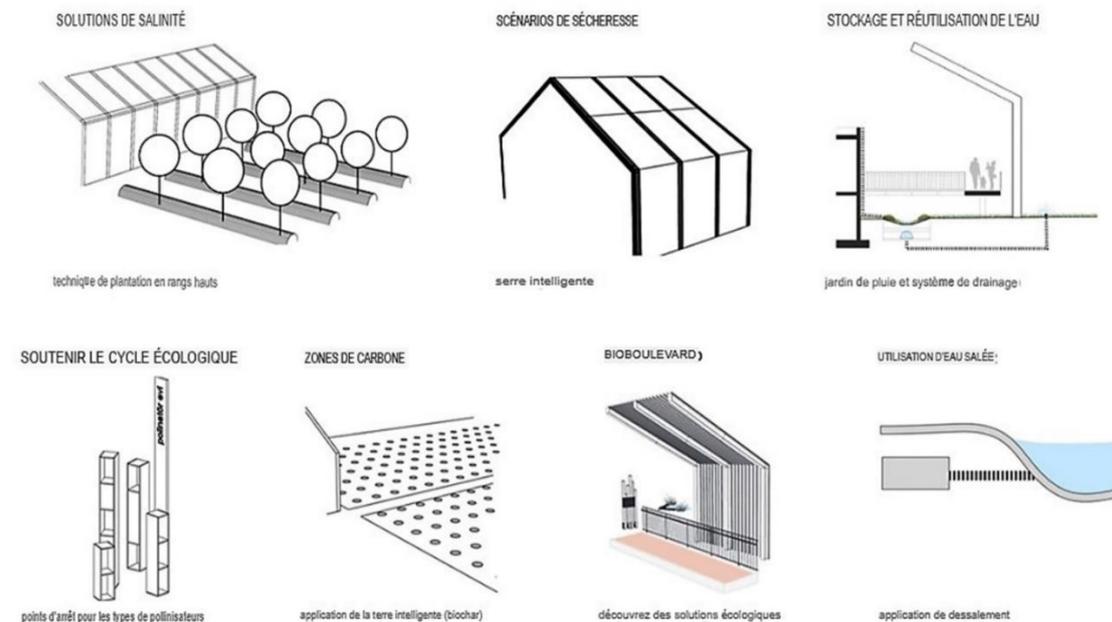
Le bio boulevard est délimité par des pergolas en acier



2.1.9. Analyse Structure et Matériaux: Bois, acier et verre



2.1.10. Analyse Les techniques utilisées:



2.2. Exemple 02: Selon programme

PANNAR Centre d'apprentissage économique et agricole de suffisance

2.2.1. Fiche technique:

Architectes	Vin Varavarn Architectes
Lieu	Thaïlande
Date de réalisation	2021
Capacité d'accueil	100 personnes
Gabarit	R+1



2.2.2. Situation:

Le projet est situé à Nakhon-Ratchasima sur un terrain de 14 acres dans la ville Nai Mueang du Thaïlande. Située dans un site agricole.



Légende:	
Le projet	
Terrain agricole	
Terrain arboré	
Voie Mécanique	

2.2.3. Analyse des Plan de Masse:

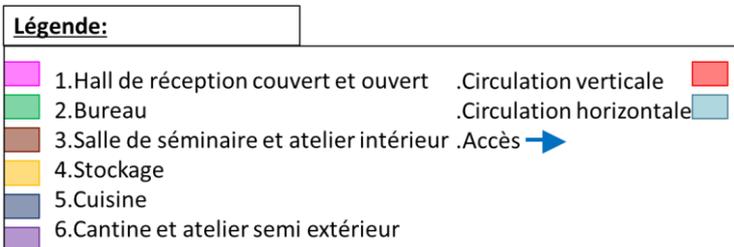
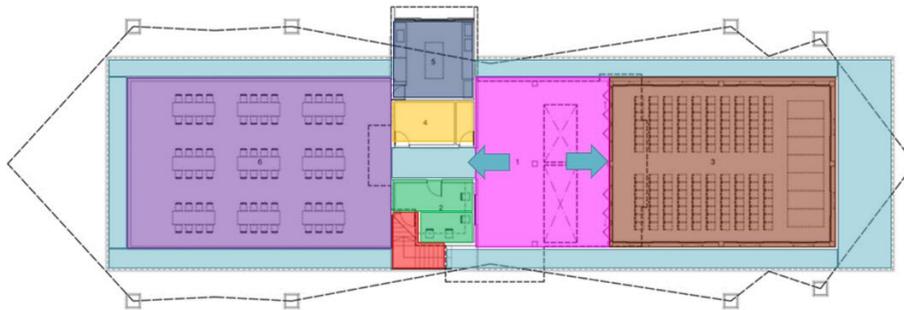
Plan de masse: Le bâtiment est situé au centre du terrain et d'une forme d'hexagone, est placé comme point de repère parmi les vastes champs agricoles. De système pavillonnaire séparé le bâtiment principal et le bâtiment de la salle de bain. La salle de bain a une position proche et accessible à pied.



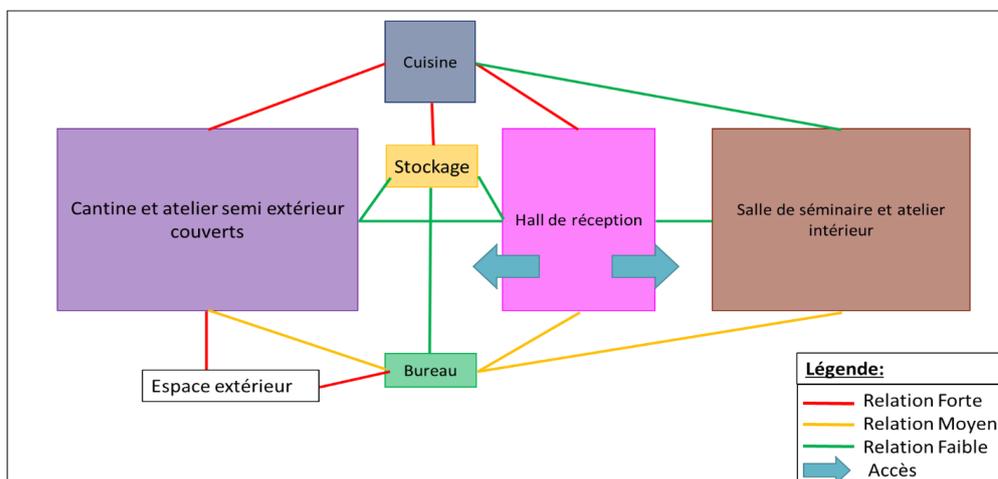
Légende:	
	Accès Mécanique
	Accès Piétonne
	Voie Mécanique
	Bâtiment
	Champ d'expérimentation
	Zone arbore
	Parking

2.2.4. Analyse des Plans: Le bâtiment principal

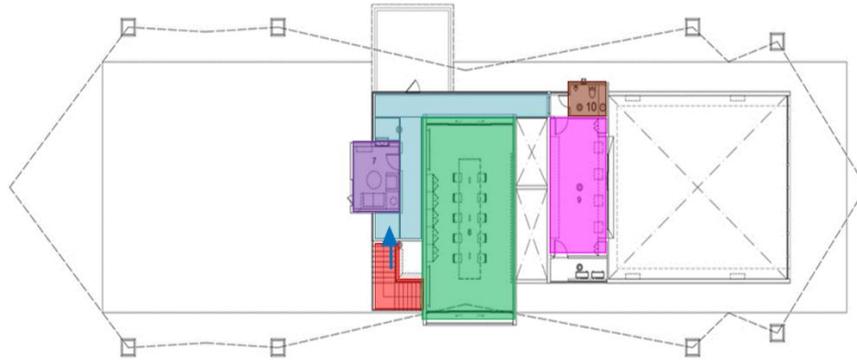
2.2.4.1. Plan de RDC: Le Rez de chaussée offre des espaces pour le hall (réception), des salles de séminaires et d'ateliers, une grande cantine et une cuisine.



2.2.4.1.1. Organigramme spatial: Le bâtiment principal (RDC)

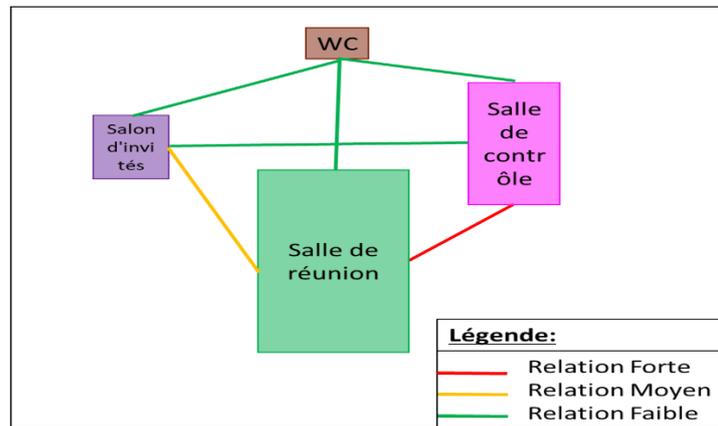


2.2.4.2. Plan 1er étage: Le premier étage contient des bureaux et des espaces de réunion pour le personnel, une salle de contrôle et des installations pour les formateurs invités et les personnes ressources.



Légende:	
7. Salon d'invités	.Circulation verticale
8. Salle de réunion	.Circulation horizontale
9. Salle de contrôle	.Accès
10. WC unisex	

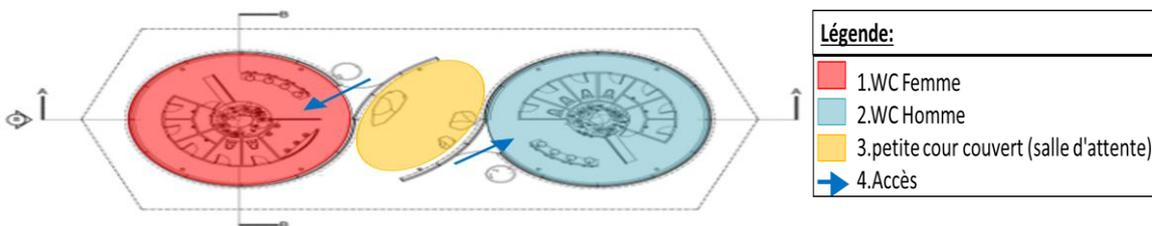
2.2.4.2.1. Organigramme spatial: Le bâtiment principal (1er étage)



Légende:	
— (Red)	Relation Forte
— (Yellow)	Relation Moyen
— (Green)	Relation Faible

2.2.5. Analyse des Plans: Le bâtiment de la salle de bain

On a une autre composition celle de sanitaire qui est séparé a l'autre plan et qui comporte les sanitaire WC homme et femme.



Légende:	
1. WC Femme	
2. WC Homme	
3. petite cour couvert (salle d'attente)	
4. Accès	

2.2.6. Programme:

Fonction	Espace

Accueil	Salle de réception
	Salon d'invités
Administration	Bureau
	Salle de réunion
Formation	Atelier intérieur
	Salle de séminaire
	atelier semi extérieur
Service et Technique	WC femme
	WC homme
	WC unisexe
	Stockage
	Salle de contrôle
Restauration	Cuisine
	Cantine
Espace Extérieur	Champ d'expérimentation
Stationnement	Parking

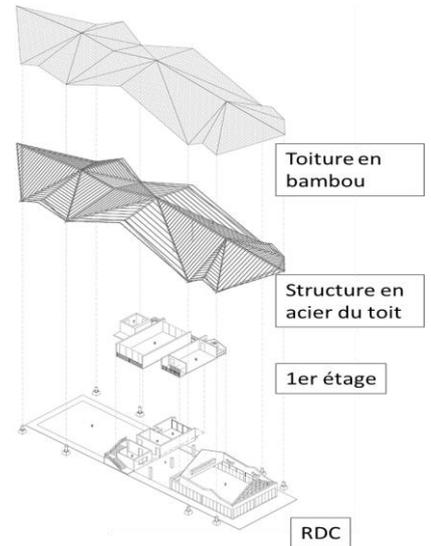
Le bâtiment principal	le bâtiment de la salle de bain
Salle de réception	WC Femme
Bureau	WC Homme
Salle de séminaire et atelier intérieur	petite cour couvert (salle d'attente)
Stockage	/
Cuisine	/
Cantine et atelier semi extérieur	/
Salon d'invités	/

Salle de réunion	/
Salle de contrôle	/
WC unisexe	/

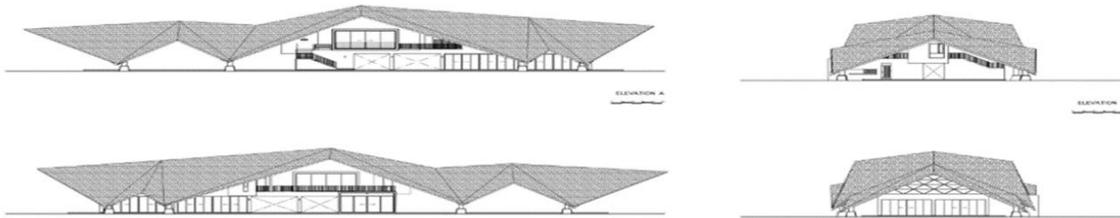
2.2.7. Analyse de Volumétrie :

2.2.7.1. Le bâtiment principal:

Volumes compacte couverts avec des toitures en pente. Il est conçu comme un grand pavillon ouvert pour faciliter l'utilisation flexible des fonctions avec lumière naturelle et ventilation naturelle.



2.2.7.1.1. Les coupes du bâtiment principal:



2.2.8. Analyse des Façades: Le bâtiment principal

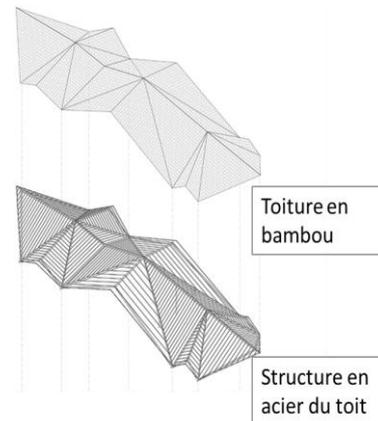
Gabarit	R+1
Traitement	Horizontal
Style	Contemporain
Forme d'ouverture	Baie vitré rectangulaire et carré
toiture	Coque en pente
Couleur	Marron



Rapport plain et vide	Transparence avec les grandes baies vitrées et divers espaces vide sous le toit
------------------------------	---

2.2.9. Analyse Structure et Matériaux:

2.2.9.1. Le bâtiment principal: Le toit fabriqué à partir de bambous cultivés localement + Structure en acier et aide à collecter et à drainer l'eau de pluie vers de petits canaux entourant le bâtiment et à son tour, redirige l'eau pour alimenter d'autres zones du terrain avant d'atteindre les réservoirs naturels pour une utilisation pendant la saison de sécheresse.

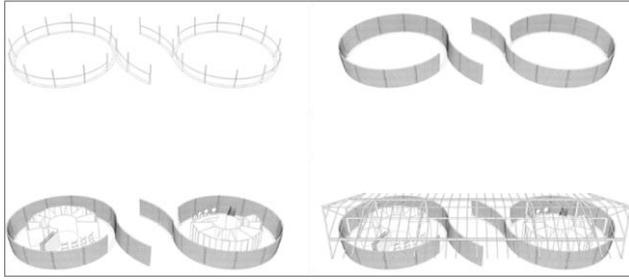


Combiner des matériaux traditionnels avec des designs modernes: les murs en terre de couleur, résultant des compétences des artisans locaux et le sol local, en adaptant les matériaux et les capacités disponibles localement pour un usage moderne.



2.2.9.2. Le bâtiment de la salle de bain:

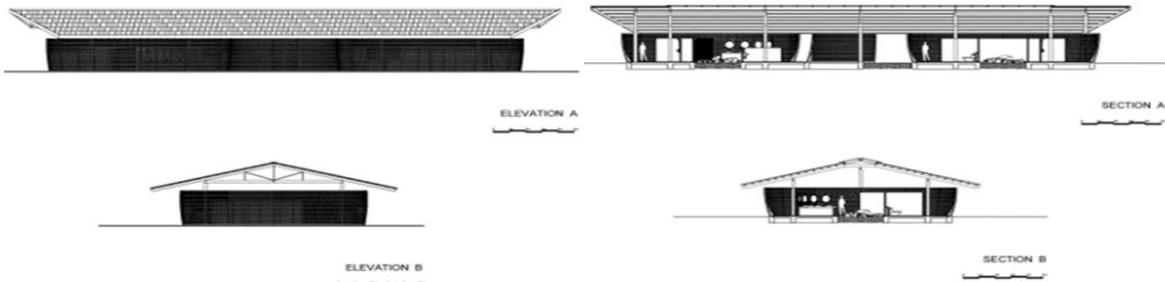
Une volumétrie compacte crée deux espaces circulaires avec toiture en pente



L'espace au milieu est transformé en une petite cour avec la fonctionnalité supplémentaire d'une salle d'attente. La structure en brique est partiellement perforée, gardant l'espace ventilé, confortable et aéré.



2.2.9.2.1. Les coupes: Le bâtiment de la salle de bain:



2.2.10. Analyse Les Ambiances:

- Passage au RDC



- Espace modulable au RDC



- Plate-forme au 1^{er} étage



- Salle de réunion au 1^{er} étage



- Grande cantine extérieure



2.3. Exemple 03 : Selon thème Institut agricole de Grangeneuve

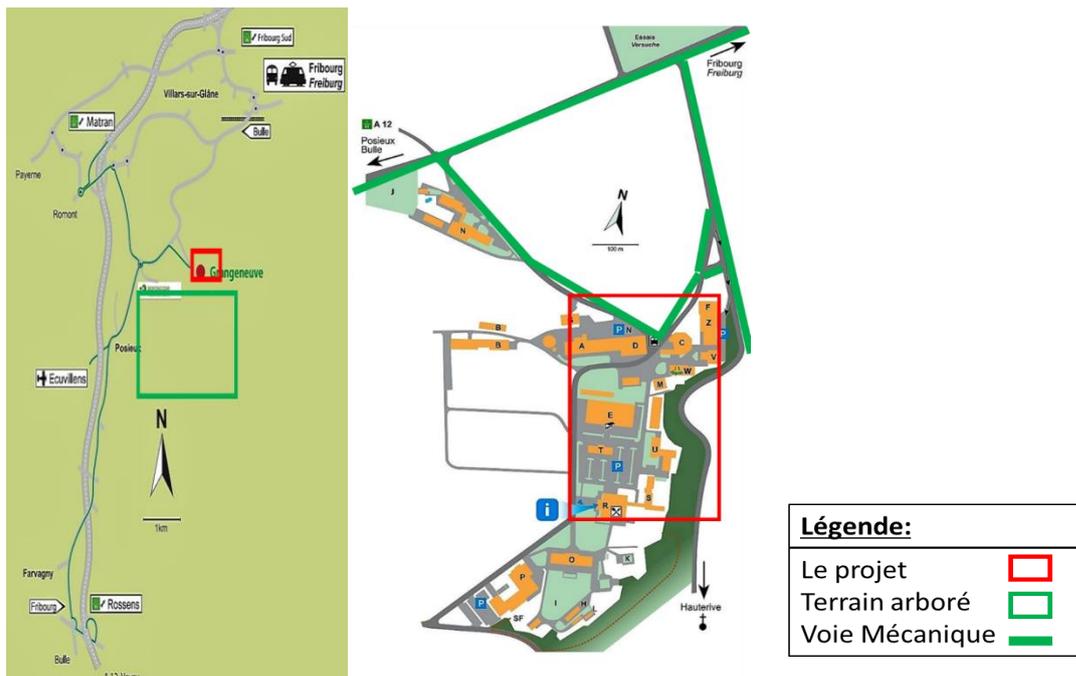
2.3.1. Fiche technique:

Lieu	Grangeneuve
Date de réalisation	Le premier bâtiment en 1988 et la suite en 2011
Surface	23000 m² = 2,3 ha
Gabarit	R+3, R



2.3.2. Situation:

Le projet se situe dans la ville Grangeneuve dans le canton de Fribourg ouest du suisse située dans un site arboré entre les terres agricoles et la forêt.

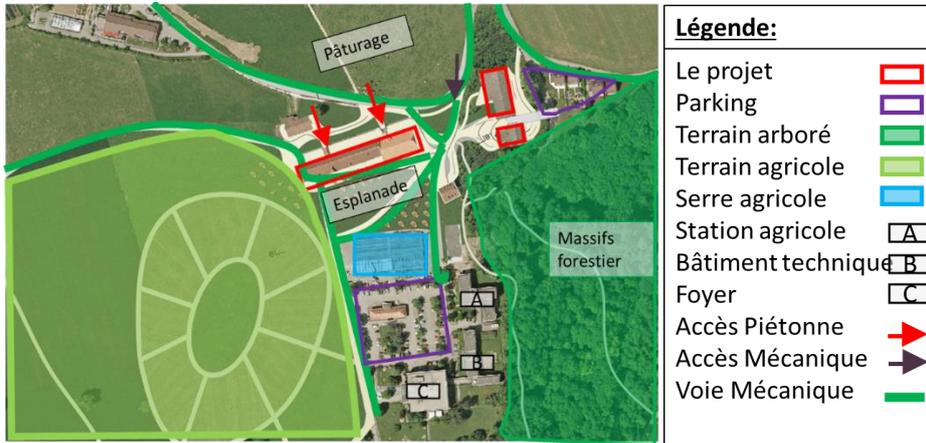


2.3.3. Analyse des Plans:

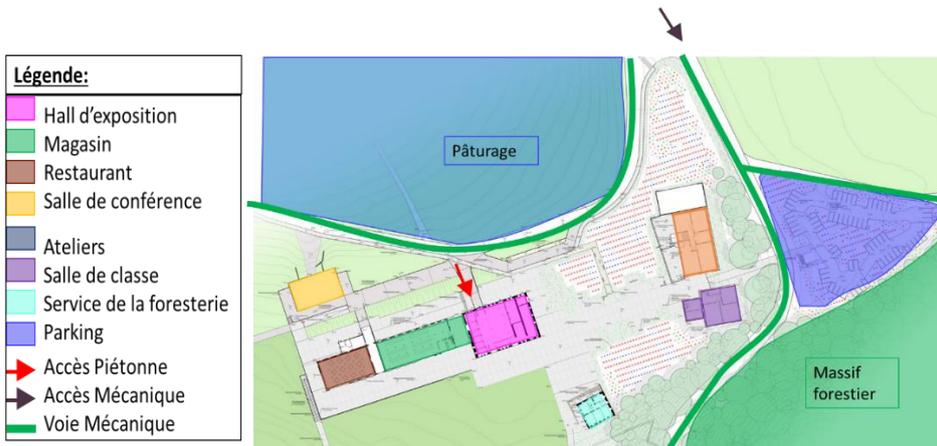
2.3.3.1. Plan de masse: Le bâtiment est situé au nord-est du terrain et d'une forme rectangulaire.

Le projet se décompose en trois grandes parties. La première partie constituée d'un grand parking arboré et drainant. La place de Grangeneuve sera également largement plantée en marge et enfin, l'esplanade qui donne un point de vue sur les terres agricoles environnantes.

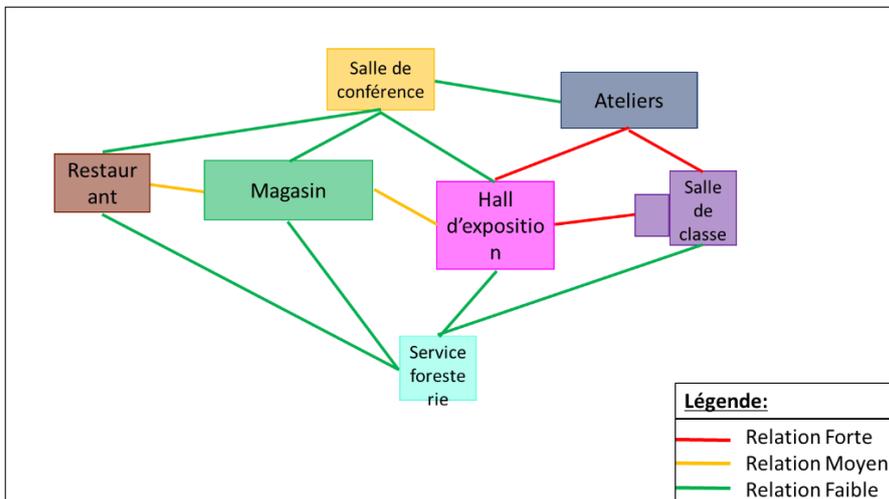
Le concept dans ce projet a été de réaliser des plantations de plants forestiers afin de permettre aux personnes formées dans cette école de gérer ces plantations. De même, l'agriculture en bord de place sera traitée avec une rotation de cultures raisonnée encore méconnues permettant d'éviter le travail mécanique du sol ou encore l'apport d'entrants.



2.3.3.2. Plan de RDC: système pavillonnaire



2.3.4. Organigramme spatial:



2.3.5. Programme:

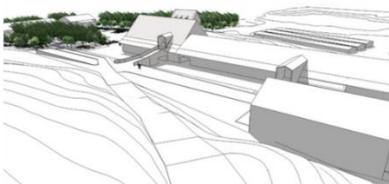
Hall d'exposition	640 m²
Magasin	700 m²
Restaurant	400 m²
Salle de conférence	380 m²
Ateliers	680 m²
Salle de classe	390 m²
Service de la foresterie	220 m²
Parking	/
Serre d'expérimentation	1500 m²
Station agricole	680 m²
Bâtiment technique	280 m²
Foyer	185 m²

Fonction	Espace
Administration	Salle de conférence
Formation	Ateliers
	Salle de classe
Expérimentation agricole	Serre d'expérimentation
Service et Technique	Service de la foresterie
	Bâtiment technique
Restauration	Restaurant
	Foyer
Exposition	Hall d'exposition
Commercial	Magasin
Espace Extérieur	Station agricole
Stationnement	Parking

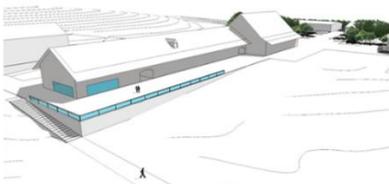
2.3.6. Analyse de Volumétrie:

Une volumétrie compacte de forme parallélépipédique avec toiture inclinée.

- Vue nord-sud de la maquette



- Vue sud-nord de la maquette



- Vue est-ouest de la maquette



Les coupes:



Coupe transversale A-A' entre les serres horticoles et le complexe de la grange.



Coupe transversale B-B' entre l'agriculture en self-service et la hêtraie.

2.3.7. Analyse des Façades:

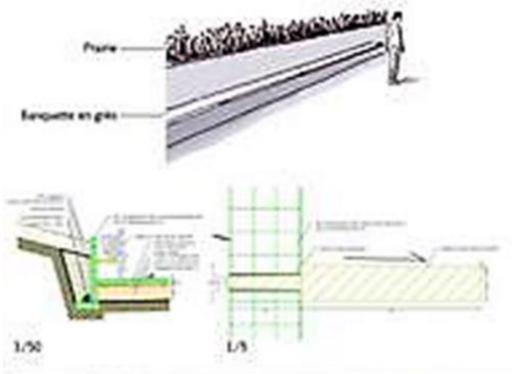
Gabarit	R+3, R
Traitement	Horizontal
Style	Contemporain
Forme d'ouverture	Rectangulaire et carré
toiture	En pente et plat
Couleur	Blanc, gris et brique
Rapport plain et vide	Transparence avec les grandes baies vitrées



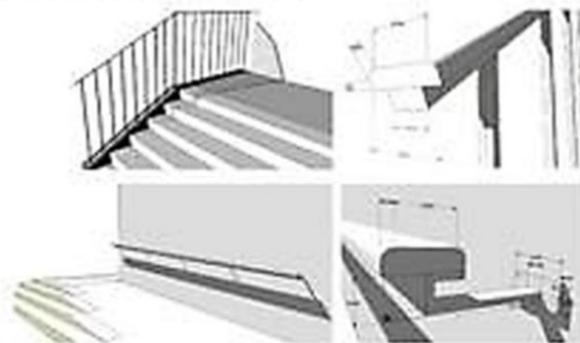
2.3.8. Analyse Les techniques utilisées:

- Assises encastrées, adossées à la prairie.
- Main courantes_ Accès foresterie.
- Passage sous-abris.
- Parking drainant.

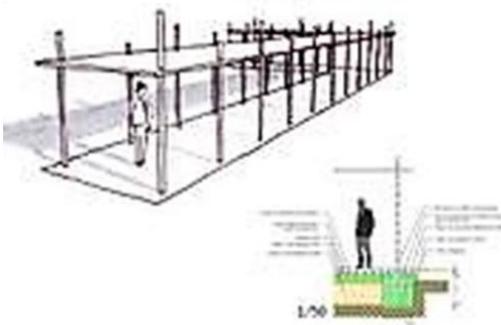
Assises encastrées, adossées à la prairie



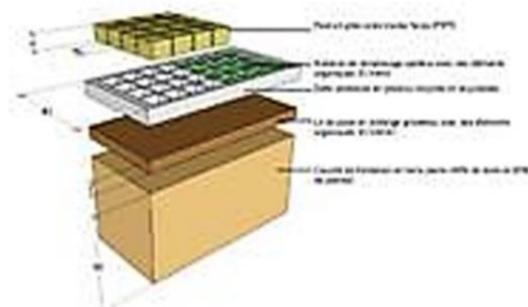
Main courantes_ Accès foresterie



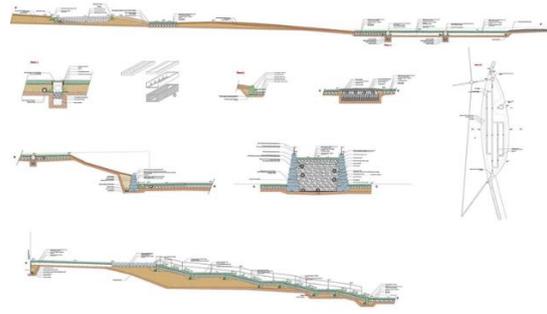
Passage sous-abris



Parking drainant



-La place se veut autonome et récupère toute l'eau pluviale qu'elle reçoit dans un réseau de cunettes, qui stockent l'eau, et l'acheminement doucement vers des tranchées d'infiltration.



2.4. Exemple 04: Selon climat:

Construction durable Le BULLITT CENTER de Seattle

2.4.1. Fiche technique:

Architectes	Le partenariat Miller Hull
Lieu	Seattle, Etats Unis
Date de réalisation	2013
Surface	4 645 m²
Gabarit	R+6



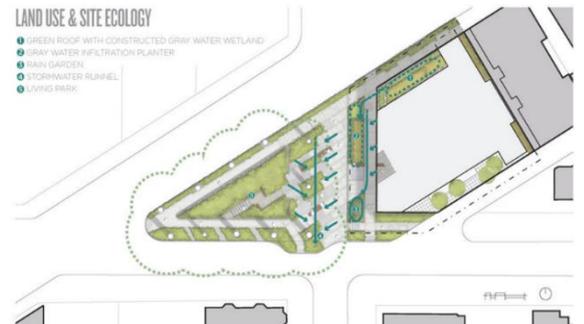
2.4.2. Paramètres de conception bioclimatique de masse:

Orientation:

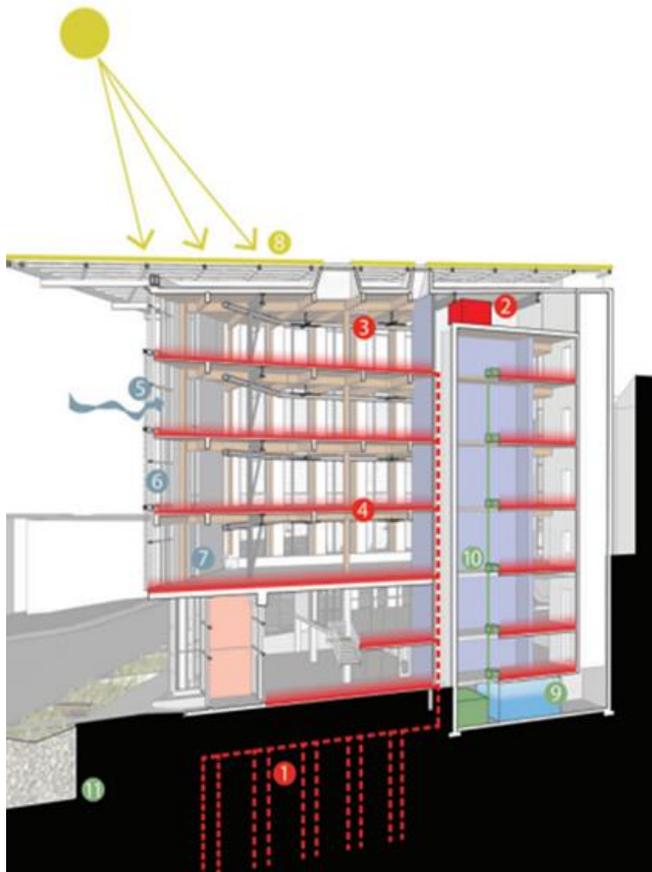
Construit sur un site urbain, Le site se trouve dans le Capital Hill Urban Center Village. La zone commerciale de quartier (NC3-65) permettait un immeuble de grande hauteur, orienté nord

Compacité:

Un volume compacte prisme.



2.4.2.1. Analyse bioclimatique de détail:

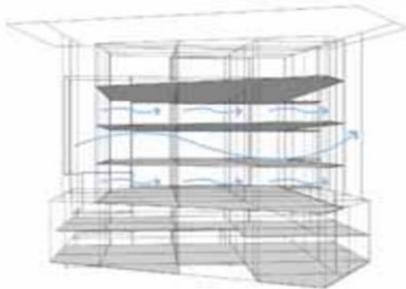


1. Puits géothermiques de 26 à 400 pi
2. Ventilation à récupération de chaleur contrôlée à la demande
3. Ventilateurs de plafond à faible vitesse
4. Chauffage et refroidissement par rayonnement dans le sol
5. Fenêtres à commande automatique
6. Mur-rideau à triple vitrage
7. Enveloppe du bâtiment haute performance
8. Générateur photovoltaïque de 242 kW
9. Citerne d'eau de pluie de 56 000 gallons
10. Toilettes à compost
11. Retour des eaux grises à la nappe phréatique

2.4.3. Paramètres de conception bioclimatique de détail:

2.4.3.1. Paramètres de détail passive:

Bâtiment autonome



Ventilation naturelle
Fenêtres ouvrantes et ventilation nocturne



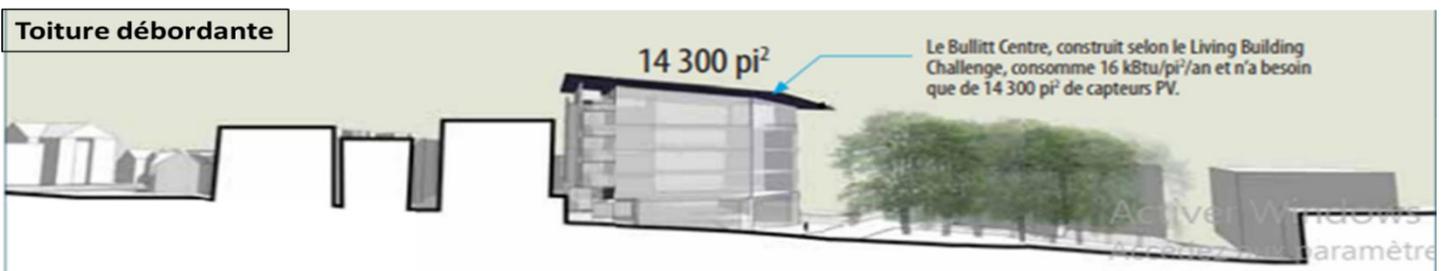
Structure interne : 250 ans
Gros bois d'œuvre, béton et acier



Enveloppe : 50 ans
Parois extérieures à haute performance

Cycles de vie du Bullitt Center

Toiture débordante

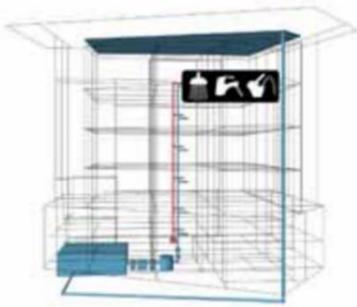


Le Bullitt Centre, construit selon le Living Building Challenge, consomme 16 kBtu/pi²/an et n'a besoin que de 14 300 pi² de capteurs PV.

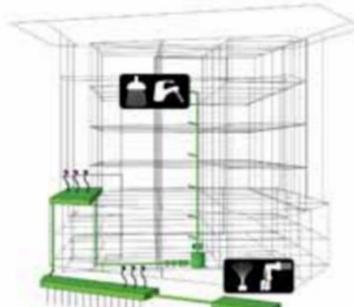
Active Windows
paramètre

2.4.3.2. Paramètres de détail active:

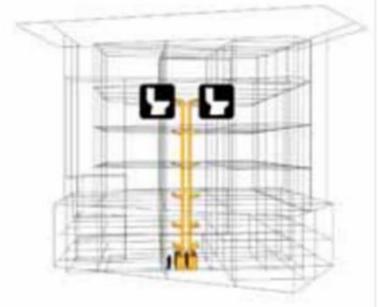
Autonomie en eau



Récupération de l'eau de pluie
Citerne de 50 000 gallons
Satisfait à 100 % de la demande

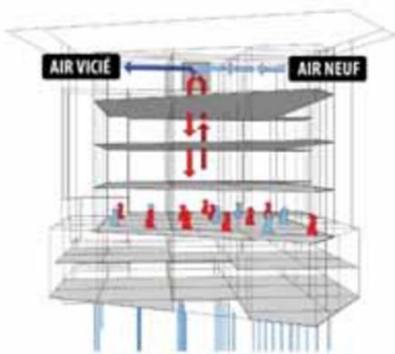


Traitement des eaux grises
100 % traitées sur place, filtrées
par une toiture verte et réutilisées

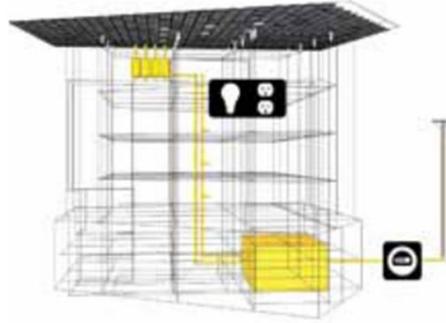


Traitement des eaux noires
100 % transformées en compost
sur place

Bâtiment autonome



Mécanique du bâtiment
Géothermie, planchers chauffants et
rafraîchissants, récupération
de chaleur



Autonomie énergétique
100 % de l'énergie nécessaire
produite sur place
Les locataires peuvent se transférer
des portions d'énergie inutilisée



Technologie solaire : 25 ans
Toiture en panneaux
photovoltaïques (PV)

2.5. Exemple 05: Selon climat

Académie de formation

2.5.1. Fiche technique:

Architectes	Françoise-Hélène Jourda, Gilles Perraudin
Lieu	Herne Sodingen, Allemagne



Date de réalisation	1991-1999
Surface	bâtiment intérieur 11 700 m²; 13 000 m² serre
Gabarit	R+3

2.5.2. Paramètres de conception bioclimatique de masse:

Orientation:

Le bâtiment est situé dans le parc se trouvant au centre de la commune de Herne-Sodingen, aménagé sur l'ancien carreau de la mine autour duquel s'était développée la ville depuis le début du siècle.

Orienté Nord-ouest.

Compacité:

Un volume compacte parallélépipèdes,



2.5.3. Paramètres de conception bioclimatique de détail:

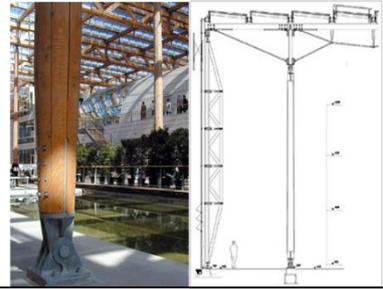
2.5.3.1. Paramètres de détail passive:



la ventilation naturelle.: utilisant des ouvertures zénithales



brises soleil et casquettes



Les éléments de structure en bois proviennent de forêts proches du site

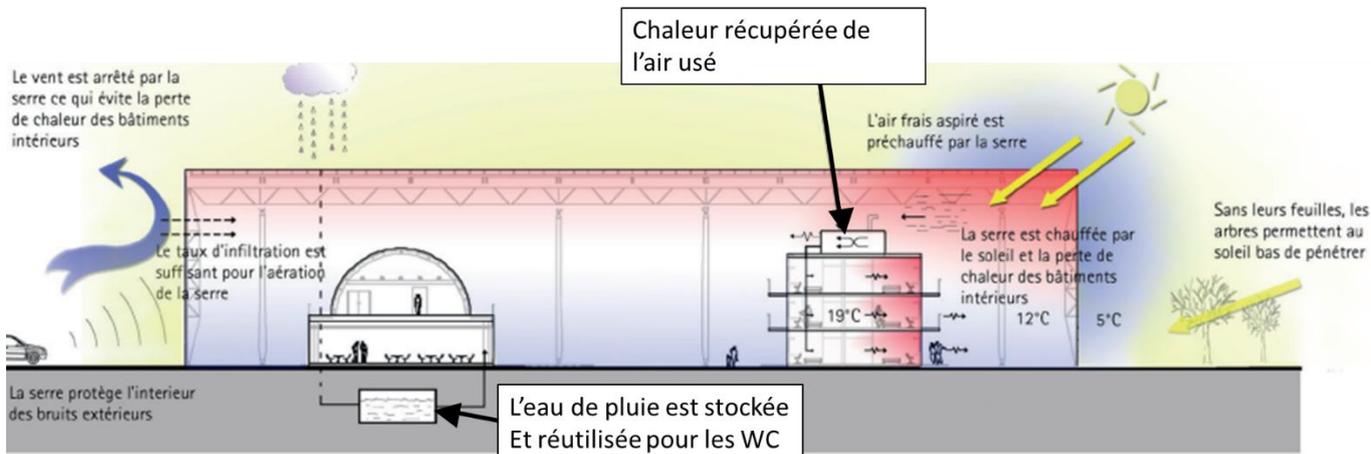


Bassins avec brumisateurs



Fenêtres ouvrables opposées

2.5.3.2. Paramètres de détail active:



Journée d'hiver typique



10000 m de cellules photovoltaïques

2.6. Exemple 06: Selon climat

Lycée Kyoto à Poitiers

2.6.1. Fiche technique:

Architectes	SCAU (Guy AUTRAN et François GILLARD).
Lieu	Poitiers-France
Date de réalisation	2009
Surface	19 600 m2 SHON
Gabarit	R+2



Le nom du lycée fait référence au protocole de Kyoto et aux objectifs énergétiques du projet: zéro énergie fossile. Les aspects écologiques, bioclimatiques et paysagers ont guidé la conception de l'établissement.

2.6.2. Paramètres de conception bioclimatique de masse:

Orientation:

Construit dans le quartier Saint Éloi à Poitiers, France Sur un terrain verdoyant de 3 hectares et demi, Orienté nord –ouest.

Compacité:

Une composition éclatée de 4 volumes qui sont compacte regroupés par destination: la structure d'enseignement, les ateliers, l'internat et les logements de fonction, Cette organisation permet un zonage thermique, acoustique, voire olfactif et une optimisation de l'éclairage naturel ».



2.6.3. Paramètres de conception bioclimatique de détail:

2.6.3.1. Paramètres de détail passive:

Atrium bioclimatique



Toiture végétalisée



Brise-soleil



Bardage en bois



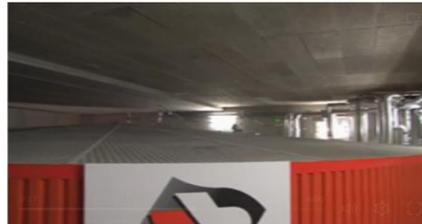
Isolation des façades par la laine de roche



2.6.3.2. Paramètres de détail active:



Panneaux photovoltaïques:
1 000 m² de capteurs photovoltaïques

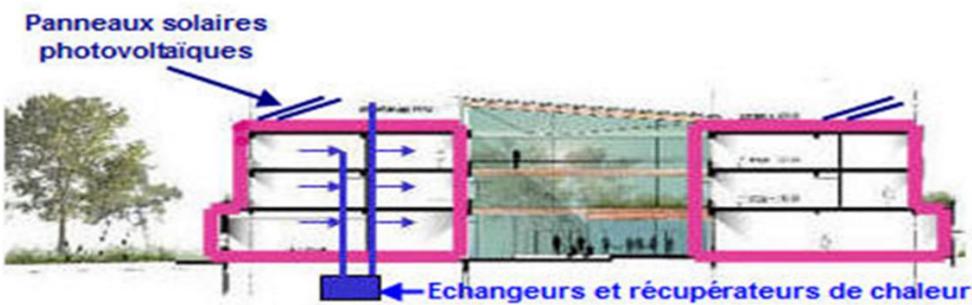


Cuve de stockage inter saisonnier:
Raccordement sur réseau de chaleur UIOM avec cuve de stockage inter saisonnier de 1000 m



Cogénération:
Deux unités de cogénération utilisant des huiles végétales (qui sont des déchets du lycée) chauffent le bâtiment et produisent également 240 mégawatts heure/an d'énergie électrique;

2.6.4. Analyse bioclimatique de détail:



Choix de techniques
Régulation éclairage artificiel,
Équipements avec récupération
d'énergie, ventilation naturelle d'été

Solutions architecturales
Isolation renforcée,
compacité architecturale,
éclairage naturel, forte
inertie thermique

2.7. Exemple 07: Selon climat

Lycée du Pic-Saint-Loup

2.7.1. Fiche technique:

Architectes	Pierre Tourre, Serge Sanchis
Lieu	Montpellier
Date de réalisation	2003
Surface	26 000m²
Démarche	HQE



2.7.2. Paramètres de conception bioclimatique:

Orientation:

Construit au pied du pic saint loup dans un paysage de garrigue avec les cailloux en toile de fond, intègre au cœur de montagne, Les quatre bâtiments d'enseignement orientés Nord-Sud.

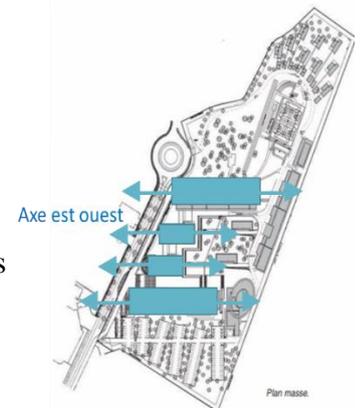
Compacité:

Une composition de volumes éclatés parallélépipèdes

sont posées perpendiculairement à la pente.

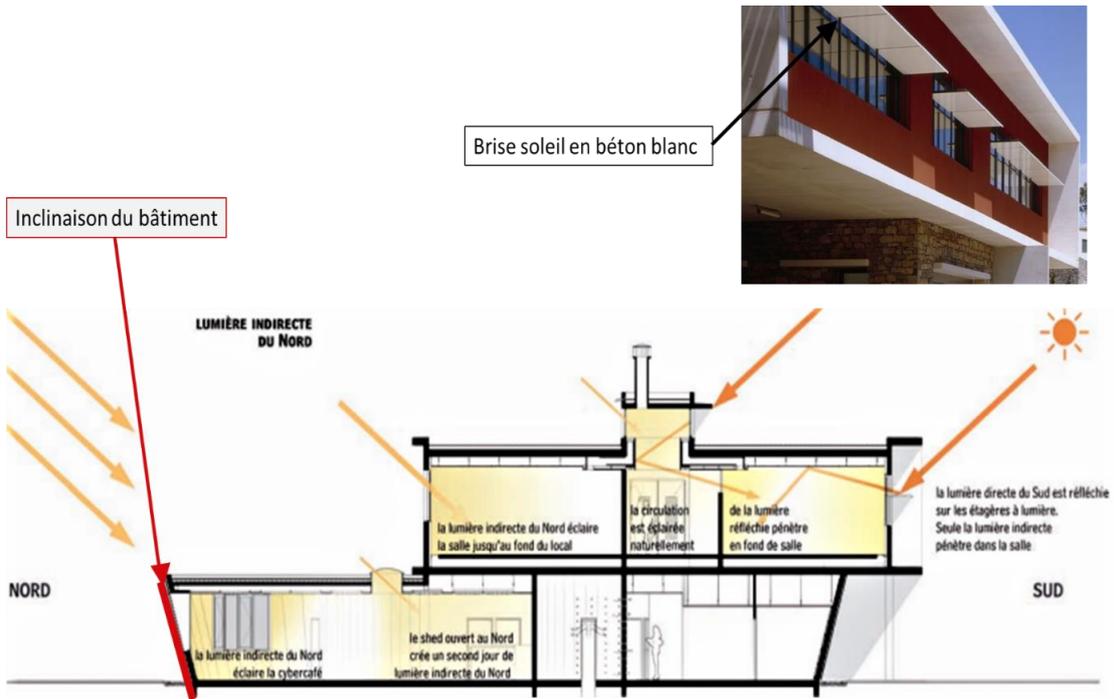
Décalés entre eux et disposés parallèlement

selon l'axe est-ouest de la ligne de pente.

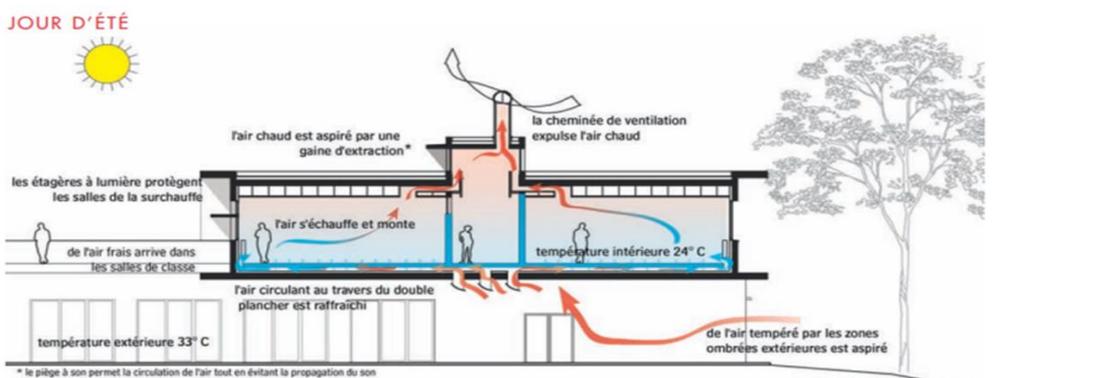
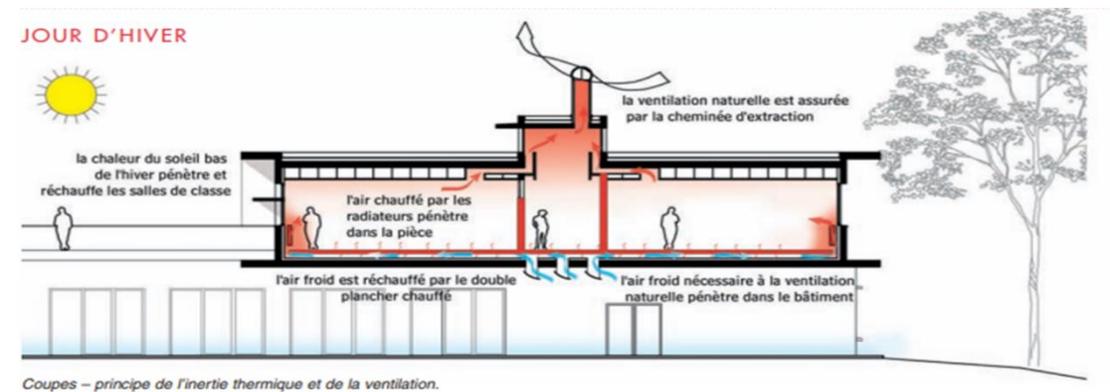


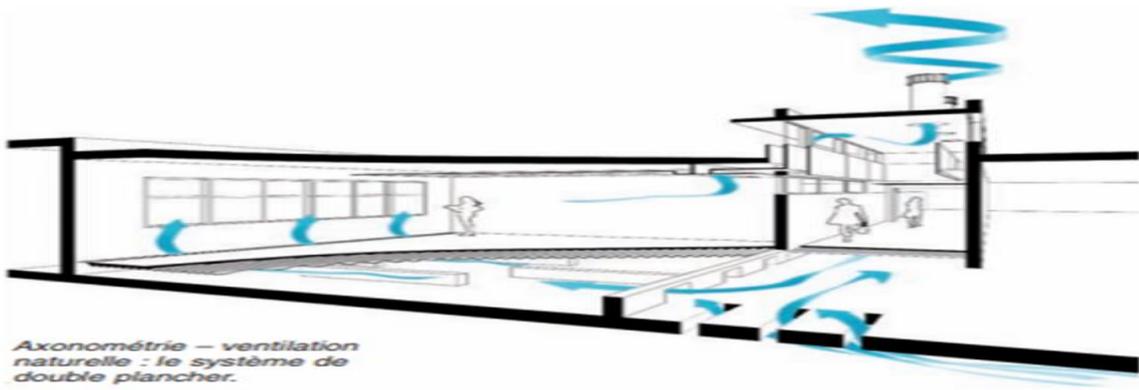
2.7.3. Paramètres de conception bioclimatique de détail:

2.7.3.1. Paramètres de détail passive:



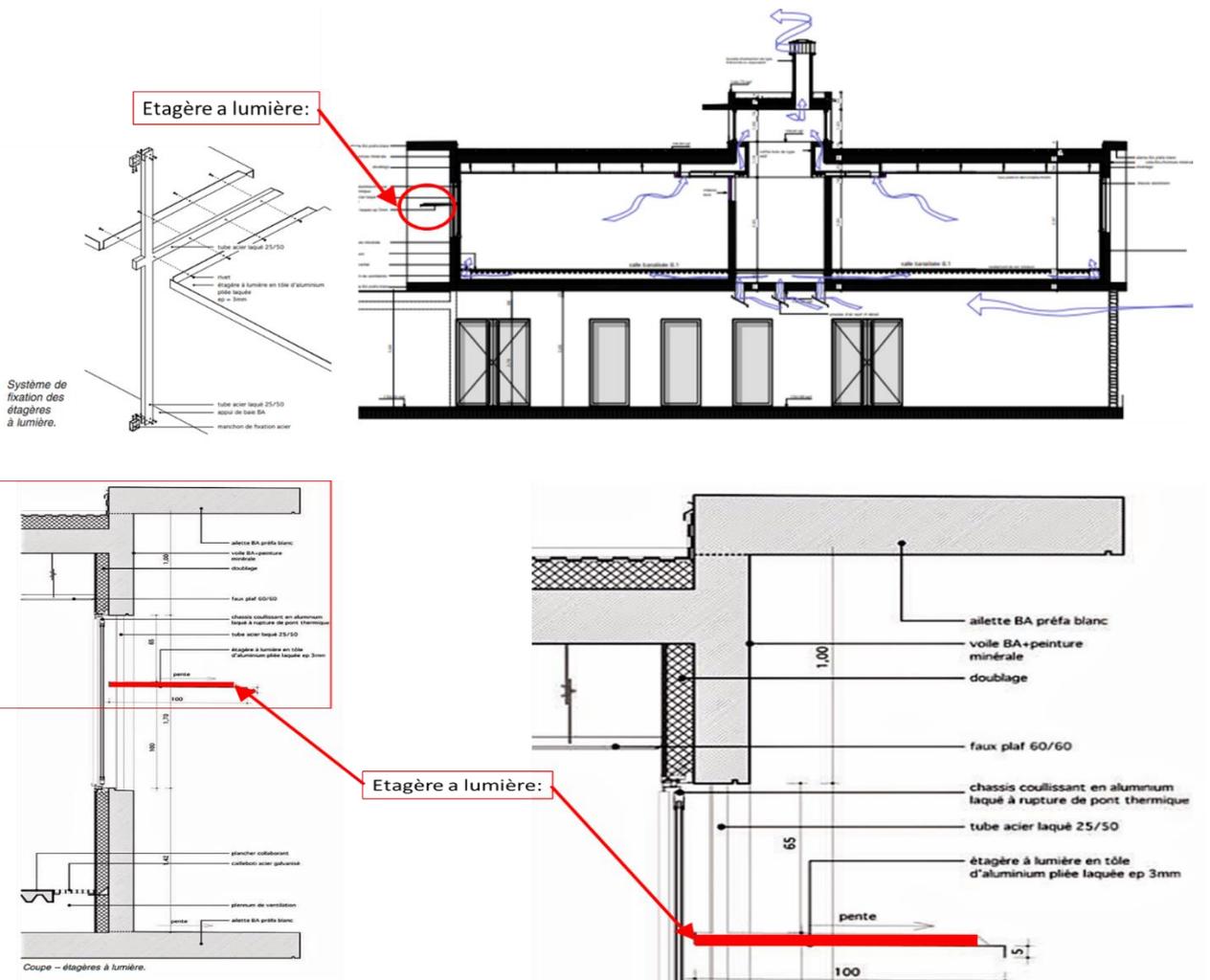
le système de double planche: L'air est capté, sous le plancher dans une zone à l'ombre, donc plus fraîche. Il circule dans le double plancher, où il se rafraîchit au contact du béton. L'air rafraîchi pénètre ensuite dans chaque salle par des grilles, situées au sol et circule dans la classe.





Tourelles pour la ventilation: l'air aspiré en haut de la salle et passe par un plénum dans le couloir de circulation. Il est enfin évacué par des tourelles.

Etagère a lumière: sont des lames horizontales en tôle d'aluminium laqué de blanc placées à mi-hauteur des baies, qui assurent une double fonction. Elles protègent la partie basse du vitrage du rayonnement solaire direct et réfléchissent ce même rayonnement solaire en le renvoyant vers les plafonds eux aussi peints en blanc et agissant comme des réflecteurs)



2.7.4. Synthèse:

2.7.4.1. Situation et plan de masse:

- Le site du projet est arboré, agricole ou a forte potentialité naturel.
- Echelle d'envergure est régionale
- Surface 2000 m²-23000 m²
- Parking située à l'entré de projet.
- Favorise la circulation piétonne
- Accès piétonne séparé par rapport au accès mécanique

2.7.5. Programme:

- **Fonction principale:** formation, enseignement et expérimentation agricole (extérieur ou serre).
- **Fonction secondaire:** restauration (RDC accessible depuis extérieur), loisir (espace d'attente), technique, administration et gestion.

2.7.6. L'architecture:

- Les volumétries des bâtiments sont traitées de manière simple et compacte.
- La hauteur de bâtiment entre R et R+3.
- Les façades contemporaines.
- Les toitures en pente.
- Les matériaux: le bois, le verre et l'acier.

2.7.7. Programme de base:

Les grandes fonctions qui nous avons déduit a travers cette analyse sont:

Fonction	Espace	Pourcentage
Accueil	Réception	5%
	Hall d'accueil	
Administration et gestion	Des bureaux	20%
	Salle de réunion	
	Salle d'archives	

Formation	Des classes de cours	30%
	Laboratoires	
	Amphithéâtre	
	Salle de lecture	
	Ateliers	
	Salle de conférence	
Expérimentation agricole	Champs d'expérimentation à l'extérieur	30%
	Les serres	
Service et restauration	Cafétéria	5%
	Restaurant	
	Sanitaire	
Technique	Locaux techniques	5%
	Espace de télésurveillance	
Stationnement	Parking	5%

2.7.8. Analyse de site et terrain ;

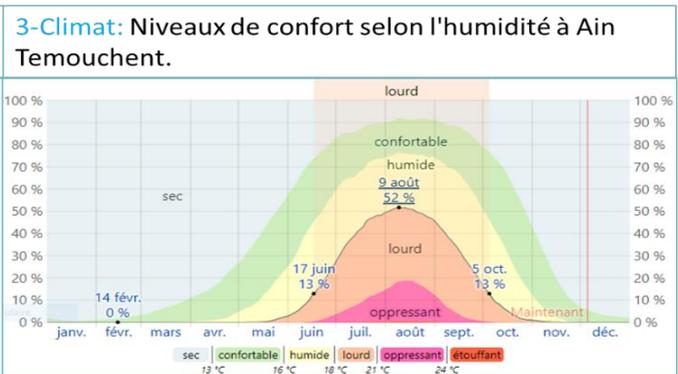
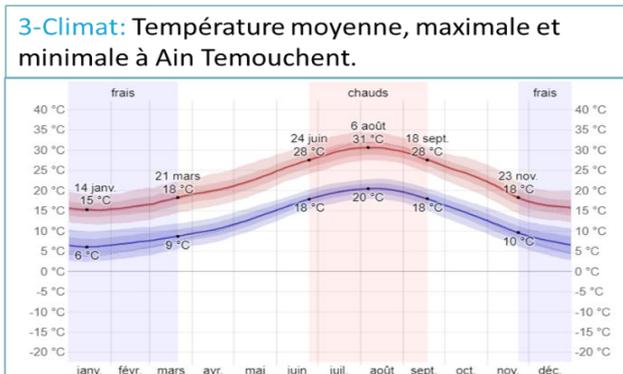
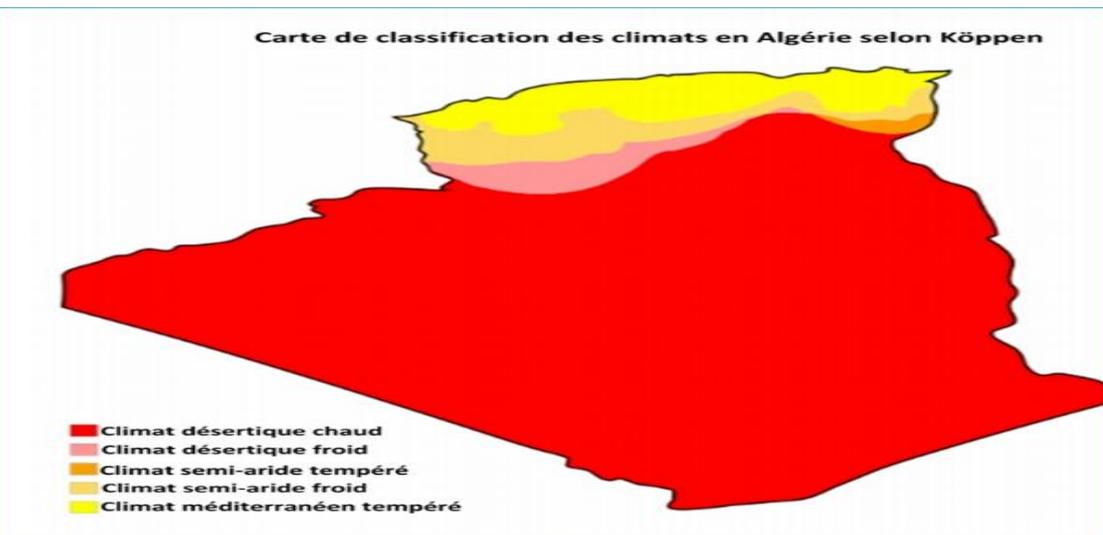
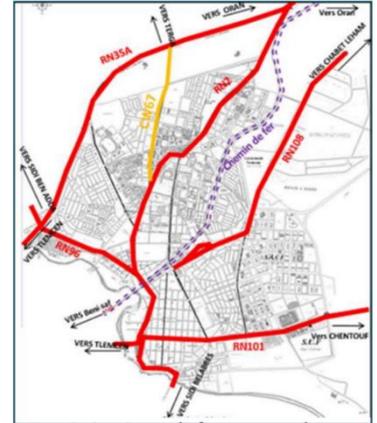
2.7.8.1. Analyse de site

Le choix de site: Les motifs de choix qui nous ont conduits à choisir Ain Temouchent sont:

- **Situation:** Une situation géostratégique dans la région nord-ouest, La wilaya est limitée:
 - Au nord par la mer méditerranée.
 - A l'Est par la Wilaya d'Oran.
 - A l'Ouest par la Wilaya de Tlemcen.
 - Au Sud par la Wilaya de Sidi Bel Abbès.
- **L'accessibilité:** Elle est accessible à partir de:
 - RN 2: relie Oran à Ain Temouchent et Tlemcen.



- RN 35: relie Ain Temouchent, El Amir AEK ET RN 2.
- RN 96: relie Beni Saf, Ain Temouchent et RN 7.
- RN 101: relie Ain Temouchent et Sidi Bel Abbès du côté sud.
- RN 108: relie Ain Temouchent à Chaabat El Laham. Hammam Bouhadjar et Ain l'Arbaa.
- CW 67: relie Ain Temouchent à Terga.
- Chemin de Fer: relie Ain Temouchent, Oran et Beni Saf.

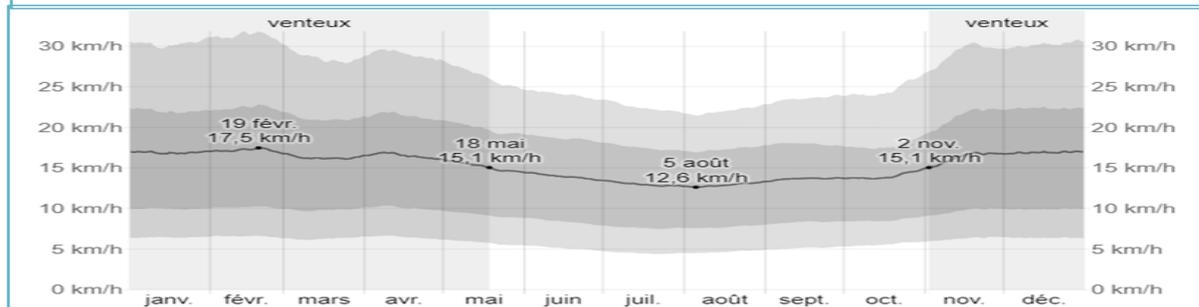


La saison très chaude dure 2,8 mois, du 24 juin au 18 septembre, avec une température max 28°C°.

La période la plus lourde de l'année dure 3,6 mois, du 17 juin au 5 octobre.

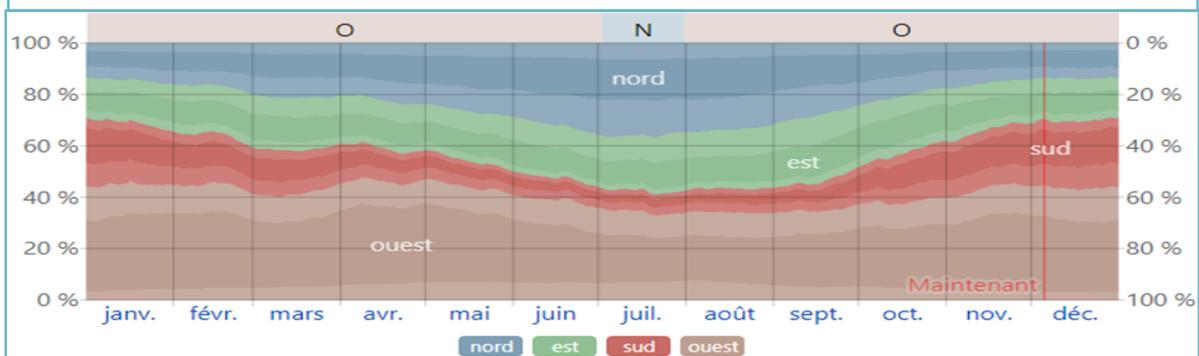
	janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Température Maximale(C°)	15	15.7	18.4	20.7	24.1	28.7	32.3	32.7	28.7	25.1	18.7	16.1
Température Minimale(C°)	6.2	6.8	8.8	10.9	14	17.8	20.7	21.5	18.8	15.4	10.4	7.6
Humidité(%)	74%	73%	70%	67%	64%	59%	55%	57%	64%	68%	71%	73%

3-Climat: Vitesse moyenne du vent à Ain Temouchent.



La période la plus calme de l'année dure 5,5 mois, du 18 mai au 2 novembre.

3-Climat: Direction du vent à Ain Temouchent.



Le vent vient le plus souvent du nord pendant 4,1 semaines, du 2 juillet au 31 juillet. Le vent vient le plus souvent de l'ouest pendant 11 mois, du 31 juillet au 2 juillet.

3-Climat: Probabilité de précipitation quotidienne à Ain Temouchent.



La saison connaissant le plus de précipitation dure 8,1 mois, du 15 septembre au 20 mai.

- Potentialité:

Agricole: Sa vocation principale est l'agriculture, La ville est connue par des terrains agricoles.

Touristique: Notamment balnéaires, thermales et historiques.

Naturel: Possède de nombreux sites boisés et sources d'eau.

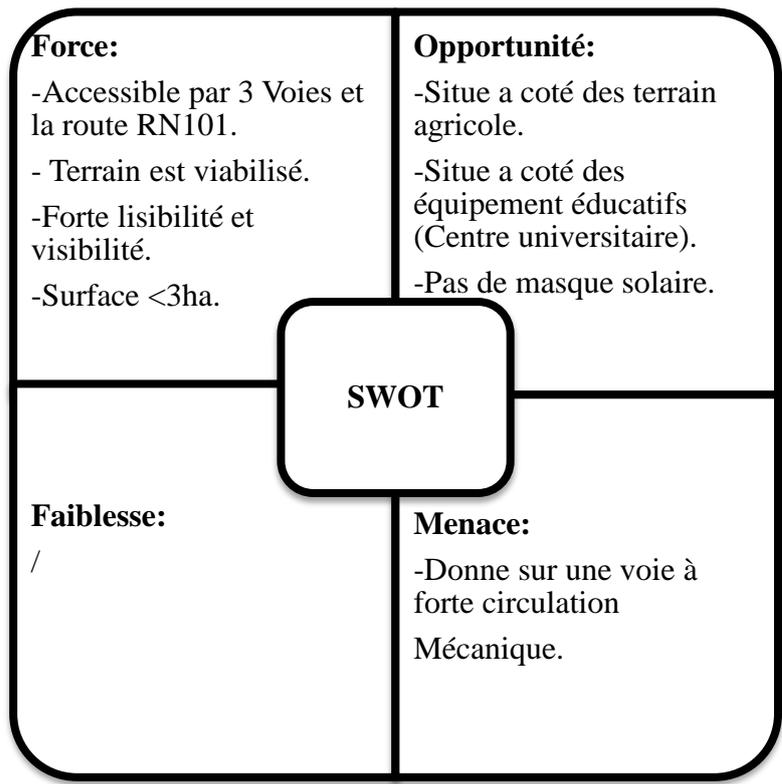


2.7.8.2. Analyse Comparatif et choix de terrain:

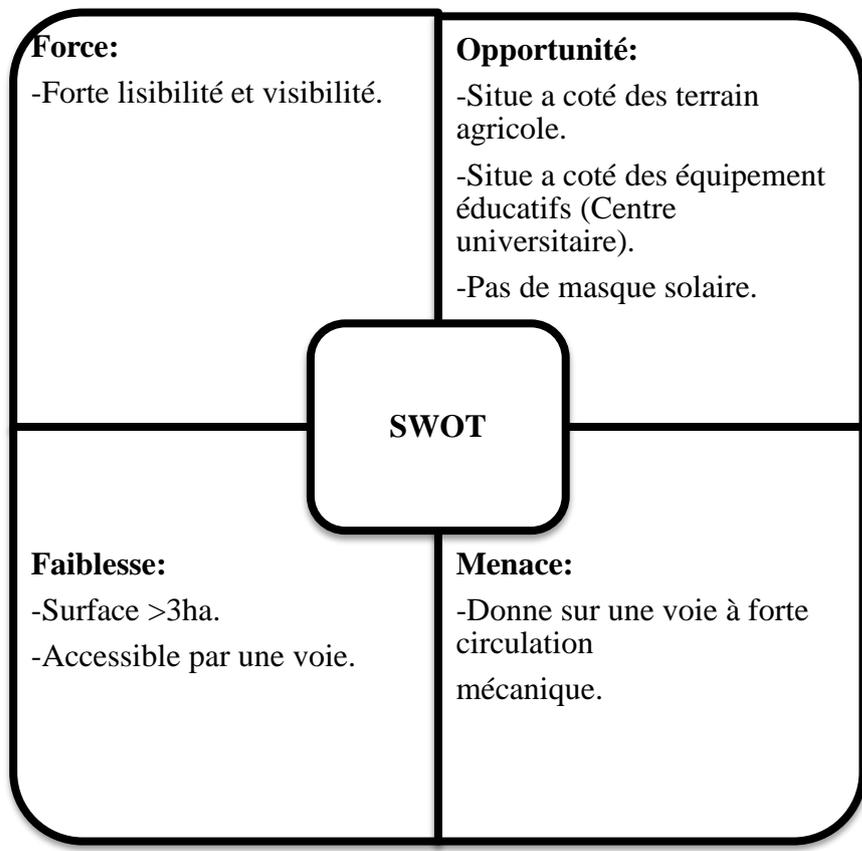
- **Analyse SWOT des terrains:** Nous avons choisi 3 terrains et sur la base des critères d'analyse (situation, accessibilité, visibilité, les équipements structurant et surface), nous avons fait l'analyse swot suivante de chaque terrain:



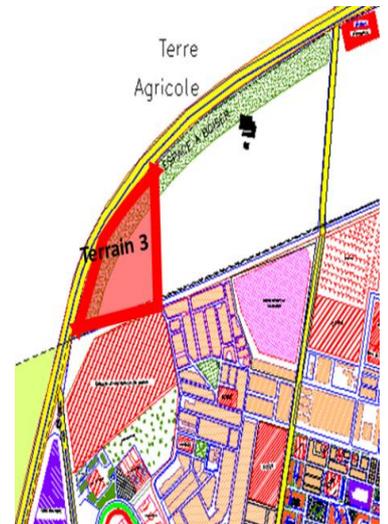
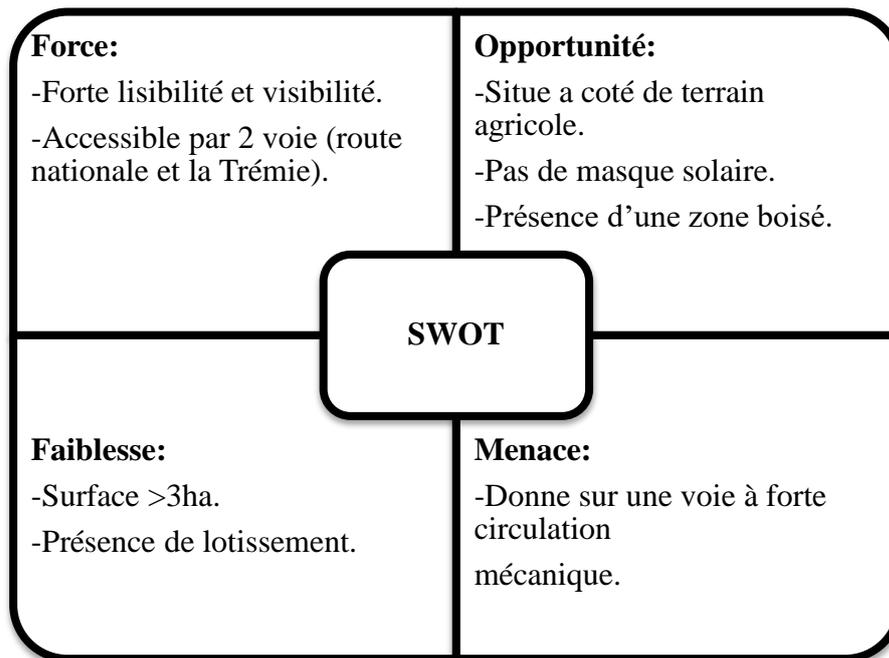
- **Analyse SWOT de terrain 1:**



• Analyse SWOT de terrain 2:



- **Analyse SWOT de terrain 3:**



2.7.9. Le Choix de terrain:

Nous avons choisi le premier terrain en raison qu'est le terrain avec le plus opportunité et force.



PDAU Ain Temouchent

2.7.10. Analyse de terrain 1:

- **Situation:**

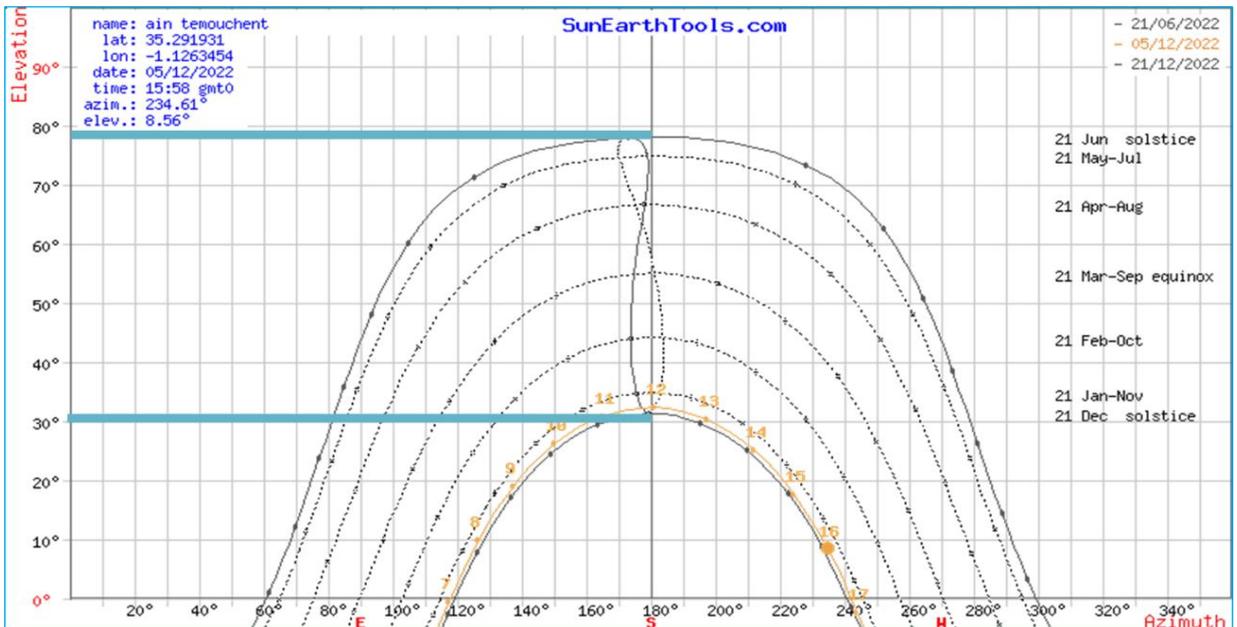
Le terrain est situé au sud-est de groupement Ain Temouchent.



- La course solaire:

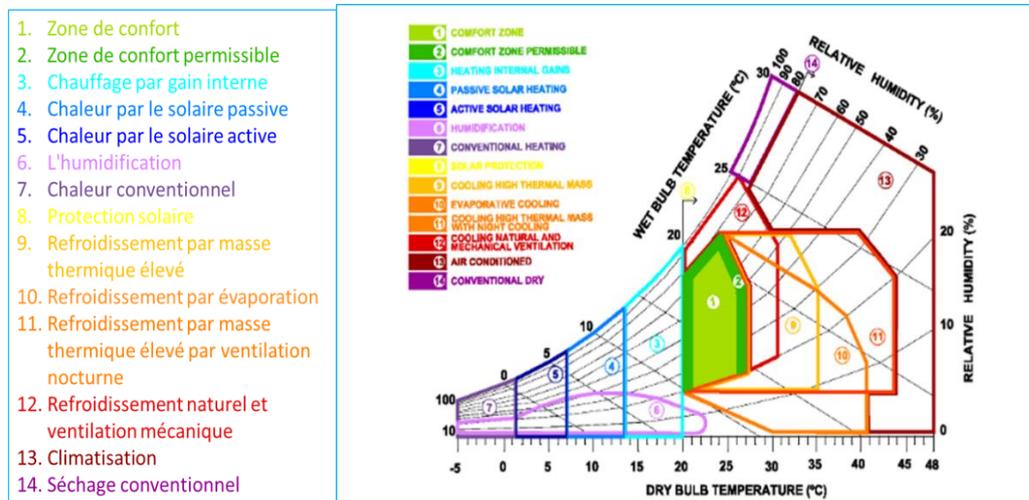


Solstice d'été: 79°, Solstice d'hiver: 30°
 Latitude: 35.29, Longitude: 1.12
 Azimut: 234.61



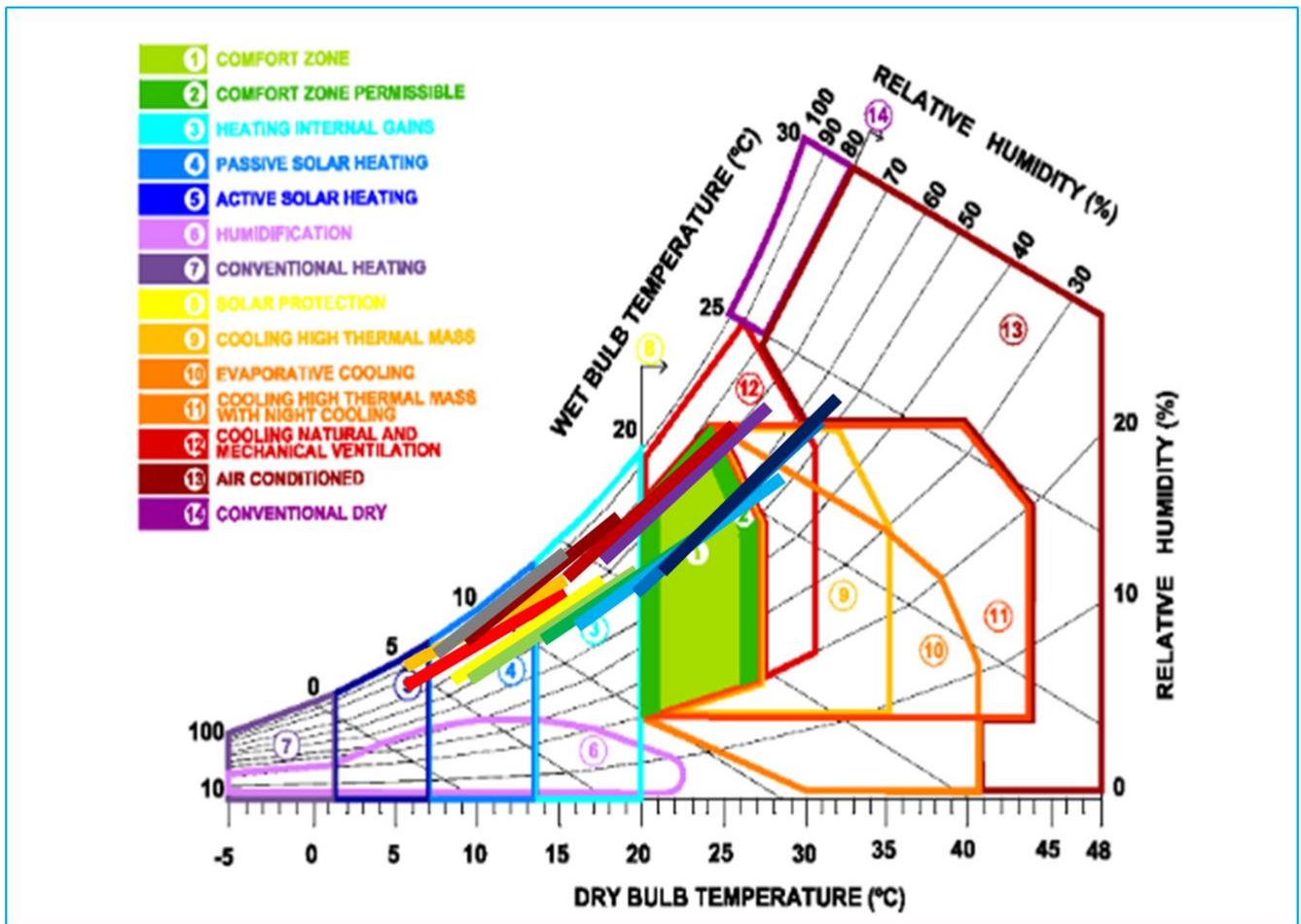
- Diagramme de givoni:

Se diagramme est utilisé pour donner des solutions architectural et technique pour obtenir le confort.



- **Données climatiques:**

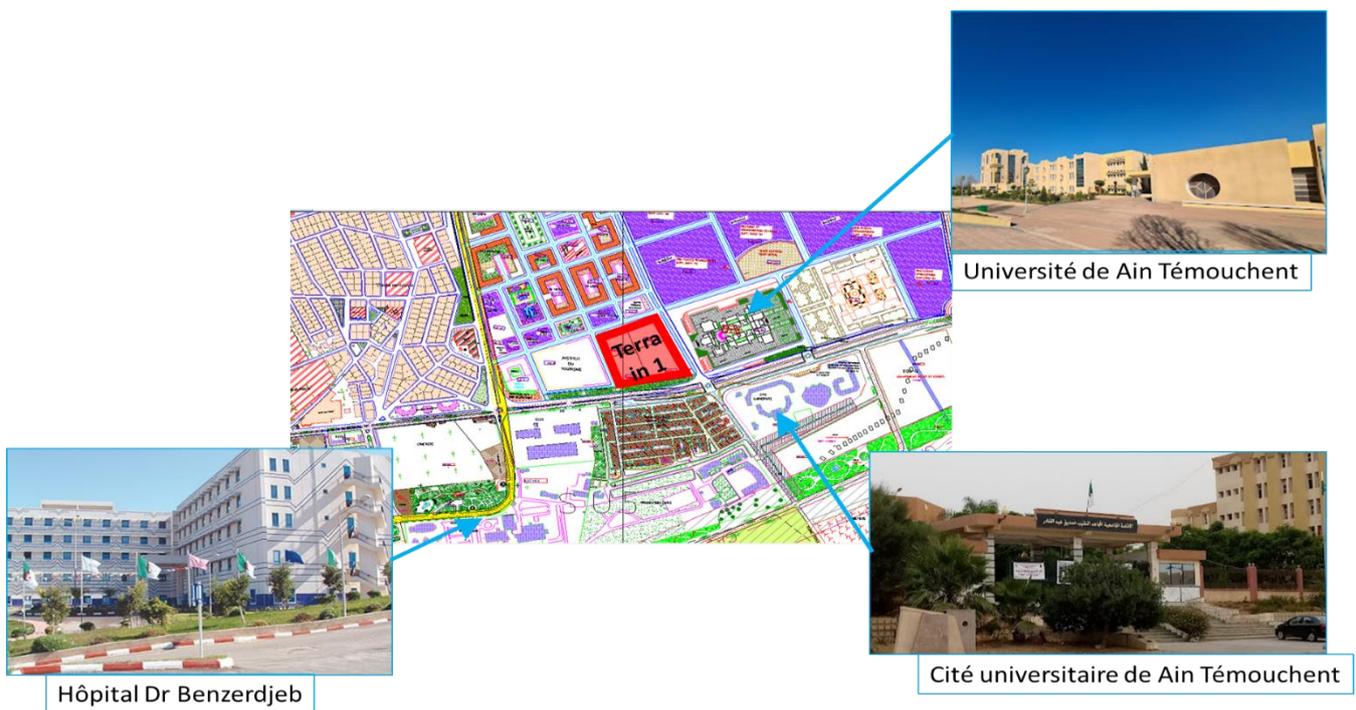
	janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Température Maximale(C°)	15	15.7	18.4	20.7	24.1	28.7	32.3	32.7	28.7	25.1	18.7	16.1
Température Minimale(C°)	6.2	6.8	8.8	10.9	14	17.8	20.7	21.5	18.8	15.4	10.4	7.6
Humidité(%)	74%	73%	70%	67%	64%	59%	55%	57%	64%	68%	71%	73%



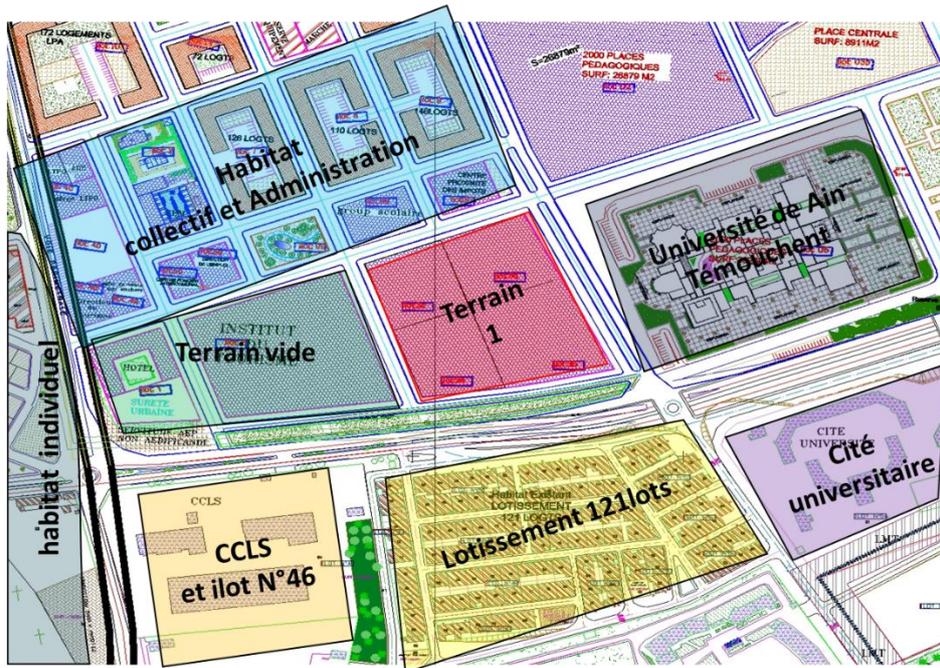
- **Synthèse:** Nous avons introduit les données climatiques (moyenne minimale; maximale et humidité) et j'ai obtenu les conclusions/ synthèse suivantes :

- **Hiver: (décembre-février)**
 - Chauffage par gain interne
 - Chaleur par le solaire passif
 - Chaleur par le solaire actif
- **Printemps: (mars-mai)**
 - Chauffage par gain interne
 - Chaleur par le solaire passif

- Zone de confort
- Zone de confort permmissible
- **L'été: (juin-aout)**
 - Refroidissement par masse thermique élevé
 - Refroidissement par évaporation
 - Refroidissement par masse thermique élevé par ventilation nocturne
 - Refroidissement naturel et ventilation mécanique
- **Automne: (septembre-novembre)**
 - Zone de confort
 - Zone de confort permmissible
 - Chauffage par gain interne
 - Chaleur par le solaire passive
- **Point de repère:**



- **Delimitation Forme et surface:** Le site est délimité par:



Le terrain est de forme rectangulaire d'une superficie de 21 209 m² = 2ha.

Les limites de terrain:



Habitat collectif et Administration



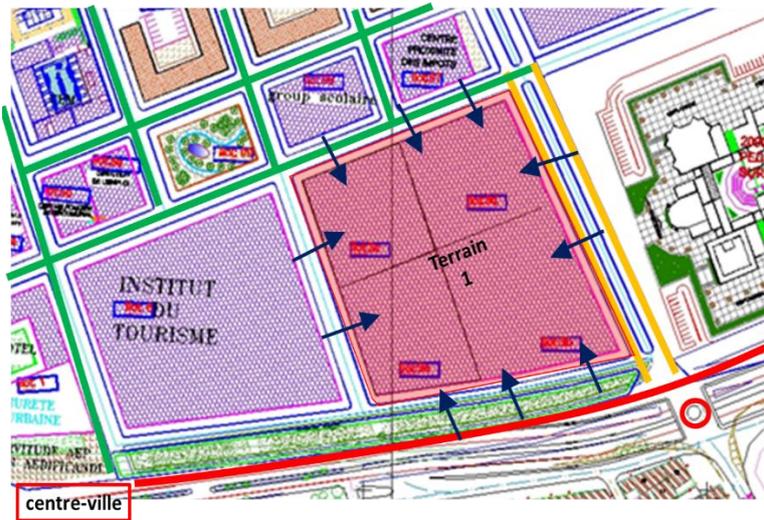
Terrain vide et habitat individuel



Université de Ain Temouchent



- **Accessibilité et flux mécaniques:** le terrain est, accessible par 3 Voies et la route nationale RN 101 (qui mène vers : centre-ville, sidi bel Abbes).

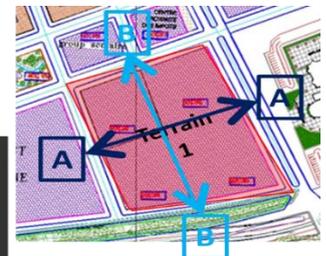
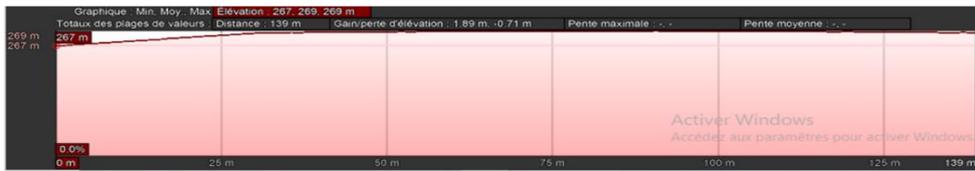


Légende:

Route nation (Flux Fort)	
Flux Moyen	
Flux Faible	
Nœud	
Accès piétonne	

- **Topographie:**

Coupe AA: Le terrain est de pente du 1.89m sur 139m de **1.36%**



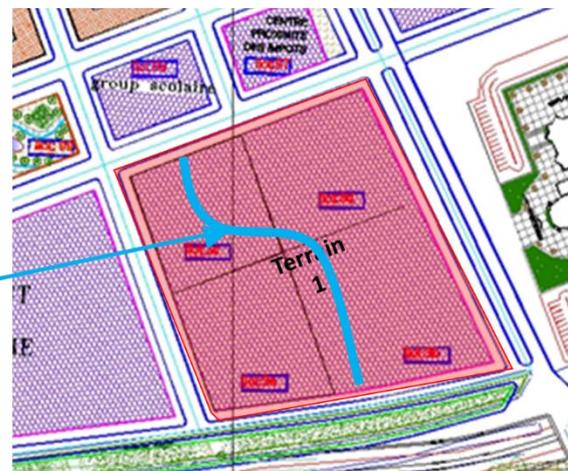
Coupe AA: Le terrain est de pente du 4.3m sur 145m de **2.97%**



- **L'existant sur terrain:**



Accès mécanique



- **L'analyse d'architecture:**

Gabarit	R+3
Traitement	Horizontal
Forme d'ouverture	Rectangulaire et carré
toiture	Plat
Couleur	marron
Matériaux	Béton



Gabarit	R+2
Traitement	Horizontal
Forme d'ouverture	Rectangulaire et carré
toiture	Plat
Couleur	Maroon-rouge, Beige, Blue Claire
Matériaux	Béton



Gabarit	R+3
Traitement	Horizontal
Style	Moderne
Forme d'ouverture	Rectangulaire et carré
toiture	Plat
Couleur	Blanc, Gris, Blue
Matériaux	Béton



Conclusion :

Plan de masse:

- Orienter le bâtiment selon l'axe est-ouest.
- Faire un recule par rapport aux voie mécanique.
- Parking située nord (flux mécanique faible).
- L'accès piétonne séparé par rapport au accès mécanique.

L'architecture:

- Respecter les gabarits environnants R+3.
- On terme de forme en prévoie un bâtiment compacte.
- Toiture en pente.
- Les matériaux: le bois, le verre et l'acier.

L'aspect technique:

- briser le soleil avec brise solaire et Etagère a lumière.
- Travail avec ventilation naturelle: ventilation traversant.
- Capturer les rayons solaires avec l'apport solaire.
- Récupération de l'eau de pluie pour irrigation.

Chapitre III:
Programmation architecturale et principe d'organisation
spatiale

Introduction :

Ce chapitre consiste à utiliser les critères et les synthèses de deuxième de chapitre analytique pour arriver à une programmation adéquate en suivant la démarche HQE, et l'utiliser pour faire une a genèse du projet du le concept de départ jusqu'à la répartition des fonctions.

1. Programmation :

1.1. La vocation de notre projet: c'est la formation.

1.2. Les usagers et les utilisateurs:

Les usagers et les utilisateurs	
Les utilisateurs	-Personnels administratif (adultes : hommes et femmes).
	-Les enseignants et professeur (adultes : hommes et femmes). -Les professionnels. -Les logistiques.
Les usagers	-les personnes à l'échec scolaire (adultes : hommes et femmes).
	-Les visiteurs (grand public) (adultes : hommes et femmes).
	-Personne a mobilités réduites (adultes : hommes et femmes).

Tableau 1 Usagers et utilisateurs

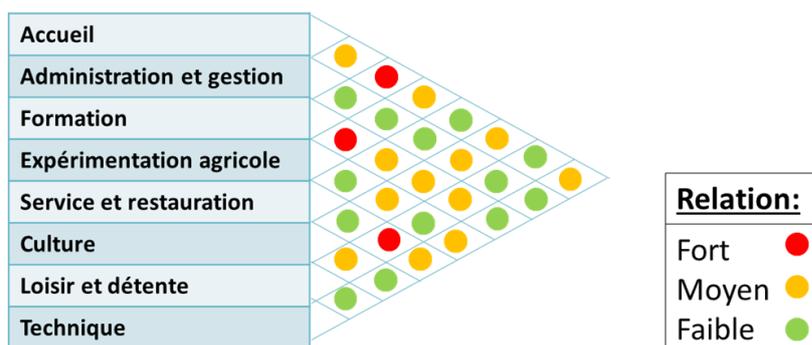
1.3. Programme de base :

Fonction	Espace	Pourcentage
Accueil	Réception	5%
	Hall d'accueil	
	Salle d'attente	
Administration et gestion	Des bureaux	20%
	Salle de réunion	

	Salle d'archives	
Formation	Des classes de cours	30%
	Laboratoires	
	Auditorium	
	Ateliers	
	Salle de conférence	
Expérimentation agricole	Champs d'expérimentation à l'extérieur	30%
	Les serres	
restauration	Cafétéria	5%
	Restaurant	
	Sanitaire	
Culture	Bibliothèque	5%
	Salle évènementiel	
	Hall d'exposition	
Loisir et détente	Salle de jeux calme et électronique	5%
	Salle de de sport musculation et fitness (homme et femme)	
Service et Technique	conciergerie	5%
	infirmierie	
	Locaux techniques	
Stationnement	Parking véhicule et vélo	20%

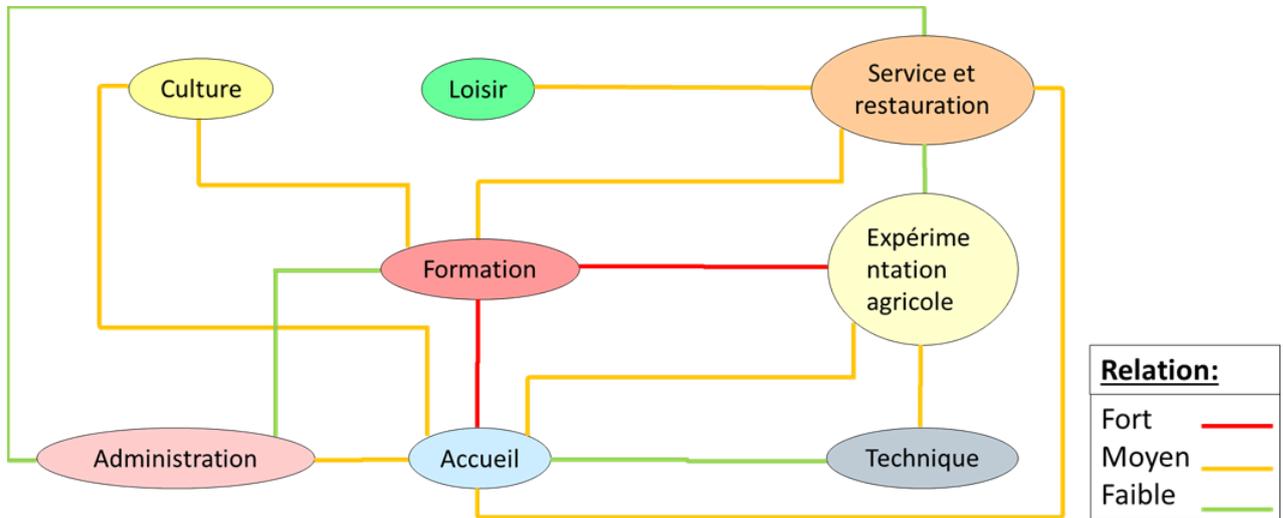
Tableau 2 Programme de base

1.4. La matrice des fonctions:

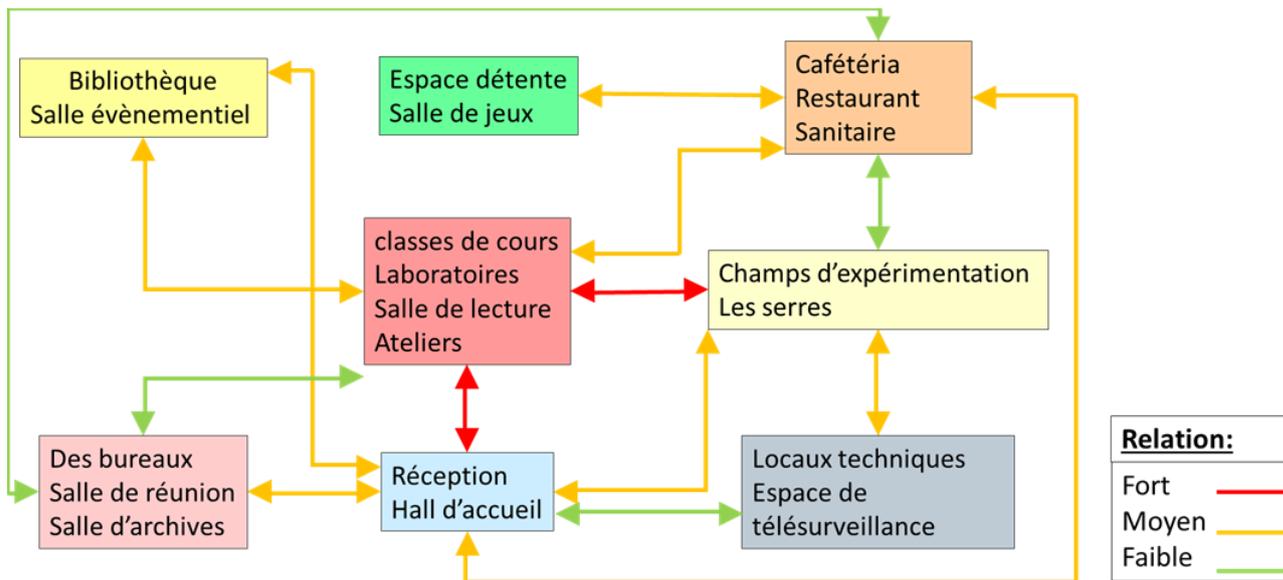


1.5. Organisation fonctionnelle et spatiale:

1.5.1. L'organigramme fonctionnel général du projet:



1.5.2. L'organigramme spatial général du projet:



1.6. Capacité d'accueil:

Echelle d'appartenance: régional.

Nombre de visiteur/jour: 300 personnes.

300 places avec une surface du bâti de 4.771 m² (4.800)

C – FORMATION PROFESSIONNELLE.

En l'absence des normes, nous reprendrons celle qui ont pu être établies lors de l'élaboration de la grille des équipements d'Alger, dans le cadre du PUD, à savoir un ratio de 0,7 % de la population utilisatrice.

Pour indication : 100.000 postes de formation sont programmées dans tous les secteurs pour le plan 85/89. La programmation des équipements de formation répond plus à une demande économique qu'à une demande sociale. La part des élèves exclus de l'enseignement à l'issue de la dernière année de l'école fondamentale est très faible.

Deux types de CFP sont encore implantés (un troisième a été éliminé pour son insuffisance de rentabilité : 250 places ; l'un, d'une capacité de 300 places et l'autre de 400 places. Ils sont composés de module type. Des extensions sont donc réalisées selon la demande et les possibilités. Il existe des CFP mixtes et des CFP féminins. Les filières, les temps de formation peuvent évoluer selon la demande des postes de formation par les secteurs.

Une étude de standardisation a été réalisée et a abouti aux années suivantes :

1. CFP 300 places avec une surface bâtie de 4.771 m² (4.800)
2. CFP 400 places avec une surface bâtie de 6.793 m² (6.800)
3. Les modules qui les composent sont d'une capacité maximale de 25 postes de formation sur une surface bâtie de 311 m².

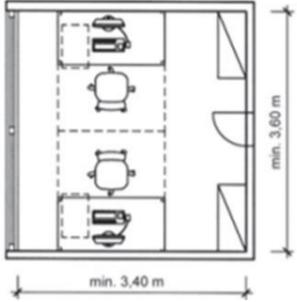
Figure 22 Grille d'équipement ²⁵

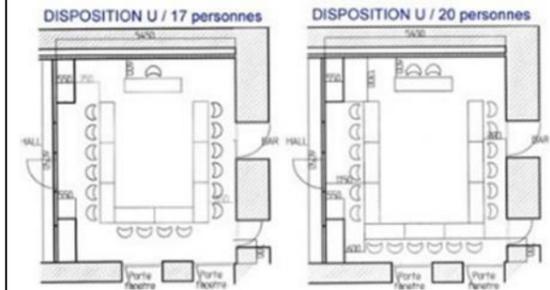
Source : <https://www.calameo.com/read/000899869b3bd3c0d9ae0>

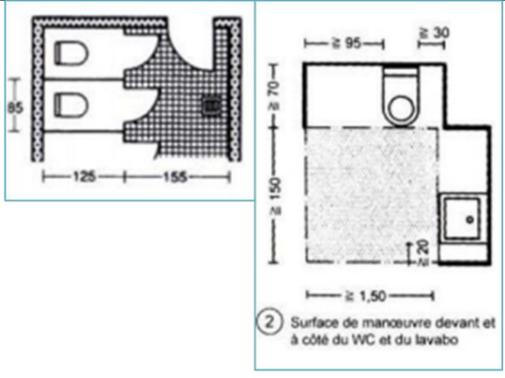
1.7. Programme qualitatif et quantitatif:

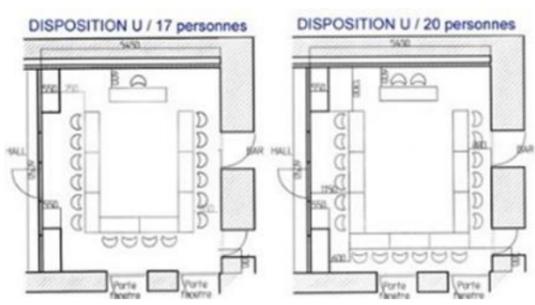
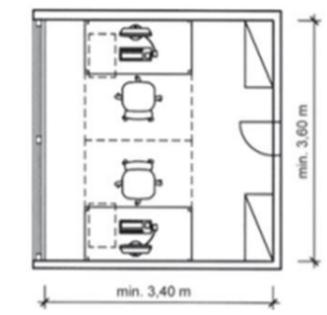
²⁵ Grille d'équipement p35 <https://www.calameo.com/read/000899869b3bd3c0d9ae0>

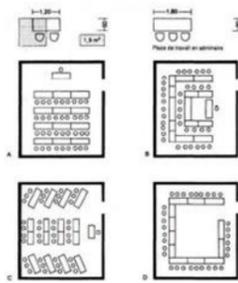
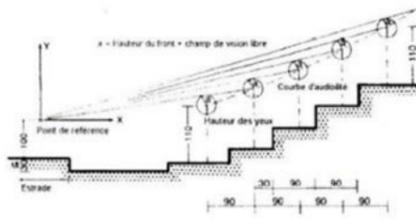
Fonction	Espace	Sous espace	Surface unitaire	N	Surface T de sous espace	Surface T de l'espace	Surface de fonction	Norme qualitatif et recommandations
Accueil	Réception	/	20m ²	1	/	220m ²	280m ²	<ul style="list-style-type: none"> -Recevoir et orienter les utilisateurs -0.5m² par personne et circulation (20%-40%). -utilisation de grande baie vitrée pour éclairer et aérer naturellement. -La hauteur sous plafonds minimum 7m -Assure l'accès PMR. 
	Hall d'accueil	/	200m ²	1	/			
	Salle d'attente	/	60m ²	1	/	30m ²		
	sanitaires	Femmes		2,5m ²	3	25m ²	25m ²	
	PMR		5m ²	1				
	Hommes		2,5m ²	3				
	PMR		5m ²	1				

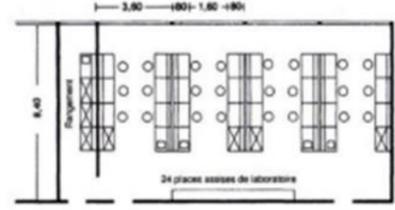
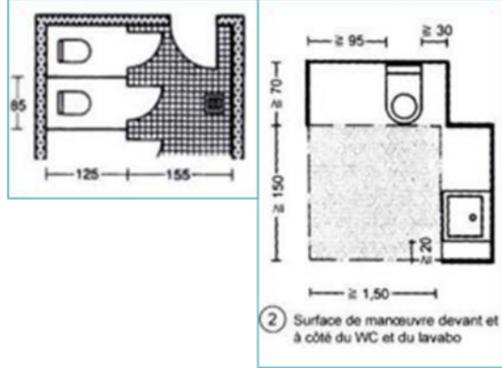
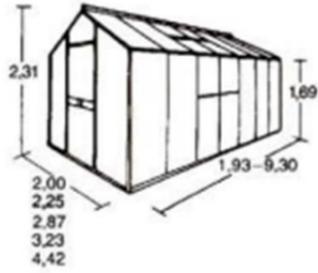
Administration	Administration	Bureaux directeur	30m ²	1	/	30m ²	206m ²	<ul style="list-style-type: none"> -Bureau directeur: surface minimale 30 m². -Bureau secrétariat: surface minimale 15m². -Bureau pour une seule personne: surface minimale 10m². -Fenêtres haut placées. -Intensité l'éclairage entre 300 et 500 lux. -isolation acoustique. 
		Secrétaire	15m ²	1	/	15m ²		
		Bureau comptable	18m ²	1	/	18m ²		
		Salle de réunion	36m ²	1	/	36m ²		
		Salle d'archives	23m ²	1	/	23m ²		
		Salle de logistique	24m ²	1	/	24m ²		
		Salle de convivialité	35m ²	1	/	35m ²		
	sanitaires	Femmes	2,5m ²	3	25m ²	25m ²		<ul style="list-style-type: none"> -WC + lave main surface minimal 2.5m². -Pour PMR: La hauteur d'assise doit être comprise entre 0,45 et 0,50 m du sol et Espaces de manœuvre ayant au minimum 1,50 m de large et au minimum 1,50 m de profondeur. -Récupération d'eaux pluviales pour alimentation de sanitaire.
		PMR	5m ²	1				



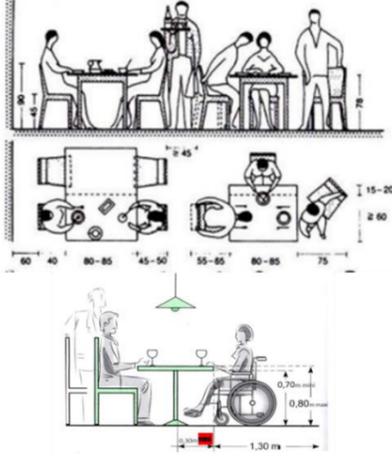
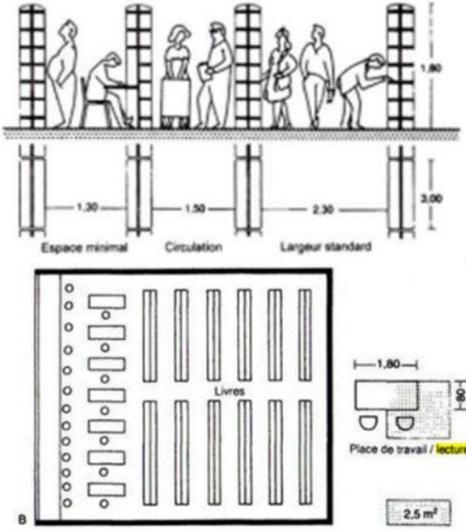
		Hommes	2,5m ²	3				
Scolarité	Bureau de Responsable pédagogique	30m ²	1	/	30m ²	206m ²	<ul style="list-style-type: none"> -Bureau du responsable surface minimale 30 m². -Bureau secrétariat: surface minimale 15m². -Bureau pour une seule personne: surface minimale 10m². -Fenêtres haut placées. -Intensité l'éclairage entre 300 et 500 lux. -isolation acoustique. 	
	Secrétaire	15m ²	1	/	15m ²			
	Bureau de gestion	18m ²	1		18m ²			
	Salle de réunion	36m ²	1	/	36m ²			
	Salle d'archives	23m ²	1	/	23m ²			
	Salle de logistique	24m ²	1	/	24m ²			
	Salle de convivialité	35m ²	1	/	35m ²			
sanitaires	Femmes	2,5m ²	3	25m ²	25m ²	-WC + lave main surface minimal 2.5m ² .		

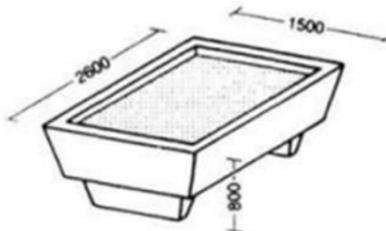
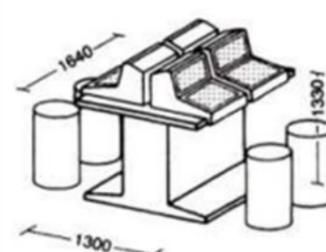
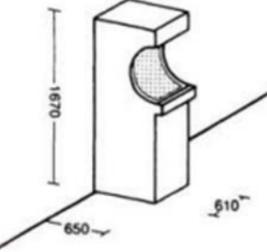
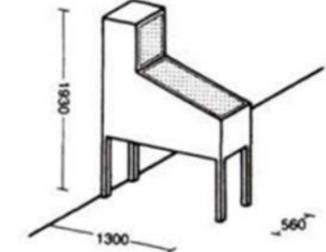


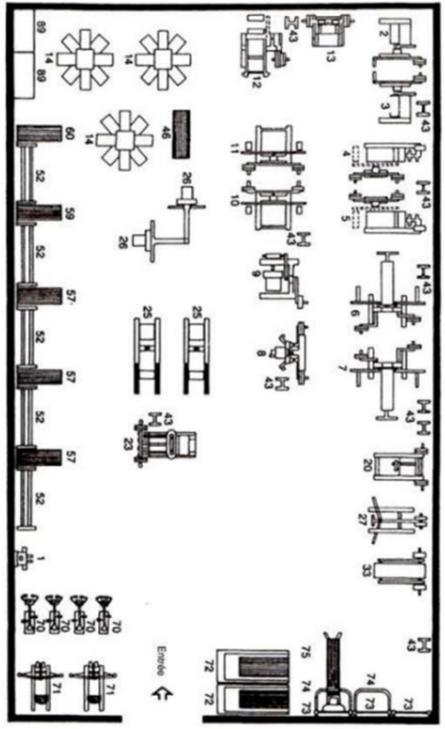
		PMR	5m ²	1				-Pour PMR: La hauteur d'assise doit être comprise entre 0,45 et 0,50 m du sol et Espaces de manœuvre ayant au minimum 1,50 m de large et au minimum 1,50 m de profondeur. -Récupération d'eaux pluviales pour alimentation de sanitaire.	
		Hommes	2,5m ²	3					
Formation	Salle de cours	/	70m ²	4	/	280m ²	1240m ²	-Salle de cours: 65m ² pour 30 élèves. -Orienter vers le Nord pour capter lumière. -utilisation de lumière artificielle (500 lux). -isolation acoustique.	
	Salle des profs	/	35m ²	1	/	35m ²			
	Laboratoires	/	60m ²	2	/	120m ²			
	Auditorium	La salle		200m ²	1	/	250m ²		-0,5m ² pour une personne. -Sortie issue de secours 1,2m de large pour 200 personnes. -Place nécessaire Par étudiants: 0,80-0,95m, -Hauteur d'environ 3,5 m. -Intensité lumineuse : 600 lux. -Plafonds suspendus pour réflexion et absorption. -Matériaux absorbants phoniques.
		La scène		35m ²	1				
		La régie		15m ²	1				
	Salle d'honneur	/	42m ²	1	/	42m ²			
	Salle de conférence	/	70m ²	1	/	70m ²			
	Ateliers	/	80m ²	3	/	240m ²		Selon Neufert : surface d'un atelier de pratique pour 20 places est environ 80m ² .	
Salle de stockage matériel agricole	/	35m ²	1	/	30m ²				

	vestiaire	/	38m ²	1	/	38m ²	 <p>-WC + lave main surface minimal 2.5m². -Pour PMR: La hauteur d'assise doit être comprise entre 0,45 et 0,50 m du sol et Espaces de manœuvre ayant au minimum 1,50 m de large et au minimum 1,50 m de profondeur. -Récupération d'eaux pluviales pour alimentation de sanitaire.</p> 
	Foyer de partage	/	90m ²	1	/	90m ²	
	Femmes	/	2,5m ²	3	/	12,5m ²	
	PMR	/	5m ²	1	/		
	Hommes	/	2,5m ²	3	/	12,5m ²	
	PMR	/	5m ²	1	/		
Expérimentation agricole	Champs d'expérimentation à l'extérieur	-Application au sol normale -Zone agricole appliquée au bio-char -Zone agricole non mûre appliquée au bio-char -Application au sol normale -Sol normal appliqué plante -Plantation de rangées hautes	500m ²	1	/	500m ²	1300m ² <p>-Il est nécessaire pour cela d'utiliser environ 20 % de la surface du toit en bandes d'aération ou en abattants. Il faut assurer une arrivée d'air suffisant. -Type de verre : Verre float (verre flotté) : Ce type de verre est bien adapté aux serres de jardin pour particuliers. En plus d'être très résistant, il offre d'excellentes propriétés de transmission de lumière et retient bien la chaleur.²⁶ -La hauteur 2,31m.</p>  <p>⑥ Serre</p>
	Les serres	/	800m ²	1	/	800m ²	

²⁶ <https://www.france-serres.com/blog/guides/serre-verre-ou-polycarbonate>

restauration	Restaurant	cuisine	80m ²	1	407m ²	437m ²	625m ²	<ul style="list-style-type: none"> -1m² par personne. - Pour un personne = surface de table d'environ 60 cm de largeur et 40 cm de profondeur. -Une ventilation mécanique. -Assure l'accès PMR. 	
		Salle de consommation	250m ²	1					
		Stockage	20m ²	1					
		Vestiaire	20m ²	1					
		Locaux déchets	12m ²	1					
		Chambre froide	15m ²	1					
		La plonge	10m ²	1					
		Sanitaire prive	2,5m ²	2					5m ²
		Sanitaire public	2,5m ²	6					15m ²
	PMR	5m ²	2	10m ²					
	Cafeteria	Espace de préparation	20m ²	1	184m ²	189m ²			
		Salle de consommation	110m ²	1					
		Stockage	36m ²	1					
		Vestiaire	18m ²	1					
Sanitaire prive		2,5m ²	2	5m ²					
Culture	Bibliothèque	Hall d'entrée	20m ²	1	290m ²	290m ²	490m ²	<ul style="list-style-type: none"> -Distance entre rayonnage 1, 3m-1,4m -Salle de lecture: - largeur 0,9-1,0 m, profondeur 0,8 m, - surface nécessaire 2,4 à 2,5 m2 par place de travail. 	
		Comptoir de prêt	10m ²	1					
		Rayonnage	30m ²	1					
		Archive	30m ²	1					
		Salle de lecture	200m ²	1					
	Espace évènementiel	Salle évènementiel	80m ²	1	80m ²	80m ²	/		

	Hall d'exposition	Hall d'exposition	60 m ²	2	120 m ²	120 m ²		
Loisir et détente	Salle de jeux calmes	Jeux de carte	5m ²	2	10m ²	60m ²	350m ²	 <p>⑦ Table de billard.</p>  <p>④ Jeu de cartes.</p>  
		Jeux domino	5m ²	2	10m ²			
		Jeux monopole	5m ²	2	10m ²			
		Jeux d'échec	5m ²	2	10m ²			
		Jeux de dame	5m ²	2	10m ²			
		Jeux de billard	10m ²	1	10m ²			
	Salle de jeux électroniques	Comptoir de service	10m ²	1	10m ²	50m ²		
		Jeux électroniques	10m ²	1	40m ²			
	Salle de sport musculation et fitness (homme)	Comptoir de service	10m ²	1	10m ²	130m ²		
		Salle de sport	92,5m ²	1	92,5m ²			
		Vestiaire homme	10m ²	1	10m ²			
		Sanitaire homme	2,5m ²	3	7,5m ²			
	Comptoir de service	10m ²	1	10m ²	110m ²			

	Salle de de sport muscultation et fitness (femme)	Salle de sport	72,5m ²	1	72,5m ²			
		Vestiaire	10m ²	1	10m ²			
		Sanitaire femme	2,5m ²	3	7,5m ²			
Technique et service	Conciergerie	/	14m ²	2	28m ²	28m ²	226m ²	/
	Infirmierie	/	37m ²	1	37m ²	37m ²		
Technique et service	Locaux techniques	Poste transfo	18m ²	1	161m ²	161m ²		<ul style="list-style-type: none"> -Matériaux résistants aux chocs -Isolation acoustique -Eclairage naturel ou artificiel -Bonne aération
		Chaufferie + Bâche à eau	33m ²	1				
		Climatisation centralisée	20m ²	1				
		Groupe électrogène	20m ²	1				
		Locaux de déchet tri sélectif	20m ²	1				
		Cuve de récupération des eaux pluviales	50m ²	1				
Stationnement	Parking en plein air	/	12,5m ²	91	/	1137,5m ²	1185,5m ²	Surface de stationnement par voiture: 12,5m ² (5m x 2,5m)

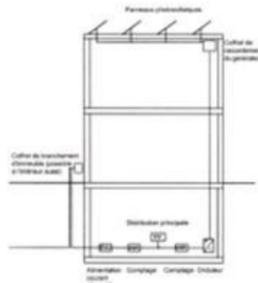


Figure 119. Principe d'une installation photovoltaïque reliée au réseau. (Ernst Neufert 10^e édition française, Les éléments des projets de construction, pp 518)

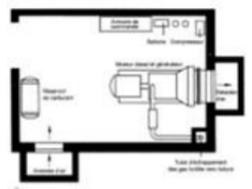


Figure 120. Local pour un groupe électrogène (de secours) diesel avec amenée et extraction d'air séparées. (Ernst Neufert 10^e édition française, Les éléments des projets de construction, pp 512)

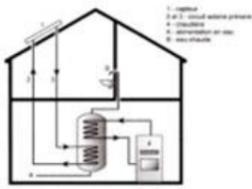


Figure 121. Système combiné circuit solaire/chaudière. (Ernst Neufert 10^e édition française, Les éléments des projets de construction, pp 514)

								-Intégration de la végétation produire de l'ombrage
	Parking vélo	/	2,4m ²	20	/	48m ²		
Espace extérieure	Théâtre de verdure	/	/	1	/	/	/	
	Aire de jeux	/	/	/	/	/	/	
	Esplanade	/	/	/	/	/	/	

Tableau 3 tableau qualitatif et quantitatif

1.8. Tableau récapitulatif des surfaces:

Surface du terrain	21 204,70 m ² = 2ha
Surface des espaces	3253 m ²
20% circulation Int	650.6 m ²
Surface mur	487.95 m ²
Surface total	4391.55
Cos	0,2
Ces	0,14

Tableau 4 Tableau récapitulatif des surfaces

2. Production architecturale: les conceptions architecturales sont toujours base sur des principes architecturaux.

Selon l'analyse de site nous avons pris tous les critères importants de notre site, et on va synthétiser après cette analyse un schéma de principe général pour passer à la genèse du projet.

2.1. Synthèse de décision selon HQE:

2.1.1. Cible 1: Relation harmonieuse du bâtiment avec son environnement immédiat:

2.1.1.1. Accessibilité : la situation stratégique du projet. Le projet est située dans un milieu urbain au sud-est de groupement Ain Témouchent, situe à côté des équipements éducatifs (Centre universitaire).

A. Les critères :

-le projet est accessible par 3 Voies et la route RN101.

-Il donne sur une voie à forte circulation mécanique (la route nationale RN101).

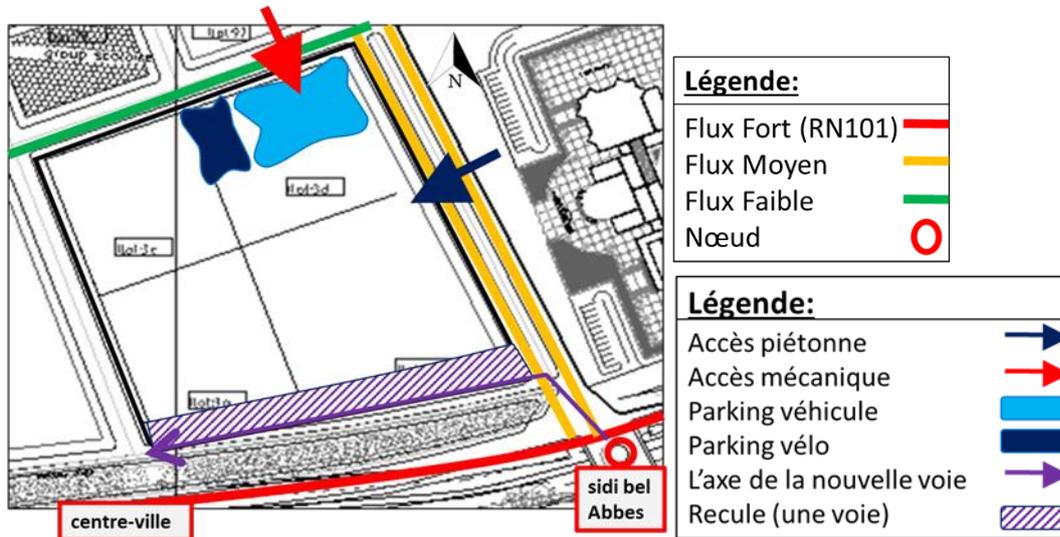


Figure 23 Schéma de décisions de l'accessibilité

B. Les décisions :

En tenant compte les critères, nous avons opté pour :

-Prévoit l'accès principal piéton dans la partie Est pour assurer la connectivité avec l'université.

-Prévoit l'accès principal mécanique et le parking dans la partie Nord (où le flux faible).

-Prévoit un recul par rapport la voie rapide (route nationale) et création d'une voie (facilite l'évacuation en cas de sinistre).

2.1.1.2. L'emplacement du bâtiment :

A. Les critères :

-le terrain viabilisé et a une forte lisibilité et visibilité

-Il n'y a pas de masque solaire.

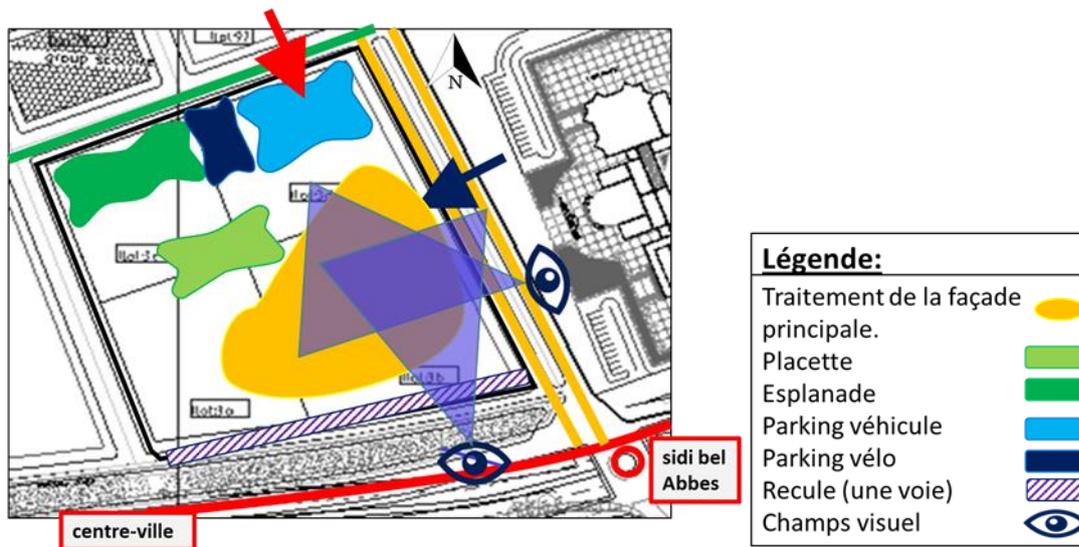


Figure 24 Schéma de décisions de l'emplacement du bâtiment 1

B. Les décisions 1 :

En tenant compte les critères, nous avons opté pour :

- Faire un traitement de la façade principale.
- L'alignement urbain c'est le résultat de champs visuel qu'est fort.
- Prévoit la placette dans la partie nord (Zone calme).

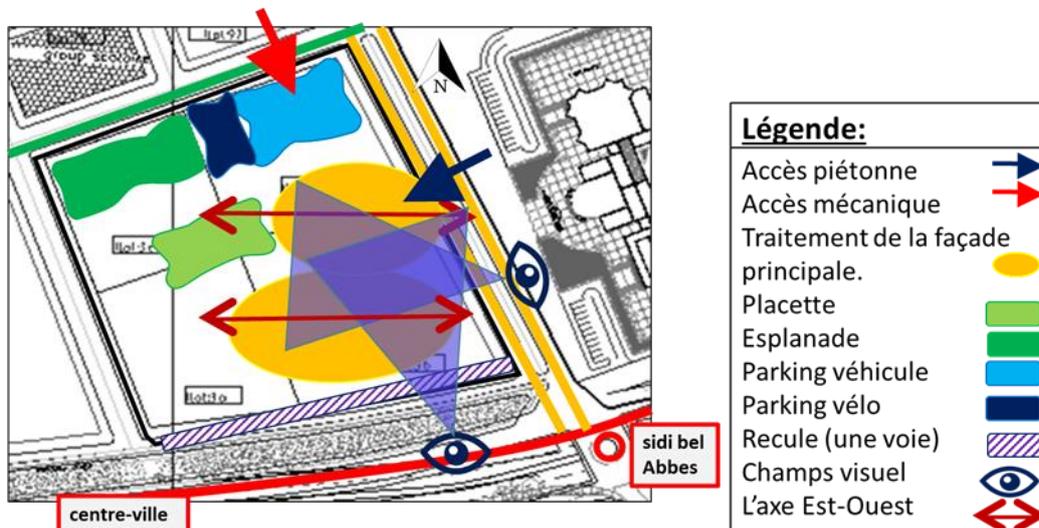


Figure 25 Schéma de décisions de l'emplacement du bâtiment 2

C. Les décisions 2 :

- La compacité du bâtiment.
- Positionner les espaces bâtis selon l'axe Est-Ouest.

2.1.1.3. La répartition des fonctions: Nous allons répartir les fonctions selon deux type : les fonctions qui nécessite la connectivité avec les espace extérieur (au niveau de

la façade principale tels que l'exposition, le loisir, culture, etc...) et les fonctions qui nécessite le calme projeter à l'intérieur tels que la formation l'administration. .Et nous Avon prévoit la restauration pour avoir une connections avec les espace interne.

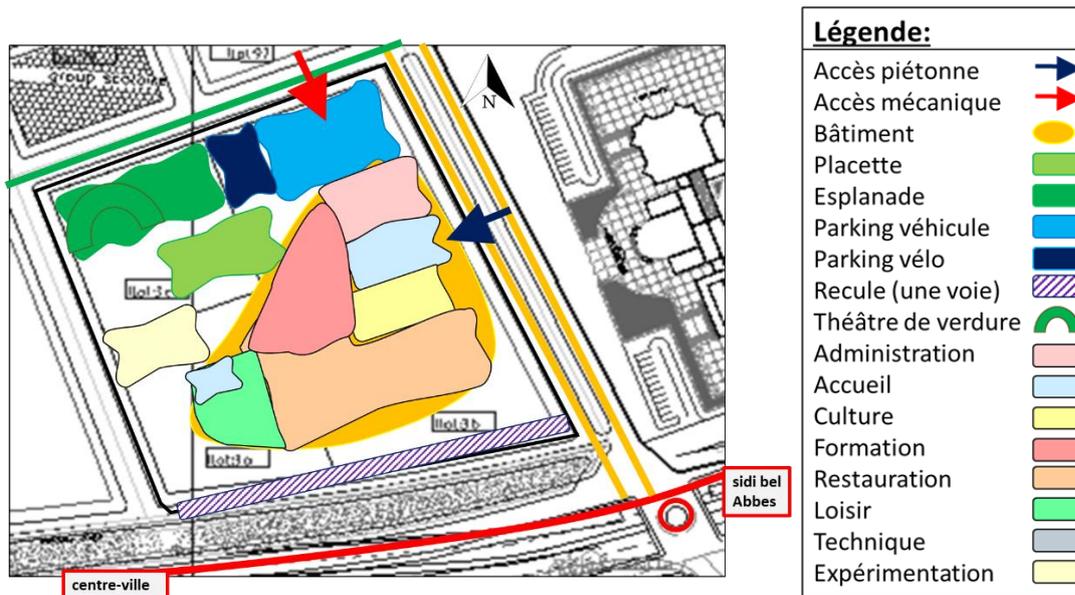
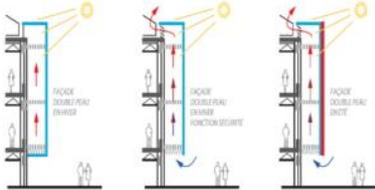
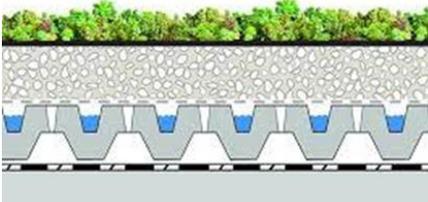


Figure 26 Schéma de répartition des fonctions

2.1.2. Cible 2, 9 et 10: Choix intègre des produits des systèmes et procédés des constructions, confort acoustique et visuel:

La superstructure	La structure	Structure béton armé.
	Les planchers	-Plancher corps creux: 14+6cm.
	Les poteaux	-Poteaux carré en béton armé (30 x 30 cm) - Poteaux (40 x 80cm) (pour les grandes espaces)
	Les poutres	-Poutre béton armé.
Les cloisons de séparation	Les cloisons intérieures	-BA13.
Les faux plafonds	/	-Démontables, plaques de plâtre de d'épaisseur 10mm.
Les revêtements	Revêtement des murs intérieurs	Peinture et Enduit: -Peintures à effets. -Peintures écologiques. -Enduits naturels décoratifs

	Revêtement de sol intérieur	-Moquette écologique Pour la salle de conférence et amphithéâtre. -Carrelage ecolabel pour les espaces humides -Plaques de marbre pour l'espace accueil. -Béton ciri
	Revêtement de sol extérieur	-Pavé écologique (Paveco).
les ouvertures	Double vitrage ²⁷	-pour l'isolation thermique. 
Les Façades	Façade végétale ²⁸	-pour l'isolation thermique. 
	Façade double peau ²⁹	-pour l'isolation thermique. 
Toiture végétal	Toiture végétal ³⁰	-pour l'isolation thermique 

2.1.3. Cible 3: Chantier à faible nuisances:

²⁷ <https://www.fenetre24.com/devis-double-vitrage.php>

²⁸ <https://www.jardinsdebabylone.fr/blog/facade-vegetale/>

²⁹ <https://www.souchier-boulet.com/prescription/prescription-gestion-energetique/facade-bioclimatique-intelligente-fci/>

³⁰ <https://www.ecovegetal.com/toitures-vegetalisees-coupes-et-schemas-techniques/>

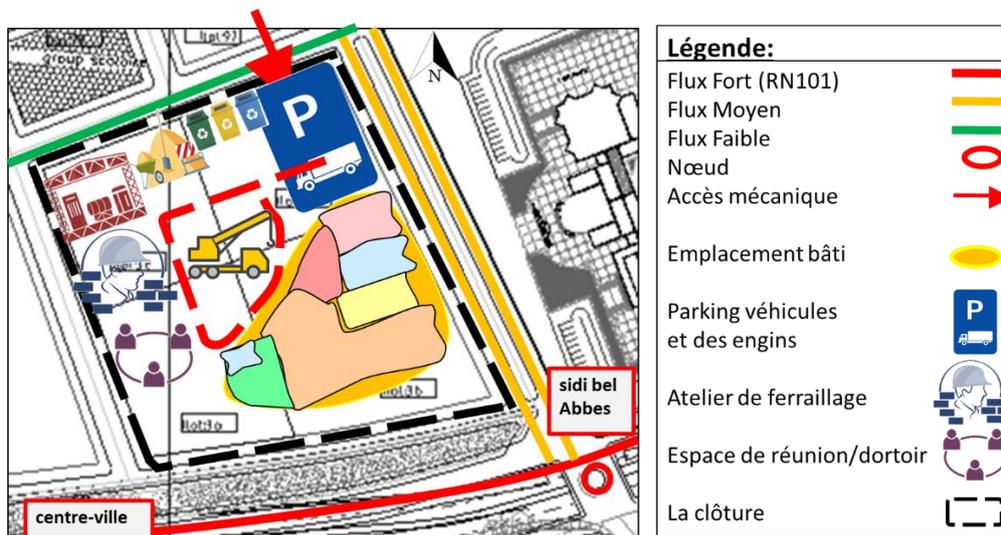
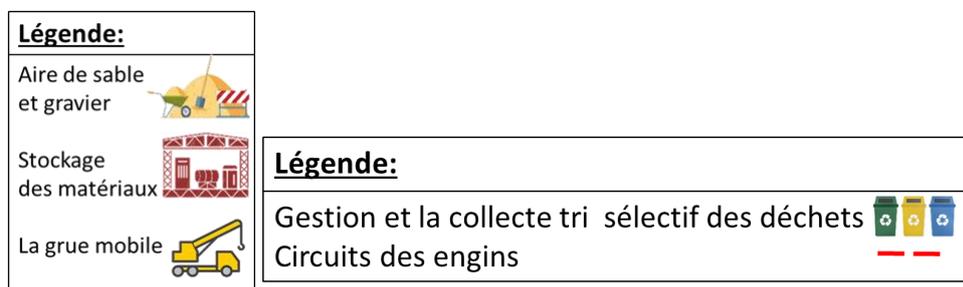


Figure 27 Schéma de chantier à faible nuisances



A. Les décisions :

En tenant compte les nuisances sonores de chantier, nous avons opté pour :

- Faciliter la circulation des engins et des camions et réduire le bruit du chantier en installant le chantier en bout de terrain.

- Pour réduire le bruit :

- 1-Utilisation de Talkie-walkie.

- 2-Utilisation les outils à moteur électrique.

- 3-Adapter les horaires pour éviter les périodes d'affluence.

- Pour gérer les déchets utilisation de gestion et la collecte tri sélectif des déchets.

2.1.4. Cible 4, 8, 9 et 10: gestion de l'énergie, confort hygrothermique, acoustique et visuel:

2.1.4.1. Décisions passives:

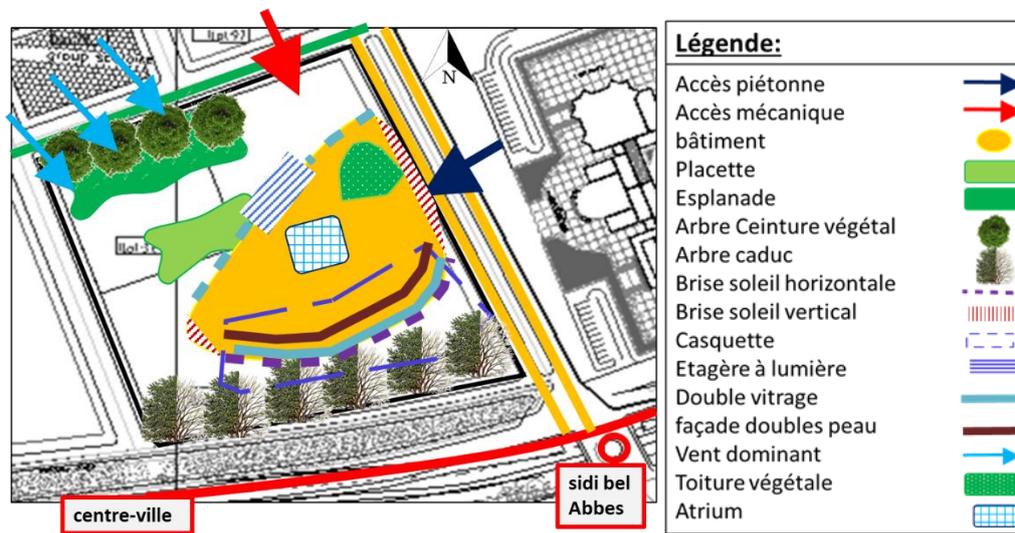


Figure 28 Schéma de décisions passives de cible 4,8,9 et 10

- Utilisation d'une clôture d'arbre végétale Nord contre les vents dominants.
- Utilisation des arbres caducs côte Sud contre nuisance sonore et pour capter dans l'hiver et brise dans l'été.
- Utilisation des brise soleil horizontales: pour les façades Sud et vertical: pour les façades est et ouest.
- Utilisation des étagères à lumière Nord.
- Utilisation des façades doubles peau et casquette côte Sud.
- Utilisation de toiture végétale.
- Utilisation de double vitrage bout à bout Sud et petit vitrage Nord.

2.1.4.2. Décisions actives:

- Utilisation des champs de panneaux photovoltaïque et thermique côté Nord place sur la toiture de parking.
- Utilisation de lampes photovoltaïque.

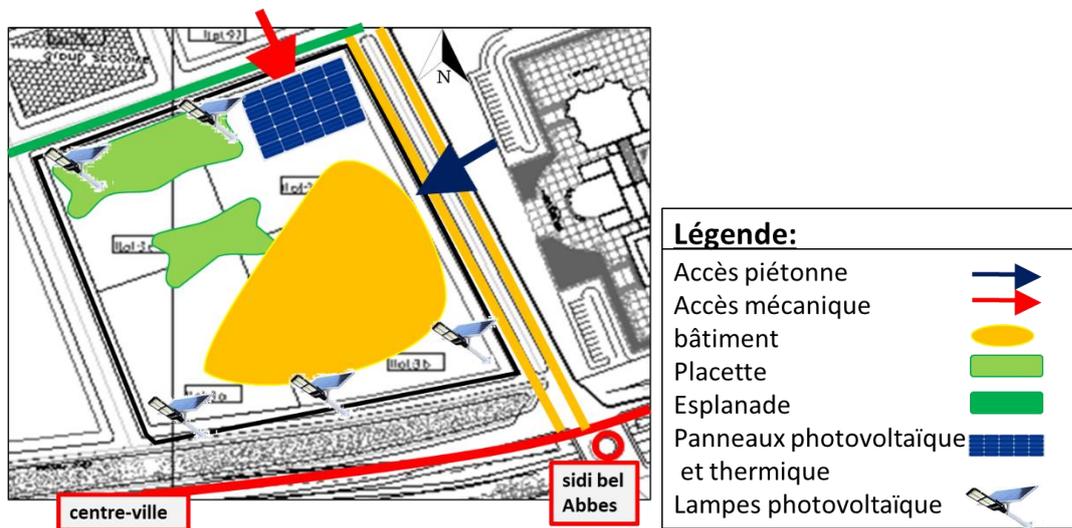


Figure 29 Schéma de décisions actives de cible 4, 8,9 et 10

2.1.5. Cible 10, 11 et 13: confort Visuel, olfactif et qualité sanitaire de l'air:

2.1.5.1. Décisions passives:

- Utilisation d'une clôture d'arbre végétale Nord et Sud aide à l'humidification de l'air, a donné un confort visuel et la perméabilisation de sols.
- Utilisation de ventilation traversant.
- Utilisation d'atrium pour ventilation naturelle.

2.1.5.2. Décisions actives:

- Utilisation de ventilation mécanique.
- Utilisation de puits canadien.

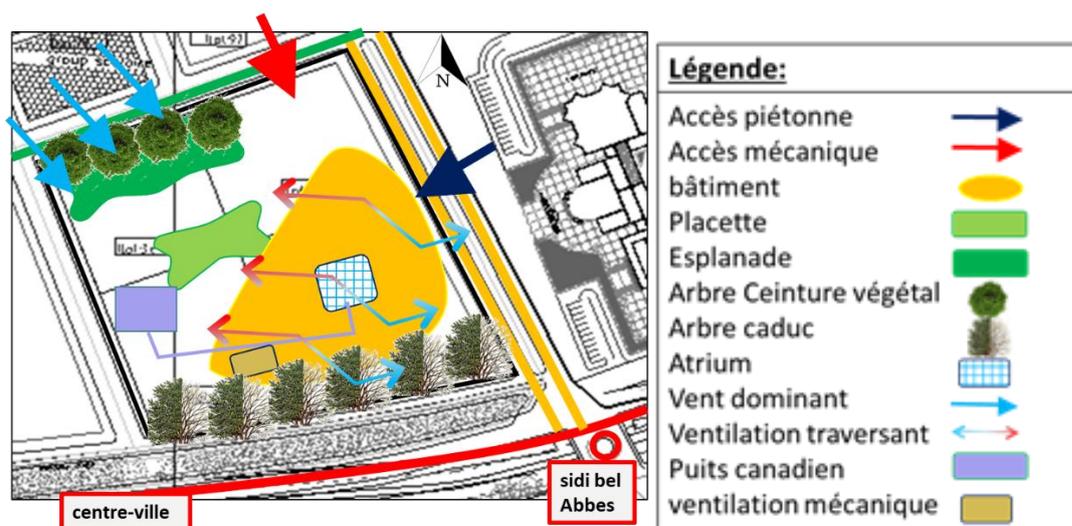


Figure 30 Schéma de décisions passives et actives de cible 10 ,11 et 13

2.1.6. Cible 5, 12,14 et 6 : Gestion et Qualité de l'eau et les conditions sanitaires et Gestion des déchets d'activités :

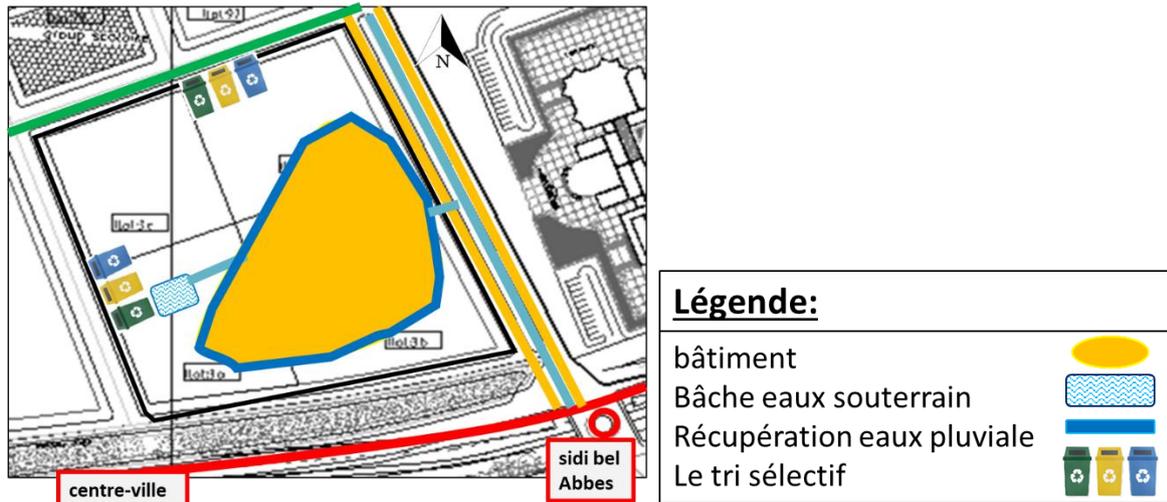


Figure 31 Schéma de décisions de cible 5, 12,14 et 6

2.1.6.1. Décisions :

- L'utilisation des cuves pour récupérer l'eau de pluie.
- Utilisation de système de séparation eaux usées et eaux pluviales.
- Utilisation de panneaux thermiques pour l'eau chaude sanitaire
- Pour gérer les déchets utilisation de gestion et la collecte tri sélectif des déchets.

2.1.7. Cible 7: Gestion de l'entretien et maintenance:

Nous avons opté pour :

- Vérifier l'état des structures portantes.
- Nettoyer les vitrages régulièrement.
- Éliminer les plantes mortes et fertiliser la toiture végétale.
- Vérifier et nettoyer de l'état des canalisations de système de récupération des eaux pluviales.
- Contrôler la qualité de l'eau distribuée
- L'entretien des panneaux photovoltaïques.

3. La genèse du projet:

3.1. Le concept de projets :

Nous nous sommes basé sur les concepts de stabilité et de compacité. Pour cela, nous avons opté pour les formes stables: le triangle et le carré.

3.2. Evaluation de la forme :

3.2.1. 1^{er} étape :

L'alignement, et l'axe visuel sont les principes généraux de composition de notre projet, ils sont considérés comme des axes pour structurer la forme primaire (triangle).

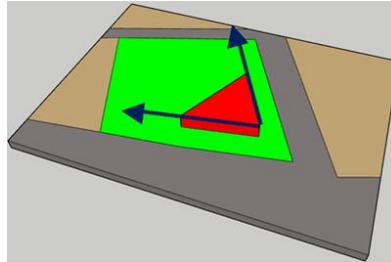


Figure 32 Evaluation de la forme 1

3.2.2. 2^{ème} étape :

Nous avons ajouté une forme carrée et l'avons répétée le long de l'hypoténuse du triangle dans un but de créer 3 blocks pour 3 fonctions (formation, administration et loisir)

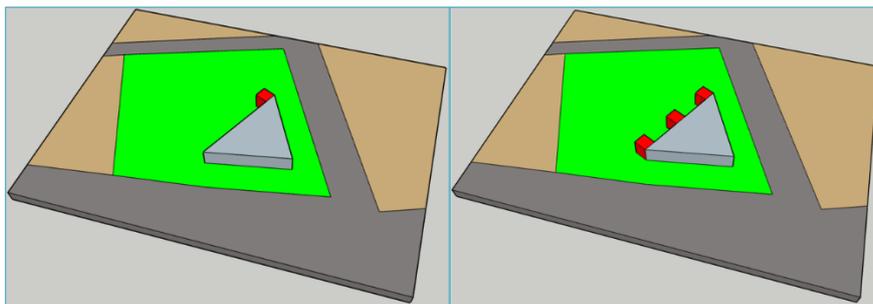


Figure 33 Evaluation de la forme 2

3.2.3. 3^{ème} étape :

Nous avons redimensionné les formes carrées pour mieux exploiter les espaces.

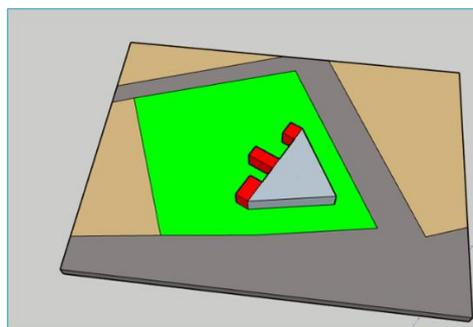


Figure 34 Evaluation de la forme 3

3.2.4. 4^{ème} étape :

Nous avons ajouté une forme trapézoïdale pour recouvrir et marquer l'accès principal.

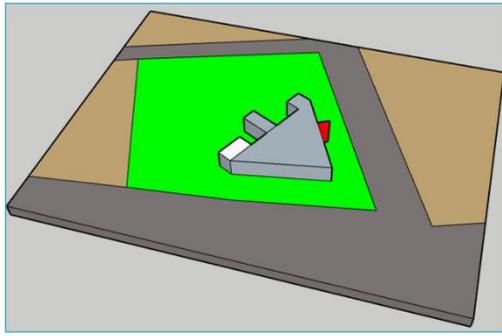


Figure 35 Evaluation de la forme 4

3.2.5. 5^{ème} étape :

Nous avons fait la dilatation des formes parallélépipèdes pour crée le 1^{er} étage.

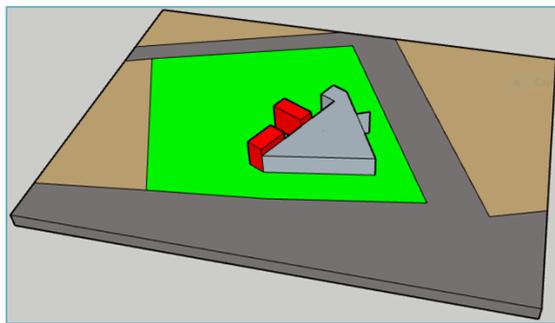


Figure 36 Evaluation de la forme 5

3.2.6. 6^{ème} étape :

Nous avons ajouté un triangle suivant le même triangle de base pour créer un atrium et nous avons l'incliner son toiture vers l'angle qui a un percer visuel important.

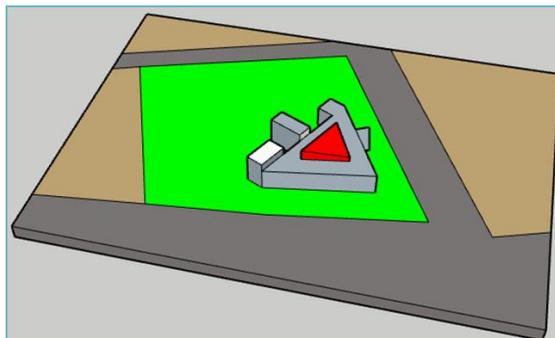


Figure 37 Evaluation de la forme 6

3.2.7. 7^{ème} étape :

L'articulation à l'emboîtement par l'adjonction d'une forme parallélépipédique et la reliant par une sorte de L au prisme (atrium).

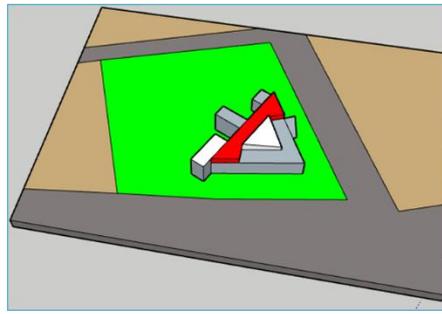


Figure 38 Evaluation de la forme 7

3.3. La répartition de fonctions :

Dans le RDC on trouve les différentes fonctions publiques, l'accueil, l'administration, la culture, le loisir et la restauration.

Le dernier étage comprend la fonction principale qui est la formation afin d'être en relation avec l'université d'Ain Témouchent et cette fonction a été implantée avec la suite de fonctions d'administration et culture.

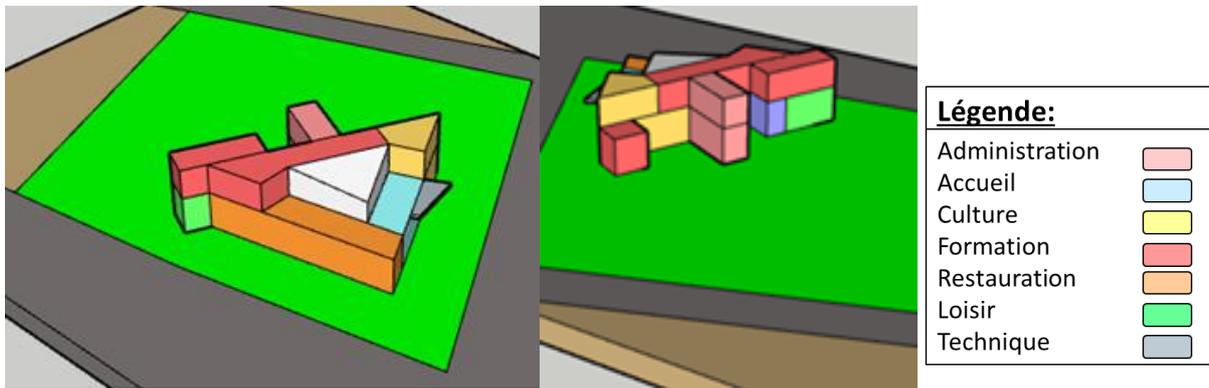


Figure 39 Répartition des fonctions

Conclusion :

Ce chapitre a été divisé en trois parties principales, la première partie porte sur la programmation de notre projet, la deuxième aborde la synthèse de décision selon HQE. En fin nous avons fait la genèse du projet du concept de départ jusqu'à la répartition des fonctions.

Chapitre III:
Reponse architecturale

Introduction :

Ce chapitre a été divisé en trois parties principales. Premièrement parie on va faire la description des différentes plans de notre projet ainsi que l'approche stylistique du projet, deuxièmement on va aborde l'approche technique de notre projet. Et finalement en va faire l'évaluation de notre projet selon les 14 cibles HQE.

1. Description des plans :

D'après les synthèses porté dans les chapitres précédents, nous avons signalé que le projet vise à organiser suivant les démarche HQE que nous les évalués dans le chapitre précédents. Ce projet projet va englober tous les procedes que nous avons obtients à partir de l'analyse thematique et aussi les principes HQE

1.1. Plan de masse:



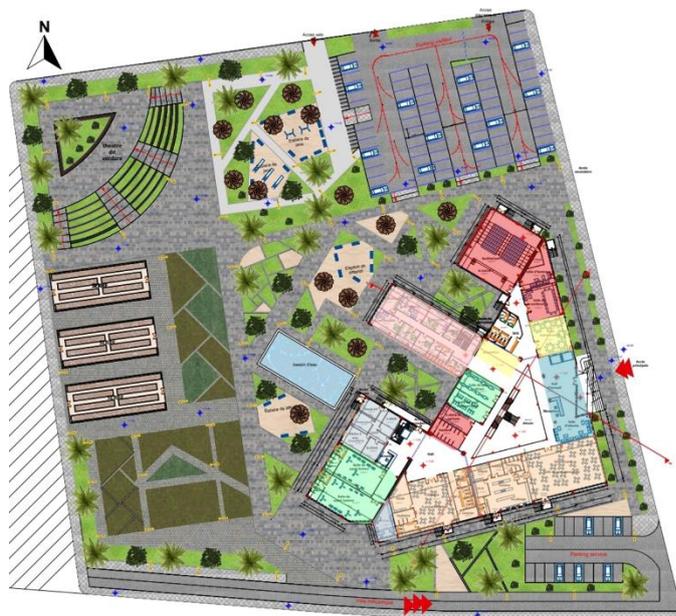
Figure 40 Plan de masse

1.1.1. Accessibilité:

Le projet est accessible par :

- **Accès piéton** : l'accès principal de projet à côté d'université.
- **Accès mécanique** : il y a 2 accès pas loin de l'accès piéton, un accès dans la côté sud à partir cet accès y a une voie qui mène aux parkings de service et le deuxième accès dans la côté Nord à partir cet accès y a une voie qui mène aux parkings de visiteurs.
- **Accès de secours** : coté Sud-est et Nord.

1.2. Plan de RDC:



PLAN REZ DE CHAUSSEE 1/100

Figure 41 Plan de RDC

Légende:	
Administration	
Accueil	
Culture	
Formation	
Restauration	
Loisir	
Technique	

Le RDC est organisée autour d'une atrium et divisé en 7 fonctions :

- **L'accueil:** L'entrée principale du projet, un grand hall qui sert les visiteurs et l'oriente aux autres espaces, il donne sur un hall d'exposition qui mène à l'administration.

- **L'administration :** allant de

l'accès principal à l'administration, l'administration réservée pour le directeur et le chef de comptabilité.

- **La culture :** devant l'accès principal il y a un hall d'exposition, et à droite de l'accès se trouve une salle événementielle.
- **La Formation :** devant l'accès principal à côté de la salle événementielle, il y a un auditorium avec sa salle d'honneur et à côté de l'escalier principal se trouve une salle de stockage de matériaux agricoles et un vestiaire réservé aux étudiants qui travaillent dans les champs d'expérimentation et les serres.
- **Le loisir :** à côté de l'escalier principal se trouvent deux salles de jeux réservées aux étudiants et dans le troisième bloc Sud il y a deux salles de sport homme et femme.
- **La restauration :** à côté de l'accès principal se trouvent un restaurant et une cafétéria à la longueur du côté sud du projet.
- **La technique:** à côté de la salle de sport il y a un local technique.

1.3. Plan de 1^{er} étage:



Légende:	
Administration	
Culture	
Formation	

Le 1^{er} étage est divisé en 3

fonctions :

- **L'administration** : allant de l'escalier principale principal à l'administration, l'administration réservée pour le directeur et le chef de comptabilité.
- **La culture** : devant l'escalier principal il y a un deuxième hall d'exposition à et à droite de l'escalier principale et à côté des ascenseurs se trouve la bibliothèque
- **La Formation** : devant l'escalier principale il y a un foyer de partage et deux laboratoires et à côté gauche il y a les ateliers, les salles de classe et la salle des profs.

Figure 42 Plan de 1^{er} étage

2. Approche stylistique :

2.1. Source d'inspiration :

Nous allons inspirer de plusieurs exemples pour traiter notre façade comme :



Figure 44 Façade Végétale et brise soleil



Figure 43 Porche d'entrée 1



Figure 46 Porche d'entrée 2³¹



Figure 45 Moucharabieh

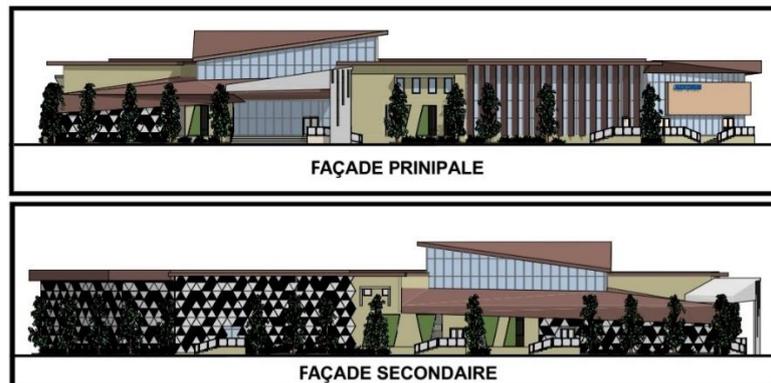
³¹ <https://www.archdaily.com/929552/new-apostolic-church-localarchitecture>

2.2. Description de les facade :

La facade à une forme générale en longueur alignée par rapport au trottoire.

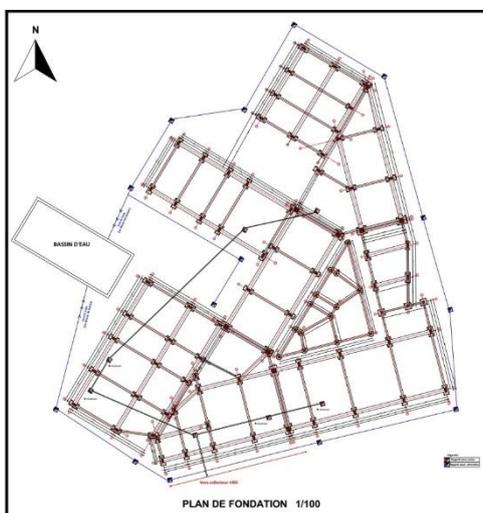
La presence d'un élément centrale accuiellennt (atrium) qui permet d'alleger la masse voulimitrique. .

Sur les deux cotés deux élément décoratif moucharabieh et brise soleil



3. Approche technique :

3.1. Plan de Fondation :



Il s'agit d'une structure en béton armé qui offre des bons portés pour notre projet, elle est choisi pour leur résistance et durabilité de construction. Avec des semelles aussi en béton armé qui sont chois pour leur résistance aux incendies et leur capacité d'isolation thermique.

Aussi nous avons prévu de séparer les regards d'eaux usées et les regards d'eau pluviale pour traiter et utiliser l'eau pluviale.

Figure 47 Plan de fondation



Figure 48 Plan d'incendie RDC

3.1. Plan d'incendie:

Afin de protéger les vies de notre visiteurs nous avons facilité l'intervention des secours et utiliser des différents systèmes de sécurité, comme les détecteurs de fume, le déclencheur et le désenfumage etc. Tout ça fait pour limiter les conséquences et les pertes lors d'un incendie.



Figure 49 Plan d'incendie 1 étage

4. Evaluation HQE :

Rappelant le chapitre 3 nous avons pris les différentes décisions suivant la démarche HQE.

Cible	Procédés	Schéma
<p>Cible 1: Relation harmonieuse du bâtiment avec son environnement immédiat:</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Notre projet est visible par rapport à l'axe de visibilité et nous avons marqué la continuité de la façade urbaine. -Nous avons aussi suivie l'axe de l'orientation Est-Ouest. -Aussi nous avons placé le théâtre de verdure et l'espace de détente dans la partie plus calme Nord. 	 <p>The diagram is a site plan titled 'PLAN DE MASSE 1/200'. It shows a central building complex with a blue roof and various courtyards. The surrounding area is divided into blocks labeled R+1, R+2, R+3, R+4, and R+5. A north-south axis is marked with a north arrow. Red double-headed arrows indicate the East-West orientation axis. Blue eye icons represent visual fields extending from the building complex towards the surrounding urban blocks. A green area labeled 'TERRAIN VIDE' is located to the west of the building complex.</p> <div data-bbox="1151 1070 1435 1185" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Légende:</p> <p>Champs visuel </p> <p>L'axe Est-Ouest </p> </div>

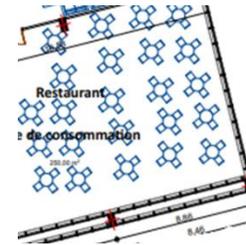
Cible 2,9 et 10: Choix intégré des produits des systèmes et procédés des constructions, confort acoustique et visuel

- Nous avons utilisée faux plafond
- Pour les revêtements des murs intérieurs nous avons utilisé Peinture et Enduit: Peintures à effets, peintures écologiques et enduits naturels décoratifs.
- Pour les revêtements du sol intérieur nous avons utilisé : Moquette écologique Pour la salle de conférence et amphithéâtre, carrelage ecolabel pour les espaces humides, plaques de marbre pour l'espace accueil Béton ciri
- Pour revêtement de sol extérieur r nous avons utilisé Pavé écologique (Paveco).
- Pour assurer une bonne isolation thermique nous avons utilisé le double vitrage, la façade végétale, la façade double peau et la toiture végétale.

Double vitrage



Facade végétale



Facade double peau

Cible 3: Chantier à faible nuisances:

En tenant compte les nuisances sonores de chantier, nous avons opté pour :

- Faciliter la circulation des engins et des camions et réduire le bruit du chantier en installant le chantier en bout de terrain.

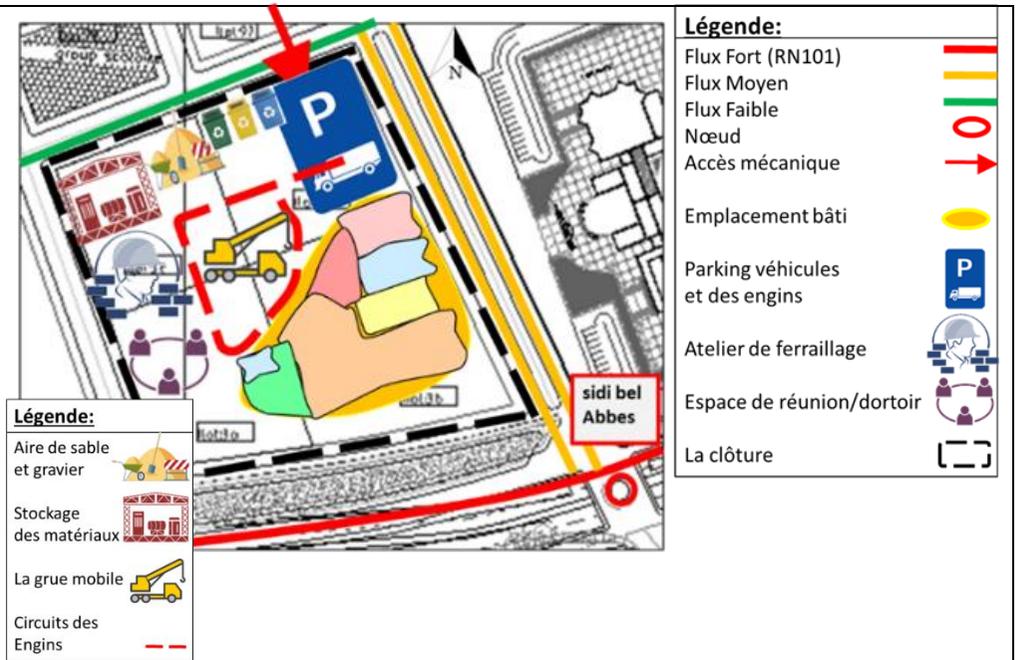
-Pour réduire le bruit :

1-Utilisation de Talkie-walkie.

2-Utilisation les outils à moteur électrique.

3-Adapter les horaires pour éviter les périodes d'affluence.

-Pour gérer les déchets utilisation de gestion et la collecte tri sélectif des déchets.



Cible 4, 8,9 et 10: gestion de l'énergie, confort hygrothermique, acoustique et visuel:	<ul style="list-style-type: none"> -Utilisation d'une clôture d'arbre végétale Nord contre les vents dominants. -Utilisation des arbres caducs côte Sud contre nuisance sonore et pour capter dans l'hiver et brise dans l'été. -Utilisation des brise soleil horizontales: pour les façades Sud et vertical: pour les façades est et ouest. -Utilisation des étagères à lumière Nord. -Utilisation des façades doubles peau et casquette côte Sud. -Utilisation de toiture végétale. -Utilisation de double vitrage bout à bout Sud et petit vitrage Nord. 	
--	--	--

Les schéma de cible : 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12,13 et 14 sans dans l'annexe.

Conclusion HQE :

Le projet est performant car : il y a 7 Très performant, 4 performant et 2 de base.

Conclusion générale

Conclusion :

En conclusion, ce projet nous a permis à concilier entre le thème de formation agricole et les paramètres HQE.

C'est le résultat d'une réflexion sur les problématiques d'amélioration du secteur agricole en Algérie. Les solutions que nous avons projetées dans le projet confirme notre hypothèse, l'intégration d'un Eco institut de formation supérieur en agriculture dans la wilaya d'Ain Témouchent pourrait assurer la sensibilisation des jeunes et pourrait aider à la création de l'emploi.

Nous avons analysé dans les chapitres précédents tous les éléments clés qui ont été la base de notre conception, à savoir la définition sémantique de tous les concepts d'agriculture et de bioclimatique. Par la suite nous avons balayé des exemples de projets emblématiques, et analysé le contexte local du site d'intervention afin de mieux s'inscrire dans l'environnement. La programmation était primordiale pour définir les usagers et utilisateurs et identifier les spécificités de chaque espace, le schéma de principe en s'appuyant sur la démarche HQE a pu nous orienter vers un principe d'implantation assez réfléchi. Enfin, la production architecturale a pris place ou elle était le fruit de toutes les bases qui l'ont précédé.

Nous avons pu constater qu'il a contribué à améliorer le secteur agricole en Algérie et transmettre les compétences et les savoir-faire aux générations futures.

En général, le projet offre une meilleure éducation agricole et une formation professionnelle qui aide à acquérir les compétences nécessaires pour mieux développer le secteur économique. Il a pu concilier entre les enjeux environnementaux et les spécificités fonctionnelles, suivant une approche bioclimatique qui utilise parfaitement les ressources naturelles de l'environnement tout en exploitant les nouvelles technologies respectueuses de l'environnement.

Bibliographie

Ouvrages

Pierre De Félice. L'effet de serre : Un changement climatique annoncé. Edition l'Harmattan.p
30

Revues et Articles

Grille d'équipement p35

Support de cours Climatologie pour les étudiants en licence hydrogéologie

Dr.Bersi Mohand https://iast.univ-setif.dz/documents/Cours/Climatologie_ch1.pdf

Site:

<https://www.thesaurus.gouv.qc.ca/tag/terme.do?id=2167>

<https://www.lapprenti.com/html/apprenti/cfa.asp>

<https://wizi.farm/blog/formation-agricole>

<http://www.physicalgeography.net/fundamentals/7v.html>

<https://www.tpsgc-pwgsc.gc.ca/biens-property/place-george-v-fra.html>

<https://education.nationalgeographic.org/resource/koppen-climate-classification-system/>

<https://www.ecovegetal.com/toitures-vegetalisees-coupes-et-schemas-techniques/>

<https://www.souchier-boulet.com/prescription/prescription-gestion-energetique/facade-bioclimatique-intelligente-fci/>

<https://www.jardinsdebabylone.fr/blog/facade-vegetale/>

<https://www.fenetre24.com/devis-double-vitrage.php>

<https://www.archdaily.com/929552/new-apostolic-church-localarchitecture://www.france-serres.com/blog/guides/serre-verre-ou-polycarbonate>

http://alexandrewack.fr/?page_id=2387

<http://www.energiepositive.info/fr/reduire-besoin/construire-compact.html>

<https://www.picbleu.fr/page/habitat-sain-construction-durable-eco-construction>

<https://www.homaj.fr/blog/2019/les-grands-principes-de-la-construction-bioclimatique/>

<https://serre-bioclimatique.fr/principe-des-serres-bioclimatiques/>

<https://www.souchier-boulet.com/prescription/prescription-gestion-energetique/facade-bioclimatique-intelligente-fci/>

<https://www.alligastore.com/stores-exterieurs/brise-soleil-lyon/>

<https://www.lepanneausolaire.net/installer-mur-trombe-lieu-place-d-serre-solaire.php>

<https://www.johndesmond.com/blog/products/glass-overview-chapter-3-a-simple-question-a-city-without-glass/>

<https://www.futura-sciences.com/maison/actualites/isolation-cette-peinture-facade-isole-maison-froid-chaud-92449/>

<https://www.souchier-boulet.com/prescription/prescription-gestion-energetique/ventilation-naturelle-intelligente-vni/>

https://www.solaripedia.com/13/205/2085/wind_tower_convection_illustration.html

<https://www.re-thinkingthefuture.com/designing-for-typologies/a4131-15-atriums-to-take-inspiration-from/>

https://www.new-learn.info/packages/euleb/fr/p21/index_s1.html

<http://www.jardinage.eu/article/le-puits-canadien-348>

<https://www.quelleenergie.fr/economies-energie/panneaux-solaires-photovoltaiques>

<https://www.panneausolaire.com/fonctionnement-panneaux-solaires-thermiques/>

<https://www.quelleenergie.fr/economies-energie/pompe-chaaleur-air-eau/fonctionnement>

<https://www.quelleenergie.fr/economies-energie/ventilation-double-flux>

<https://www.maisonapart.com/edito/construire-renover/maison-durable/geothermie---mode-d-emploi-1180.php>

<https://www.actu-environnement.com/ae/news/planification-regionale-developpement-eolien-terrestre-37610.php4>

Annexes :

Tableau de Matiere :

Remerciements	II
Dédicaces.....	III
Résumé	IV
ملخص.....	V
Summary.....	VI
Sommaire.....	VII
Table des illustrations.....	VIII
Chapitre Introductif	1
Introduction :	2
Motivation de choix de thème :	3
Problématique :.....	3
Hypothèse :.....	4
Objectifs :	4
Méthodologie de recherche :	4
La structuration de mémoire :.....	4
Chapitre I: Chapitre théorique	6
Introduction :	7
1. Définition des concepts liés au thème :	7
1.1. Définition de formation et enseignement :	7
1.2. Définition de de établissement de formation et enseignement :	7
1.3. Typologie d'équipement de formation :	7
1.4. Définition de centre de formation agriculture :	8
2. Définition des concepts liés à l'option :	9
2.1. Climat:	9
2.2. Microclimat:	9

2.3. Le réchauffement climatique:	9
2.4. L'effet de serre :	9
3. Définition du projet:	18
Conclusion:	18
Chapitre II: Chapitre Analytique	19
Introduction :	20
• 1. Criteres d'analyse d'exemples :	20
• 2. Présentation des exemples :	20
2.1. Exemple 01: Selon programme	20
2.2. Exemple 02: Selon programme	26
2.3. Exemple 03 : Selon thème Institut agricole de Grangeneuve	33
2.4. Exemple 04: Selon climat:	37
Conclusion :	59
Chapitre III: Programmation architecturale et principe d'organisation spatiale	61
Introduction :	62
1. Programmation :	62
2. Production architecturale:.....	74
3. La genèse du projet:.....	82
Conclusion :	85
Chapitre IIII: Reponse architecturale	86
Introduction :	87
1. Description des plans :	87
2. Approche stylistique :	89
3. Approche technique :	90
4. Evaluation HQE :	91
Conclusion générale	96
Bibliographie	98

Annexes :	100
Tableau de Matiere :	101

R+4

R+5

R+3

R+1

R+2

R+4



TERRAIN
VIDE



PLAN DE MASSE 1/200

R+4

R+5

R+3

R+1

R+2

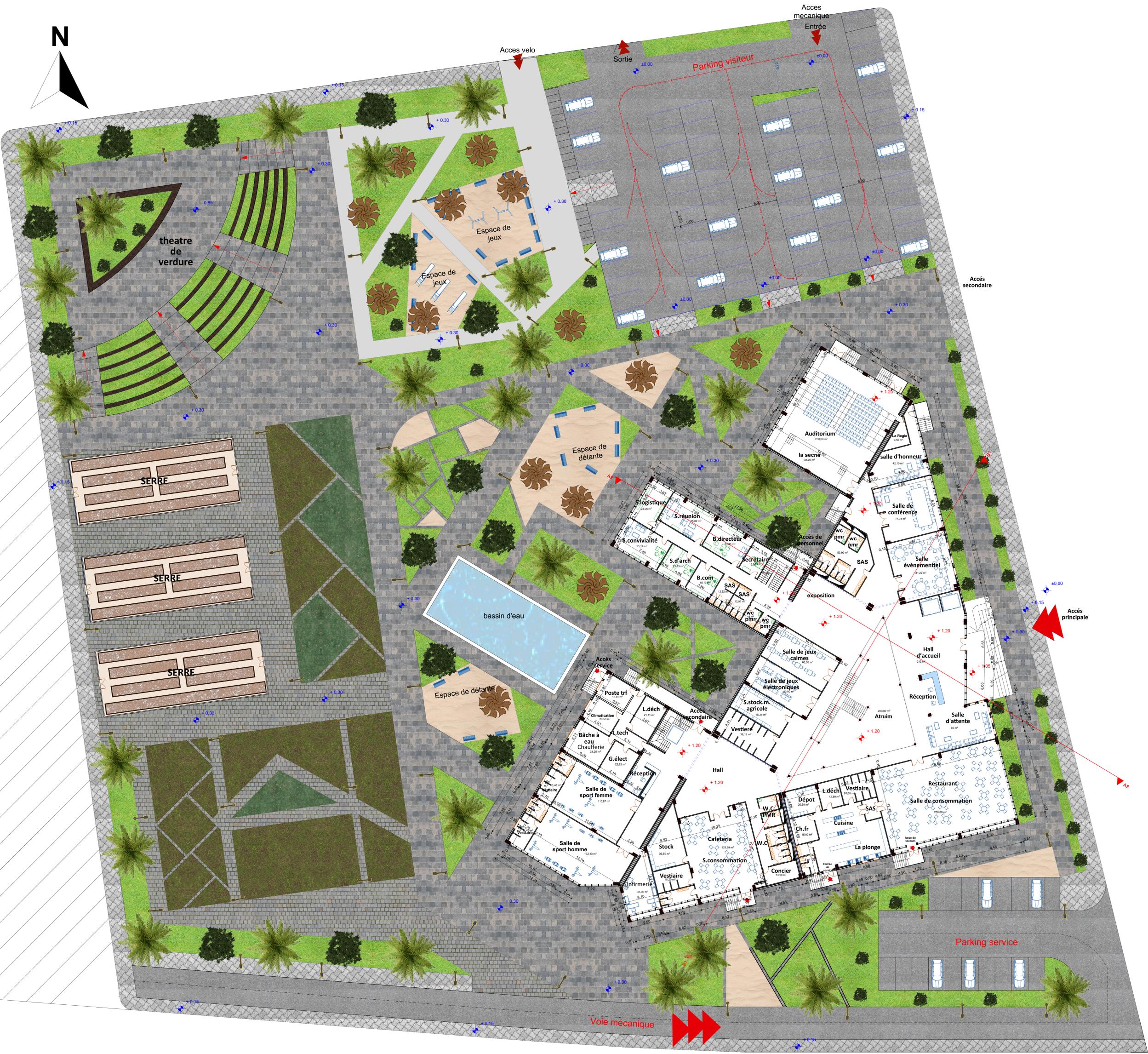
R+4



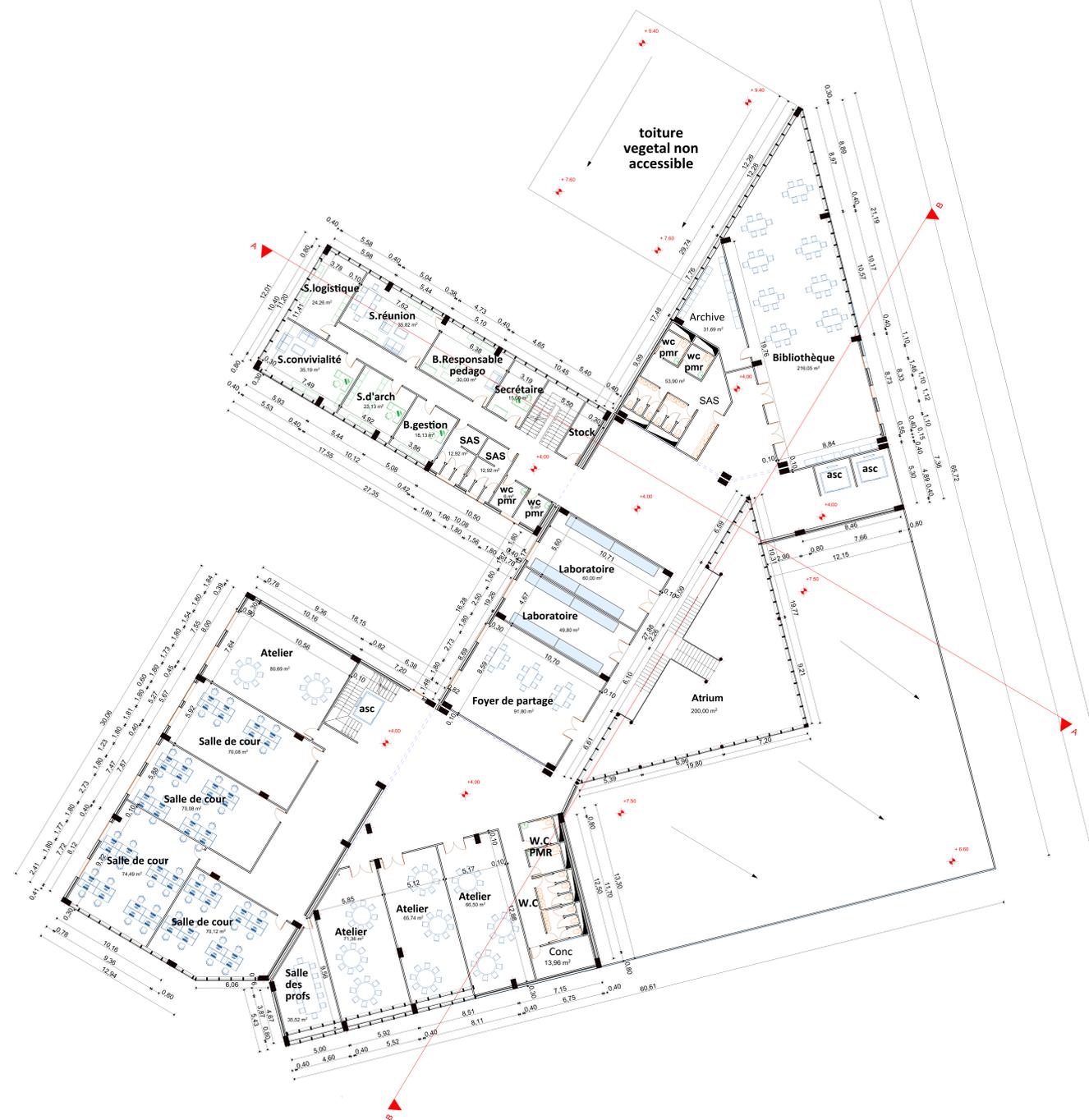
TERRAIN
VIDE



PLAN D'IMPLANTATION 1/200

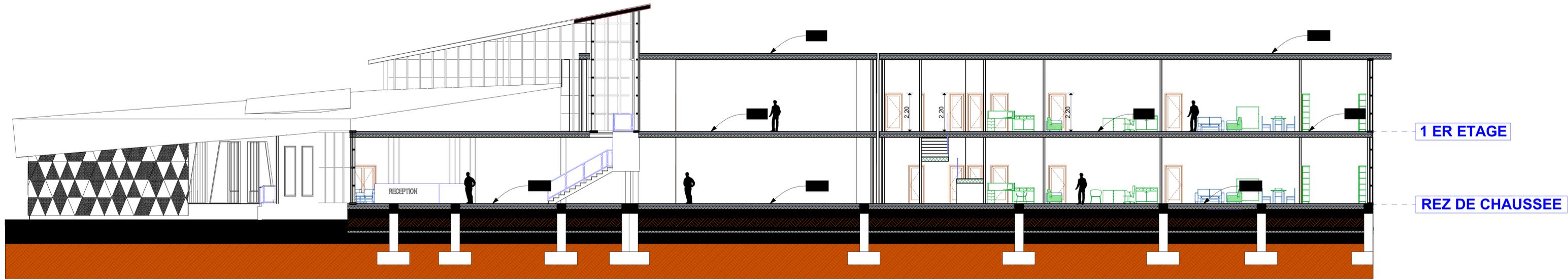


N3	Université Abou Bekr Belkaid Faculté du technologie Département d'architecture		SLIMANI Fedoua
UEF1	G1	INSTITUT DE FORMATION AGRICOLE	1/100 20/06 2023

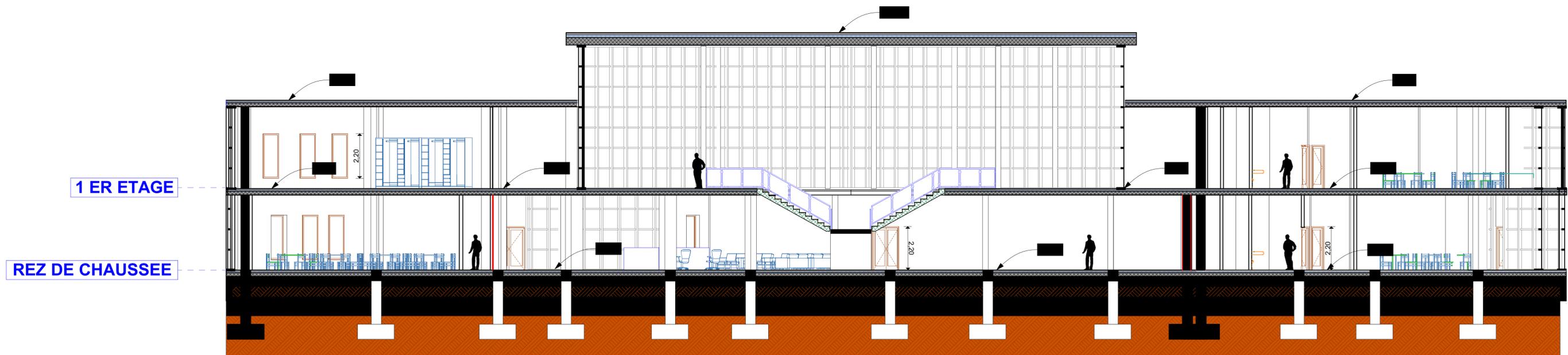


PLAN DE 1er ETAGE 1/100

N5		Université Abou Bekr Belkaid Faculté du technologie Département d'architecture		SLIMANI Fedoua	
UEF1	G1	INSTITUT DE FORMATION AGRICOLE		1/100	20/06 2023



COUPE A-A 1/100



COUPE B-B 1/100

N8		Université Abou Bekr Belkaid Faculté du technologie Département d'architecture	SLIMANI Fedoua	
UEF1	G1	INSTITUT DE FORMATION AGRICOLE	1/100	20/06 2023



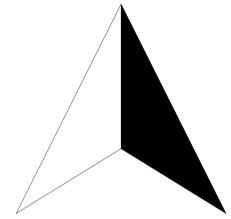
FAÇADE PRINIPALE



FAÇADE SECONDAIRE

N9		Université Abou Bekr Belkaid Faculté du technologie Département d'architecture	SLIMANI Fedoua	
UEF1	G1	INSTITUT DE FORMATION AGRICOLE	1/100	20/06 2023

N



BASSIN D'EAU

Vers la Cuve
(au dessus de bassin)

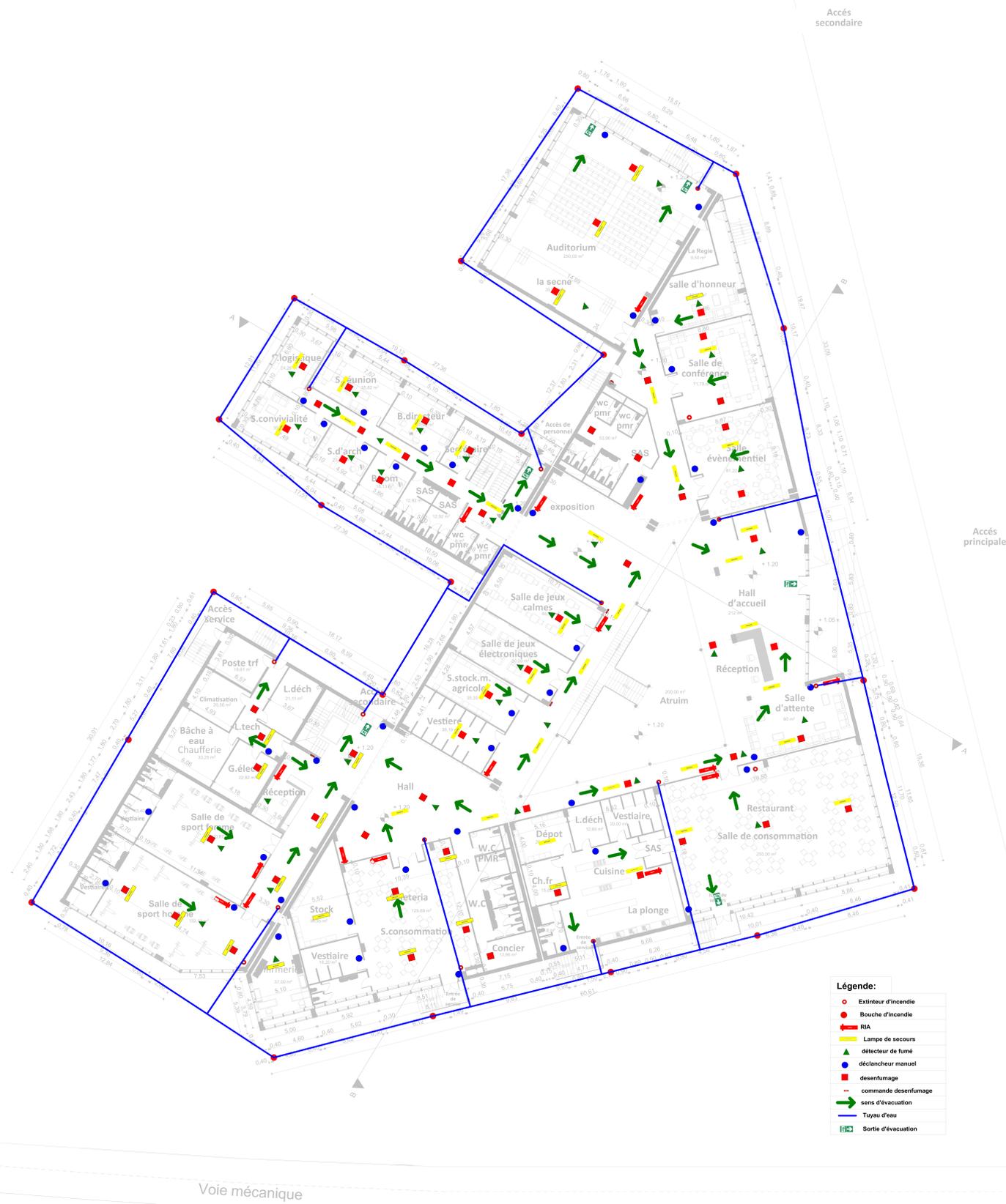
Vers la Cuve
(au dessus de bassin)

Vers collecteur VRD

PLAN DE FONDATION 1/100

- Légende:
- Regard eaux usées
 - Regard eaux pluviales

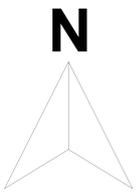
N6		Université Abou Bekr Belkaid Faculté du technologie Département d'architecture		SLIMANI Fedoua	
UEF1	G1	INSTITUT DE FORMATION AGRICOLE		1/100	20/06 2023



- Légende:**
- Extincteur d'incendie
 - Bouche d'incendie
 - ▲ RIA
 - ▲ Lampe de secours
 - ▲ détecteur de fumé
 - ▲ déclencheur manuel
 - commande desenfumage
 - commande desenfumage
 - sens d'évacuation
 - Tuyau d'eau
 - Sortie d'évacuation

PLAN DE SECURITE INCENDIE REZ DE CHAUSSEE 1/100

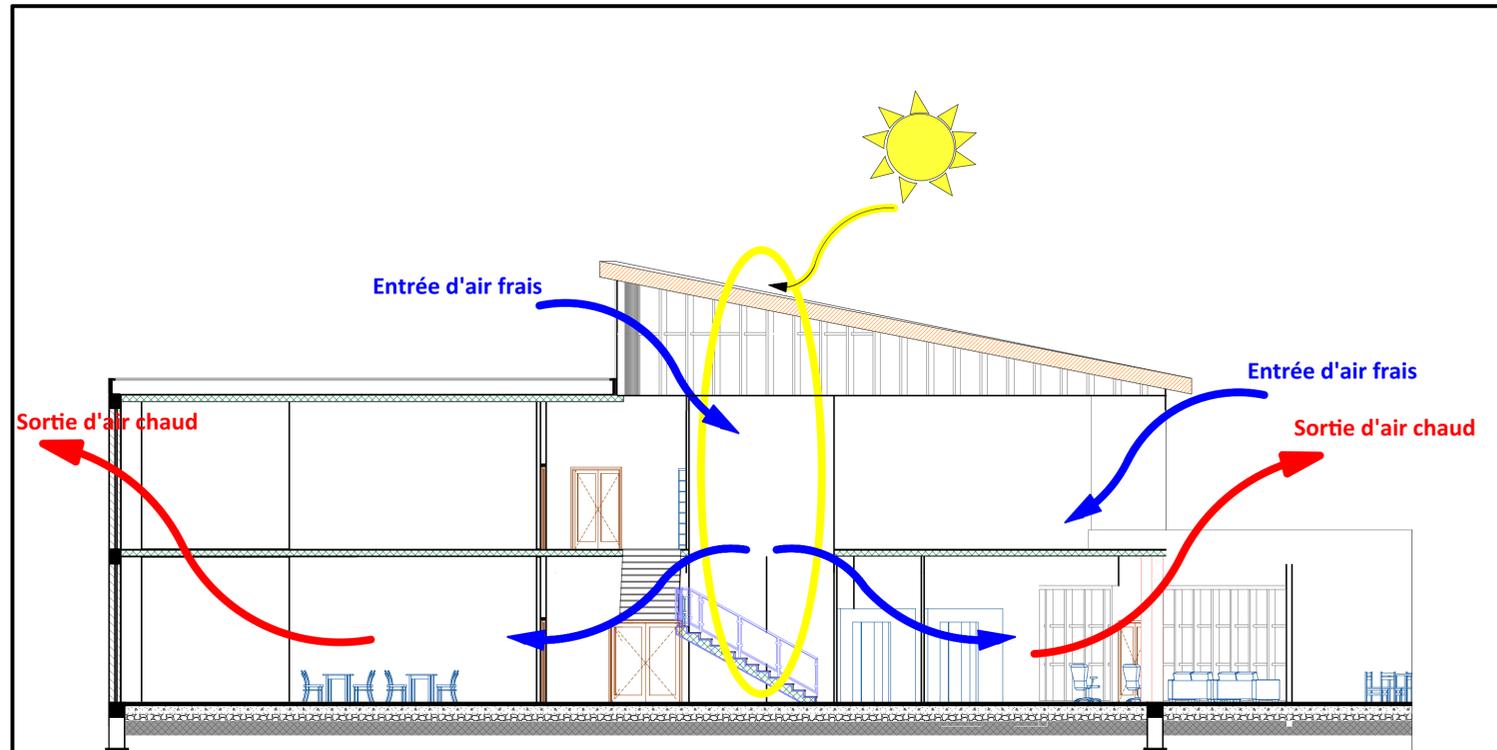
N7-a		Université Abou Bekr Belkaid Faculté du technologie Département d'architecture		SLIMANI Fedoua	
UEF1	G1	INSTITUT DE FORMATION AGRICOLE		1/100	20/06 2023



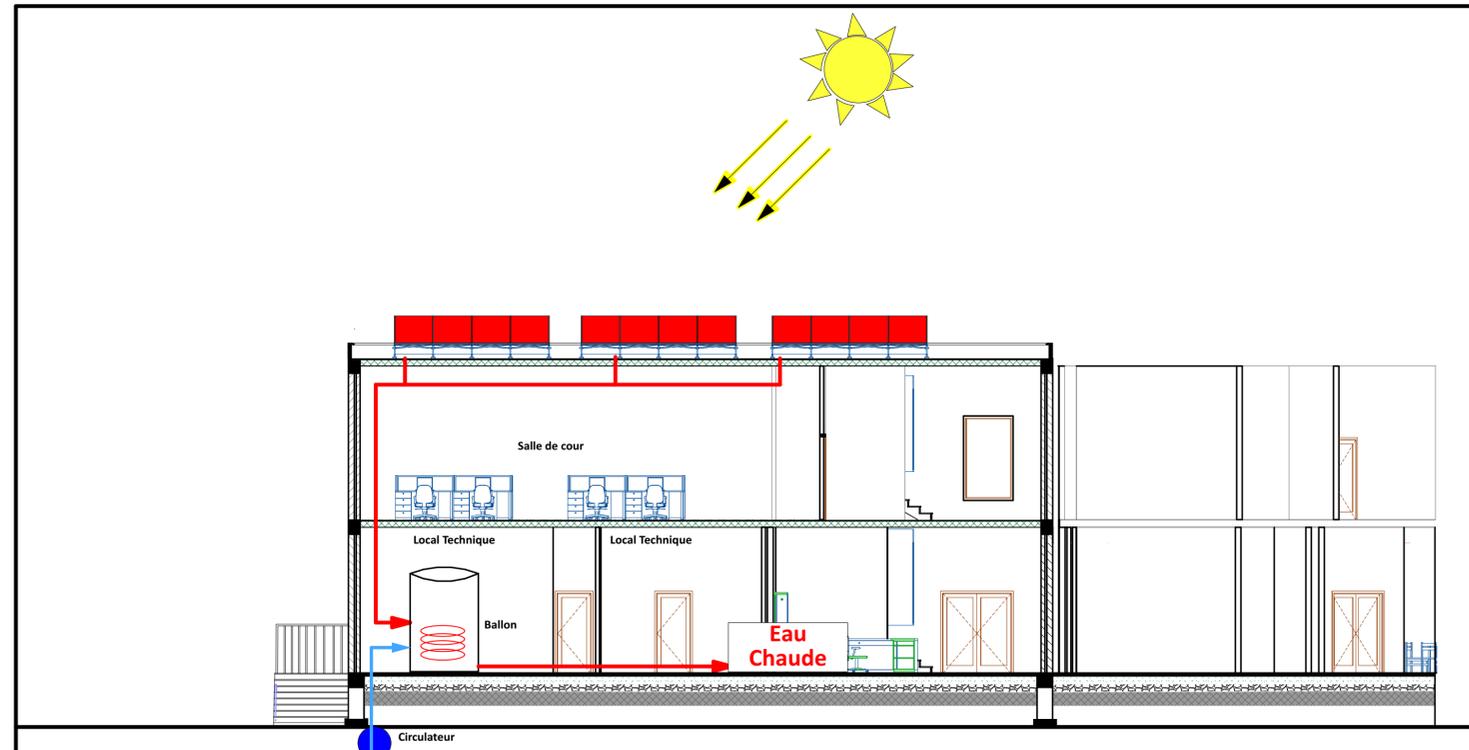
- Légende:**
- Extincteur d'incendie
 - Bouche d'incendie
 - ▣ RIA
 - ▲ Lampe de secours
 - ▲ détecteur de fumé
 - déclancheur manuel
 - desenfumage
 - commande desenfumage
 - sens d'évacuation
 - Tuyau d'eau
 - Sortie d'évacuation

PLAN DE SECURITE INCENDIE REZ 1ER ETAGE 1/100

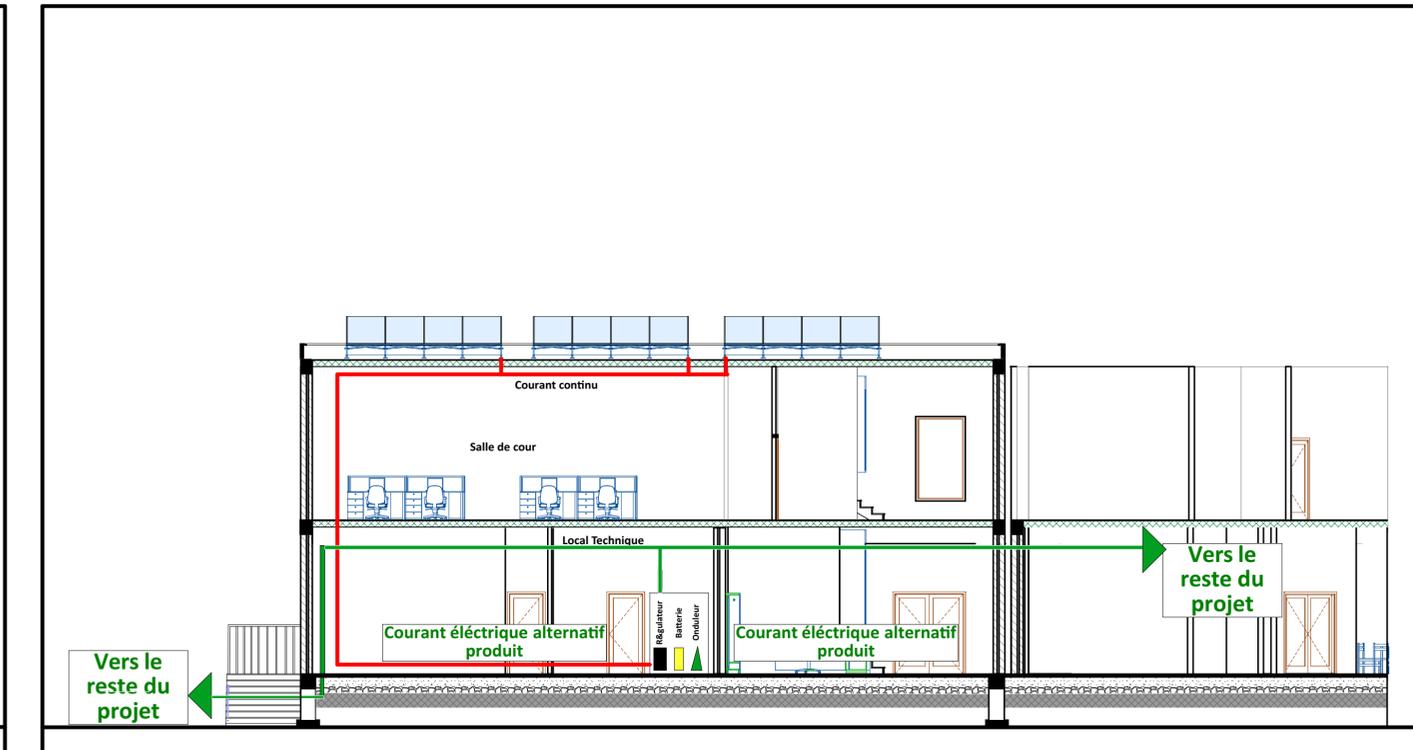
N6-b		Université Abou Bekr Belkaid Faculté du technologie Département d'architecture		SLIMANI Fedoua	
UEF1	G1	INSTITUT DE FORMATION AGRICOLE		1/100	20/06 2023



Coupe Schématique de fonctionnement
Système de patio



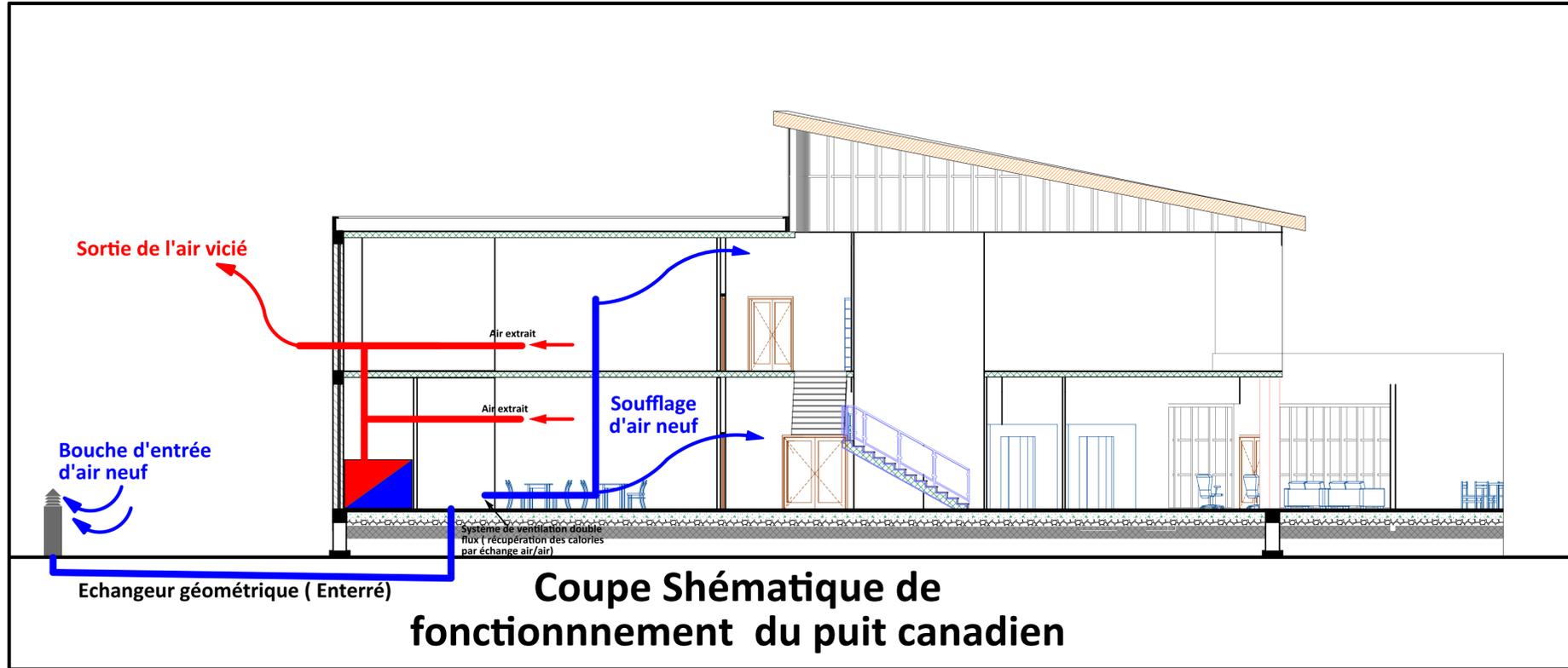
Coupe Schématique de fonctionnement
du Chauffe-eau Solaire



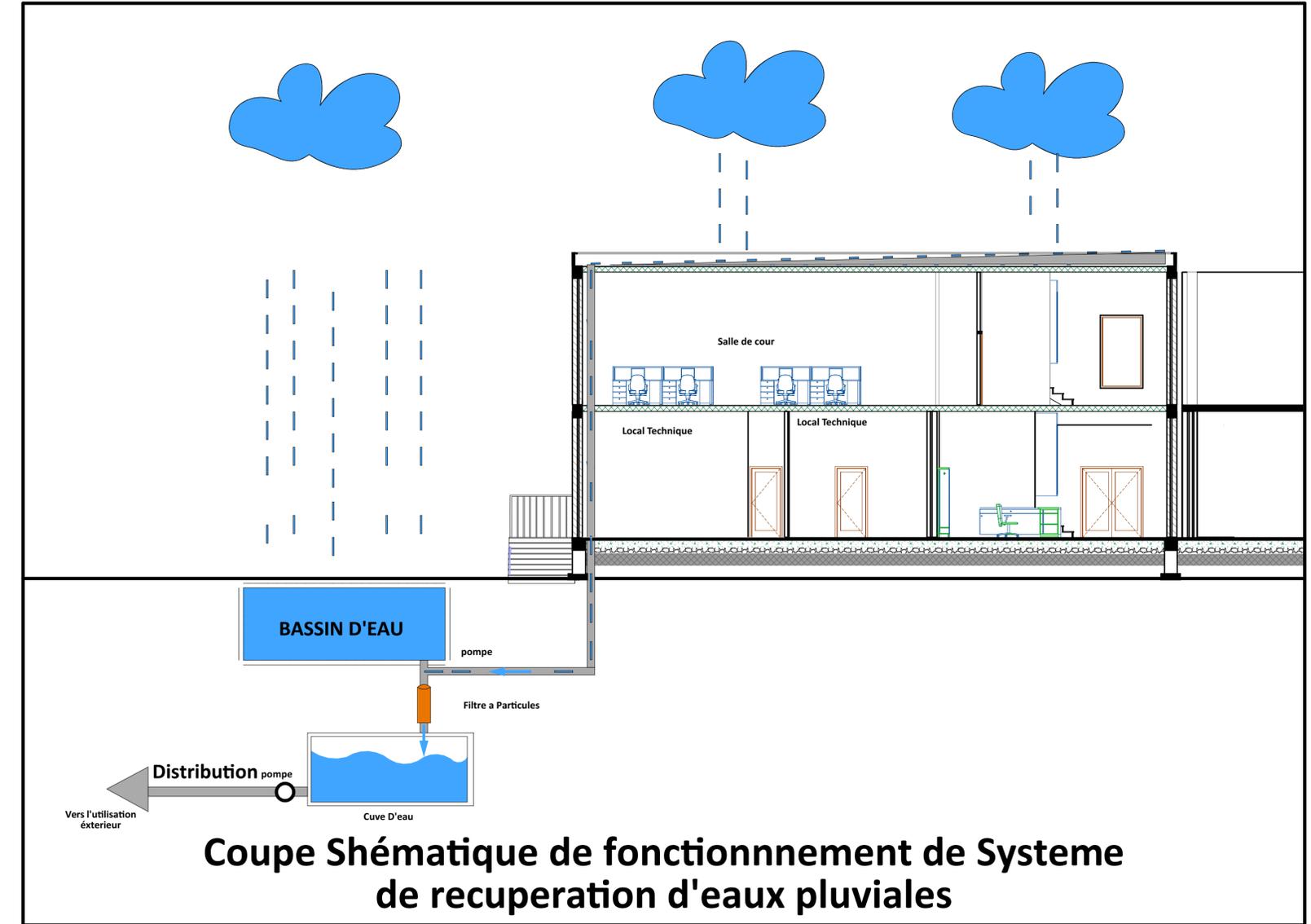
Coupe Schématique de fonctionnement
des panneaux PHOTOVOLTAIQUE

COUPES SHEMATIQUE

N4		Université Abou Bekr Belkaid Faculté du technologie Département d'architecture	SLIMANI Fedoua	
UEF1	G1		INSTITUT DE FORMATION AGRICOLE	1/100 20/06 2023



Coupe Shématique de fonctionnement du puit canadien



Coupe Shématique de fonctionnement de Systeme de recuperation d'eaux pluviales

COUPES SHEMATIQUE

N4		Université Abou Bekr Belkaid Faculté du technologie Département d'architecture	SLIMANI Fedoua	
UEF1	G1	INSTITUT DE FORMATION AGRICOLE	1/100	20/06 2023























