



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

People's Democratic Republic of Algeria

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministry of Higher Education and Scientific Research

جامعة عبد الحميد باديس - مستغانم

Abdel Hamid Ibn Badis University of Mostaganem

كلية العلوم والتكنولوجيا

Faculty of Science and Technology

قسم المهندسة المدنية والمهندسة المعمارية

Department of Civil engineering and Architecture



N° ordre : M ...../ARCHI/2021

## MEMOIRE DE FIN D'ETUDES DE MASTER ACADEMIQUE

Domaine : Architecture Urbanisme et Métiers de la Ville

Spécialité : Architecture

Option : environnement et technologie

# Conception d'un centre de recherche en agriculture urbain à la ville de Mostaganem

Présenté par :

❖ Bessedik Amina

Soutenu le 03/07/ 2021 devant le jury composé de :

Mr. Gacem Nadhir	Président	Maître-assistant A	Université Abdelhamid Ibn Badis- Mostaganem
Mr.Said Beldjilali	Examineur	Maître-assistant A	Université Abdelhamid Ibn Badis- Mostaganem
Mr. Hebbar Nabil	Encadreur	Maître de conférences A	Université Abdelhamid Ibn Badis- Mostaganem

ANNEE UNIVERSITAIRE

2021-2022

## REMERCIEMENT

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

*Mes très chers remerciements à mes chers parents qui m'ont soutenue et pour tous leurs sacrifices durant toutes mes années d'études.*

*Nous adressons toute notre gratitude à nos encadreurs Monsieur Hebbar Nabil, qui nous ont donné l'opportunité de réaliser ce travail de thèse, nous ont permis de nous enrichir sur le plan scientifique tout autant que personnel et nous ont suivi tout au long de cette année.*

*Nous tenons également à exprimer notre profonde gratitude au président et membres Du jury:*

*Président du Jury : Mr. Gacem Nadir*

*Examineur: Mr. Beldjilali Said*

*Qui nous ont fait l'honneur de bien vouloir consacrer de leurs temps pour apprécier ce travail, son aide pratique et son soutien moral et ses encouragements.*

*Nous remerciant infiniment et mes chaleureux reconnaissance au Monsieur Sid Ali Yacine de nous avoir apporté beaucoup d'aide.*

*Enfin, Nos profonds remerciements vont également à toutes les personnes qui nous ont aidées et soutenues de près ou de loin à la réalisation de ce travail.*

## Dédicace :

*Je dédie ce modeste travail :*

*À mes très chers, honorables parents*

*A ma très chère mère «BOUMEZIOUD FATIMA», source de tendresse, de patience et de générosité qui a œuvré pour ma réussite, par son amour, son soutien, tous les sacrifices*

*consentis et ses précieux conseils, pour toute son assistance et sa présence dans ma vie.*

*A mon cher père BESSEDIK BENALI, mon Modèle de rôle dans la vie, symbole de bonté par excellence, et exemple de dévouement qui n'a pas cessé de m'encourager et de prier pour moi.*

*À mes chers frères « ABDE KARIM », «ABDE HAFID », « MOHAMED » ,mes chères sœurs*

*«ZOHRA », et son fils « RAYENE» et ma belle-sœur «ROUMAÏSSA », les mots ne suffisent guère pour exprimer l'attachement, l'amour et l'affection que je porte pour vous, mes fidèles accompagnants dans les moments les plus délicats de cette vie mystérieuse.*

*Je vous dédie ce travail avec tous mes vœux de bonheur, de santé et de réussite.*

*À MES PROCHES AMIS: BOUCHRA ,IMEN,ASSIA , et ZAHRA , ...En souvenir de notre sincère et profonde amitié et des moments agréables que nous avons passés ensemble.*

*À toutes les personnes qui m'ont aidé, de près ou de loin à réaliser ce travail.*

*Enfin, je dédie ce travail à tous ceux qui m'aiment et qui croient en moi.*

*Merci à vous tous !*

## ملخص

بسبب المشاكل المتعلقة بنقص المنتجات الزراعية البيئية ، التي سمحت لها باستنفاد ثراء النبات ، وتعديل جينات النبات بسبب التلوث الجوي والأرضي. في الواقع ، يجب أن نبحث عن حلول فعالة لتقليلها ، وكذلك المشكلات المتعلقة بالنظام البيئي والاستهلاك غير المنضبط للموارد. لهذا ، من الضروري بناء مبانٍ متخصصة وصديقة للبيئة.

من خلال هذا المنظور ، فإن تصميم مركز أبحاث المزارع له تأثير مباشر على الجانب البيئي والطبيعي . خلال دراستنا وجدنا الحلول المختلفة لتحقيق هدفنا وهو دمج العوامل البيئية في الإنتاج الزراعي من جهة ، ومن جهة أخرى احترام البيئة والعودة إلى الطبيعة.

الكلمات المفتاحية : بيئة ، مزرعة ، بيئية ، طبيعة ، زراعية ، مباني صديقة

## **Résumé :**

Du aux problèmes liés aux manques des produit agro-écologiques, permit eux d'épuisé richesse végétale, modification des gènes des plantes a cause de la pollution atmosphérique et terrestre. En effet on doit cherchera des solutions efficaces pour la réduire, aussi les problèmes liée à l'écosystème et la consommation non contrôlé des ressources. Pour celui-là, il est néccécaire de construire des bâtiments spécialisées et respectueuses de l'environnement.

A travers cette perspective la conception de centre de recherche en agriculteur a une influence directe sur l'aspect écologique et naturel. Durant notre étude on a trouvé les différents solutions pour réaliser notre but qui est l'intégration de l'écologique dans la production agriculture d'une part, et d'autre part le respect de l'environnement et le retour à la nature.

Mots clés: environnement, ferme, écologique, nature, agricole, bâtiments conviviaux

## **Abstract**

Because of the problems related to the lack of environmental agricultural products, which allowed them to deplete the richness of the plant, and the modification of plant genes due to air and ground pollution. In fact, we must look for effective solutions to reduce them, as well as problems related to the ecosystem and uncontrolled consumption of resources. For this, it is necessary to build specialized and environmentally friendly buildings.

Through this perspective, the design of the Farm Research Center has a direct impact on the ecological and natural aspect. During our study, we found different solutions to achieve our objective, which is to integrate environmental factors into agricultural production on a side, and on another side, respect for the environment and return to nature.

Key words: environmental, farm, ecological, nature, agricultural, friendly buildings



ملخص:	i
Résumé :	ii
Abstract.....	iii
Liste des tableaux .....	xvi
Listes des symboles et notation :	xvii
Introduction général :	1
Problématique :	2
Hypothèse de la recherche :	3
Objectif général de la recherche :	3
Démarche méthodologique :	3
<b>CHAPITRE 01: Le développement durable:</b>	
1. Introduction :	8
2. Notion de développement :	8
3. Définition de développement durable:	8
4. Les origines du développement durable :	9
5. Les dimensions, concepts et principes du développement durable: .....	10
6. Les indicateurs de développement durable :	14
7. Les enjeux de développement durable :	16
7.1 La protection de la nature :	16
7.2 Lutter contre le changement climatique :	16
7.3 Conclusion :	17
<b>CHAPITRE 02: L'agro-écologie notions et généralités</b>	
1. Introduction :	19
2. Notions générales de l'agriculture :	19

2.1 Définition de l'agriculture :.....	19
2.2 Aperçu historique sur l'agriculture :.....	20
3. L'importance du secteur : .....	20
4. La sécurité alimentaire :.....	21
5. La définition de l'agro-écologie : .....	22
6. De l'agriculture vers l'agro-écologie :.....	23
7. L'agroforesterie : une clé pour l'agro-écologie:.....	24
8. L'ensemble des Techniques agricoles : .....	25
8.1 L'agriculture conventionnelle : .....	25
8.2 L'agriculture raisonnée :.....	26
8.3 L'agriculture biologique : .....	27
8.4 L'agriculture durable : .....	27
8.5 L'agriculture hors-sol ou hydroponie : .....	28
8.6 La serriculture : .....	29
9. Systèmes de production agricole : .....	30
10. Les infrastructures et environnement :.....	31
11. La recherche scientifique : .....	31
11.1 Qu'est-ce qu'un centre de recherche ?.....	31
11.2 Les centres de recherches en Algérie : .....	32
11.3 Les centres de formation et de recherches en agriculture : .....	32
11.3.1 Pendant la colonisation française : .....	33
11.3.2 Evolution de l'école agricole : .....	33
11.3.3 L'enseignement agricole du second degré :.....	33
11.4 La création du service d'expérimentation agricole :.....	35

11.4.1	L'indépendance : .....	36
11.4.2	Après l'indépendance : .....	36
12.	Conclusion : .....	37
<b>CHAPITRE 03: Analyse thématique des exemples</b>		
1	Introduction : .....	39
2	Exemple n°01: .....	39
3	Exemple n°02 : .....	42
4	Exemple n°03 : .....	47
4.1	Fiche technique : .....	47
4.2	Présentation du projet : .....	47
4.3	volumétrie : .....	47
4.4	L'atrium, entre centre nerveux et jardin intérieur : .....	48
4.5	Bâtiment biface : .....	48
4.6	Structure apparente : .....	49
4.7	Equipements spécifiques : .....	49
4.8	LES FACADES : .....	50
5	Exemple n°04 : .....	51
	Institut de recherche en agronomie, Pays-Bas. ....	51
5.1	Fiche technique : .....	51
5.2	Présentation du projet : .....	51
5.3	La volumétrie : .....	52
5.4	Caractéristiques bioclimatiques : .....	52
5.5	Principe constructif et matériaux : .....	53
5.6	Contexte et site : .....	53

5.7	Fonction et forme :	54
5.8	Choix structurels :	54
5.9	Energies et confort :	54
6	SYNTESE :	65
<b>CHAPITRE 04: Analyse de site</b>		
1	Introduction :	67
2	Choix de la wilaya :	67
2.1	Pourquoi la wilaya de Mostaganem ?	67
2.2	Situation de la wilaya de Mostaganem :	67
2.3	Délimitation géographique :	68
2.4	Salamandre :	68
3	La CRIQUE :	69
3.1	Situation de La CRIQUE :	69
3.2	Contexte historique :	69
3.3	Contexte géographique :	71
3.4	Coupes topographiques :	72
3.5	LES POINTS DE REPERT:	72
3.6	Circulation :	73
3.6.1	Circulation mécanique :	73
3.6.2	Circulation piétonne :	74
3.7	ETAT DE FONCTION :	74
3.8	Trame parcellaire :	75
3.9	Trame viaire :	76
3.10	Etude climatique:	76

4 Synthèse : .....	77
--------------------	----

## **CHAPITRE 04: La partie programmation et projection architecturale**

1. Introduction : .....	80
2. Définition du programme : .....	80
3. L'objectif de la programmation : .....	80
4. La capacité d'accueil : .....	81
5. Les fonctions principales et secondaires : .....	81
6. Programme de base : .....	81
Source : auteur .....	82
7. Organisation fonctionnelle : .....	82
8. Organigramme spatial (Schéma relationnel) .....	83
9. Projection architecturale : .....	86
9.1 La genèse du projet : .....	86
9.1.1 Données et contrainte : .....	86
9.1.2 La visibilité : .....	86
9.1.3 Accessibilité : .....	87
9.1.4 L'ensoleillement et le vent dominant : .....	88
9.1.5 Orientation : .....	88
9.1.6 Morphologie du terrain : .....	88
9.2 Etapes de la genèse : .....	89
9.2.1 La création de recule : .....	89
9.2.2 L'accès principal : .....	89
9.2.3 L'implantation du projet : .....	89
9.2.4 Le fonctionnement: .....	90

9.2.5	La forme et la volumétrie : .....	91
10.	Compositions du projet : .....	93
10.1	Description des plans : .....	93
10.1.1	Plan de masse : .....	93
10.1.2	Au niveau de rez-de-chaussée : .....	94
10.1.3	Au niveau de 1er étage : .....	95
10.1.4	Au niveau de 2ème étage : .....	96
10.2	Les façades : .....	97
11.	Approche technologique et écologique : .....	97
11.1	Les façades du projet : .....	97
11.1.1	Murs rideaux : .....	97
11.1.2	Verre à faible émissivité : .....	98
11.1.3	Mur végétalisé : .....	99
11.2	Toiture de projet : .....	100
11.2.1	Toiture végétalisé : .....	100
11.2.2	Toiture verrière : .....	100
11.3	La gestion d'énergie : .....	101
11.3.1	Les panneaux photovoltaïques : .....	101
11.3.2	L'énergie éolienne : .....	102
11.4	Actions sur les ambiances: .....	103
11.4.1	L'éclairage naturel : .....	103
11.4.2	L'éthylène tétrafluoroéthylène : .....	104
11.4.3	Ventilation naturelle : .....	104
11.4.4	Végétation intérieure : .....	105

11.5	Les serres bioclimatiques :.....	106
12.	Synthèse : .....	106
	<b>Conclusion générale :</b> .....	107
	Références bibliographiques .....	108

## Liste des figures

Figure 01 : Les techniques et les outils de recherche

Figure 02 : Les trois dimensions du développement durable

Figure 03 : Évolution du PIB/hbt. de l'an 1 à l'année 2003

Figure 04: Émissions mondiales de gaz à effet de serre par secteur en 2004

Figure 05 : présentation de l'écologie selon Jean-Marc

Figure 06: cycle de l'agro-écologie

Figure 07 : Comparaison de la capture d'une ressource (ex. eau, azote) par deux espèces (ex. arbres et plantes) cultivées séparément et en mélange

Figure 08 :Agriculture raisonnée

Figure 09 : l'agriculture durable en France

figure10: serre

figure11: serre

Figure12 : Un système aquaponique

Figure 13: l'école de l'agriculture de Philippeville.

Figure 14: l'école de l'agriculture de Philippeville.

Figure 15 : Ecole d' Agriculture d'Ain T'émouchent

Figure 16 : L'école d'agriculture de Guelma

Figure 17 : Le Jardin d'Essai du HAMMA à Alger

Figure 18 : Maison carré-institut agricole

Figure 19 : (CIALE), Spain

Figure 20 : plan de (CIALE), Spain

Figure 21: vue (CIALE), Spain

Figure 22: façade (CIALE), Spain

Figure 23: energie (CIALE), Spain

Figure 24: plan de masse (CIALE), Spain

Figure 25: plan (CIALE), Spain

Figure 26: intérieur CIALE), Spain

Figure 27: plan (CIALE), Spain

Figure 28: Centre de recherche d'agriculture et de climat (Dornbirn)

Figure 29: site centre de recherche d'agriculture et de climat (Dornbirn)

Figure 30: Perspective du centre d'agriculture et de climat

Figure31: volumetrie du centre d'agriculture et de climat

Figure 32: plans r.d.c. et un étage du centre d'agriculture et de climat

Figure 33: Façade du centre d'agriculture et de climat

Figure 33: l'INRA à Champenoux, France

Figure 35: Atrium l'INRA ,France

Figure 36: Atrium l'INRA ,France

Figure 37: Coupe atrium l'INRA ,France

Figure 38: Structure atrium l'INRA ,France

Figure 39: Coupe atrium l'INRA ,France

Figure 40: façade atrium l'INRA ,France

Figure 41: Façade Atrium l'INRA ,France

Figure 42: Institut de recherche en agronomie, Pays-Bas

Figure 43: situation institut de recherche en agronomie, Pays-Bas

Figure 44: Volumétrie

Figure 45: façades

Figure 46: façades

Figure 47: Carte d'Algerie

Figure 48: Situation de Mostaganem

Figure 49: vue de ciel de Mostaganem

Figure 50: port salamandre

Figure 51: carte de Mostaganem 1942

Figure 52: carte de crique

Figure 53: Axe historique de la Sonic.

Figure 54: silhouette de la Sonic.

Figure 55: courbes des niveaux de la Sonic

Figure 56: coupe A-A'

Figure 57: coupe B-B'

Figure 58: L'état de fonction de site

Figure 59 : La trame parcellaire

Figure 60: La trame viaire

Figure 61: courbe de température

Figure 62: heures d'ensoleillement

Figure 63 : carte des vents et d'ensoleillement

Figure 64 : Les vents par mois

Figure 65 : Organigramme des fonctions

Figure 66 : organigramme fonctionnelle

Figure 67 : organigramme spatial

Figure 68 : Zoning de site d'étude

Figure 69 : terrain de projet

Figure 70 : les accès du terrain

Figure 71 : Trajectoire de soleil En été

Figure 72 : Trajectoire de soleil hiver

Figure 73 : terrain 3D forme

Figure 74 : l'accessibilité de terrain

Figure 75 : l'accessibilité de terrain

Figure 76 : l'accessibilité de terrain

Figure 77 : les axes d'implantation

Figure 78 : les axes d'implantation

Figure 79 : les axes d'implantation

Figure 80 : les axes d'implantation 3D

Figure 81 : les axes des blocs

Figure 82 : volume de base 3D

Figure 83: croquis final des blocs

Figure 84: la volumétrie du projet 3D

Figure 85: la volumétrie du projet 3D

Figure 86: la volumétrie du projet 3D

Figure 87: vue de plan de masse

Figure 88: laboratoire de recherche

Figure 89: laboratoire de recherche

Figure 90 : plan de R.D.C

Figure 91: vue de plan de premier étage

Figure 92: vue de plan de deuxième étage

Figure 93: façade de projet murs rideaux

Figure 94: schéma du mur Rideau

Figure 95 : schéma de Low E

Figure 96: schéma de schéma de double vitrage

Figure 97: schéma de mur végétalisé

Figure 98: coupe de mur végétalisé

Figure 99: mur végétalisé dans le projet

Figure 100: toiture végétalisé dans le projet

Figure 101: toiture verrière dans le projet

Figure 102: toiture verrière

Figure 103 : panneaux photovoltaïques

Figure 104: panneaux photovoltaïques sur la toiture

Figure 105: les aérogénérateurs

Figure 106: les aérogénérateurs

Figure 107: les brises soleil

Figure 108: les brises soleil

Figure 109: feuille de polymère dans le projet

Figure 110: feuille de polymère

Figure 111: Coupe sur l'atrium de projet

Figure 112: la végétation intérieur

Figure 113: Les serres bioclimatiques

Figure 114: Les serres bioclimatiques

## **Liste des tableaux**

Tableau 01. Premières conventions environnementales internationales

Tableau 02 : L'ensemble des Techniques agricoles

Tableau 03 : les types des centres de recherche

Tableau 04 : comparatif de l'analyse du contexte urbain des exemples

Tableau 05 : comparatif de l'analyse fonctionnelle des exemples

Tableau 06 : comparatif de l'analyse stylistique des exemples

Tableau 07 : comparatif des techniques et principes durable

Tableau 08 : programme de base

Tableau 09 : programme des espaces

## **Listes des symboles et notation :**

**CMED** : la Commission mondiale sur l'environnement et le développement

**UNESCO** : L'Organisation des Nations unies pour l'éducation, la science et la culture

**PNUE** : Programme des Nations Unies pour l'environnement

**DD** : développement durable

**OMD** : objectifs du Millénaire pour le développement

**PIB** : Le produit intérieur brut

**GES**: gaz à effet de serre

**IAA** : l'industrie agroalimentaire

**ONU** : Organisation des Nations unies

**ENSA**: Ecole nationale supérieure agronomique

**INA** : l'institut national agronomique

**ENV** : École Nationale Vétérinaire

**CIALE**: Spanish-Portuguese Agricultural Research Center

**INRA**: L'Institut national de la recherche agronomique

**ETFE**: l'éthylène tétrafluoroéthylène

**HQE** : Haute qualité environnementale

**NF** : norme française

**CELPAP**: cellulose et papier

**ENAPAC**: entreprise nationale des emballages en papier et carton.

**ZET**: Zones d'expansion touristique

**SGG** : Saint-Gobain Glass

## **Introduction général :**

Le monde est confronté à de nombreux défis, en particulier les pays en développement, dont le premier est l'augmentation de la population, l'augmentation de la consommation alimentaire et l'expansion de la production industrielle. Ce qui est devenu nécessaire, c'est l'orientation de l'agriculture vers un nouveau concept qu'est la durabilité. L'agriculture est le plus grand métier au monde, car elle fournit au monde ses besoins alimentaires quotidiens, elle occupe environ 40% des terres sur lesquelles nous vivons et consomme environ 70% des ressources mondiales en eau et 30% des réserves vertes mondiales, et la durabilité de l'agriculture est assurée par trois piliers principaux; La première prend en compte la réalisation de rendements économiques ou de rentabilité, en considérant l'activité agricole comme un investissement, et la seconde est la création et l'innovation de nouveaux systèmes sociaux à travers des projets agricoles et l'emploi, le développement et la formation des individus concernés, et le troisième réside dans la dimension environnementale à travers la préservation de l'environnement et de sa diversité. Ces piliers découlent de l'exploitation de toutes les ressources disponibles dans la meilleure utilisation, protection et développement afin de fournir des produits alimentaires et agricoles propres et sûrs de manière continue et à long terme et avec une suffisance maximale pour les membres de la société. Ces piliers permettent également d'atteindre la rentabilité souhaitée pour les investisseurs et de préserver l'environnement environnant à long terme tout en assurant la diversité environnementale. Si l'agriculture ne préserve pas l'environnement et sa diversité, l'environnement nécessaire ne sera pas disponible pour la poursuite et la durabilité de l'agriculture. L'investissement, et donc il n'y aura pas de nourriture suffisante et salubre pour la communauté.

Depuis l'indépendance, l'Algérie cherche à développer son appareil de production agricole pour sortir du cycle de la dépendance alimentaire, le secteur agricole et alimentaire en Algérie occupe une position stratégique en termes d'alimentation de la population et d'amélioration de la sécurité alimentaire. Ainsi, il occupe la troisième place dans l'économie du pays après les secteurs des hydrocarbures et des services, et c'est l'une des priorités du programme de développement économique et social. Face à l'augmentation des besoins de la population croissante, et à la faible couverture de ces besoins par la production locale, l'État a préféré augmenter la productivité de la terre par des pratiques d'intensification dans le but d'augmenter la production laitière, mais il a répercussions négatives sur l'environnement et la qualité de vie de l'agriculteur.

D'un autre côté, le système alimentaire mondial est à la croisée des chemins. L'agriculture doit relever les défis de la faim et de la malnutrition à mesure que la population augmente, que la pression sur les ressources naturelles, y compris le sol et l'eau, la biodiversité est perdue et les incertitudes liées au changement climatique. Alors que les efforts déployés dans le passé se concentraient sur la stimulation de la production agricole pour produire plus de nourriture, les défis du présent, y compris le changement climatique, nécessitent l'adoption d'une nouvelle approche et le passage à des systèmes alimentaires plus durables avantages et implications économiques Moins environnementaux. Dans de nombreux pays, l'agriculture a été considérée comme l'ennemie de l'environnement, mais il est de plus en plus reconnu qu'un secteur agricole renouvelable et productif peut fournir des avantages et des services environnementaux tout en créant des emplois dans les zones rurales et en préservant les moyens de subsistance en même temps.

### **Problématique :**

L'agriculture joue un rôle important dans le développement économique, et dans divers domaines. Cela signifie qu'il représente un pilier fondamental du développement dans les deux dimensions , économique et social dans tous les pays, et au cours des dernières décennies, il est devenu un pilier de développement a également une dimension environnementale, y compris la préservation de la diversité biologique et l'équilibre environnementale qui garantit la durabilité des ressources et garantit les conditions d'un développement durable; Mais sans négliger l'efficacité économique, d'autre part la protection de l'environnement est progressivement devenue une partie intégrante de la vie de l'homme moderne. La conservation de la nature urbaine est le problème le plus pressant, car les villes modernes suffoquent littéralement en raison du manque d'air frais. La prise de conscience du fait que la nature n'est pas seulement beauté, mais aussi santé, a conduit au développement de l'architecture écologique l'ingénierie environnementale se caractérise par une conception rationnelle, elle est de petite taille et le respect du sol pour la construction. Le caractère unique du projet dépend du terrain, et la conception s'adapte toujours aux données sources, contrairement à une maison typique, où toute la végétation est détruite. Dans ce contexte, notre problématique s'articule autour des questionnements suivants :

- Comment peut s'inscrire la notion de l'écologie dans le projet de centre de recherche agricole et par quelle stratégie ?

- Qu'elle structure architecture peut améliorer le domaine l'agriculture perfectionnement la qualité des produits agricole ?

### **Hypothèse de la recherche :**

La projection d'un centre de recherche agricole peut s'inscrire dans la notion de l'écologie par l'application des principes du développement durable et par adaptation du bâti avec l'environnement immédiat par plusieurs actions tel que le bon choix des matériaux, le respect du la nature proche ect...

### **Objectif général de la recherche :**

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

- ✓ Valoriser les résultats de la recherche scientifique et moderniser l'agriculture à travers un nouveau modèle agricole, alternatif au courant conventionnel actuellement dominant.
- ✓ Adopter des approches alimentaires et agricoles durables pour conserver les ressources naturelles et la biodiversité.
- ✓ Promouvoir l'image de la ville de Mostaganem au niveau agricole, agroalimentaire et écologique.
- ✓ Favoriser le centre par une nouvelle spécialité et assurer la formation des chercheurs et des étudiants.
- ✓ Développer et moderniser le secteur agricole et augmenter la production.
- ✓ Une conception de bâtiment innovante, économe en énergie et respectueuse de l'environnement

### **Démarche méthodologique :**

#### **La méthodologie de mémoire**

Notre mémoire est conçue d'une manière théorique on suivant les étapes suivantes :

Une recherche bibliographique dans laquelle nous exploitons et analysons les différents types de documents qui touchent à notre thématique, pour collecter des informations traitées précédemment par des différents auteurs, (mémoire, livre, revue, article), sur des sujets qui se rapprochent à notre recherche, afin d'arriver à une détermination des différents concepts (développement durable, écologie, l'agriculture.) et le rapport entre eux. Puis, et pour but de

répondre à notre problématique et de vérifier à notre hypothèse, il convient d'adapter une étude des exemples sur les centres de recherche agricole , pour arriver à faire mon étude de cas qui est la conception d'un centre de recherche agricole basé sur les principes de l'architecture écologique et comprendre les mode d'application de durabilité sur ce centre , et la finalité de ce travail vise à construire des plans d'actions, des stratégies et orientation qu'on peut élaborer pour fortifier l'agriculture à travers une vision écologique.

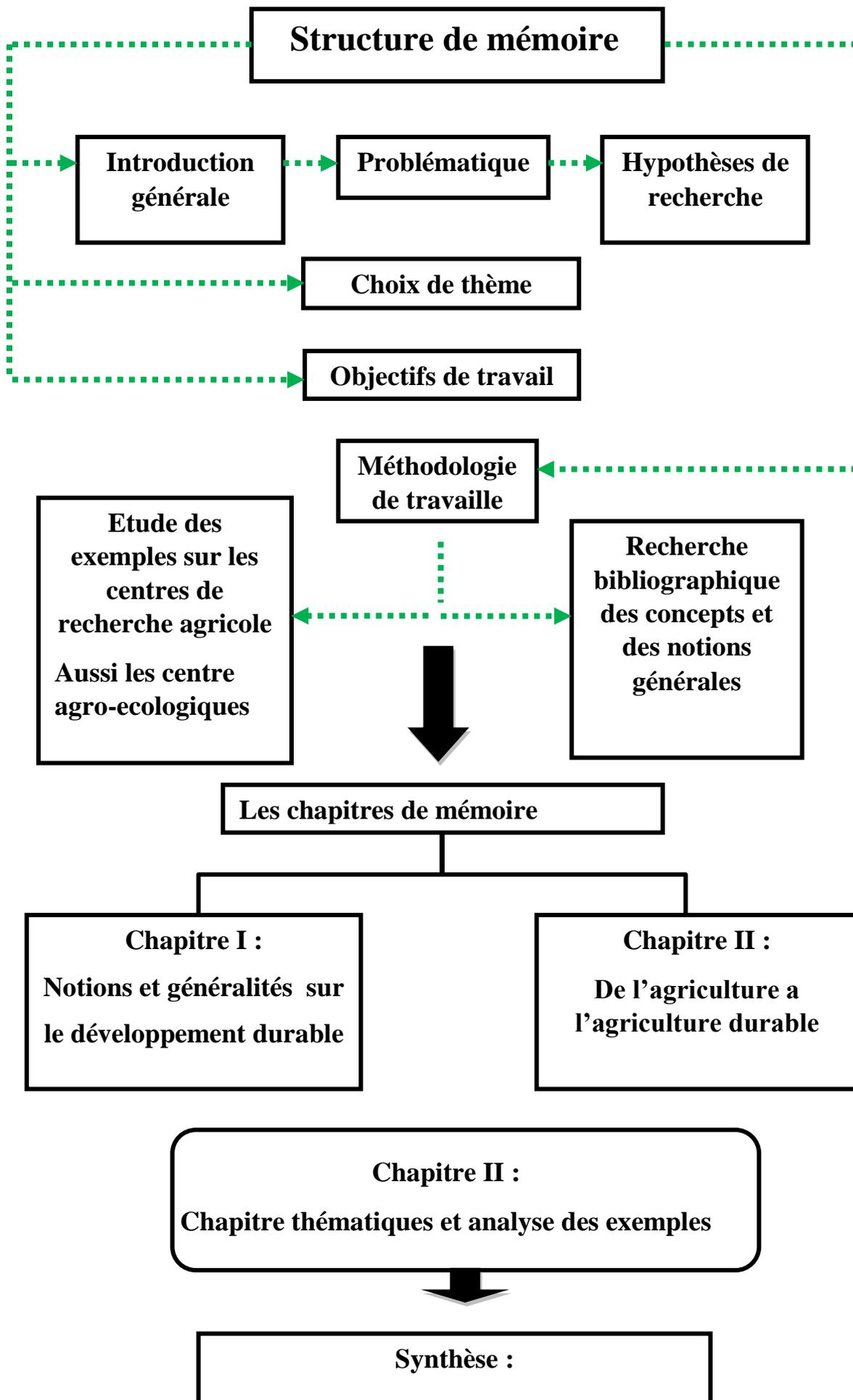
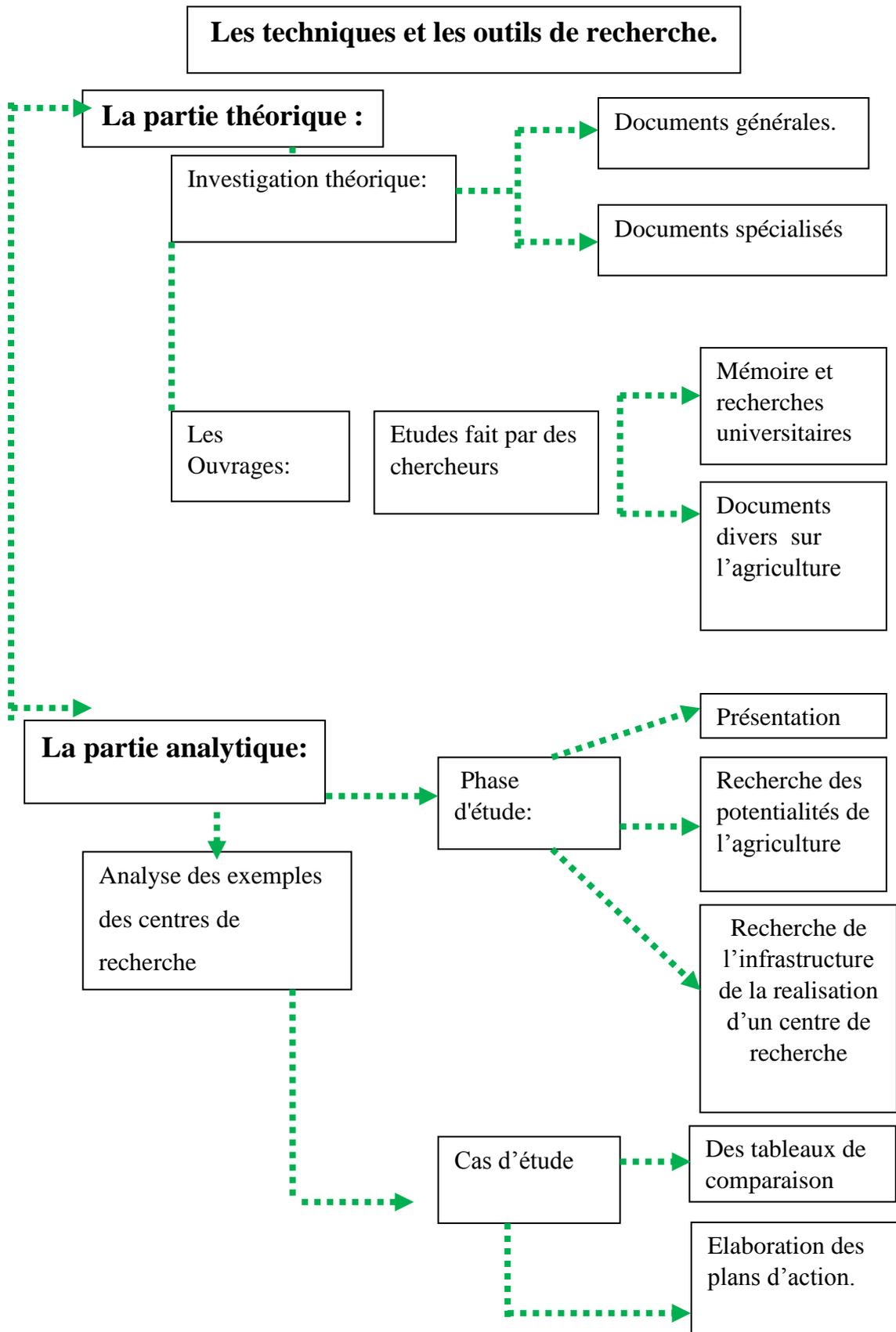


Figure 01 : Les techniques et les outils de recherche



# CHAPITRE I

# **Chapitre 1: Le développement durable**

## **1. Introduction :**

Depuis les années 1980, le développement durable faisait l'objet d'un consensus plutôt politique donnant l'image d'une volonté de construire un nouveau projet de « réorganisation sociale ». <sup>[1]</sup> Mais, l'expression est polysémique et fait l'objet de la pluralité des interprétations des acteurs et des organisations. <sup>[2]</sup>

Pourtant, cet enjeu d'interprétation a été avancé dès le début. En effet, la volonté de ne pas être précis est affichée sans complexe dans le rapport fondateur de Madame Brundtland, où on met en garde contre une fermeture trop rapide du concept, en précisant que « nous n'avons pas de cadre strict à imposer ; nous nous contentons d'indiquer une voie qui permettrait aux peuples de la Terre de multiplier les sphères de coopération ». <sup>[3]</sup>

## **2. Notion de développement :**

C'est un élément essentiel de la stabilité et de l'évolution économique et social, et c'est un processus de progression continu global ou partiel qui prend diverses formes qui visent à faire évoluer la situation humaine vers le bien-être, la stabilité et les besoins économiques, capacités sociales et intellectuelles, et il est considéré comme le moyen et la fin de l'être humain.

Selon la définition de François Perroux, économiste français (1903,1987), la croissance économique correspond à « l'augmentation soutenue pendant une ou plusieurs périodes longues d'un indicateur de dimension, pour une nation, le produit global net en termes réels ». Elle mesure la richesse produite sur un territoire en une année et son évolution d'une année à l'autre, Elle n'informe donc que peu sur le niveau de vie et encore moins sur la qualité de vie. La croissance peut contribuer au développement, mais pas toujours le cas et on parle de croissance sans développement quand la production de richesse ne s'accompagne pas de l'amélioration des conditions de vie. Au sens strict, la croissance décrit un processus d'accroissement de la seule production économique.

## **3. Définition de développement durable:**

Le développement durable est une façon d'organiser la société de manière à ce qu'elle puisse exister à long terme. Cela implique de prendre en compte les impératifs présents et futurs, tels que la préservation de l'environnement et des ressources naturelles ou l'équité sociale et économique. La définition « officielle » du développement durable a été développée

## **Chapitre 1: Le développement durable**

pour la première fois dans le rapport Brundtland en 1987. Ce rapport était la synthèse de la première commission mondiale des Nations Unies sur l'environnement et le développement. La « Commission Brundtland » en 1987 l'a défini comme suit : « Le développement durable est une forme de développement qui répond aux besoins des générations présentes sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs ». <sup>[4]</sup>

### **4. Les origines du développement durable :**

Le concept de développement durable est apparu comme une lutte sur réflexion les effets négatifs de l'activité humaine sur leur environnement

En 1978, l'UNESCO a organisé la première conférence internationale pour la gestion rationnelle et la conservation de la biodiversité. La prise de conscience de l'impact des activités économiques sur les ressources naturelles augmente progressivement. En 1972, la première Conférence des Nations Unies sur l'environnement s'est tenue à Stockholm. Cette période marque le début du droit international de l'environnement, la création du Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE) et des ministères nationaux de l'environnement. En 1987, naissance du « développement durable » La notion de « développement durable » apparaît officiellement dans le rapport « Notre avenir à tous » (par le Premier ministre norvégien, Mme Gro Harlem Brundtland). Il est défini comme « un développement qui répond aux besoins des générations présentes, et en particulier des plus pauvres d'entre elles, sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs » <sup>[5]</sup>

Tableau 1. Premières conventions environnementales internationales

1885	Convention de Berlin sur les saumons du Rhin
1895	Conférence de Paris sur la protection des oiseaux
1900	Conférence de Londres sur la protection des mammifères africains
1902	Conférence internationale de Paris sur la protection des oiseaux
1910	8e congrès international de zoologie à Graz (Autriche). Création d'un comité provisoire chargé d'étudier la question de la protection de la nature dans le monde.
1923	Premier congrès international non gouvernemental pour la protection de la nature (faune, flore, monuments naturels) à Paris.

Source : Veyret, Y. Le développement durable, éditions Sectes, Paris, p. 432

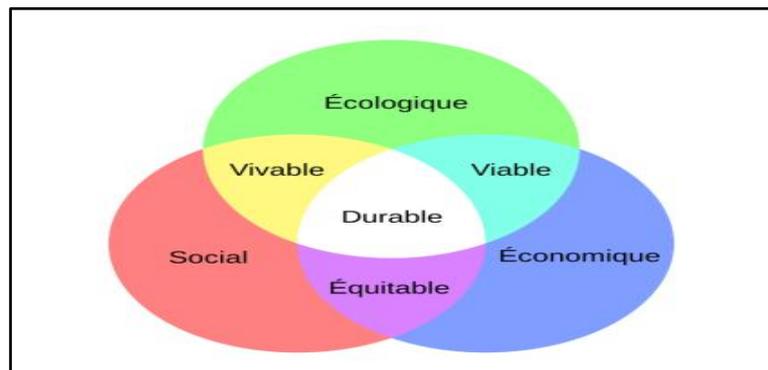
## Chapitre 1: Le développement durable

### 5. Les dimensions, concepts et principes du développement durable:

#### 5.1 Les trois dimensions du développement durable :

Le développement durable basé sur une vision à long terme qui prend en compte le caractère tridimensionnel de : la dimension sociale, la dimension économique et la dimension environnementale.

Figure 02 : Les trois dimensions du développement durable



Source : agora-parl.org

#### 5.1.1 La dimension écologique (environnementale) :

Le développement durable vise à atteindre un certain nombre d'objectifs environnementaux, y compris la rationalisation de l'utilisation des ressources épuisables, dans le but de laisser un environnement approprié et similaire aux générations futures, compte tenu de l'absence d'autres alternatives à ces ressources, et de prendre en compte la capacité limitée de l'environnement à absorber les déchets tout en spécifiant avec précision la quantité à utiliser.

#### 5.1.2 La dimension sociale :

Le développement durable impacte également la sphère sociale en luttant contre l'exclusion et la discrimination. Contribue activement à réduire les inégalités sociales tout en renforçant chaque région. Chacun doit se sentir bien dans sa peau et la société ne doit pas exclure des personnes spécifiques en raison de leur origine, de leur couleur de peau ou de leur statut social.

## **Chapitre 1: Le développement durable**

### **5.1.3 La dimension économique :**

Le développement économique des pays riches vise à réduire les niveaux de consommation des ressources naturelles et énergétiques, respectivement. Le développement durable prend un tournant économique en conciliant la viabilité d'un projet ou d'une entité. C'est pourquoi nous devons nous référer à des principes éthiques tels que la protection de l'environnement et le respect du concept social. Dans le cadre du développement durable, le prix d'un bien ou d'un service n'est déterminé que par les éléments utilisés dans la fabrication pour l'usage.

Pour pouvoir réellement parler de développement durable, il faut prendre en considération que ces trois pôles social, économique et environnemental sont indissociables.<sup>[6]</sup>

### **5.2 Les principes du développement durable :**

Le développement durable vise à traduire dans des politiques et des pratiques un ensemble de 16 principes, énoncés à l'assemblée nationale du Québec en 2006, ces principes sont :

- ❖ Santé et qualité de vie : Les personnes, la protection de leur santé et l'amélioration de leur qualité de vie sont au centre des préoccupations relatives au développement durable. Les personnes ont droit une vie saine et productive, en harmonie avec la nature.
- ❖ Équité et solidarité sociales : Les actions de développement doivent être entreprises dans un souci d'équité intra et intergénérationnelle ainsi que d'éthique et de solidarité sociales.
- ❖ Protection de l'environnement : Pour parvenir à un développement durable, la protection de l'environnement doit faire partie intégrante du processus de développement.
- ❖ Efficacité économique : L'économie doit être performante, porteuse d'innovation et d'une prospérité économique favorable au progrès social et respectueuse de l'environnement.
- ❖ Participation et engagement : La participation et l'engagement des citoyens et des groupes qui les représentent sont nécessaires pour définir une vision concertée du développement et assurer sa durabilité sur les plans environnemental, social et économique.
- ❖ Accès au savoir : Les mesures favorisant l'éducation, l'accès à l'information et la recherche doivent être encouragées de manière à stimuler l'innovation ainsi qu'à

## **Chapitre 1: Le développement durable**

améliorer la sensibilisation et la participation effective du public à la mise en œuvre du développement durable.

- ❖ Subsidiarité : Les pouvoirs et les responsabilités doivent être délégués au niveau approprié d'autorité. Une répartition adéquate des lieux de décision doit être recherchée, en ayant le souci de les rapprocher le plus possible des citoyens et des communautés concernés.
- ❖ Partenariat et coopération intergouvernementale : Les gouvernements doivent collaborer afin de rendre durable le développement sur les plans environnemental, social et économique. Les actions entreprises sur un territoire doivent prendre en considération leurs impacts à l'extérieur de celui-ci.
- ❖ Prévention : En présence d'un risque connu, des actions de prévention, d'atténuation et de correction doivent être mises en place, en priorité à la source.
- ❖ Précaution : Lorsqu'il y a un risque de dommage grave ou irréversible, l'absence de certitude scientifique complète ne doit pas servir de prétexte pour remettre à plus tard l'adoption de mesures effectives visant à prévenir une dégradation de l'environnement.
- ❖ Protection du patrimoine culturel : Le patrimoine culturel, constitué de biens, de lieux, de paysages, de traditions et de savoirs, reflète l'identité d'une société. Il transmet les valeurs de celle-ci de génération en génération et sa conservation favorise le caractère durable du développement. Il importe d'assurer son identification, sa protection et sa mise en valeur, en tenant compte des composantes de rareté et de fragilité qui le caractérisent.
- ❖ Préservation de la biodiversité : La diversité biologique rend des services inestimables et doit être conservée pour le bénéfice des générations actuelles et futures. Le maintien des espèces, des écosystèmes et des processus naturels qui entretiennent la vie est essentiel pour assurer la qualité de vie des citoyens.
- ❖ Respect de la capacité de support des écosystèmes : Les activités humaines doivent être respectueuses de la capacité de support des écosystèmes et en assurer la pérennité.
- ❖ Production et consommation responsables : des changements doivent être apportés dans les modes de production et de consommation en vue de rendre ces dernières plus viables et plus responsables sur les plans social et environnemental, entre autres par l'adoption

## **Chapitre 1: Le développement durable**

d'une approche d'éco-efficience, qui évite le gaspillage et qui optimise l'utilisation des ressources.

- ❖ **Pollueur payeur** : Les personnes qui génèrent de la pollution ou dont les actions dégradent autrement l'environnement doivent assumer leur part des coûts des mesures de prévention, de réduction et de contrôle des atteintes à la qualité de l'environnement et de la lutte contre celles-ci.
- ❖ **Internalisation des coûts** : La valeur des biens et des services doit refléter l'ensemble des coûts qu'ils occasionnent à la société durant tout leur cycle de vie, de leur conception jusqu'à leur consommation et leur disposition finale. <sup>[7]</sup>

### **5.3 Les objectifs du développement durable :**

Les 17 objectifs de développement durable et les 169 cibles connexes font partie du « Programme de développement durable à l'horizon 2030 », qui définit les orientations des politiques de développement et du financement pour les 15 prochaines années. Le Programme de développement durable à l'horizon 2030 est un plan d'action pour l'humanité, la planète et la prospérité, renforçant la paix et nécessitant des partenariats.

Ces éléments du développement durable sont inextricablement liés, comme le montre la roue opposée de la durabilité. Compte tenu du succès et des lacunes des objectifs du Millénaire pour le développement (OMD), se concentre sur de nouveaux domaines tels que les inégalités économiques, l'innovation, le changement climatique, les modes de consommation durables, la paix et la justice, ces objectifs sont universels et inclusifs et représentent un engagement ambitieux envers les personnes et la planète. <sup>[8]</sup>

Les objectifs approuvés sont divisés en dix-sept domaines :

**Objectif 1** : Éliminer la pauvreté sous toutes ses formes et partout dans le monde

**Objectif 2** : Éliminer la faim, assurer la sécurité alimentaire, améliorer la nutrition et promouvoir l'agriculture durable

**Objectif 3** : Permettre à tous de vivre en bonne santé et promouvoir le bien-être de tous à tout âge

**Objectif 4** : Assurer l'accès de tous à une éducation de qualité, sur un pied d'égalité, et promouvoir les possibilités d'apprentissage tout au long de la vie

## **Chapitre 1: Le développement durable**

**Objectif 6 :** Garantir l'accès de tous à l'eau et à l'assainissement et assurer une gestion durable des ressources en eau

**Objectif 7 :** Garantir l'accès de tous à des services énergétiques fiables, durables et modernes, à un coût abordable.

**Objectif 8 :** Promouvoir une croissance économique soutenue, partagée et durable, le plein emploi productif et un travail décent pour tous

**Objectif 9 :** Bâtir une infrastructure résiliente, promouvoir une industrialisation durable qui profite à tous et encourager l'innovation

**Objectif 10 :** Réduire les inégalités dans les pays et d'un pays à l'autre

**Objectif 11 :** Faire en sorte que les villes et les établissements humains soient ouverts à tous, sûrs, résilients et durables

**Objectif 12 :** Établir des modes de consommation et de production durables

**Objectif 13 :** Prendre d'urgence des mesures pour lutter contre les changements climatiques et leurs répercussions.

**Objectif 14 :** Conserver et exploiter de manière durable les océans, les mers et les ressources marines aux fins du développement durable

**Objectif 15 :** Préserver et restaurer les écosystèmes terrestres, en veillant à les exploiter de façon durable, gérer durablement les forêts, lutter contre la désertification, inverser le processus de dégradation des sols et mettre fin à l'appauvrissement de la biodiversité

**Objectif 16 :** Promouvoir l'avènement de sociétés pacifiques et ouvertes aux fins du développement durable, assurer l'accès de tous à la justice et mettre en place, à tous les niveaux, des institutions efficaces, responsables et ouvertes

**Objectif 17 :** Renforcer les moyens de mettre en œuvre le partenariat mondial pour le développement durable et le revitaliser.

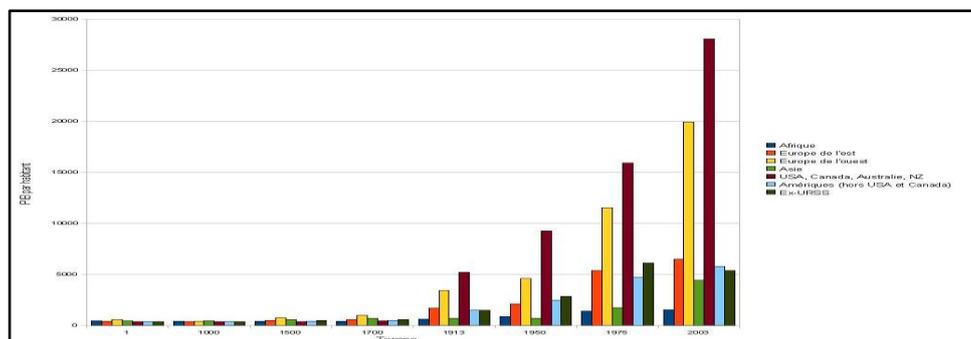
### **6. Les indicateurs de développement durable :**

La stratégie de l'Union européenne, révisée en 2006 et sur laquelle la France s'est alignée, met en exergue une sélection de 11 indicateurs « clés », présentés ci-dessous :

## Chapitre 1: Le développement durable

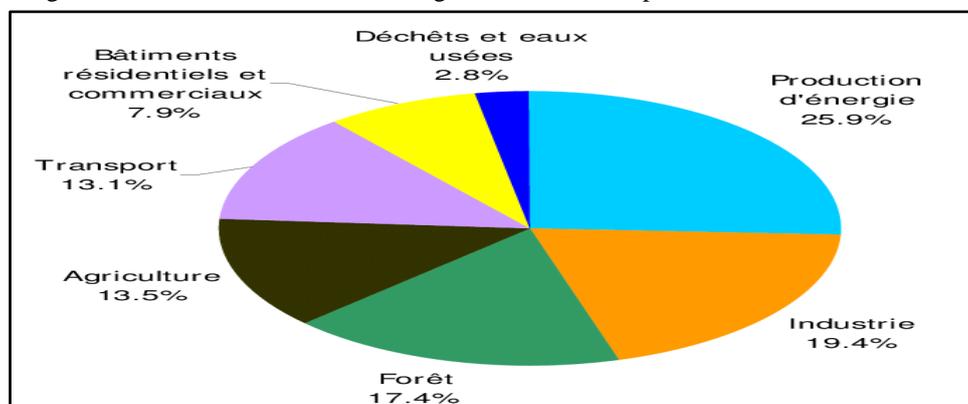
1. Taux de croissance du PIB par habitant
2. Émissions totales de gaz à effet de serre
3. Part des énergies renouvelables dans la consommation intérieure brute d'énergie
4. Consommation d'énergie des transports et PIB
5. Productivité des ressources
6. Indice d'abondance des populations d'oiseaux communs
7. Prises de poissons en dehors des limites biologiques de sécurité
8. Espérance de vie en bonne santé
9. Taux de risque de pauvreté après transferts sociaux
10. Taux d'emploi des travailleurs âgés (55-64 ans)
11. Aide publique au développement

Figure 03 : Évolution du PIB/hbt. de l'an 1 à l'année 2003



Source : basé sur les données d'Angus Maddison.

Figure 04: Émissions mondiales de gaz à effet de serre par secteur en 2004



Source : <https://www.researchgate.net/figure/Emissions-de-gaz-a-effet-de-serre-2004>.

## **Chapitre1: Le développement durable**

### **7. Les enjeux de développement durable :**

Pour concrétiser le DD dans toutes les régions du monde, les Nations-Unies faite un programme de développement durable pour la période après 2015 connu sous la dénomination d'agenda 2030. Ce programme comporte 17 points représentant les objectifs à atteindre d'ici l'horizon 2030. Ces 17 objectifs composés de plusieurs cibles regroupent l'ensemble des enjeux de développement durable. Au nombre de ceux-ci, voici les plus déterminants qui méritent d'être évoqués.

#### **7.1 La protection de la nature :**

L'utilisation rationnelle des ressources de la planète est l'enjeu phare véhiculé par les objectifs de DD horizon 2030. Selon l'objectif 12, il faudra établir des modes de consommation et de productions durables. Au point 14, l'objectif est de conserver et d'exploiter de manière durable les ressources marines et les mers et aux fins du DD. Quant à l'objectif numéro 15, il énonce qu'il faut : préserver et restaurer les écosystèmes terrestres, en veillant à les exploiter de façon durable, gérer durablement les forêts, lutter contre la désertification, enrayer et inverser le processus de dégradation des terres et mettre fin à l'appauvrissement de la biodiversité.

« On peut entendre par protection de la nature la sauvegarde de l' ensemble du monde vivant, milieu naturel de l' homme. Cet ensemble renferme les ressources naturelles renouvelables de la terre, facteur primordial de toute civilisation. L' appauvrissement progressif des ressources naturelles entraine déjà un abaissement des conditions de vie de l'humanité »<sup>[9]</sup>

#### **7.2 Lutter contre le changement climatique :**

Les nombreux progrès connus par l'humanité ces dernières décennies dans presque tous les domaines de la vie courante ne sont pas sans conséquence. Des impacts dramatiques pour l'environnement découlent de ces progrès et de l'activité humaine de façon plus globale. L'exemple le plus concret est l'accumulation des gaz à effet de serre (GES) dans l'atmosphère, ce qui entraîne un réchauffement généralisé de la planète. Des perturbations climatiques jusqu'ici jamais observées deviennent de plus en plus courantes et impactent les cycles naturels. C'est cet enjeu qui est véhiculé à travers l'objectif 13 du programme de

## **Chapitre1: Le développement durable**

développement durable qui demande de prendre d'urgence des mesures pour lutter contre les changements climatiques et leurs répercussions. <sup>[10]</sup>

### **7.3 Conclusion :**

Le développement durable est un concept difficile à traduire, à organiser, à institutionnaliser et surtout à évaluer. Certes, en première instance, les objectifs en semblent simples : il s'agit de promouvoir un développement qui répondrait aux besoins actuels des sociétés et de l'être humain sans compromettre ceux des générations futures. Il repose sur la prise de conscience de la finitude de notre environnement biophysique. L'idée principale est qu'il est possible d'imaginer une politique et une stratégie visant à assurer la continuité dans le temps du développement économique et social, dans le respect de l'environnement, sans compromettre les ressources naturelles indispensables à l'activité humaine.

# CHAPITRE II

## **1. Introduction :**

Au fil du temps, la relation entre l'agriculture et l'environnement est devenue, à la fois, complexe et apparente. A cause de la mauvaise gestion des sols par des pratiques culturales excessives ou inappropriées, le surpâturage et l'exportation de la biomasse pour l'alimentation du bétail nuisent aux ressources naturelles, il y a une forte dégradation des sols , l'épuisement de la matière organique et le processus de compactage sont les plus importants problèmes environnementaux .

Bien que l'Algérie soit classée parmi les pays les plus vastes du monde, le manque de surfaces agricoles utiles (8,40 millions hectares), la pénurie de ressources hydriques avec un gradient d'aridité croissant du Nord au Sud et de l'Ouest vers l'Est, une mauvaise répartition spatiotemporelle des précipitations, l'épineux problème de la dépendance alimentaire, l'accroissement démographique, d'une part, et surtout l'amélioration du niveau de vie.

## **2. Notions générales de l'agriculture :**

### **2.1 Définition de l'agriculture :**

L'agriculture dans son acception générale, désigne l'ensemble des travaux transformant le milieu naturel pour la production des végétaux et des animaux utiles à l'homme.

MOCHER montre que l'agriculture est un mode particulier de production fondée sur le processus de croissance des plantes et des animaux. <sup>[11]</sup>

Tout compte fait, nous nous rendons compte qu'en plus donc de la culture des végétaux, l'agriculture prend également en compte les activités d'élevage, de pêche et de la chasse.

Du point de vue économique, l'agriculture représente un secteur d'activité, une activité génératrice de revenu à partir de l'exploitation des terres, de la culture des animaux, etc.

A ce titre, elle contribue à la formation du revenu national et l'emploi de la main d'œuvre. Les principes d'économie politique peuvent donc s'appliquer à l'agriculture afin de comprendre les différents mécanismes qui concourent à son fonctionnement entant qu'activité économique. Il s'agit des mécanismes du profit, de formation des prix, d'écoulement du produit, etc.

## **Chapitre2 : L'agro-écologie notions et généralités**

C'est un secteur d'activité doté d'un caractère spécifique pour l'économie d'un pays ; il répond au besoin le plus important de l'être humain : l'alimentation. <sup>[12]</sup>

L'activité agricole est dotée de nombreuses spécificités dont il faut tenir compte pour comprendre son fonctionnement tel que la terre et les conditions naturelles et les saisons.

### **2.2 Aperçu historique sur l'agriculture :**

A l'échelle de l'histoire de l'humanité, la transformation de matières premières agricoles périssables en denrées stockables et utilisables pour la préparation des repas (ce que nous appelons aujourd'hui " industrie agroalimentaire ") est une activité très ancienne. Elle est probablement née au néolithique, il y a environ 11 000 ans, en même temps que l'agriculture et la sédentarisation, avec la fabrication de farines et de semoules de céréales, de fromages et de boissons fermentées, le séchage et le fumage de viandes et poissons.

Cette activité est restée très longtemps intégrée à la production agricole sous une forme artisanale et familiale. L'industrie agroalimentaire (IAA), au sens contemporain du terme, n'est apparue que tardivement (xix<sup>e</sup> siècle) au cours de la révolution industrielle. Elle trouve son origine, comme d'autres secteurs (textile, métallurgie), dans l'innovation technique : procédé d'extraction du sucre de betterave [Chaptal et Delessert, 1811], méthode de stérilisation thermique en conserverie [Appert, 1802], fabrication du chocolat [Meunier, 1824] en sont quelques exemples. Ce foisonnement d'innovations s'accompagne de nouvelles formes d'organisation de la production, avec le passage de l'artisanat aux manufactures industrielles. Les grandes firmes agroalimentaires (Nestlé en Suisse, Unilever aux Pays-Bas et au Royaume-Uni, Liebig en Allemagne, etc.) apparaissent à la fin du xix<sup>e</sup> siècle ou au début du xx<sup>e</sup>. Toutefois, les structures de marché ne vont évoluer significativement qu'à partir de la Seconde Guerre mondiale [Rastoin, 2000]. <sup>[13]</sup>

### **3. L'importance du secteur :**

Aujourd'hui, l'IAA se situe au cœur d'un très important complexe économique (le " système alimentaire ") dont la finalité est de nourrir les hommes, le plus souvent à travers des rapports marchands [Rastoin et Ghersi, 2010]. La place des IAA dans les filières composant le système alimentaire est variable selon les pays. On observe cependant une convergence mondiale vers un modèle agro-industriel tertiarisé, modèle au sein duquel l'IAA occupe une

## Chapitre2 : L'agro-écologie notions et généralités

position-charnière stratégique que nous caractériserons dans un premier temps. Sur cette base, nous présenterons ensuite les tendances à la globalisation et à la financiarisation de ce modèle, pour enfin esquisser deux scénarios prospectifs de long terme pour les IAA. L'IAA se situe, dans une très grande majorité de pays, au premier rang du vaste sous-ensemble des industries manufacturières, avec un poids variant de 10 à 30 %. Avec près de 4 000 milliards de dollars de production et plus de 25 millions de salariés en 2009, son importance s'explique à la fois par une proximité technique et économique avec l'agriculture (valorisation de matières premières basiques) et par une fonction de demande incontournable d'alimentation. <sup>[14]</sup>

### **4. La sécurité alimentaire :**

La "sécurité alimentaire" est une situation qui garantit à tout moment à une population, l'accès à une nourriture à la fois sur le plan qualitatif et quantitatif. Elle doit être suffisante pour assurer une vie saine et active, compte tenu des habitudes alimentaires. La Déclaration de Rome sur la sécurité alimentaire mondiale, lors du sommet mondial de l'alimentation de 1996, à l'invitation de l'ONU réaffirme le droit de chaque être humain d'être à l'abri de la faim et d'avoir accès à une nourriture saine et nutritive : "Nous proclamons notre volonté politique et notre engagement commun et national de parvenir à la sécurité alimentaire pour tous et de déployer un effort constant afin d'éradiquer la faim dans tous les pays et, dans l'immédiat, de réduire de moitié le nombre des personnes sous-alimentées d'ici à 2015 au plus tard." La sécurité alimentaire dépend de nombreux facteurs : disponibilité (démographie, surfaces cultivables, production intérieure, productivité, capacité d'importation, de stockage, aide alimentaire, etc.), accès (pouvoir d'achat, fluctuation des prix, infrastructures disponibles, etc.), stabilité (des infrastructures, climatique, politique, etc.) salubrité et qualité (processus de transformation, transport, hygiène, accès à l'eau, etc.).

Exemples de moyens mis en œuvre pour la sécurité des aliments :

Contrôle des origines. Contrôle de la composition. Détection des sources de contamination bactérienne. Contrôle de la chaîne de fabrication ou de transformation. Contrôle de la chaîne du froid.

## Chapitre2 : L'agro-écologie notions et généralités

Figure 04 : contrôle de qualité du produit agricole



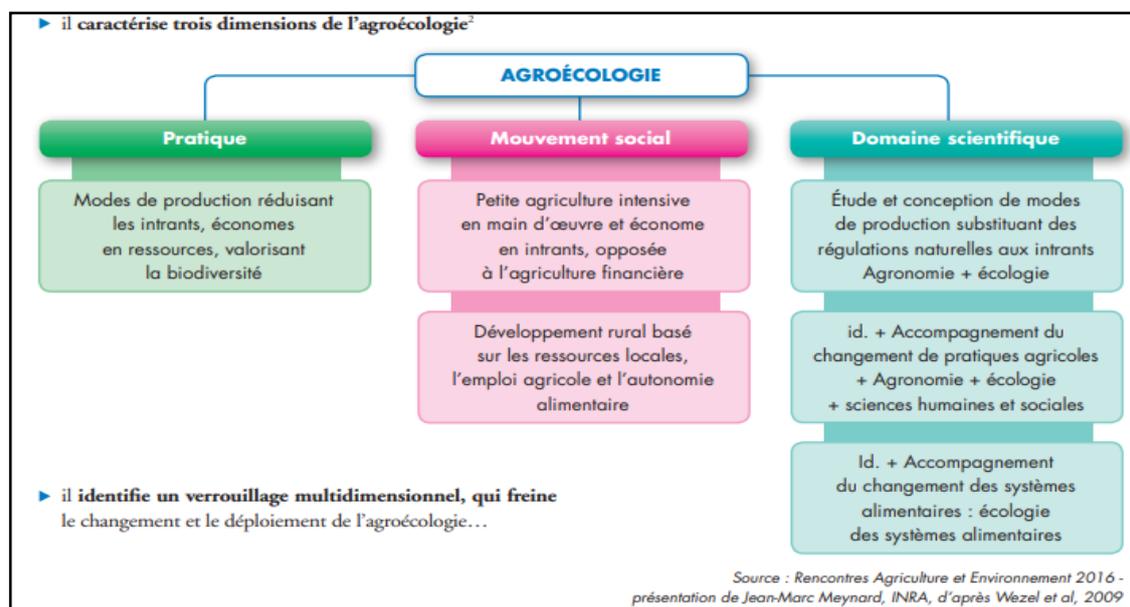
Source : googl/image.com

### **5. La définition de l'agro-écologie :**

L'agro-écologie désigne l'ensemble des techniques visant à pratiquer une agriculture plus respectueuse de l'environnement et des spécificités écologiques. L'agro-écologie est un ensemble interdisciplinaire à la croisée de l'agronomie, de l'agriculture, de l'écologie scientifique, de l'économie et des sciences sociales. Elle intègre des pratiques corollaires telles que l'agriculture biologique, l'agriculture régénérative et/ou de conservation, ainsi que certains volets de la permaculture, dans une perspective de développement durable. L'agro-écologie se caractérise par une conception globale des systèmes de production agro-alimentaire. Elle s'appuie sur les fonctionnalités naturelles des écosystèmes pour les amplifier, de manière à limiter au maximum les pressions sur l'environnement et à préserver sa capacité de renouvellement.<sup>[15]</sup>

## Chapitre2 : L'agro-écologie notions et généralités

Figure 05 : présentation de l'écologie selon Jean-Marc

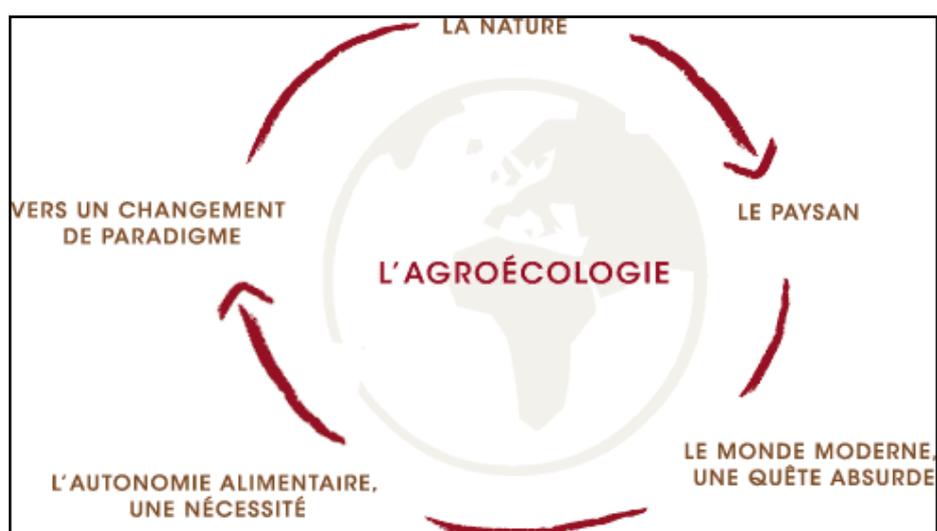


Source : rencontres Agriculture et environnement 2016/présentation de jean-marc,INRA,d'après Wazel, 2009

### 6. De l'agriculture vers l'agro-écologie :

L'agro-écologie a été définie dans les années 90 comme l'application des concepts et principes de l'écologie à la conception et la gestion d'agroécosystèmes durables. <sup>[16]</sup>

Figure 06:cycle de l'agro-écologie



Source :INRA , 2012

## Chapitre2 : L'agro-écologie notions et généralités

### 7. L'agroforesterie : une clé pour l'agro-écologie:

L'agroforesterie est l'association d'arbres et de cultures ou d'animaux sur une même parcelle. Cette pratique ancestrale est aujourd'hui mise en avant car elle permet une meilleure utilisation des ressources, une plus grande diversité biologique et la création d'un microclimat favorable à l'augmentation des rendements.

On peut définir l'agroforesterie comme la pratique de l'intégration délibérée d'une végétation ligneuse dans des systèmes de production végétale ou animale, pour bénéficier au plan économique et environnemental des interactions résultant de cette combinaison. On peut classer les principaux types de systèmes agro-forestiers rencontrés à partir des pratiques qui y sont observées :

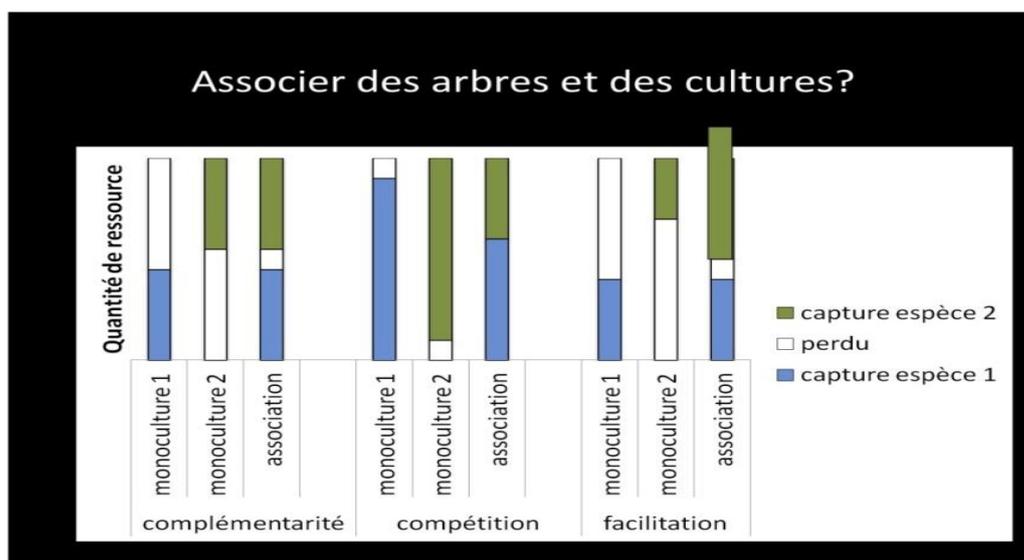
- ❖ Les systèmes traditionnels à forte valeur environnementale et culturelle : le bocage et ses haies, souvent mis à mal par l'agriculture intensive et la mécanisation.
- ❖ Les systèmes arborés à production de haute valeur (vergers pâturés).
- ❖ Les systèmes agri-forestiers combinant arbres (souvent plantés en ligne) et cultures intercalaires.
- ❖ Les systèmes sylvopastoraux combinant arbres (fourragers ou non), production d'herbe et pâturage ; on peut y rattacher les bandes tampons arborées naturelles ou plantées le long des rives des cours d'eau, les séparant des cultures adjacentes, pour protéger la qualité de l'eau.

Les systèmes agro-forestiers sont des agrosystèmes hétérogènes conçus pour produire des biens et des services multiples. Leur fonctionnement dépend fortement des relations interspécifiques entre arbres et plantes herbacées. Ces interactions peuvent se décrire (fig. 7) en termes de :

- ❖ **Compétition** : partage d'une ressource donnée (eau ou nutriments) entre chaque espèce.
- ❖ **Complémentarité** (meilleure utilisation de la ressource disponible).
- ❖ **Facilitation** (augmentation de la ressource à partager). L'objectif pour un système agro-forestier est donc d'accroître la complémentarité et de générer la facilitation.

## Chapitre2 : L'agro-écologie notions et généralités

Figure 07 : Comparaison de la capture d'une ressource (ex. eau, azote) par deux espèces (ex. arbres et plantes) cultivées séparément et en mélange



Source : Dupraz

### 8. L'ensemble des Techniques agricoles :

Les agriculteurs ont développé plusieurs types de cultures, selon la quantité produite et le produit cultivé, pour y parvenir. L'agriculture est pratiquée de différentes manières, avec des besoins différents: L'agriculture conventionnelle, l'agriculture raisonnée (intermédiaire) et l'agriculture biologique.

#### 8.1 L'agriculture conventionnelle :

C'est la technique agricole la plus classique et la plus répandue .Par agriculture conventionnelle, il faut entendre la forme d'agriculture la plus répandue dans nos régions, correspondant aux savoir-faire classiques qui sont mis en œuvre dans la majorité des exploitations agricoles. Elle se caractérise par une utilisation systématique d'intrants et d'adjuvants chimiques (herbicides, fongicides, insecticides), qui sont rejetés dans d'autres formes d'agriculture. Toutefois, les dosages peuvent évidemment varier beaucoup d'une exploitation à l'autre. <sup>[17]</sup>

## Chapitre2 : L'agro-écologie notions et généralités

### 8.2 L'agriculture raisonnée :

Cette expression est apparue après la Seconde Guerre mondiale, lorsque l'utilisation de produits phytosanitaires chimiques n'a pas été suffisante pour régler certains problèmes techniques et économiques. On cherche à substituer à une lutte systématique contre les ravageurs des cultures, une lutte en fonction des seuils de tolérance des cultures. La fertilisation (engrais) est pratiquée » au plus juste « .Il s'agit de renforcer les impacts positifs des pratiques agricoles sur l'environnement, mais aussi sur les animaux et les exploitants. <sup>[18]</sup>

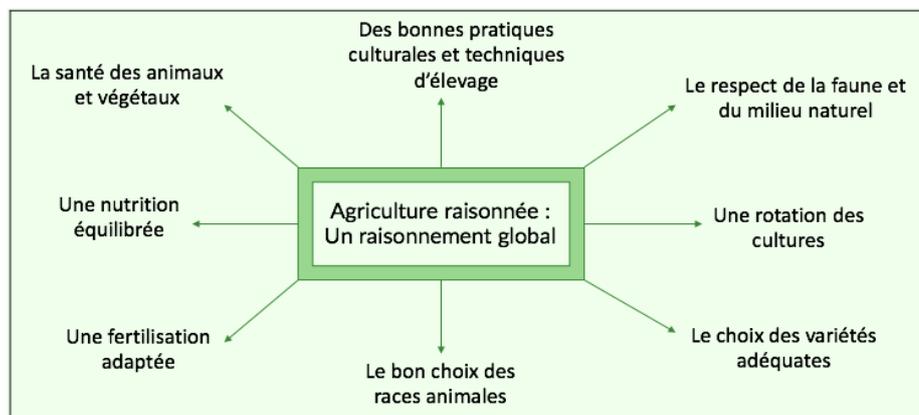
L'agriculture raisonnée ne rejette pas totalement l'utilisation des produits chimiques, mais adopte une position « logique » vis-à-vis de ces additifs, selon laquelle les produits sont utilisés conformément aux seuils de tolérance des cultures vis-à-vis des différents ravageurs ; Tenant compte des besoins spécifiques de chaque plante, la fertilisation est réalisée "le plus soigneusement possible".

Tableau 02 : L'ensemble des Techniques agricoles

	Agriculture Raisonnée	Agriculture durable (RAD)	Production intégrée (modèle IP suisse)	Agriculture Biologique
<b>Fongicides et insecticides</b>	Tous autorisés	- un seul traitement fongicide autorisé- interdiction de tous les insecticides	Interdits	Interdiction de tous les produits de synthèse
<b>Herbicides</b>	Tous autorisés	Autorisés au 2/3 de la dose autorisée par la réglementation	Interdits en automne	Interdits
<b>Régulateurs de croissance</b>	Autorisés	Interdits	Interdits	Interdits

Source : Claude Aubert et Blaise Leclerc : « Bio, Raisonnée, OGM » Editions Terre Vivante, 2003

Figure 08 : Agriculture raisonnée



Source : Claude Aubert et Blaise Leclerc : « Bio, Raisonnée, OGM » Editions Terre Vivante, 2003.

## Chapitre2 : L'agro-écologie notions et généralités

### **8.3 L'agriculture biologique :**

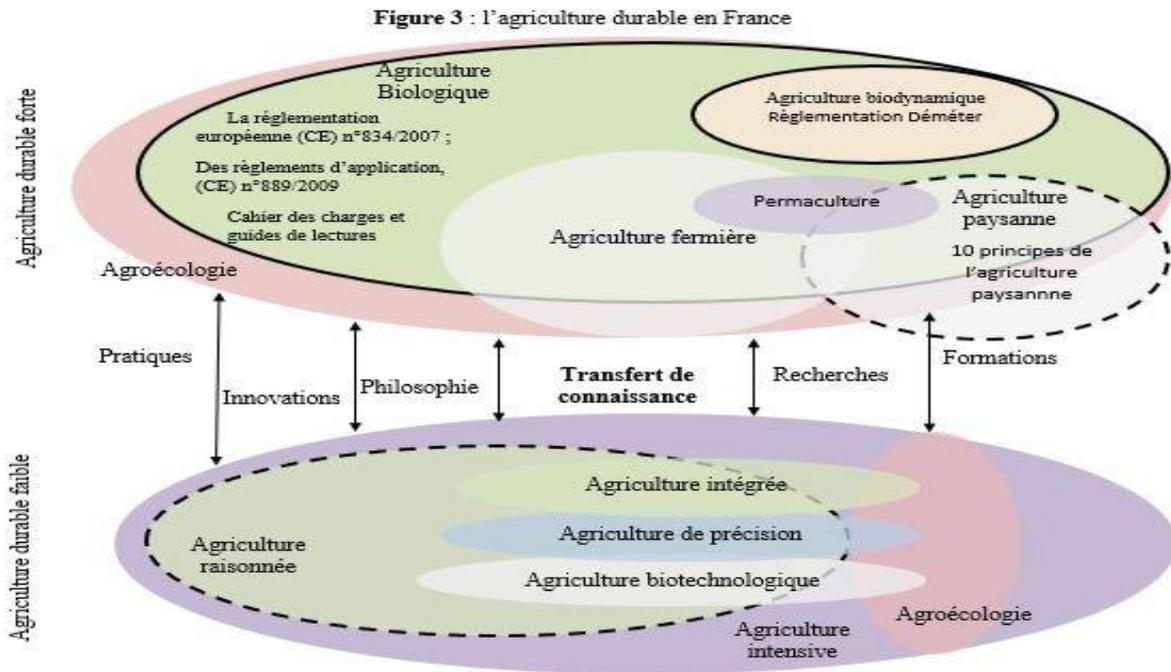
L'agriculture biologique s'oppose à l'agriculture conventionnelle en rejetant l'usage des produits chimiques. Vivre dans un espace agricole suppose d'être proche de la nature et du vivant, et l'ensemble des techniques utilisées respecte l'environnement au sens large : la faune, la flore, la qualité de l'eau et de l'air, la santé de l'être humain. L'agriculture biologique pourrait aussi bien se nommer agriculture écologique, car c'est dans cet esprit qu'elle veille à préserver la qualité des sols et à la protection des équilibres naturels. L'agriculture biologique permet de fournir des produits de meilleure qualité et bons pour la santé, car ils ne contiennent pas de produits chimiques nocifs. L'évolution a donné lieu à différents types d'agriculture biologique, tels que l'agriculture durable ou l'agriculture raisonnée.

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

L'agriculture durable dérive de l'agriculture conventionnelle, c'est une agriculture extensive qui s'inscrit dans les perspectives ouvertes par le développement durable. L'agriculture durable n'est pas un mode de production. Il n'y a pas qu'une seule façon de faire de l'agriculture durable mais se revendiquer de l'agriculture durable c'est prendre en compte simultanément les 27 principes de la déclaration de RIO qui, rapportés aux domaines agricole et rural, peuvent se regrouper en quatre dimensions :

- ❖ L'efficacité économique : systèmes de production économes et autonomes, revenus décents,
- ❖ L'équité sociale : partage des richesses, des droits à produire et du pouvoir de décision,
- ❖ La protection de l'environnement : préserver la fertilité des sols, la biodiversité, les paysages, la qualité de l'air et de l'eau,
- ❖ La culture et l'éthique : respect des générations futures, des communautés rurales et paysannes. Gestion participative de l'espace et des modes de production d'aliments de qualité. <sup>[19]</sup>

## Chapitre2 : L'agro-écologie notions et généralités



Source : Wikipédia

### 8.5 L'agriculture hors-sol ou hydroponie :

L'agriculture hors-sol est une culture réalisée sur un substrat neutre et inerte (sable, billes d'argile, laine de roche...). Ce substrat est régulièrement irrigué d'un courant de solution qui apporte des sels minéraux et des nutriments essentiels à la plante. Cette culture aboutit aujourd'hui à l'aéroponie ; dans ce cas, les « supports de plantes » sont en matière plastique et des vaporisations permanentes en circuit fermé au moyen d'une pompe apportent les solutions nutritives. Des pesticides ou produits sanitaires sont utilisés dans ce type de production.

Elle s'adresse principalement à certains légumes et fruits et permet plusieurs récoltes par an. L'espèce majeure est la tomate, mais on trouve aussi l'endive, la fraise, le concombre, le poivron et l'aubergine, le melon, la courgette et la framboise. C'est une technique de plus en plus « propre » : recyclage des solutions nutritives en cours de culture, des substrats et des végétaux en fin de traitements phytosanitaires réduits et ciblés, utilisation systématique d'insectes prédateurs, maîtrise de l'eau. <sup>[20]</sup>

figure10: serre



source : Google image.com

## Chapitre2 : L'agro-écologie notions et généralités

### **8.6 La serriculture :**

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

La culture sous serre sert à bénéficier de la luminosité naturelle avec la possibilité de rallonger la photopériode par des lumières artificielles tout en gardant le contrôle des conditions hygrométriques.

Elle permet surtout de rallonger la période où on peut cultiver certains végétaux, ou de les cultiver en dehors des régions où on les trouve initialement. <sup>[21]</sup>

figure11: serre



source : Google image.com

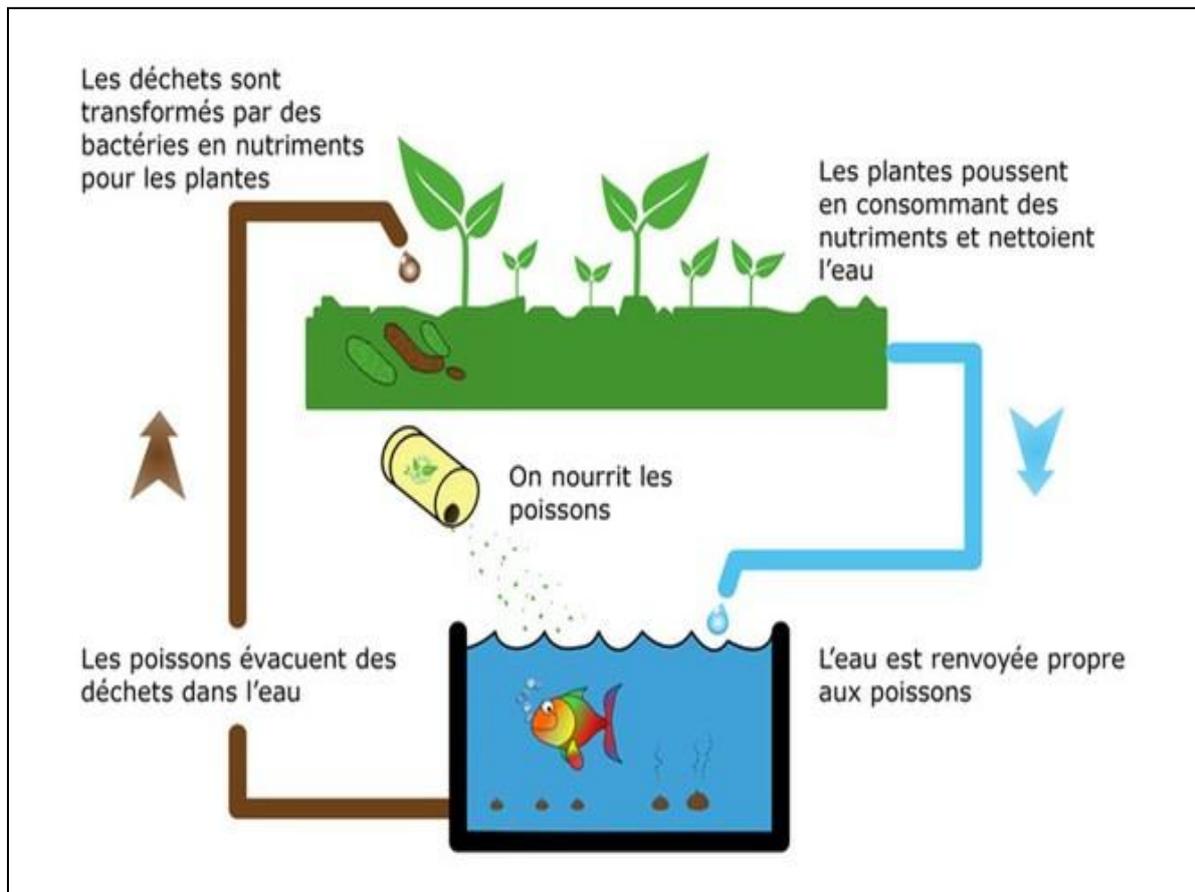
### **8.7 L'aquaponie :**

Un système aquaponique est un processus de production alimentaire. Il combine l'aquaculture traditionnelle et la culture hydroponique.

Les animaux et les plantes d'un système aquaponique ont une relation symbiotique. Les plantes utilisent les effluents des animaux aquatiques comme aliments. Ce faisant, les plantes purifient l'eau pour les animaux aquatiques. Les techniques aquacoles et hydroponiques constituent la base des systèmes aquaponiques. Ils concernent la complexité, la taille et les types d'aliments/plantes cultivés dans les systèmes aquaponiques.

## Chapitre2 : L'agro-écologie notions et généralités

Figure12 : Un système aquaponique



Source : [www.1h2o3.com](http://www.1h2o3.com)

### 9. Systèmes de production agricole :

La culture, ou production végétale, est divisée en grandes cultures (céréales, oléagineux, protéagineux et quelques légumes), arboriculture fruitière : la culture des arbres.

- ❖ viticulture : cultiver une certaine variété de vigne produisant un fruit pour la consommation (production du raisin),
- ❖ sylviculture : est l'activité et l'ensemble des méthodes et pratiques par lesquelles le « sylviculteur » agit sur le développement, la gestion et la mise en valeur d'une forêt.
- ❖ horticulture : l'art, celui de cultiver les jardins, de pratiquer la culture des légumes, des fleurs, des arbres ou des arbustes fruitiers et d'ornement.
- ❖ horticulture : l'art, celui de cultiver les jardins, de pratiquer la culture des légumes, des fleurs, des arbres ou des arbustes fruitiers et d'ornement. <sup>[22]</sup>

## Chapitre2 : L'agro-écologie notions et généralités

### **10. Les infrastructures et environnement :**

Les Infrastructures Agro-Ecologiques constituent des éléments fixes du paysage et des habitats semi-naturels situés à proximité des parcelles cultivées.

Ces infrastructures sont entretenues par l'homme à des fins de services pour les cultures et pour l'environnement.

### **11. La recherche scientifique :**

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

Les types d'infrastructures de recherche :

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

#### **11.1 Qu'est-ce qu'un centre de recherche ?**

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

## Chapitre2 : L'agro-écologie notions et généralités

Tableau 3 : les types des centres de recherche

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

Source : Wikipédia

### **11.2 Les centres de recherches en Algérie :**

- ❖ Centre de Développement des énergies renouvelable Alger
- ❖ Centre de Recherche sur l'information scientifique et Technique Alger 3. Centre de Développement des Technologies Avancées Alger
- ❖ Centre de Recherche en Technologie Industriel - Alger
- ❖ Centre de Recherche scientifique et Technique sur le Développement de la Langue Arabe Alger
- ❖ Centre de Recherche en Economie Appliquée pour le développement Alger
- ❖ Centre de Recherche en Technologie des Semi-conducteurs pour l'énergétique Alger
- ❖ Centre de Recherche en Anthropologie Sociale et Culturelle -Oran
- ❖ Centre de Recherche scientifique et Technique sur les Régions Arides Biskra
- ❖ Centre de Recherche en Elio technologie Constantine
- ❖ Centre de Recherche scientifique et Technique en Analyses Physico - Chimiques Tipaza
- ❖ Centre National de Recherche dans les Sciences islamiques et de Civilisation – Laghouat
- ❖ Centre National d'Etudes et de Recherches Intégrées du Bâtiment Alger.

### **11.3 Les centres de formation et de recherches en agriculture :**

Le Centre de Recherche Agricole est un bâtiment de recherche spécialisé au service des chercheurs et de la recherche scientifique théorique et appliquée liée au domaine agricole. En plus de l'aspect pédagogique, de formation et culturel pour développer le domaine de la recherche agricole.

## Chapitre2 : L'agro-écologie notions et généralités

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

Inexistant en 1830, l'enseignement agricole en Algérie, ne prit son essor qu'en 1881 avec la création de l'école pratique d'agriculture de Rouïba. En 1905, le docteur L.Trabut et R.Mares créeront l'Ecole d'Agriculture Algérienne Maison Carrée, sur le plateau de Belfort. . Les matières étant assurées par des ingénieurs agricoles venus de France. La loi du 22 mai 1946 assimile l'Institut Agricole aux Ecoles Nationales d'Agriculture de la Métropole en sanctionnant les études par l'attribution du diplôme d'Ingénieur Agricole. En 1961 naît l'Ecole Nationale Supérieure Agronomique d'Alger, appelée à délivrer le diplôme d'Ingénieur Agronome.

### **11.3.2 Evolution de l'école agricole :**

1882 - 1905 Ecole pratique d'agriculture à Rouïba.

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

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

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

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

### **11.3.3 L'enseignement agricole du second degré :**

Ecole d'agriculture de Philippeville 1900-1962 : Par arrêté du 5 avril 1900, M. le gouverneur général de l'Algérie décidait de la création de l'Ecole d'agriculture de Philippeville.

Figure 13: l'école de l'agriculture de Philippeville.



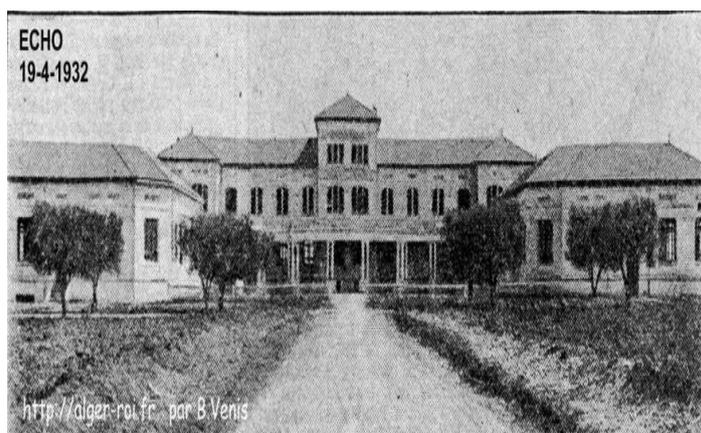
Source : <https://www.vitamedz.com/>

## Chapitre2 : L'agro-écologie notions et généralités

L'école d'agriculture de Sidi Bel Abbès : 1930, l'école d'agriculture ouvre ses portes, sur la route de Dérrie qui relie Sidi Bel Abbès et Tlemcen. Elle s'étend sur 100 hectares.

Sur cette exploitation on trouve de la vigne sur 25 ha, des céréales et fourrages ainsi que le maraichage sur 4 ha, des olives avec 500 arbres. <sup>[23]</sup>

Figure 14: l'école de l'agriculture de Philippeville.



Source : <https://www.vitamedz.com/>

La ferme école d'Ain Témouchent : Créée en 1929, la Ferme-Ecole d' Ain-Témouchent est située à deux kilomètres de la ville, CD 85, sur la route de Kéroulis. Que de productions agricoles, de la Ferme-Ecole, allaient enrichir la patrimoine témouchentois.

La superficie du domaine était de 120 ha, dont 25 ha en vignes (Carignan, Cinsaut, Grenache, Alicante-Bouchet) plus un vignoble de 2 ha comprenant une variété des plus complètes d'Algérie. <sup>[24]</sup>

Figure 15 : Ecole d' Agriculture d'Ain Témouchent



Source: <https://www.amicale-temouchentoise.com>

## Chapitre2 : L'agro-écologie notions et généralités

L'école d'agriculture de Guelma :Monsieur Clouet des Perruches, président de la Chambre d'Agriculture de Constantine, dès 1913, propose la création d'une station expérimentale pour pallier au manque d'informations nécessaires au développement des productions agricoles.

Figure 16 : L'école d'agriculture de Guelma



Source: Google image

Le Jardin d'Essai du HAMMA à Alger : "C'est en 1832, au tout début de l'empire français et sous l'influence enthousiaste du Maréchal SOULT et du Maréchal BUGEAUD va être créée la Pépinière Centrale du Gouvernement...

Figure 17 : Le Jardin d'Essai du HAMMA à Alger



Source: Google image

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

En octobre 1944, le Service de l'expérimentation agricole est créé, dirigé par l'Ancien par l'inspecteur général Marcel Barbut et dirigé par Pierre Le mont. Il s'agit d'une organisation installée dans un grand complexe de bâtiments hautement conçus et construits sous la

## Chapitre2 : L'agro-écologie notions et généralités

direction de Laumont, et est peut-être la plus moderne de telles institutions en Europe et en Afrique.

Figure 18 : Maison carré-institut agricole



Source:[http://algerroi.fr/Alger/institut\\_agricole/pages/81](http://algerroi.fr/Alger/institut_agricole/pages/81)

### **11.4.1 L'indépendance :**

En 1962, se pose le problème du devenir de « l'établissement mère » et de ses élèves : ceux issus de l'ENSA (1ère et 2ème Années) vont terminer leur cursus en France ,quant aux étudiants algériens de l'ESAA, redevenue IAA, ils y poursuivront leurs études des Novembre 1962, malgré les tentatives de fermeture de l'établissement et son transfert en France. La promotion de nouveaux bacheliers algériens est accueillie sur titre à l'institut Agricole d'Algérie lors de la rentrée scolaire de 1962 pour une formation de 3 années.

### **11.4.2 Après l'indépendance :**

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

1997 : L'INA évolué ENASA

2000 : retour à la dominance INA

2003 : le projet d'application du système L-M-D 20 établissements de niveau supérieur (recrutement BAC) :

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

## *Chapitre2 : L'agro-écologie notions et généralités*

### **12. Conclusion :**

L'agro-écologie est foncièrement différente de toute autre approche du développement durable. Basée sur des processus ascendants et territoriaux, elle aide à résoudre les problèmes locaux grâce à des solutions adaptées au contexte. Les innovations agro-écologiques se fondent sur la production conjointe de connaissances, en associant la science et les savoirs traditionnels, concrets et locaux des producteurs. En renforçant leur autonomie et leur capacité d'adaptation, l'agroécologie donne aux producteurs et aux populations les moyens d'être des acteurs clés du changement.

# CHAPITRE III

Chapitre3 : Analyse thématique des exemples

**1 Introduction :**

Dans cette approche, on essaiera présenter une série d'exemples bibliographiques et d'étudier les différents exemples de projets réalisés, qui nous permettent de cerner le thème qu'on développe, de comprendre et d'approfondir nos connaissances dans le concept du centre de recherche et de formation en agronomie afin d'établir un préprogramme comportant les différentes fonctionnalités et technologies utilisées dans le monde du bâtiment d'aujourd'hui.

**2 Exemple n°01:**

**Spanish-Portuguese Agricultural Research Center (CIALE), Spain.**

**2.1 Fiche technique :**

Architect : Canvas Arquitectos

Surface : 4800.0 m<sup>2</sup>

Date de réalisation : 2008

Capacité d'accueil : 200 chercheurs

Gabarit : R+2

Figure 19 : (CIALE), Spain



Source: Google image

**2.2 Présentation du projet :**

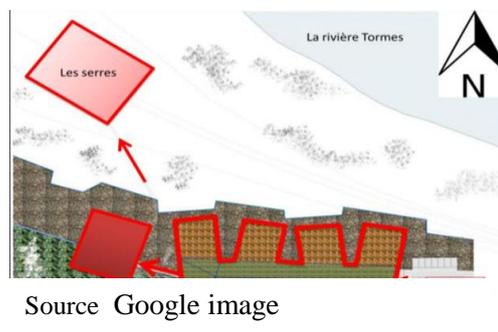
Ce centre est destiné à la recherche dans l'agriculture et la maintenance des plantes. Il dispose de l'infrastructure nécessaire pour mener des recherches liées aux activités agricoles dans les domaines de la physiologie, de la biochimie et de la biologie moléculaire des plantes, des champignons et des micro-organismes.

## Chapitre3 : Analyse thématique des exemples

### 2.3 Plan de masse :

Le bâtiment est caché dans le paysage, tandis que le niveau inférieur s'ouvre sur la rivière, séparation du sol par des pieux qui isolent la construction d'éventuelles inondations.

Figure 20 : plan de (CIALE), Spain



Source Google image

### 2.4 Impact environnemental :

Le site fait partie d'une plus grande zone d'intérêt environnemental près de la rivière Tormes.

Une intervention a été proposée dans laquelle l'architecture n'est pas imposée mais fait plutôt partie de l'environnement.

Le bâtiment émerge dans le paysage en s'éloignant d'un environnement de logement sans ordre clair, avec des formes différentes.

Le réaménagement topographique du site mène à deux niveaux : en haut, avec l'entrée de la rue, le bâtiment est caché dans le paysage, tandis que le niveau inférieur s'ouvre sur la rivière, séparé du sol par des pieux qui isolent la construction d'inondations possible.

Figure 21: vue (CIALE), Spain



Source Google image

### 2.5 Durabilité :

Utilisation d'un toit vert comme stratégie de refroidissement en été. Utilisation de murs rideaux pour permettre un éclairage naturel. Utilisation de dispositifs d'ombrage. Façade multicouche pour contrôler le gain de chaleur et la lumière du soleil.

Figure 22: façade (CIALE), Spain



Source Google image

## Chapitre3 : Analyse thématique des exemples

### 2.6 Circulation :

Le plan a été simplifié (pas complexe). Le bâtiment est séparé du sol et supporté par des pieux, les matériaux de la structure se dévoilent dans tout le bâtiment, Une galerie d'installations accessibles sous les dalles court tout le long du bâtiment. Cette infrastructure peut résoudre la maintenance et l'introduction de nouveaux services et technologies. Cette solution évite les plafonds qui masqueraient la structure et brouilleraient la proposition.

### 2.7 Confort :

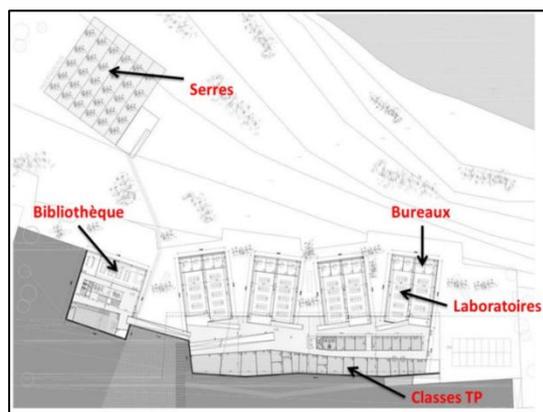
Le bâtiment a atteint un confort visuel car il est orienté vers la rivière et le paysage autour du site, ce qui permet à l'utilisateur de ressentir l'intégration entre l'environnement et le bâtiment. De plus, la simplicité et les relations entre les masses ont permis à l'utilisateur de parcourir facilement le plan et d'apprécier la géométrie et les proportions du bâtiment.

Figure 23: energie (CIALE), Spain



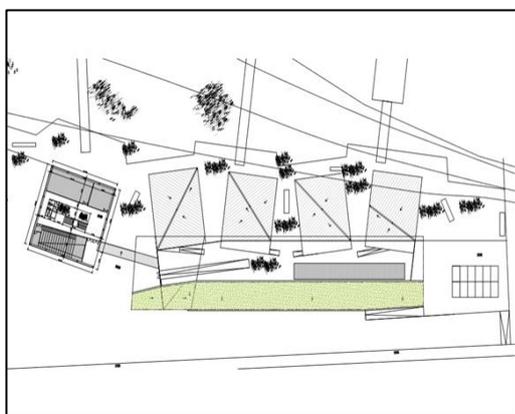
Source Google image

Figure 24: plan de masse (CIALE), Spain



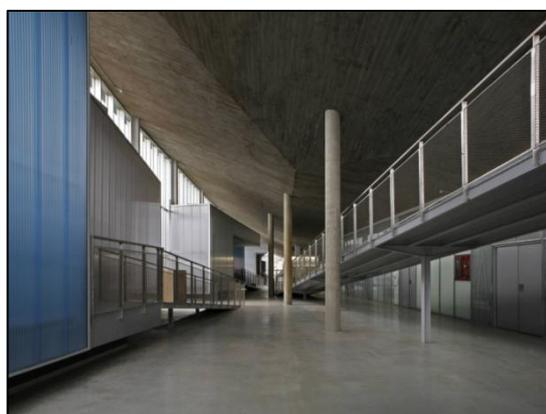
Source Google image

Figure 25: plan (CIALE), Spain



Source Google image

Figure 26: intérieur CIALE), Spain

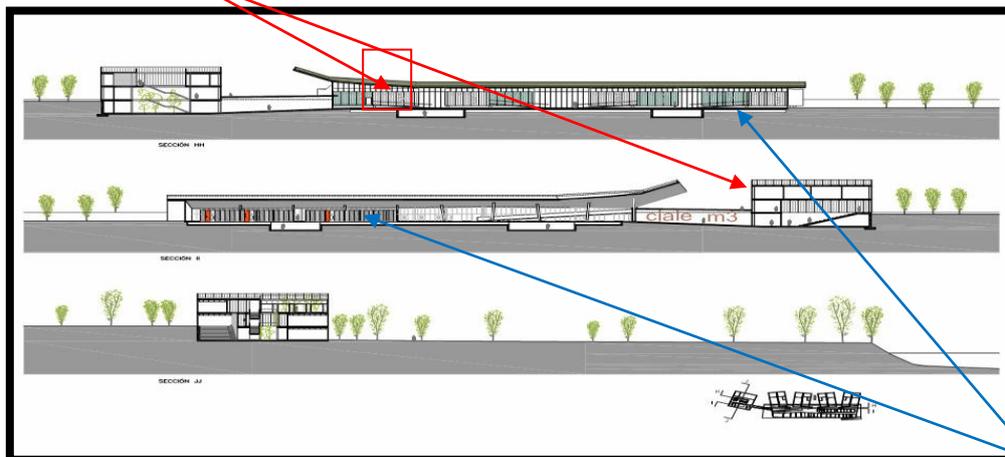


Source Google image

## Chapitre3 : Analyse thématique des exemples

Figure 27: plan (CIALE), Spain

### Desponsation d'ombrage



Murs rideaux

Source Google image

### 3 Exemple n°02 :

Centre de recherche d'agriculture et de climat (Dornbirn, Vorarlberg, Autriche)

#### 3.1 Fiche technique :

Lieu : Dornbirn, Vorarlberg, Autriche

Date de réalisation : 2010

Maîtrise d'ouvrage : Etat Autrichien, Coopératives agricoles et Laboratoires agronomiques type

INRA/CNRS en France. Programme : Bâtiment mixte alliant la recherche sur l'adaptation de la production agricole au changement climatique et la vulgarisation de celle-ci au grand public.

Surface : 15 000 m<sup>2</sup>

Figure 28: Centre de recherche d'agriculture et de climat (Dornbirn)



Source : <http://www.asa-yon.fr/wpcontent/uploads/2015/11/Rheintal>

## Chapitre3 : Analyse thématique des exemples

### 3.2 Description :

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

Figure 29: site centre de recherche d'agriculture et de climat (Dornbirn)



Source : Google image

### 3.3 La situation :

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

### 3.4 L'implantation :

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

### 3.5 L'orientation :

Le bâtiment est orienté nord-sud

Figure 30: Perspective du centre d'agriculture et de climat

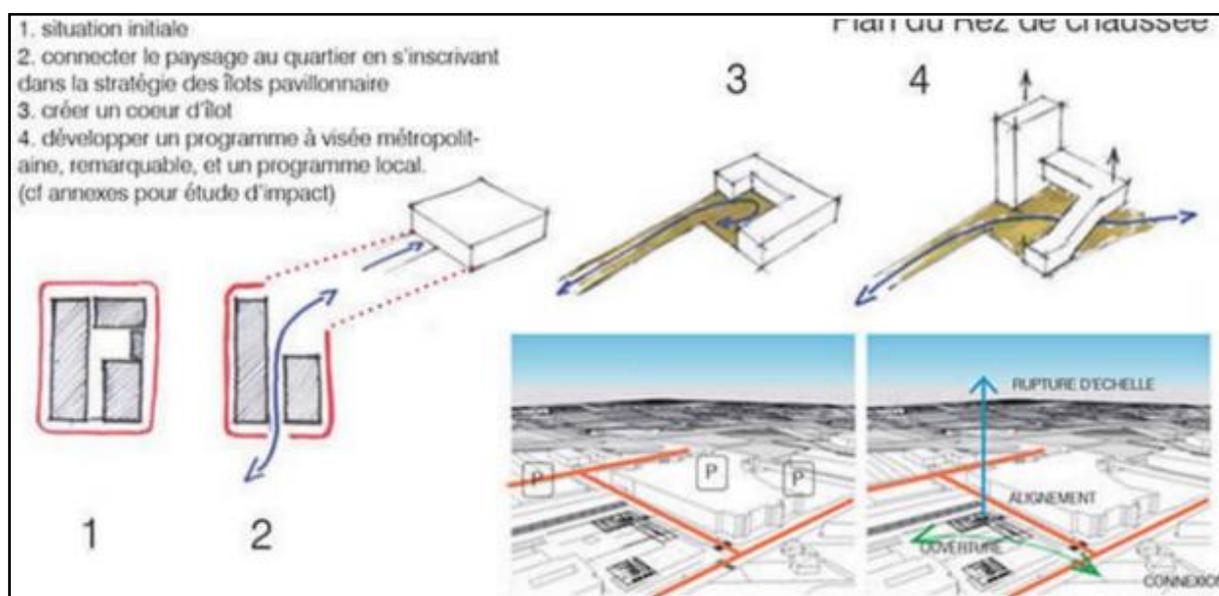


Source : <http://www.asa-lyon.fr>

### 3.6 La volumétrie :

- 1 - Situation initiale
- 2 - accrocher le paysage au quartier en s'inscrivant dans la stratégie des îlots pavillonnaires
- 3 - Créer un cœur d'îlot Figure 70 : Perspective du centre d'agriculture et de climat
- 4 - développer un programme à visée métropolitaine remarquable et un programme local (annexes pour étude d'impacts).

Figure31: volumétrie du centre d'agriculture et de climat



Source : Google image

### 3.7 Programme :

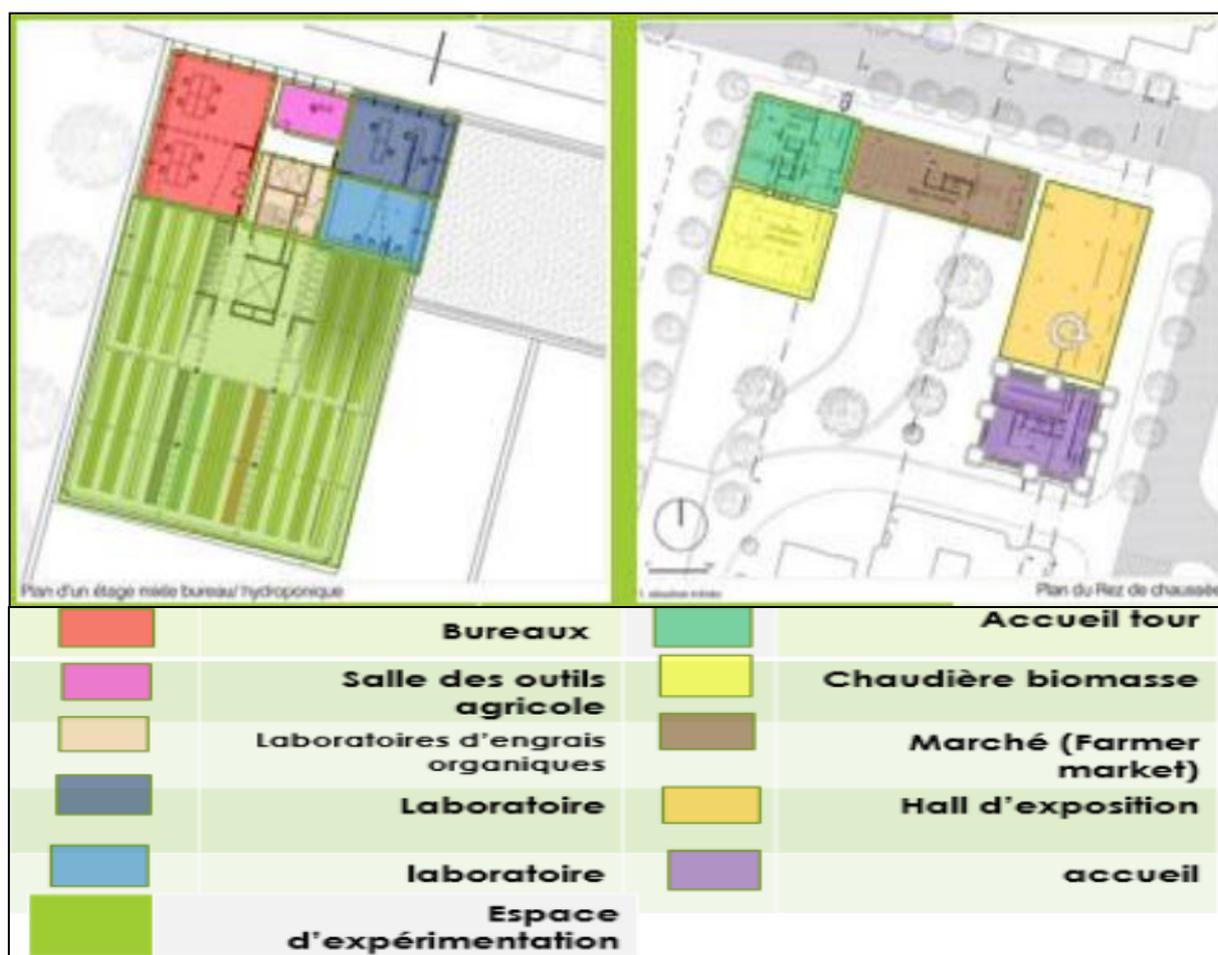
Un data center permet de chauffer le bâtiment et de diffuser les connaissances du laboratoire. Une chaudière à cogénération alimente un réseau de chauffage urbain pour chauffer les bâtiments de Messe Dornbirn et une partie du tissu résidentiel adjacent, en utilisant les résidus de la production agricole. Le restaurant, le fermier market (produits biologiques) et la halle de marché sont des espaces d'échanges autour de la question alimentaire associée à une production locale. Alors que le restaurant prend la forme d'un restaurant d'entreprise où les chercheurs et les visiteurs peuvent venir manger et prendre de la hauteur, le marché biologique et la halle s'adresse aux habitants, et constitue un programme

### Chapitre3 : Analyse thématique des exemples

du quotidien, en rez-de-chaussée. La répartition des fruits et légumes dans la tour se ferait en fonction des apports solaires moyens sur chaque partie des plateaux.

#### 3.8 Analyse des plans :

Figure 32: plans r.d.c. et un étage du centre d'agriculture et de climat



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

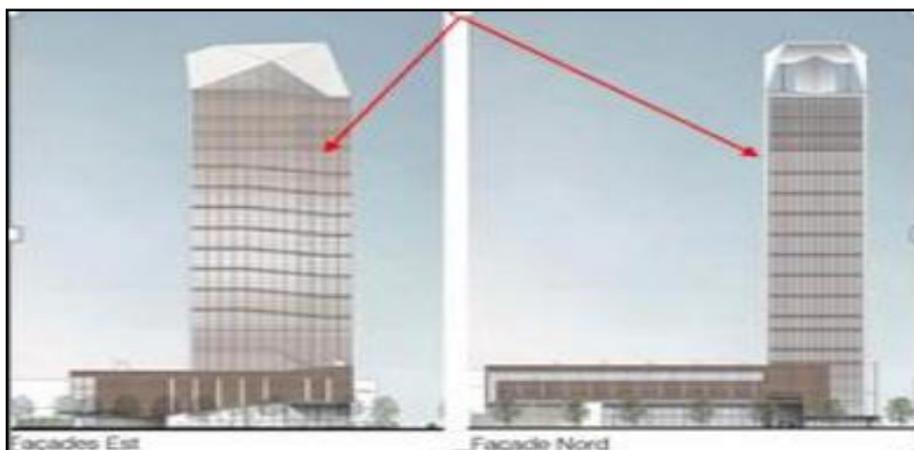
#### 3.9 Les façades :

La façade consiste en une double peau contemporaine par étage et harmonisée par un bardage dont l'espacement entre les lames sont variables. Les lames sont disposées sur les quatre faces du bâtiment pour souligner son caractère sculptural et identitaire, et sont donc choisies pour leur durabilité.

Ainsi, la façade de la tour est en grande partie vitrée. Les parties isolées, au niveau des nez de dalle et de la ceinture périphérique restent cependant des éléments que l'on peut envisager voir évoluer, le bardage en avant de la façade joue le rôle de filtre.

### Chapitre3 : Analyse thématique des exemples

Figure 33: Façade du centre d'agriculture et de climat



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

#### **3.10 Système constructif/matérialité :**

Le bâtiment utilise le principe constructif mixte bois-béton. Une dalle supporte la partie conférence et exposition, construite en bois massif, et dégage au sol l'espace de la halle de marché. Cette dalle s'enroule ensuite autour du noyau de la tour en béton fibré haute performance. Des consoles se raccrochent au noyau et supportent les planchers de la tour, ainsi que la façade double peau de cette dernière. Un bardage à claire-voie recouvre le bâtiment dans son ensemble et joue sur l'espacement des lamelles pour faire vibrer la façade et réguler les apports solaires en fonction des usages. La toiture végétalisée, sous forme de substrats extensifs, permet de constituer une 5ème façade à la fois séduisante et utile: régulation thermique et acoustique, gestion des eaux pluviales déjà importantes sur le site, filtration de l'air.

#### **3.11 L'analyse bioclimatique :**

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

La ventilation s'effectue par un double plancher aux niveaux des salles d'exposition. Chauffage : le rafraîchissement de Datacenter permet de récupérer la chaleur aux alentours de 80° à 90° qui alimente un réseau de chauffage pour les bureaux de la tour et le bâtiment principal.

## Chapitre 3 : Analyse thématique des exemples

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

Energie : l'énergie électrique est fournie en partie par des éoliennes au sommet profitant du vent dominant et de l'effet venturi généré par la forme du bassin de stockage des eaux pluviales.

### **4 Exemple n°03 :**

Laboratoires de recherche de l'INRA à Champenoux, France.

Figure 33: l'INRA à Champenoux, France

#### **4.1 Fiche technique :**

Date de réalisation : 2012

Surface : 10 000 m<sup>2</sup> = 1 ha

Capacité d'accueil : 522 doctorants

Gabarit : R+2



Source : Google image

#### **4.2 Présentation du projet :**

Les recherches menées par l'INRA sont guidées par l'évolution des questionnements scientifiques et orientées par les défis planétaires posés par l'alimentation, l'environnement et la valorisation des territoires, que l'agriculture et l'agronomie ont à relever.

Le site de Champenoux, en Lorraine, est l'un des cinq sites en France sur lesquels travaillent des agents de l'Institut national de la recherche agronomique. Installé dans l'immense forêt d'Amance, il s'est enrichi d'un nouveau bâtiment de laboratoires et de bureaux qui vient compléter le site existant. La façade Sud en courbe embrasse toute l'entrée du site et se présente comme un jeu de rubans de bois sur fond de paysage. La face Nord, lisse, répond aux bâtiments construits dans les années 60. Ces deux éléments dynamiques du projet se rejoignent par un atrium, véritable cœur du projet. Derrière son apparence légère, ce bâtiment cache une grande La.....

#### **4.3 volumétrie :**

2 blocs : un est droit et l'autre circulaire se réunissent pour former ce bâtiment avec un atrium central. technique imposée par l'exigence de son programme.

Tectoniques et comprend du bois issu de sources

### Chapitre3 : Analyse thématique des exemples

durables ainsi que des stratégies de construction écologique pour réduire la consommation d'énergie et d'eau.

#### **4.4 L'atrium, entre centre nerveux et jardin intérieur :**

L'atrium est le centre nerveux du projet. Il est le lieu des échanges, des partages, des rencontres et des expositions de travaux. Il relie les deux bâtiments dans une ambiance agréable caractérisée par des jeux d'escaliers, de passerelles et de transparences.

Les paysagistes de l'agence ItinéraireBis ont conçu un jardin exotique avec une autre nature, décalée, tropicalisée, foisonnante et colorée.

Toutes les galeries de distributions, les escaliers et les ascenseurs, sont immergés dans ce paysage.

Les plantations sont organisées en trois strates :

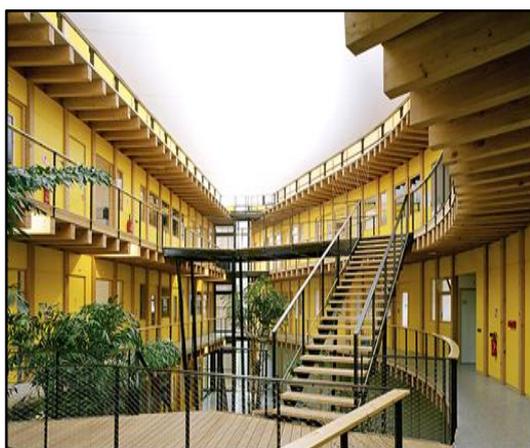
les herbacées au sol, les arbustes à hauteur d'homme, les grands arbres colonnaires qui traversent les niveaux. Le bar peu épais, une double orientation avec les avantages connus en termes de vues, de ventilation et d'éclairage naturel. La grande lentille en polymère ETFE qui le couvre lui apporte une lumière naturelle uniforme et contrôlée.

Figure 35: Atrium l'INRA ,France



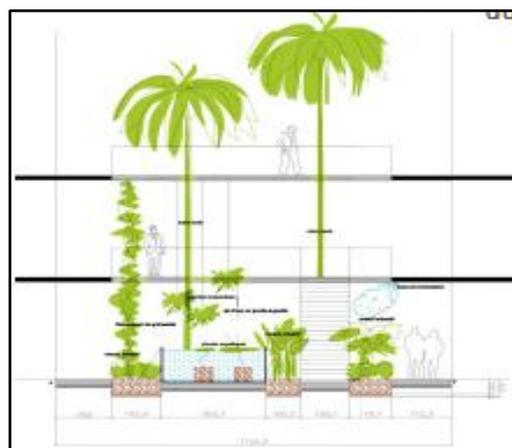
Source : Google image

Figure 36: Atrium l'INRA ,France



Source : Google image

Figure 37: Coupe atrium l'INRA ,France



Source : Google image

#### **4.5 L'atrium, entre centre nerveux et jardin intérieur :**

La face Nord du projet fait écho aux édifices implantés en vis à vis, avec lesquels elle est reliée par une coursive en bois. On y trouve la majeure partie des laboratoires, bénéficiant

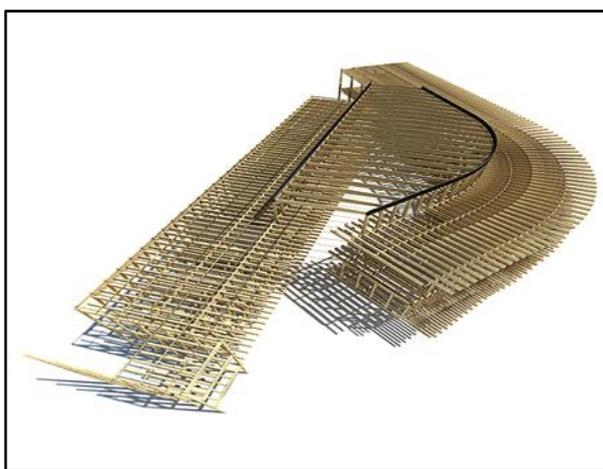
### Chapitre3 : Analyse thématique des exemples

d'une lumière stable, sans surchauffe estivale, et gardant un lien visuel direct avec le reste du Campus. La face Sud matérialise l'entrée du Campus. Elle qualifie le projet avec sa double peau en bois et son plan courbe. La majeure partie des bureaux y est logée, affichés sur la voie d'accès, équipés de protections solaires adaptées, et bénéficiant de vues vers le lointain. Les coursives extérieures, protégées par une claustra en bois, prolongent les espaces de travail en créant un jeu de rubans de bois et de tressage horizontal et vertical. Elles jouent le rôle d'ombrières, réglées pour équilibrer protections et apports solaires et conserver intimité et confidentialité nécessaires. La densité varie selon l'orientation.

#### **4.6 Structure apparente :**

La majorité de la structure est en bois, matériau original pour un programme de laboratoire avec de grandes exigences techniques (température, pollution, vibrations...). Au-delà des arguments d'éco construction, il fait écho au sujet des recherches menées dans ces laboratoires. Le parti constructif consiste à utiliser du bois massif avec des petites portées et un rythme dense sur une trame de 1,20 m x 6 m. C'est un projet qui utilise un grand volume de bois, des bois locaux, peu transformés et choisis dans la forêt voisine. Le sciage a été réalisé à quelques kilomètres des parcelles, et la filière a fonctionné sur le modèle du contrat d'approvisionnement mis en place ces dernières années par l'Office national des forêts (ONF).

Figure 38: Structure atrium l'INRA ,France



Source : Google image

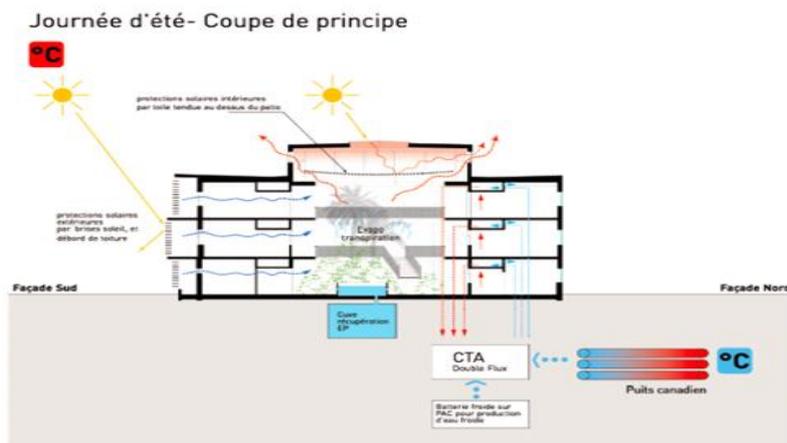
#### **4.7 Equipements spécifiques :**

Un certain nombre de dispositions permettent d'obtenir une qualité environnementale exemplaire, associée à la certification NF HQE Bâtiments tertiaires. La première mesure concerne la performance de l'enveloppe : isolants laine de bois de forte épaisseur, triple

### Chapitre3 : Analyse thématique des exemples

vitrage (sauf pour les parties Sud). Un puits canadien, construit avec les précautions nécessaires sur un sol d'argiles gonflants, permet de disposer d'un air préchauffé ou rafraîchi. Une chaufferie bois expérimentale a été installée pour venir en complément de la chaudière gaz du site existant. Elle utilise le miscanthus, cultivé et exploité sur le site par l'INRA, en complément de plaquettes bois. La récupération des eaux pluviales dans une cuve enterrée dessert les bassins du jardin intérieur, les toilettes et l'arrosage des plantes

Figure 39: Coupe atrium l'INRA ,France



Source : Google image

## 4.8 LES FACADES :

Façade en bois avec des ouvertures horizontaux double peau en bois et son plan courbe.

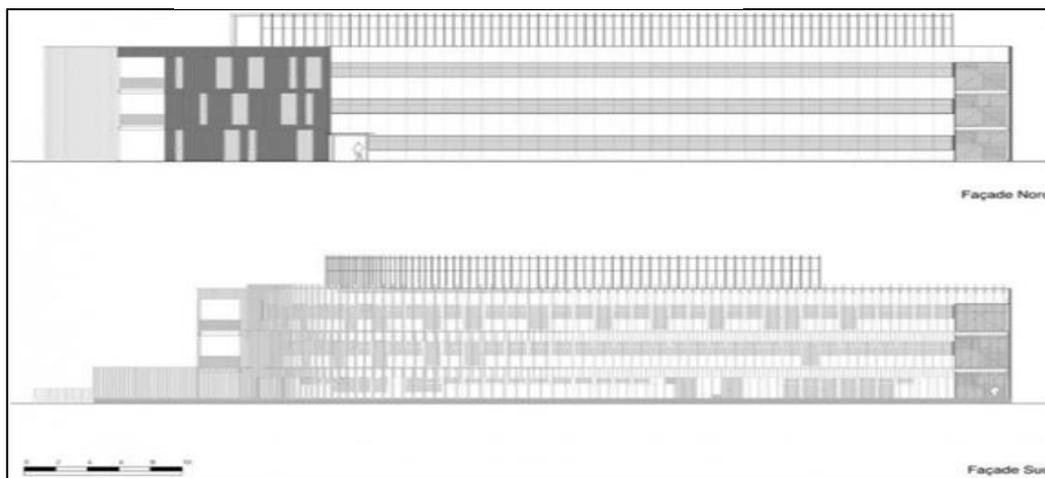
Figure 40: façade atrium l'INRA ,France



Source : Google image

## Chapitre3 : Analyse thématique des exemples

Figure 41: Façade Atrium l'INRA ,France



Source : Google image

### **5 Exemple n°04 :**

Institut de recherche en agronomie, Pays-Bas.

#### **5.1 Fiche technique :**

Date de réalisation : 1998

Capacité d'accueil : 300 personnes

Adresse : Wageningen, Pays-Bas

Programme : institut de recherche pour environ 300 personnes avec laboratoires, bureaux, bibliothèque ...

Architectes : Günter Behnisch Calendrier : concours, août 1993; début des études, octobre 1993; chantier, octobre 1996 à avril 1998

Surface : 11 250 m

Figure 42: Institut de recherche en agronomie, Pays-Bas



Source : Google image

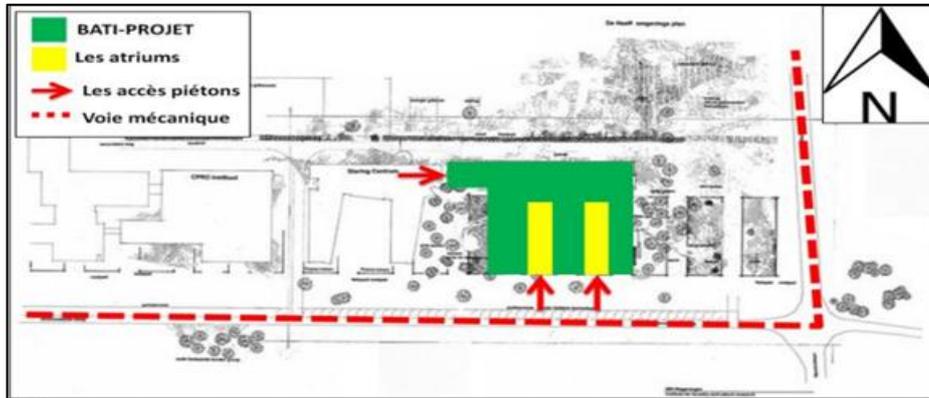
#### **5.2 Présentation du projet :**

Cet institut implanté au centre d'université des sciences de la vie Wageningen dans un site riche de verdure et dans un endroit très calme. C'est un bâtiment remarquable et généreux

### Chapitre3 : Analyse thématique des exemples

qui doit beaucoup à la maîtrise joueuse des matériaux semi-industriels grâce au rapprochement entre l'objet de recherche et son site.

Figure 43: situation institut de recherche en agronomie, Pays-Bas

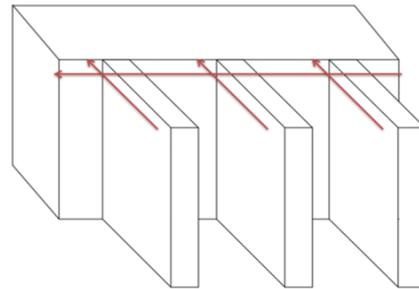


Source : Google image

#### **5.3 La volumétrie :**

Le projet est conçu sous la forme d'un peigne, se composant de quatre parallélépipèdes dont le but est : l'intégration dans le site (forme simple) la facilité de la distribution spatiale par la composition linéaire.

Figure 44: Volumétrie



Source : Google image

#### **5.4 Caractéristiques bioclimatiques :**

- Forme compacte, utilisation passive de l'énergie solaire grâce à deux atrium
- utilisation de l'inertie thermique de matériaux massifs, ventilation naturelle,
- mise en œuvre de matériaux locaux, choix d'essences de bois naturellement durables,
- intégration de l'eau et des plantes dans les atriums
- toitures terrasses végétalisées
- récupération de l'eau de pluie, revitalisation d'un site agricole pollué.

## Chapitre3 : Analyse thématique des exemples

Figure 45: façades



Source : Google image

Figure 46: façades



Source : Google image

### **5.5 Principe constructif et matériaux :**

Structure mixte béton-bois-acier / poteaux ronds et planchers en béton / façades extérieures des laboratoires, mur-rideau avec ossature en acier, double vitrage isolant et allèges en Fibrociment / bardages extérieurs et terrasses en robinier / façades sur les atriums, mur rideau avec ossature et remplissages en mélèze et double vitrage isolant / verrière des atriums, simple vitrage sur ossature en acier / escaliers, passerelles et coursives en acier galvanisé / emploi de composants industriels

### **5.6 Contexte et site :**

Le concours pour l'Institut de recherche sur la forêt et la nature de Wageningen prévoyait la réalisation d'un projet pilote européen illustrant le thème « Construire pour l'homme et l'environnement », dans le cadre d'un budget standard. La proposition de Behnisch, Behnisch & Partner offrait aux experts en écologie qui allaient y travailler la possibilité de suggérer des mesures judicieuses favorisant une relation harmonieuse entre le bâtiment et la nature qui l'entoure. Le terrain choisi, un ancien champ de blé à la limite nord de la ville universitaire de Wageningen, était épuisé et pollué par une utilisation agricole intensive. Ce site, a priori peu adapté à un projet écologique, sera peu à peu revitalisé. Les aménagements paysagers - murs en pierre sèche, étangs, fossés, haies, arbres isolés -, la maîtrise du cycle de l'eau et la création de conditions naturelles contrastées - humides et sèches, chaudes et froides, ensoleillées et ombragées, ventées et protégées - donnent à la nature la possibilité de se régénérer elle-même.

### **5.7 Fonction et forme :**

Le bâtiment a une composition en peigne. Sur l'aile nord, occupée par le laboratoire, s'appuient trois barres de bureaux, séparées par deux atriums couverts d'une verrière.

Bibliothèque, centre de conférences et restaurant sont disposés librement sur les pignons sud. La simplicité formelle de l'ensemble tient à des raisons à la fois écologiques et économiques. La hauteur du bâtiment a été limitée à trois niveaux pour favoriser la communication et les liaisons visuelles entre les collaborateurs. Les bureaux et les équipements donnant sur les cours intérieures sont accessibles par des coursives et des passerelles qui donnent l'impression de traverser un jardin. Les atriums, qui n'étaient pas prévus au programme, offrent des atmosphères variées aux usagers, qui peuvent choisir l'ambiance de leurs espaces de détente. Le premier jardin, dont l'atmosphère est assez intime, est envahi par une végétation luxuriante. Le second atrium, occupé par des bassins et des sculptures, relève d'une conception plus formelle.

### **5.8 Choix structurels :**

Pour des raisons économiques, la construction primaire est composée de poteaux ronds en béton soutenant des planchers en béton armé. Pour profiter de l'inertie thermique, la mise en place de plafonds suspendus a été limitée aux pièces où ils étaient indispensables pour répondre aux exigences de la sécurité incendie ou de la réglementation acoustique. Les escaliers, passerelles et coursives desservant les bureaux ont une structure et des garde-corps métalliques.

### **5.9 Energies et confort :**

La conception de l'Institut de Wageningen a été adaptée aux exigences et aux technologies contemporaines, mais elle est fondée sur des principes ancestraux : emploi de matériaux locaux, ventilation naturelle. Les deux atriums vitrés sont les éléments essentiels du concept énergétique. Ils favorisent le contrôle des apports solaires. Les vastes volumes de ces serres permettent d'équilibrer les différences de température.

En hiver, le soleil diffus réchauffe l'air et la chaleur est stockée dans les éléments massifs. En été, les jardins intérieurs sont rafraîchis par l'évaporation de l'eau contenue dans les bassins et la végétation. Un système de stores, emprunté aux serres maraîchères, assure en été la protection solaire. En hiver, ces stores servent d'isolant pour minimiser les déperditions

### *Chapitre3 : Analyse thématique des exemples*

thermiques. Des clapets actionnés électriquement servent à l'évacuation de la fumée et de l'air chaud.

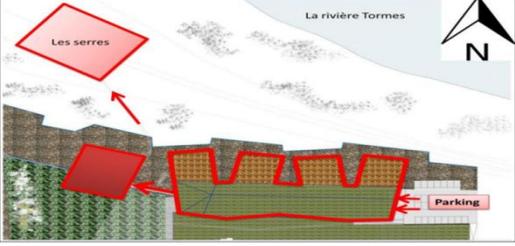
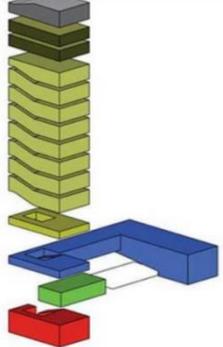
En favorisant une ventilation naturelle intensive, qui refroidit la masse du bâtiment pendant la nuit, ils réduisent de manière importante les coûts de fonctionnement. Des portes fenêtres oscillo-coulissantes et des ouvrants sans cadre permettent à chaque usager de ventiler individuellement et naturellement son bureau. Seules la cuisine et la bibliothèque ont une ventilation mécanique contrôlée. Le cycle de l'eau est géré grâce à la végétalisation des toitures et à la récupération des eaux de pluie, qui alimentent les bassins et les chasses d'eau.

### Chapitre 3 : Analyse thématique des exemples

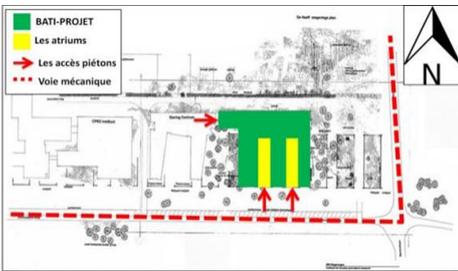
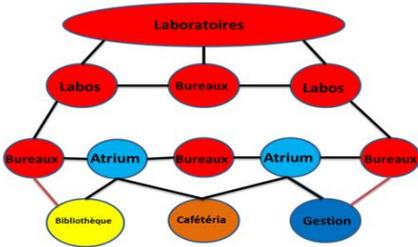
Tableau 04. Tableau comparatif de l'analyse du contexte urbain des exemples

<p><b>Ex 1 : Spanish-Portuguese Agricultural Research</b></p>	<p><b>Ex 2: Centre de recherche en agriculture et climat</b></p>
	
<p><b>Date de réalisation : 2008</b></p>	<p><b>Date de réalisation : 2010</b></p>
<p><b>Surface : 4800 m<sup>2</sup> = 0,48 ha</b></p>	<p><b>Surface : 15 000 m<sup>2</sup> = 1,5 ha</b></p>
<p><b>Capacité d'accueil : 200 chercheurs</b></p>	<p><b>Capacité d'accueil : /</b></p>
<p><b>Gabarit : R+2</b></p>	<p><b>Gabarit : R+15+sous-sol</b></p>
<p><b>Présentation du projet :</b></p> <p>Ce centre est destiné à la recherche et à l'expérimentation dans l'agriculture et la maintenance des plantes. Il dispose de l'infrastructure nécessaire pour mener des recherches liées aux activités agricoles dans les domaines de la physiologie, de la biochimie et de la biologie moléculaire des plantes, des champignons et des micro-organismes.</p>	<p><b>Présentation du projet :</b> Il s'agit d'un bâtiment mixte alliant la recherche scientifique observant les conséquences des changements climatiques sur l'agriculture, et la vulgarisation de cette thématique au grand public au travers d'un parcours pédagogique in-situ.</p>
<p><b>Situation : Salamanca, Spain</b></p> 	<p><b>Situation : Dornbirn, Vorarlberg, Autriche</b></p> 

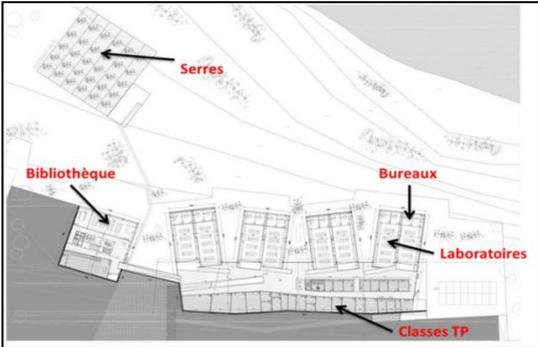
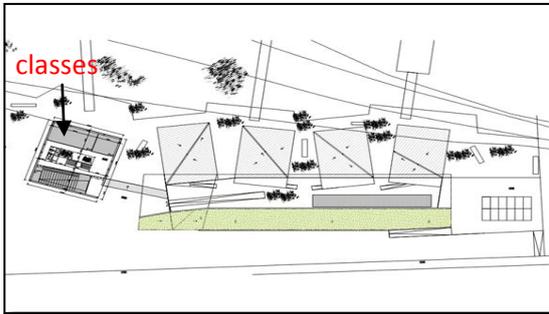
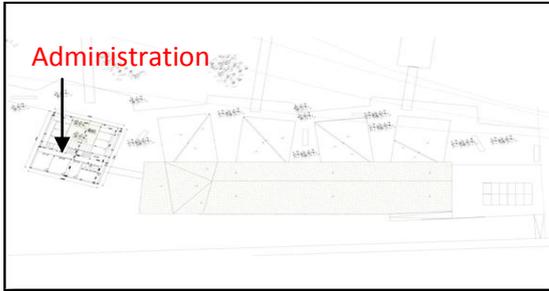
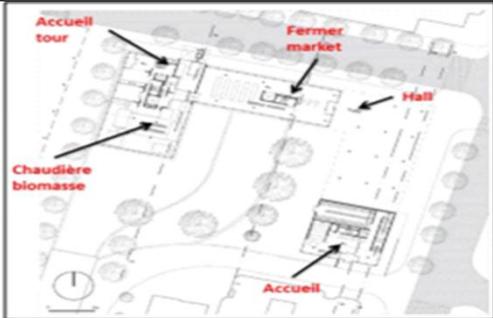
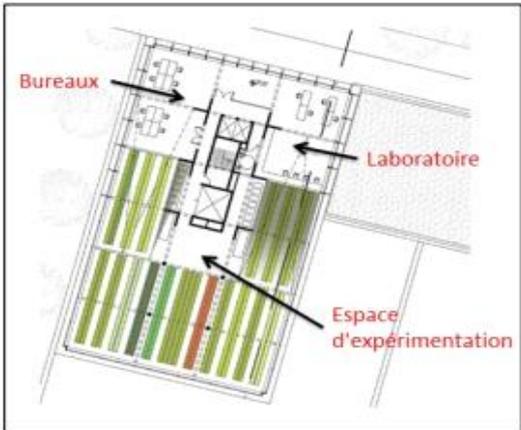
## Chapitre3 : Analyse thématique des exemples

	<p>Plan de masse :</p> 	<p>Plan de masse :</p> 
Analyse programmatique	<p><b>Programme :</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Partie pédagogique : des classes</li><li>• Partie administrative</li><li>• Partie de recherche : 8 laboratoires (chaque laboratoire : 2 bureaux)</li><li>• Des services : cafétéria .....</li><li>• Des serres</li></ul>	 <ul style="list-style-type: none"><li>Expositions, conférences, espaces pédagogiques (4600m<sup>2</sup>)</li><li>farmer market Biologique (460m<sup>2</sup>)</li><li>Halle de marché (800m<sup>2</sup>)</li><li>restaurant/observatoire (380m<sup>2</sup>, 110 couverts)</li><li>ferme verticale (4200m<sup>2</sup>)</li><li>laboratoires et bureaux (2X 600m<sup>2</sup>)</li><li>data-center (630m<sup>2</sup>)</li><li>Chaudière à cogénération (380m<sup>2</sup>)</li></ul>

## Chapitre3 : Analyse thématique des exemples

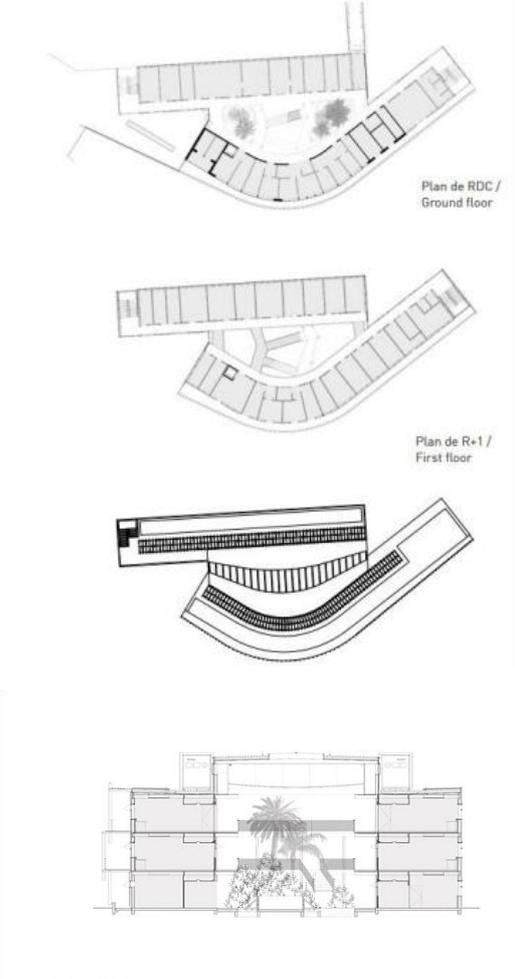
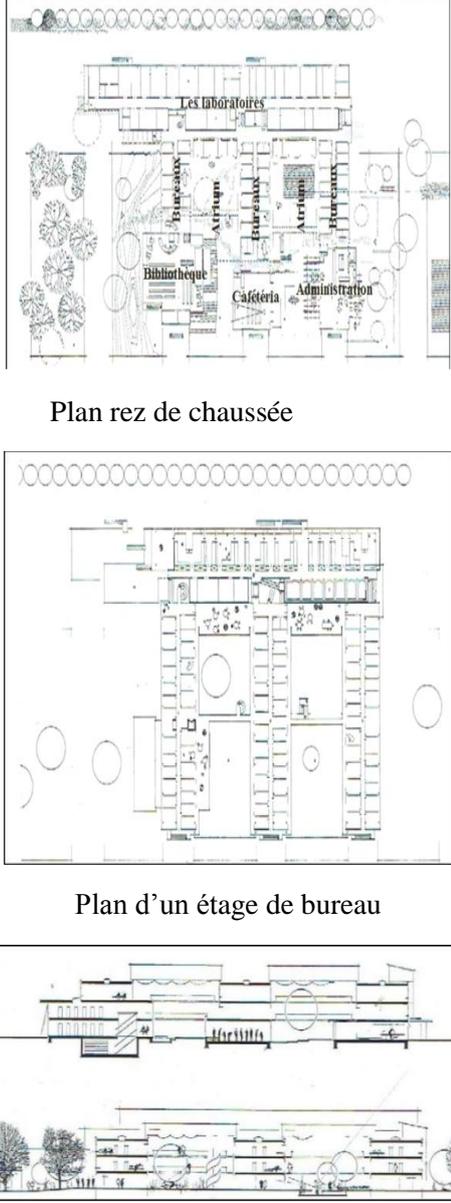
Tableau 04. Tableau comparatif de l'analyse du contexte urbain des exemples		
<b>Les exemples</b>	Ex 3 : INRA Research Laboratories	
	Ex 4 : Institut de recherche en agronomie	
<b>Analyse du contexte urbain</b>		
	<b>Date de réalisation</b> : 2012	<b>Date de réalisation</b> : 1998
	<b>Surface</b> : 10 000 m <sup>2</sup> = 1 ha	<b>Surface</b> : 11 795 m <sup>2</sup>
	<b>Capacité d'accueil</b> : 522 doctorants	<b>Capacité d'accueil</b> : 300 personnes
	<b>Gabarit</b> : R+2	<b>Gabarit</b> : R+2
	<b>Présentation du projet</b> : Les recherches menées par l'INRA sont guidées par l'évolution des questionnements scientifiques et orientées par les défis planétaires posés par l'alimentation.	<b>Présentation du projet</b> : Cet institut implanté au centre d'université des sciences de la vie Wageningen dans un site riche de verdure et dans un endroit très calme. c'est un bâtiment remarquable et généreux
<b>Situation</b> : Nancy, France	<b>Situation</b> : Wageningen, Pays-Bas	
		
<b>Plan de masse</b> :	<b>Plan de masse</b> :	
		
<b>Analyse programmatique</b>	<b>Programme</b> : Production agricole : Jardin exotique à l'intérieur Formation et recherche : recherche agricole végétale • 29 laboratoires (génomique-taxonomie-biologie moléculaire biochimie) surfaces entre 20 et 30 m <sup>2</sup> • 13 bureaux (entre 12 et 40 m <sup>2</sup> ) • 15 chambres de cultures (entre 15 et 40 m <sup>2</sup> ) • 2 salles • 1 salle réunion • 1 bibliothèque • Administration : bureau de gestion • Exposition : hall d'exposition végétale • Jardin restaurant • Locaux technique • Exposition : hall d'exposition végétale	<b>Programme</b> : • Des laboratoires • Des bureaux • Atrium (2) • Administration • Cafeteria • Bibliothèque
		

### Chapitre3 : Analyse thématique des exemples

Tableau 05. Tableau comparatif de l'analyse fonctionnelle des exemples	
<p>Ex 1 : Spanish-Portuguese Agricultural Research</p> 	<p>Ex 2: Centre de recherche en agriculture et climat</p> 
 <p style="text-align: center;">Plan du rez-de-chaussée</p>  <p style="text-align: center;">Plan étage 01</p>  <p style="text-align: center;">Plan étage 02</p>	 <p style="text-align: center;">Plan du rez de chaussée</p>  <p style="text-align: center;">Plan d'un étage mixte bureau/hydroponique</p>  <p style="text-align: center;">Une coupe avec détail sur la façade</p>

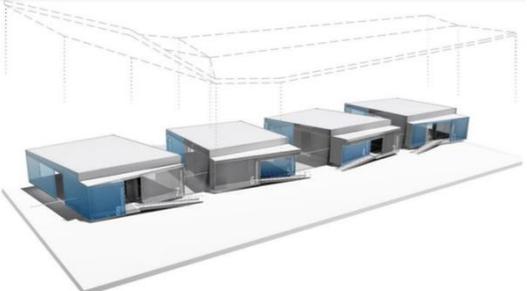
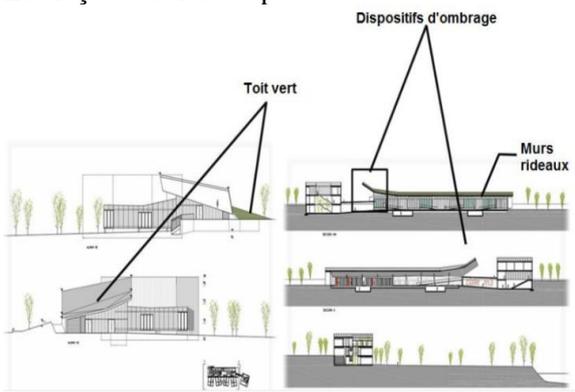
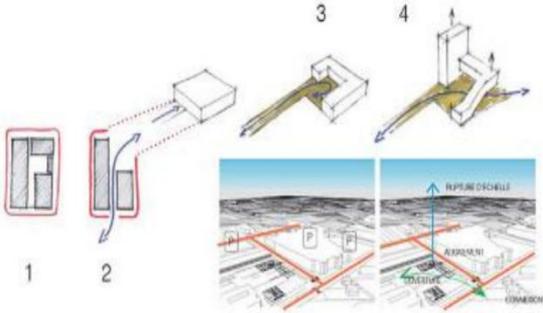
**Chapitre3 : Analyse thématique des exemples**

Tableau 05. Tableau comparatif de l'analyse fonctionnelle des exemples

Ex 3 : INRA Research Laboratories	Ex 4 : Institut de recherche en agronomie
	
 <p>Plan de RDC / Ground floor</p> <p>Plan de R+1 / First floor</p> <p>Les coupes</p>	 <p>Plan rez de chaussée</p> <p>Plan d'un étage de bureau</p> <p>Les coupes</p>

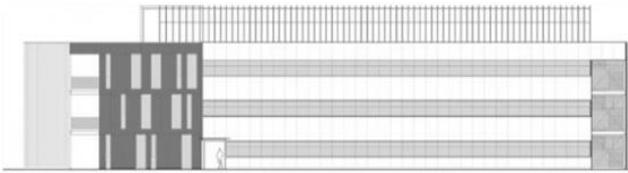
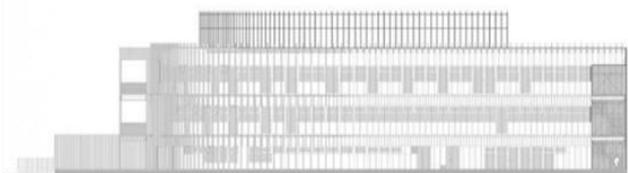
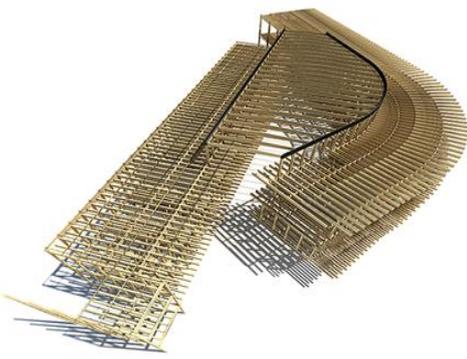
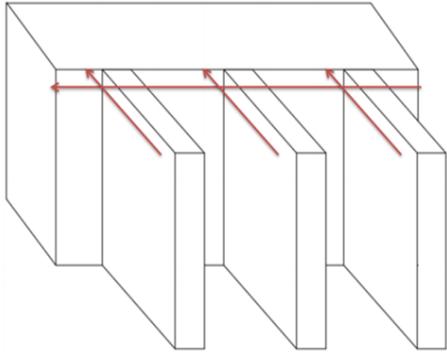
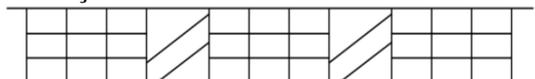
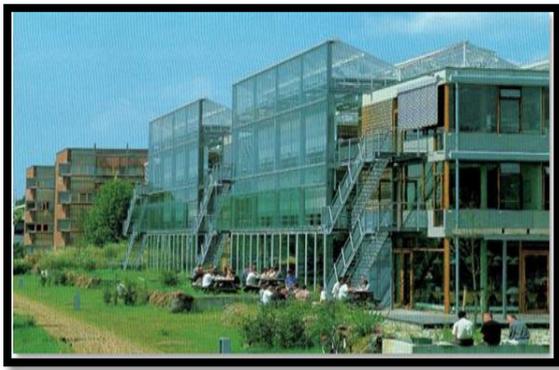
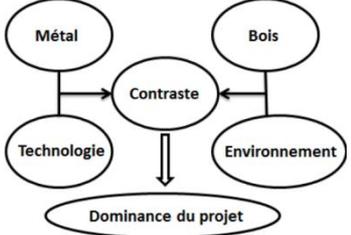
## Chapitre3 : Analyse thématique des exemples

Tableau 06. Tableau comparatif de l'analyse stylistique des exemples

Ex 1 : Spanish-Portuguese Agricultural Research	Ex 2: Centre de recherche en agriculture et climat
<p><b>La volumétrie : (la flexibilité)</b></p>  <p>L'architecture est claire et facilement compréhensible, cherche un schéma flexible et polyvalent, capable de résoudre l'apparition de nouveaux programmes qui seront nécessairement intégrés au complexe de recherche. Flexibilité obtenue grâce à une conception claire et un plan flexible (Des cloisons mobiles sont utilisées pour remodeler le plan).</p> <p>Les façades et les coupes :</p>  <p>Les stratégies environnementales</p>	<p><b>La volumétrie :</b></p>  <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Situation initiale</li> <li>2. Connecter le paysage au quartier en s'inscrivant dans la stratégie des îlots pavillonnaires</li> <li>3. Créer un cœur d'îlot</li> <li>4. Développer un programme à visée métropolitaine, remarquable et un programme local</li> </ol> <p>Les façades :</p>  <p>Façades Est                      Façade Nord</p> <p><b>Axonométrie structurelle :</b></p> 

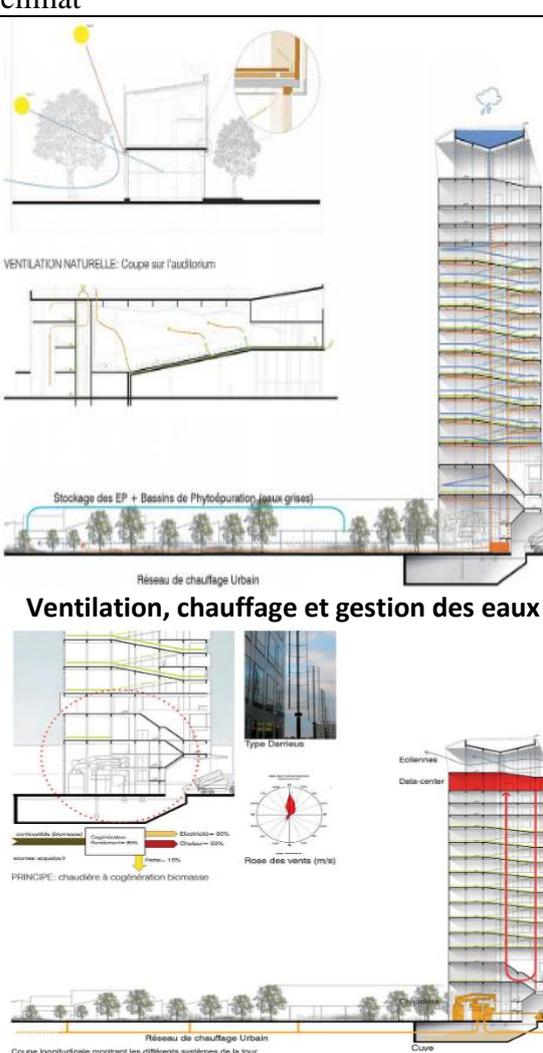
### Chapitre3 : Analyse thématique des exemples

Tableau 06. Tableau comparatif de l'analyse stylistique des exemples

Ex 3 : INRA Research Laboratories	Ex 4 : Institut de recherche en agronomie
<p>La volumétrie : 2 blocs : un est droit et l'autre circulaire se réunie pour former ce bâtiment avec un atrium central.</p>  <p>Les façades : Façade en bois avec des ouvertures horizontaux</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">Façade Nord</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">Façade Sud</p> <p>Structure apparente :</p> 	<p>La volumétrie : Le projet est conçu sous la forme d'un peigne, se composant de quatre parallélépipèdes dont le but est :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'intégration dans le site (forme simple)</li> <li>• La facilité de la distribution spatiale par la composition linéaire</li> </ul>  <p>Les façades :</p>  <p>L'équilibre entre l'horizontalité et la verticalité</p>  <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  <pre> graph TD     Metal((Métal)) --&gt; Contrast((Contraste))     Wood((Bois)) --&gt; Contrast     Tech((Technologie)) --&gt; Contrast     Env((Environnement)) --&gt; Contrast     Contrast --&gt; Project((Dominance du projet))             </pre> </div>

## Chapitre3 : Analyse thématique des exemples

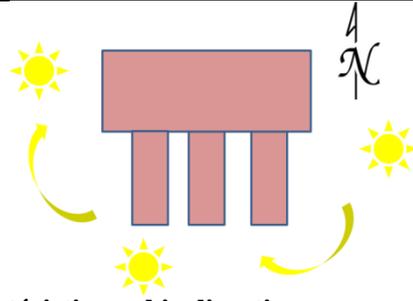
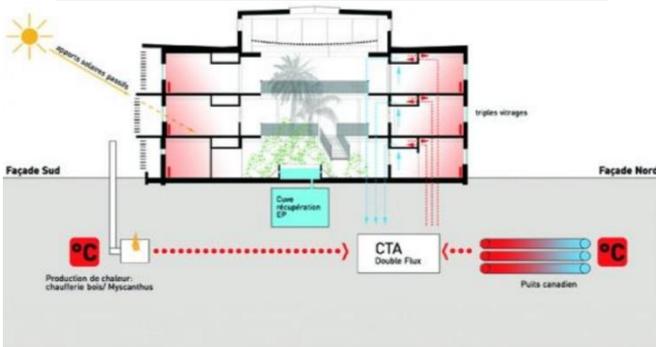
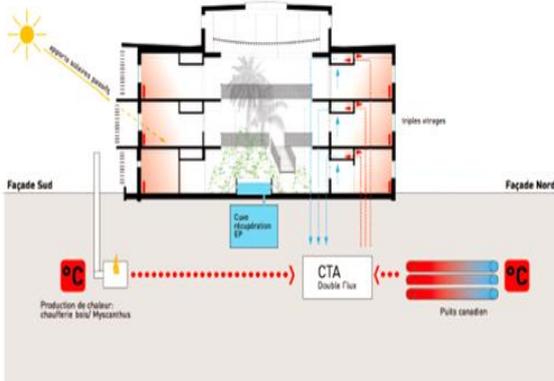
Tableau 07. Tableau comparatif des techniques et principes durable

Ex 1 : Spanish-Portuguese Agricultural Research	Ex 2: Centre de recherche en agriculture et climat
 <p><b>Les stratégies utilisées pour contrôler l'éclairage et la ventilation :</b></p> <p>L'un des objectifs de la proposition est d'obtenir la perméabilité et la transparence entre le bâtiment et le paysage.</p> <p>Pour l'obtenir, un système de façade multicouche léger est utilisé, résultant en un filtre à densité variable qui répond à la fois aux besoins de chaleur et de soleil ainsi qu'à l'intimité nécessaire. Garanti que la structure fonctionne avec la trajectoire du soleil et a permis à la lumière pour un gain solaire passif.</p> <p>Diminution de la luminosité. Diminue la chaleur des espaces intérieurs de la structure et le refroidissement pendant l'été. Utilisation de la structure d'ombrage. Lumière du jour agrémentable. Amélioration de la ventilation régulière. Ventilation croisée. Confort obtenu grâce à la simplicité du plan et de la géométrie, en utilisant également la vue à travers les fenêtres.</p>	 <p><b>Ventilation, chauffage et gestion des eaux</b></p> <p><b>Gestion d'énergie</b></p>
<p><b>Ex 3 : INRA Research Laboratories</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Chaudière bois énergie expérimentale alimentée en miscanthus</li> <li>• cultivé et exploité sur le site par l'INRA</li> <li>• Construction ossature bois en Sapin massif « Sélection Vosges »</li> <li>• 600 m3 de bois Puits canadien</li> <li>• Façades épaisses avec triples vitrages (hors façade Sud)</li> <li>• Atrium central avec ventilation et tirage naturel</li> </ul>	<p><b>Ex 4 : Institut de recherche en agronomie</b></p> <p>L'orientation du centre de recherche lui permet un éclairage naturel plus que satisfaisant au NORD (les laboratoires sont orientés vers l'intérieur (jardin). À l'est et à l'ouest (les bureaux) et au centre (atrium qui permet l'accès de lumière de soleil). À la côte sud la bibliothèque, l'administration et le cafeteria</p>

## Chapitre 3 : Analyse thématique des exemples

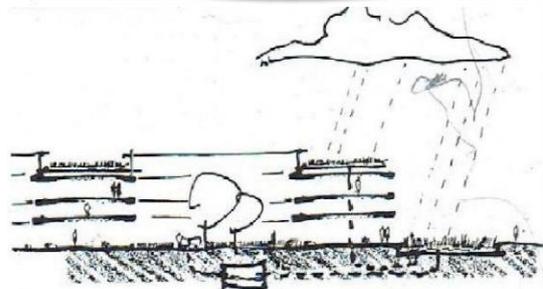
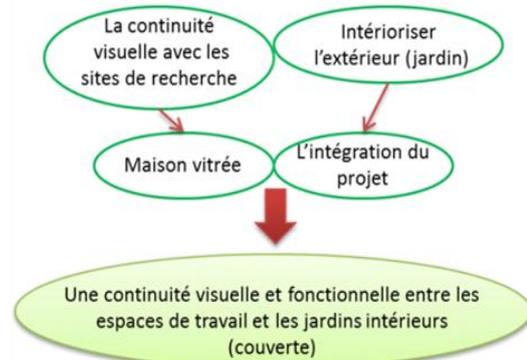
Journée d'hiver - Coupe de principe

°C



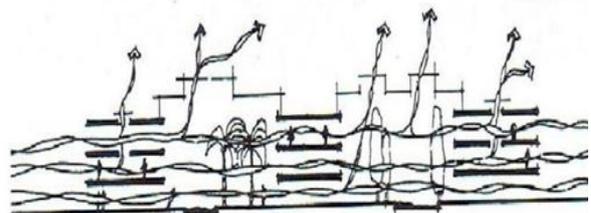
### **Caractéristiques bioclimatiques :**

Forme compacte, utilisation passive de l'énergie solaire grâce à deux atriums vitrés, utilisation de l'inertie thermique de matériaux massifs, ventilation naturelle, mise en œuvre de matériaux locaux, choix d'essences de bois naturellement durables, intégration de l'eau et des plantes dans les atriums, toitures terrasses végétalisées, récupération de l'eau de pluie, revitalisation d'un site agricole pollué.

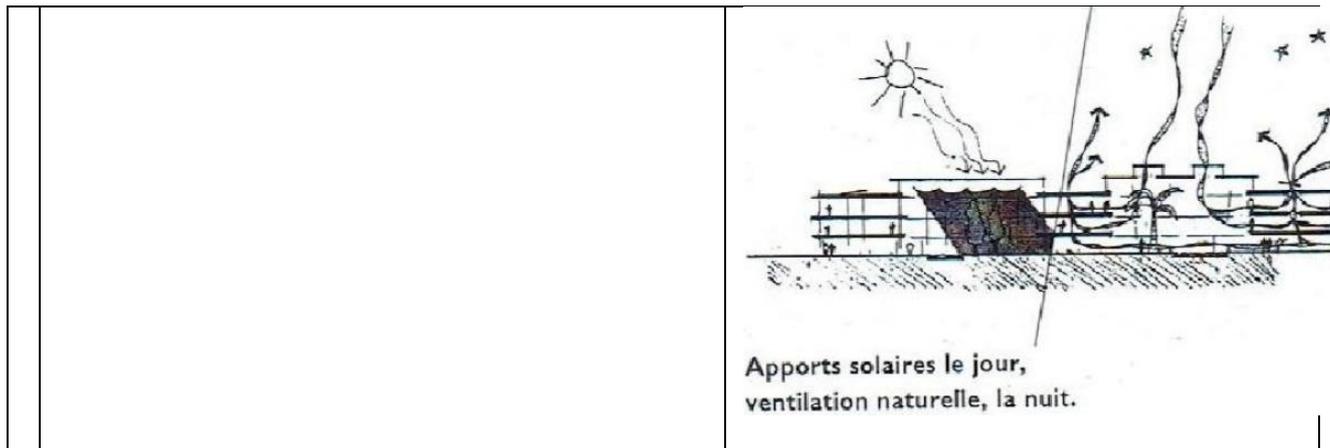


La végétalisation des toitures et les aménagements paysagers favorisent le cycle naturel de l'eau.

Les atriums la ventilation du bâtiment



### Chapitre3 : Analyse thématique des exemples



## 6 SYNTHESE :

De après l'analyse de ces exemples on conclus un synthèse et des actions qui permet de garantirai l'écologie a l'environnement immédiate et dans le bâti.

### Durabilité

- ❖ Intégration dans l'environnement
- ❖ Adapter le bâtiment avec le climat.
- ❖ Adapter les espace intérieure avec le climat.

### Économique

- ❖ Installation dans une zone agricole, pour garantir le résultat
- ❖ utilisation équipement consommation d'énergie

# CHAPITRE : IV

## Chapitre 04 : Analyse de site d'étude

### 1 Introduction :

Dans cette phase, on va analyser les différents composants de site choisis, tout en justifiant le choix par des arguments et par des supports cartographiques

### 2 Choix de la wilaya :

#### 2.1 Pourquoi la wilaya de Mostaganem ?

Mostaganem est, par excellence, une wilaya agricole tant par ses potentialités en matière de fertilité des terres que par les spéculations pratiques, une intensité des cultures et tendance vers des excédents agricoles au niveau de la Région, elle possède des potentialités agricoles, un climat avantageux pour l'agriculture et une diversité de relief qui va donner en parallèle une diversité dans les produits agricoles, et par contre Mostaganem connaît un manque au niveau des équipements à caractère scientifique agricole, une formation limitée dans l'université, ce qui m'a poussé de penser à choisir cette wilaya pour accueillir mon projet.

Figure 47: Carte d'Algerie



Source : Google image

#### 2.2 Situation de la wilaya de Mostaganem :

La wilaya de Mostaganem est située sur le littoral Ouest du pays, elle dispose d'une façade maritime de 124 km.

Le Chef-lieu de la wilaya est situé à 365 km à l'Ouest de la capitale et 80 km à l'est d'Oran.

Elle couvre une superficie de 2269 km<sup>2</sup>, et possédant presque 10 % de la cote algérienne, environ 120 Km, qui sont composés de plusieurs plages et de cap rocheux. Tout en sachant que Mostaganem est être une ville à dominance touristique.

## Chapitre 04 : Analyse de site d'étude

### 2.3 Délimitation géographique :

Il est encadré au nord par la mer Méditerrané , au sud par les Wilaya de Mascara et Relizane et délimité à L'est par les wilaya de Chlef et Relizane et à l'ouest par les Wilaya d'Oran et Mascara.

Entre les coordonnées géographiques (0°8' Ouest 36°29' Nord) et (0°46' Est 35°37' Nord)

Figure 48: Situation de Mostaganem



Source : Google image

### 2.4 Salamandre :

La salamandre est le front de mer le plus connu à Mostaganem d'une réputation national, il reçut récemment urbain ce réaménagement a subi plusieurs critiques par les habitant natifs, le nouveau front de mer représente selon eux une rupture et une discontinuité très gênantes par rapport aux ses réminiscence et leurs image mentales du lies qui étais male reproduise par les autorités qui n'ont pas consulté les habitant.

Figure 49: vue de ciel de Mostaganem

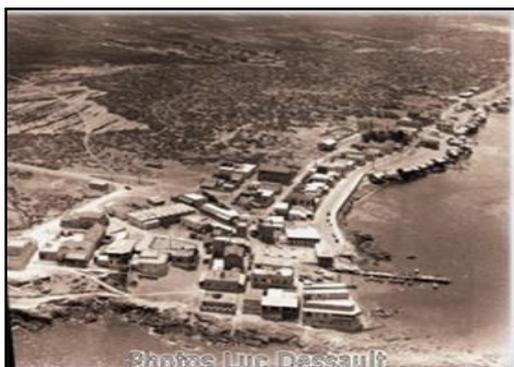
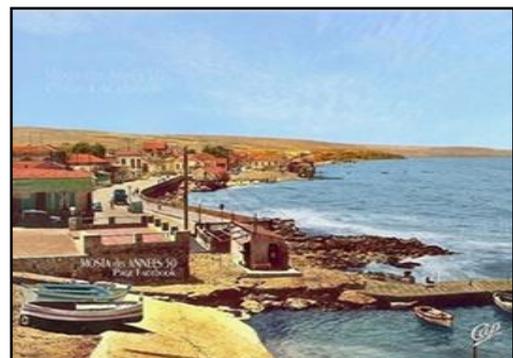


Figure 50: port salamandre

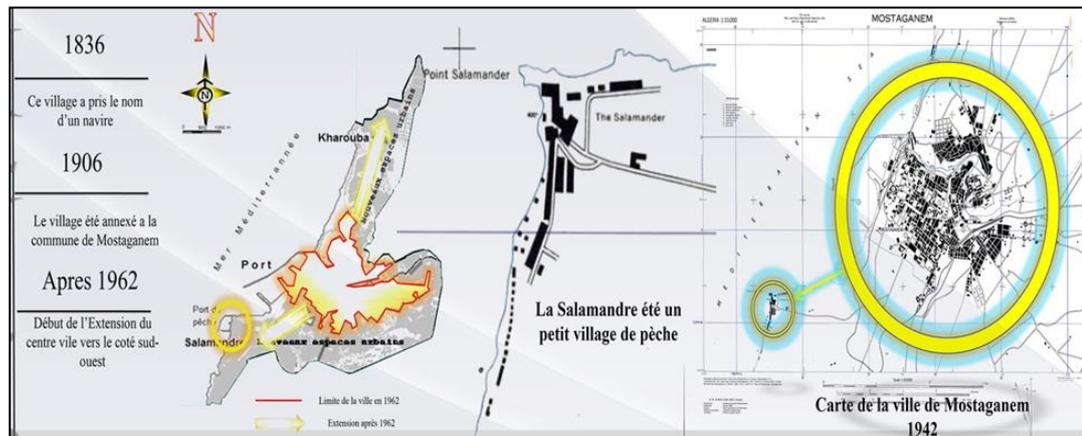


Source : Google image

## Chapitre 04 : Analyse de site d'étude

Source : Google image

Figure 51: carte de Mostaganem 1942



Source : Google image

### 3 La CRIQUE :

#### 3.1 Situation de La CRIQUE :

La Crique se trouve dans la partie Nord-Ouest de Mostaganem à 3 Km de centre-ville. C'est une terrain agricole comporte nombreux espaces verts et potagers, dans un environnement privilégié en bordure de la mer a 2 km du littoral . (Voir Figure N°01).

Ses limites naturelles sont constituées : au Nord et l'Ouest par la mer méditerranéen et la salamandre , le port de pêche, au sud vers les sablettes et à l'est par le centre-ville.

#### 3.2 Contexte historique :

Le site de valeur territoriale importante par rapport à l'agglomération mostaganémoise, rassemble plusieurs contraintes. Il abrite la friche industrielle de la SONIC, société nationale des industries celluloses récupérée par le Wali d Mostaganem dans le but de créer un site urbain majeur pour la ville.

Notre aire d'études se situe au nord-ouest de la commune de Mostaganem (la salamandre) a 2km du port, s'étale sur une superficie de 54 ha dont l'usine fait 42 ha de sa surface , 6 ha

Figure 52: carte de crique



Source : Google map

## **Chapitre 04 : Analyse de site d'étude**

couvertes abritant les bâtiments de production et annexes , sa création a été décidée le 23 janvier 1968, suite à la révolution industrielle. Au début des années 1970 l'usine fut créée

avec un programme ambitieux d'implantation de complexes intégrés, unités de production, sacherie, unités de transformation et centre de récupération et distribution, elle appartenait aux industries légères et regroupait plusieurs unités à travers le territoire national (BABAALI, BORJ BOUARRERIDJ).

La société nationale des industries celluloses a contribué au développement de l'économie nationale par la satisfaction d'une grande partie de la demande en papier toute gamme confondue que ce soit pour le secteur éducatif industriel ou autre en 1985, la société mère SONIC a été restructurée par décret N°85191 du 23/07/1985 par la création de deux entités à savoir : a/ CELPAP (cellulose et papier). b/ENAPAC (entreprise nationale des emballages en papier et carton).

L'usine de Mostaganem constituait le plus important investissement du pays de ce domaine d'activité. Elle devenu autonome en 1994 après la mise à l'arrêt définitif de la chaîne pâte en 1990 suivie de l'autonomie de l'électrolyse en 1994 qui s'est transformé en unité de production de javel pour les chlorures féériques et acide chlorhydrique.

Dans le cadre des réformes économiques pour une meilleure insertion à l'économie mondiale, il y a eu la création du groupe GIPEC (groupe industriel du papier et de la cellulose par acte notarié du 29 novembre 1998 suite au procès-verbal de l'assemblée générale constitutive par la fusion des deux entreprises CELPAP et ENAPAC.

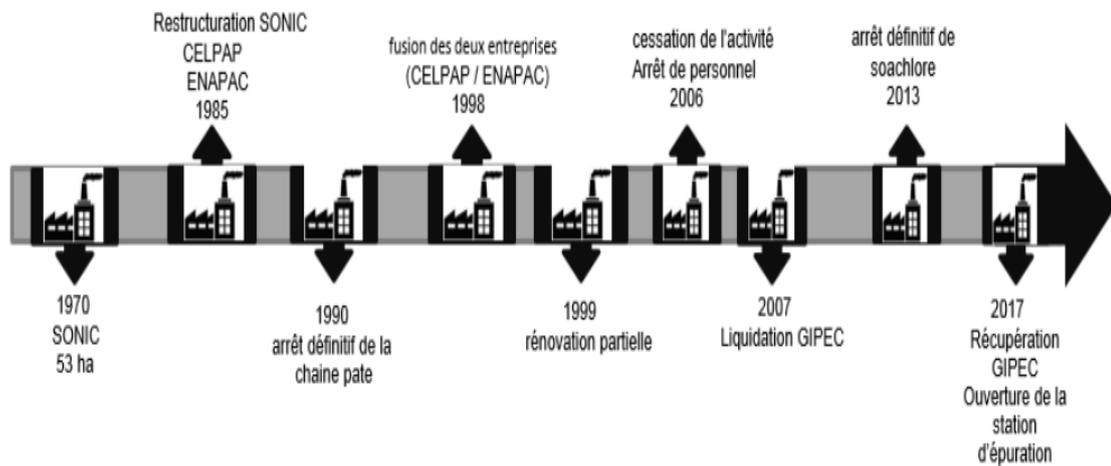
En 1999 la papeterie de Mostaganem équipée de la plus grande machine du pays et la principale usine de fabrication de papier impression PIE a fait l'objet d'une rénovation partielle. Au cours de l'année 2006 au mois de juin, la cessation de l'activité, l'usine s'est arrêtée et le personnel fut libéré. Depuis cette date, l'unité de Mostaganem était en liquidation.

Au début de l'année 2013, L'unité de Soachlore spécialisée dans la production de l'hypochlorite de sodium (eau de Javel), arrête définitivement l'activité de la production. Au cours de l'année 2014, débute les travaux de construction d'une station d'épuration dans la partie restante du site.

En 2017, l'ouverture de la station d'épuration et la récupération de l'unité papeterie de Mostaganem GIPEC par les autorités publiques.

## Chapitre 04 : Analyse de site d'étude

Figure 53: Axe historique de la Sonic.



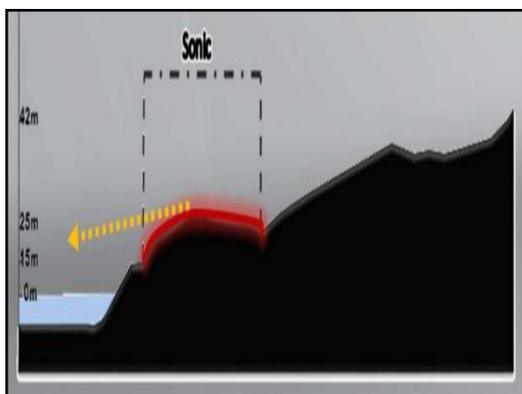
Source : Google image

### 3.3 Contexte géographique :

Le secteur du projet s'étend sur 60 ha dispos d'une localisation particulière étant donné qu'il se trouve à proximité de la mer avec une bande littorale de 1170 ML, Limité Au Nord par un tissu urbain, au sud par la ZET et à l'Est par les terres agricoles.

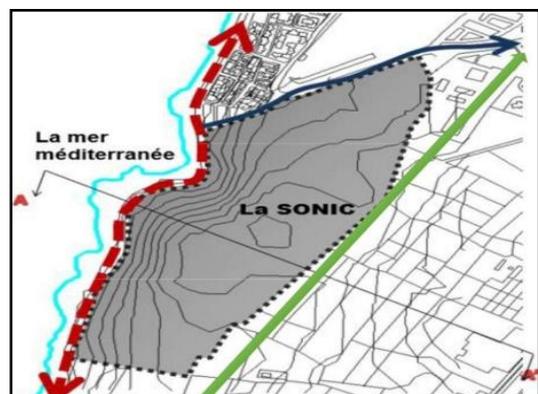
Une lecture topographique nous a permis de définir le caractère légèrement dénivelé du site, Avec une hauteur 26 m par rapport au niveau de la mer Admettons-le dégagement de vue vers la mer depuis la falaise vers l'horizon.

Figure 54: silhouette de la Sonic.



Source : Google image

Figure 55: courbes des niveaux de la Sonic



Source : Google image

## Chapitre 04 : Analyse de site d'étude

### 3.4 Coupes topographiques :

Figure 56: coupe A-A'



Source : Auteur

Figure 57: coupe B-B'



Source : Auteur

### 3.5 LES POINTS DE REPERT:

La crique est marqué par l'existence de plusieurs éléments qui forme l'identité de ce site parmi les on trouve le port de pêche et l'université de l'ITA, aussi il ya une station de tramway, et d'autre équipements repères.

## Chapitre 04 : Analyse de site d'étude



### **3.6 Circulation :**

Cette zone possède deux axes majeurs qui relient ce site avec la ville, ils sont caractérisés par une très forte fréquentation mécanique, ainsi qu'on y trouve plusieurs nœuds importants.

#### **3.6.1 Circulation mécanique :**

La circulation mécanique est forte sur les quatre accès (limite de zone), aussi les voies secondaires qui relient entre les parcelles de la zone.

## Chapitre 04 : Analyse de site d'étude

### 3.6.2 Circulation piétonne :

Le boulevard du front de mer est caractérisé par un flux piétonnier fort surtout pendant la saison estivale et nous avons les perpendiculaires au front de mer qui servent par fois comme passage piétonnier.



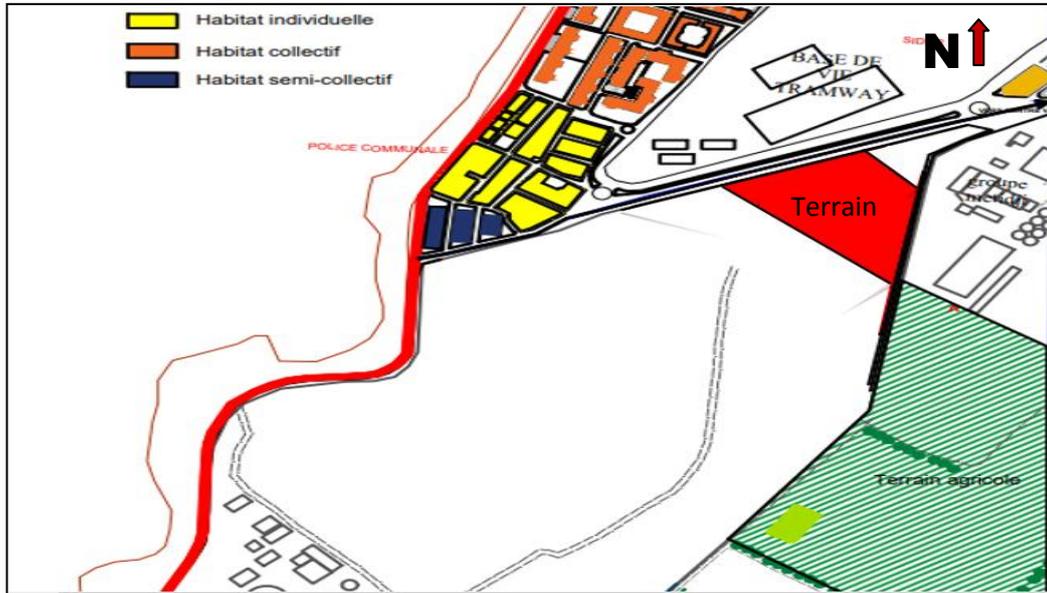
### 3.7 ETAT DE FONCTION :

Dans l'environnement du site les hauteurs sont variées entre R+5; R+3 et RDC.

Cette catégorie regroupe les habitations individuelles ainsi que les équipements tels que l'école fondamentale et la totalité de la cité administrative.

## Chapitre 04 : Analyse de site d'étude

Figure 58: L'état de fonction de site



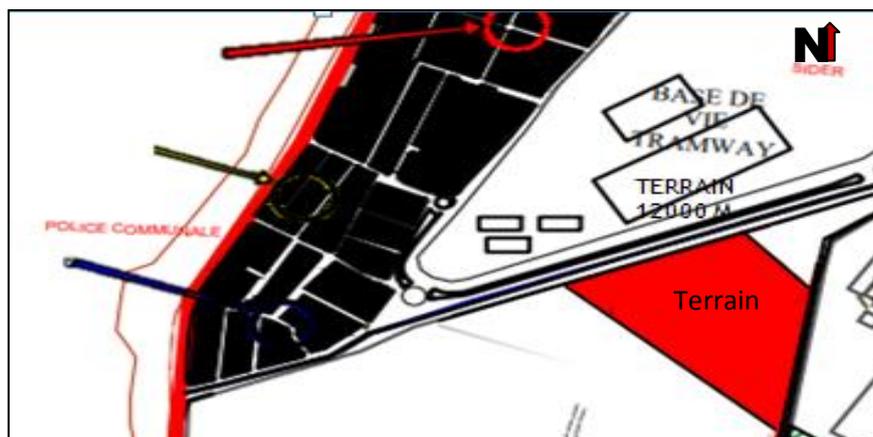
Source : Auteur

### **3.8 Trame parcellaire :**

Le système parcellaire présent une trame qui n'est pas structure de la même manière ou la taille des ilots varie suivant l'affectation.

Hiérarchisation des voies d'accès on trouve hiérarchisation de la circulation en rue - ruelle impasse pour des raisons de sécurité et intimité.

Figure 59 : La trame parcellaire



Source : Auteur

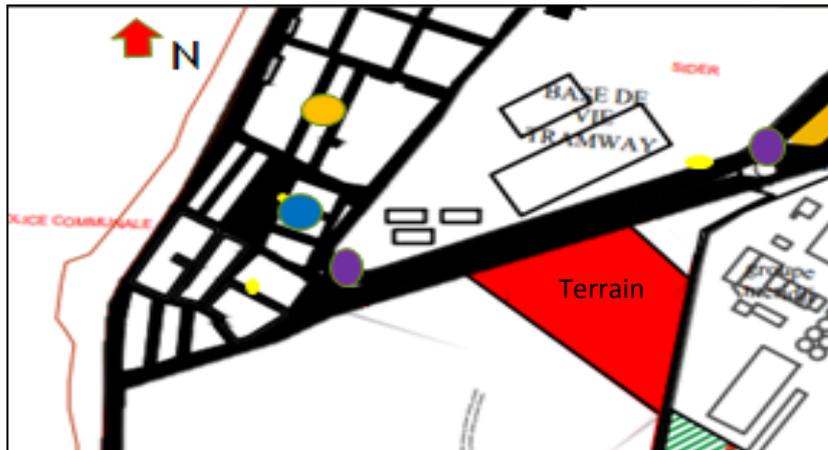
## Chapitre 04 : Analyse de site d'étude

### 3.9 Trame viaire :

La forme des parcelles c'est elle qui a dictée la trame viaire sauf pour la route N17 qui est un axe structure d'un flux de circulation.

Trame quadrille: cette trame est obéissant à la forme de la voie qui mène vers SABLET.

Trame linéaire: Système en boucle: au  
niveau de rond-point; system en resille



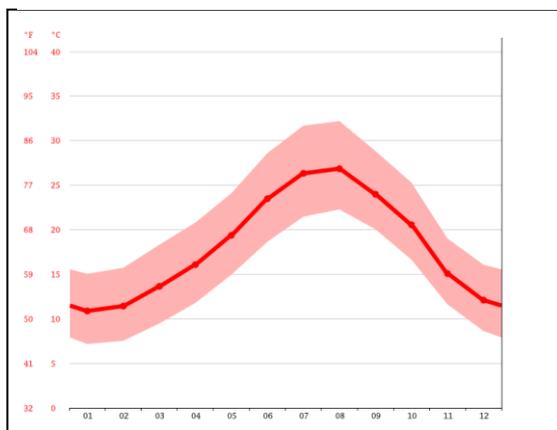
Source : Auteur

### 3.10 Etude climatique:

La région est caractérisée par des vents forts de prédominance Sud-Ouest. Les différents vents qui sévissent peuvent tout aussi bien nuire au confort et accentuer les déperditions thermiques d'un bâtiment en hiver.

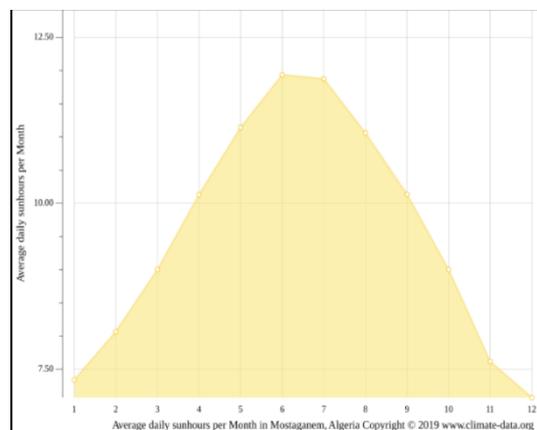
Le climat de Mostaganem est dit tempéré chaud. La pluie dans Mostaganem tombe surtout en hiver, avec relativement peu de pluie en été. la température moyenne à Mostaganem est de 18.3 °C. Sur l'année, la précipitation moyenne est de 387 mm. <sup>[25]</sup>

Figure 61: courbe de température



Source : Wikipédia

Figure 62: heures d'ensoleillement



Source : Wikipédia

## Chapitre 04 : Analyse de site d'étude

Figure 63 : carte des vents et d'ensollement

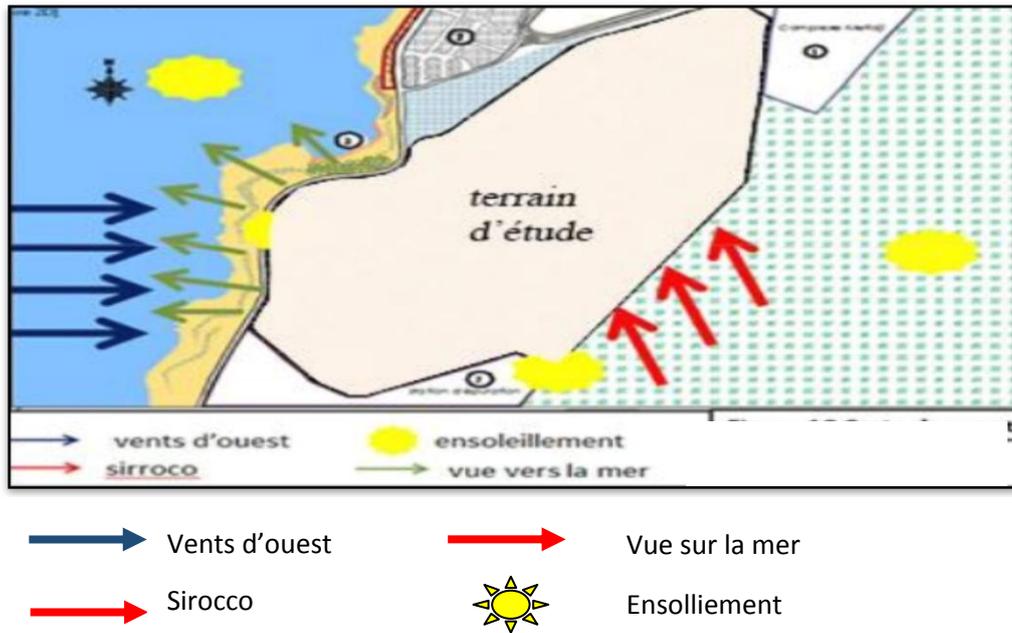
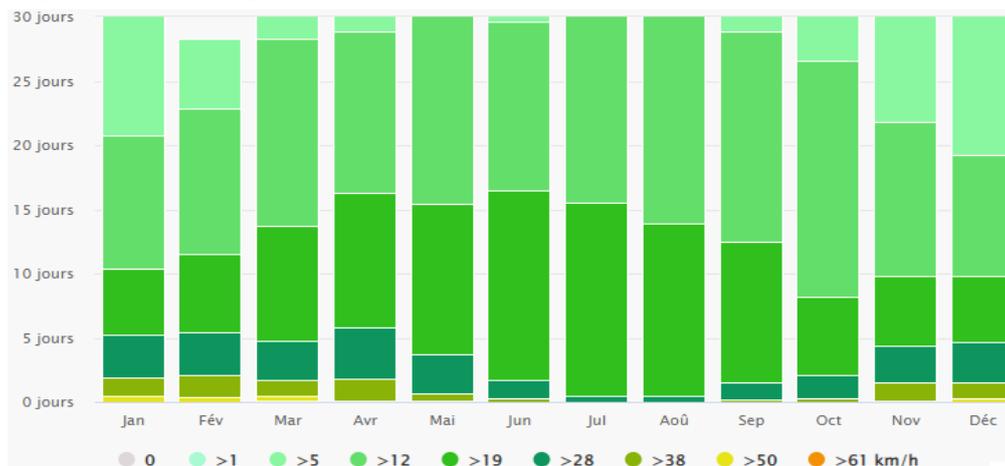


Figure 64 : Les vents par mois



Source : Wikipédia

### 4 Synthèse :

Notre projet est situé dans un environnement urbain qui contient plusieurs équipements stratégiques sur l'aspect économique comme le porte et le groupe Metidji (usine), l'aspect éducatif comme la faculté des droits et l'école des beaux-arts, et l'aspect touristique par la présence de front de mer.

Ce site est caractérisé par une forte lisibilité sur les quatre point repères, l'accès est aussi facile à cause d'une hiérarchisation bien organisé de l'infrastructure routier, tous ca crée la liaison entre les composants du secteur.

## **Chapitre 04 : Analyse de site d'étude**

La ségrégation spatiale et fonctionnelle compte aujourd'hui parmi les phénomènes les plus marquants de la ville algérienne, aussi le manque de transport public entre la ville et le site étudié crée un problème de circulation.

Ce site a l'opportunité de transformer en zone d'expansion touristique à cause de proximité des espaces naturels, la cote de mer, une bonne exposition sur l'ensoleillement et l'éclairage naturel.

# CHAPITRE : V

## **1. Introduction :**

D'après les bases de l'analyse des exemples, le chapitre présent définira le programme qualitatif et quantitatif pour maîtriser l'organisation des différentes fonctions. Ces deux derniers donneront une première image du futur projet en définissant : les fonctions, les espaces, les surfaces...

Aussi, ce chapitre répondra aux exigences techniques des approches intelligentes et nouvelles afin de concevoir les espaces de manière appropriée et sur l'aspect de durabilités.

Dans ce chapitre, je présente les éléments de base de la conception de mon projet.

## **2. Définition du programme :**

"La programmation est une méthode d'enquête systématique qui délimite le contexte dans lequel la conception doit être effectuée et définit les exigences auxquelles un projet réussi doit répondre...." [26]

"Le but de la programmation est de définir les conditions précises de l'intervention du maître d'œuvre et d'anticiper les conditions de vie et de fonctionnement dans le futur équipement...." [27]

## **3. L'objectif de la programmation :**

Le premier objectif de la demande de programmation est d'organiser les étapes du projet à partir de la réalisation d'un diagnostic et d'évaluer la validité des relations entre les besoins réels de l'équipement dans son environnement, puis un programme qui fournit des critères permettant d'évaluer les solutions proposées et d'autres objectifs qui sont alors :

a-Etudier les différents modes de relations fonctionnelles.

b-Définir un schéma général d'organisation spatiale du projet.

c-Traduire le besoin en programme d'espaces et surfaces.

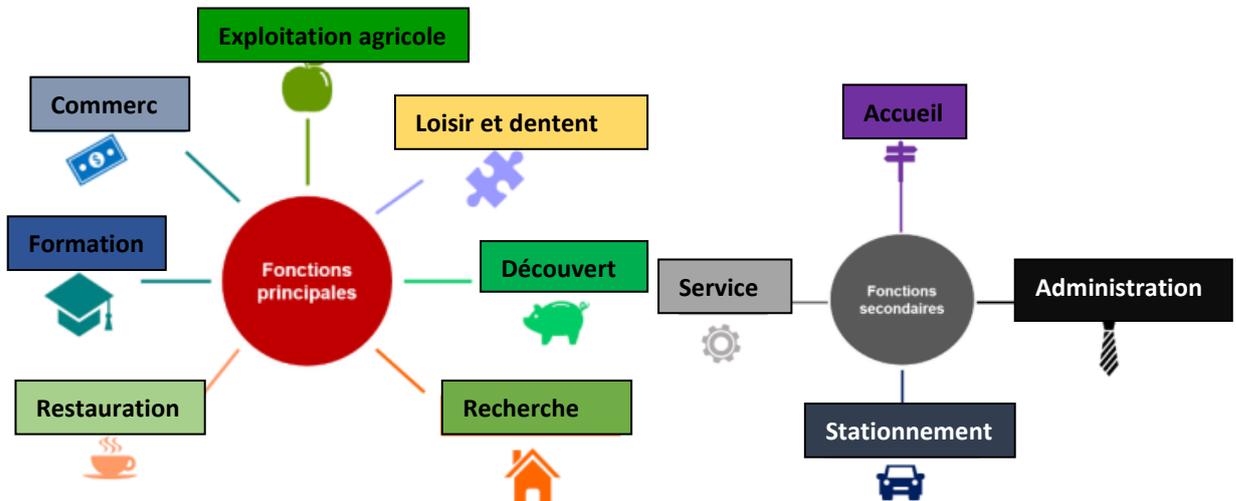
On a procédé par la méthode de l'enrichissement à partir des données théoriques et des exemples d'un programme de base afin de déterminer le programme final, il est important de déterminer les données théoriques. [28]

#### 4. La capacité d'accueil :

La notion capacité d'accueil n'a pas encore vu le jour, d'où l'architecte ne peut pas déterminer une règle générale pour la calculer, mais elle dépend des équipements et leurs grandeurs, les machines, la circulation, la fonction, et la surface. Dans notre projet nous allons préciser le nombre des employés suivant les exigences des travaux de l'entreprise et suivant l'étude des usagers et des utilisateurs et leurs besoins. La surface du projet doit s'adapter avec le nombre déterminé. [29]

#### 5. Les fonctions principales et secondaires :

Figure 65 : Organigramme des fonctions



Source : Auteur

#### 6. Programme de base :

Le programme de base dépend de l'identification des fonctions principales du futur projet.

Tableau 04 : programme de base

Fonction	Espace
Accueil et réception	Hall d'accueil
Administration	Bureau directeur /secrétariat/salle d'renions/comptable/sanitaire/salle d'attente

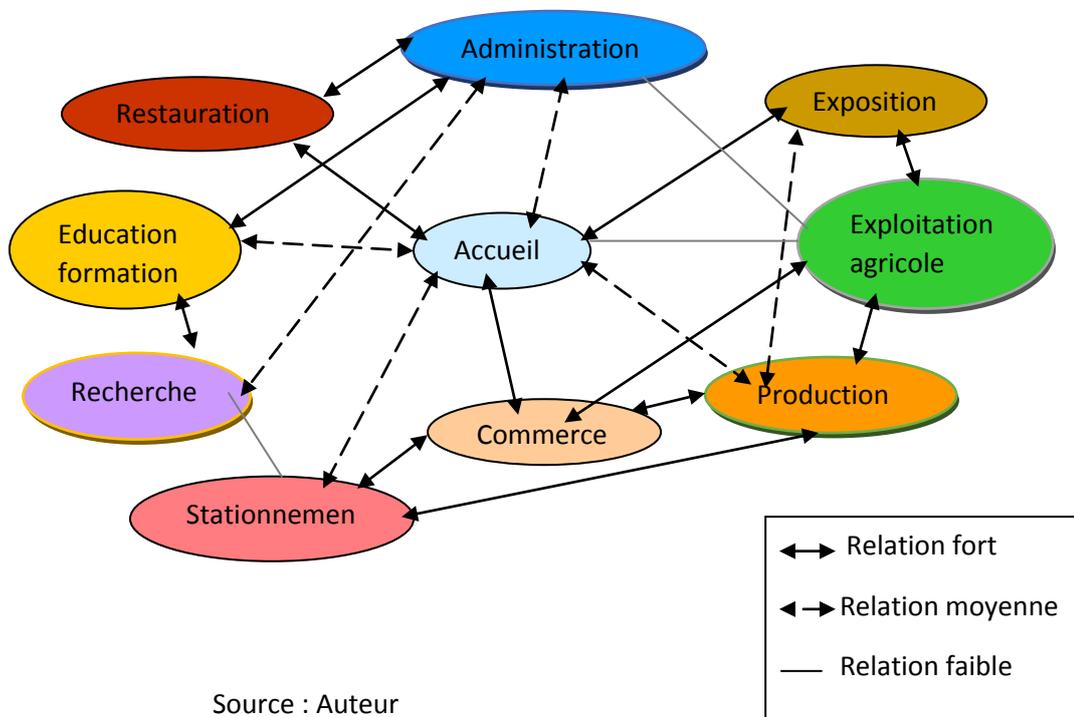
## Chapitre 5 : programmation et projection architecturale

Exposition	Espace d'Exposition
Pédagogique	Les salles / les ateliers
Culture	Bibliothèque/salle de la lecture
Commerce	Des boutiques
Production	Espace emballage/ Nettoyage/stockage
Expérimentation agricole	Les serres/ Les terres agricole
Restauration	Restaurant /Cafétéria
technique	Locaux techniques/ Station biomasse

Source : auteur

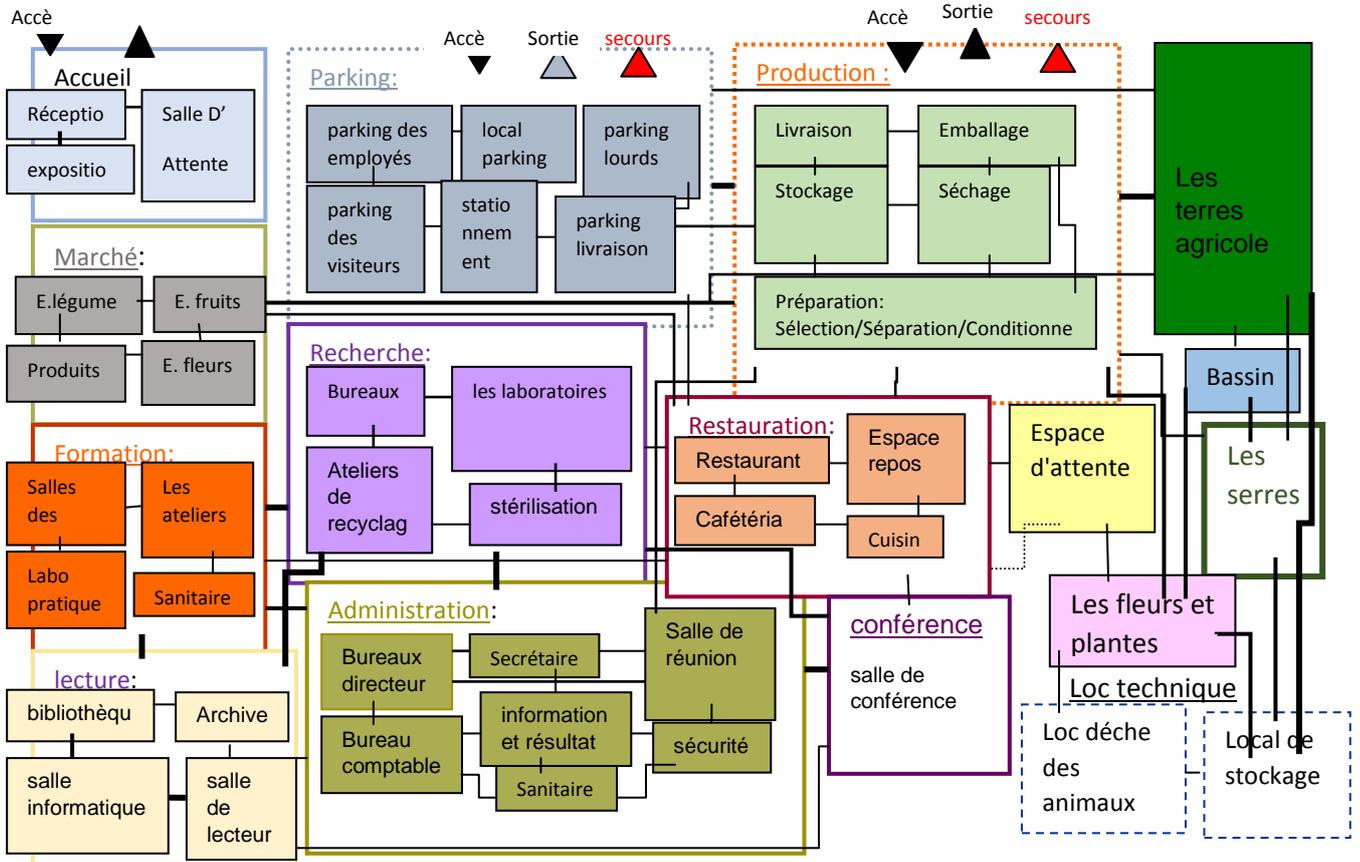
## 7. Organisation fonctionnelle :

Figure 66 : organigramme fonctionnelle



## 8. Organigramme spatial (Schéma relationnel)

Figure 67 : organigramme spatial



Source : Auteur

**Chapitre 5 : programmation et projection architecturale**

Fonction	Espace	Sous -espace	Surface	n
Accueil	réception	Hall d'entrée	137.25m <sup>2</sup>	
	Hall d'exposition	Espace d'exposition	19.35m <sup>2</sup>	
Formation et recherche	Espace de Formation	Salles de cours	81.46m <sup>2</sup>	3
		Laboratoires de travaux pratiques	88.77m <sup>2</sup>	2
		Salle de matériel agricole	51.43m <sup>2</sup>	2
		sanitaire	51.67m <sup>2</sup>	4
Recherche	Laboratoire	laboratoire biochimie	66.00m <sup>2</sup>	1
		laboratoire biologie moléculaire/ génétique	136.92m <sup>2</sup>	2
		laboratoire physique/chimie(SOL-EAU)	163.94m <sup>2</sup>	2
		laboratoire intégration des production	71.55m <sup>2</sup>	1
		laboratoire de production végétale	55 m <sup>2</sup>	1
		laboratoire bactériologie végétale	81.46m <sup>2</sup>	1
		laboratoire de technologie et bactériologie Alimentaire	177.30m <sup>2</sup>	2
		Ateliers de recyclage	50.32m <sup>2</sup>	2
		salle de stérilisation	177.12m <sup>2</sup>	2
	Atelie.	vestiaire	40.28m <sup>2</sup>	2
	lecteur	bibliothèque	bibliothèque	87.63m <sup>2</sup>
salle de lecteur			87.63m <sup>2</sup>	1
salle informatique			101.55m <sup>2</sup>	2
Archive			14.50m <sup>2</sup>	1
salle de conférence			64.83m	1

## Chapitre 5 : programmation et projection architecturale

Tableau 06 : programme des espaces

Production	Préparation	zone des conditionnement	94.00m <sup>2</sup>	1
		zone de séparation	30.10m <sup>2</sup>	1
		zone de sélection	29.00m <sup>2</sup>	1
		zone de coupe	41.67m <sup>2</sup>	1
		zone de trie	17.24m <sup>2</sup>	1
		zone de d'épluchage	30.00m <sup>2</sup>	1
		zone emballage (Gros/unité)	241.94m <sup>2</sup>	2
		zone d'approbation	65.75m <sup>2</sup>	
		chambre froide/stickage	84.56m <sup>2</sup>	2
		Marché	Des boutiques ( les fleurs/ les fruits et légumes)	153.16m <sup>2</sup>
Restauration		Restaurant	52.27m <sup>2</sup>	1
		Cafétéria	64.15m <sup>2</sup>	1
		Espace repos	150.00m <sup>2</sup>	1
Administration		Bureaux directeur	42.40m <sup>2</sup>	1
		Secrétaire	15.00m <sup>2</sup>	1
		Bureau comptable	33.56m <sup>2</sup>	1
		Bureau de sécurité	27.36m <sup>2</sup>	1
		bureau information et valorisation de résultat	33.56m <sup>2</sup>	1
		Relation extérieur/intérieur	43.22m <sup>2</sup>	2
		Salle de réunion	33.56m <sup>2</sup>	
		Bureaux des chercheurs	166.00m <sup>2</sup>	4
		sanitaire	11.00m <sup>2</sup>	1
Espaces extérieurs	Exploitation agricole	Jardin arboricole		
		Les serres		
		Local de stockage		

## 9. Projection architecturale :

Un projet est un espace vivant tel qu'un corps humain ce qui induit que les espaces qui le constituent doivent être complémentaires et fonctionnels tel que les organes vitaux » Louis Kahn.

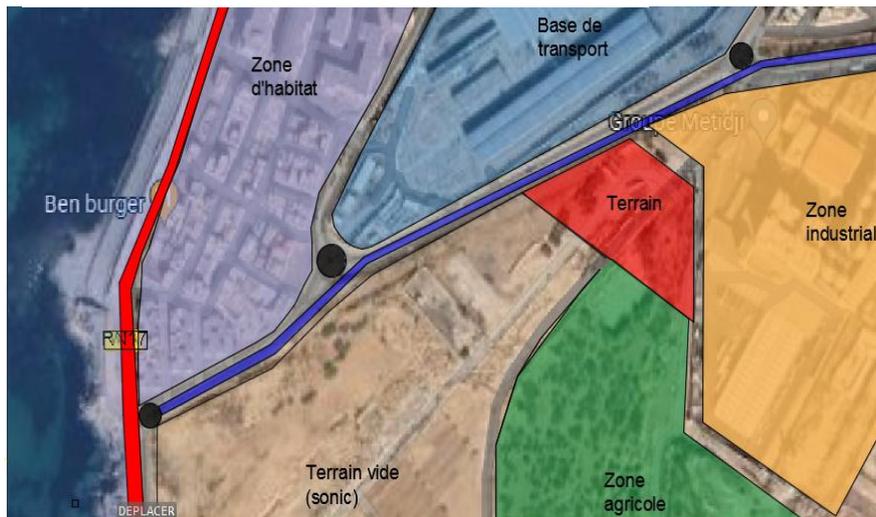
### 9.1 La genèse du projet :

#### 9.1.1 Données et contrainte :

Notre terrain se situe au nord-ouest de la ville de Mostaganem. dans une zone qui n'est pas encore construite. Il occupe une position stratégique (Nord), d'une forme trapézoïdale. Avec une surface de superficie : 12000 m<sup>2</sup>

L'environnement immédiat du terrain est marqué par une séparation des zones (équipement et habitat).

Figure 68 : Zoning de site d'étude

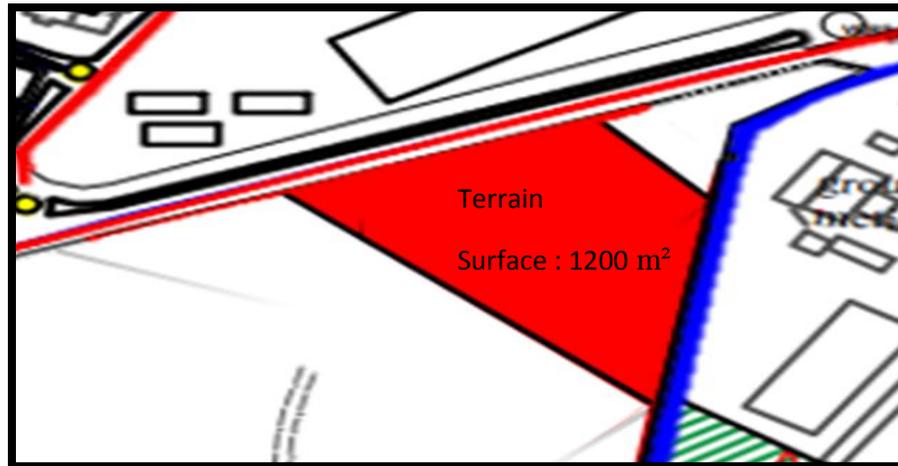


Source : Auteur

#### 9.1.2 La visibilité :

Dans notre cas, la topographie peut être vue à partir de deux axes principaux au nord-ouest et au sud-est où l'on trouve le bord de la mer et du côté les terres agricoles, dans une perspective globale du site dans le but de renforcer la relation avec le projet environnemental.

Figure 69 : terrain de projet



Source : Auteur

### 9.1.3 Accessibilité :

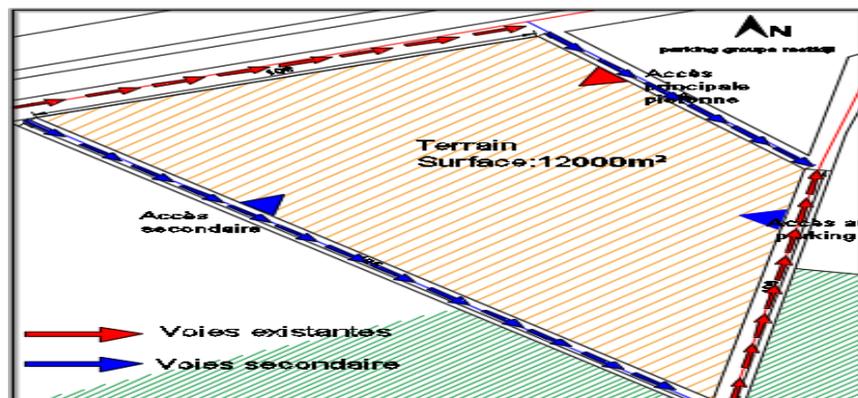
Accessibilité et circulation notre terrain est limité par la nouvelle voie mécanique au nord à un flux fort, des voies secondaires à l'est et au sud avec un flux faible.

Le terrain présente 4 façades accessibles en permettant aux services des secours et de lutte contre incendies un accès facile et directe.

Prévoir un recul par rapport à la voie mécanique au nord et à l'est pour matérialiser notre projet, assurer la sécurité et réduire les nuisances sonores.

D'abord, nous avons procédé à créer une voie afin de réduire la circulation existante au niveau de la rue principale (recade) qui limite notre terrain, pour but de stationner les taxis et les bus, comme voie de décélération au projet qui permettra aux véhicules et aux piétons d'accéder au parking de notre conception .En second lieu nous avons ajouté deux voies avant l'entrée du parking.

Figure 70 : les accès du terrain

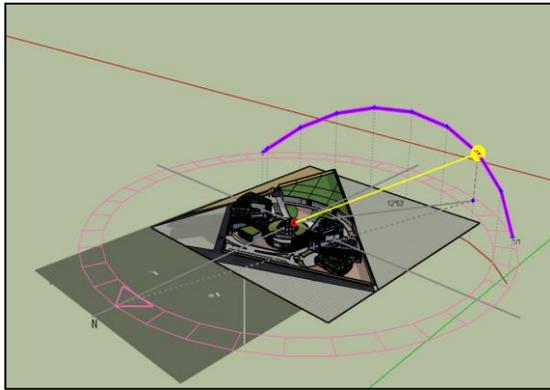


Source : Auteur

### 9.1.4 L'ensoleillement et le vent dominant :

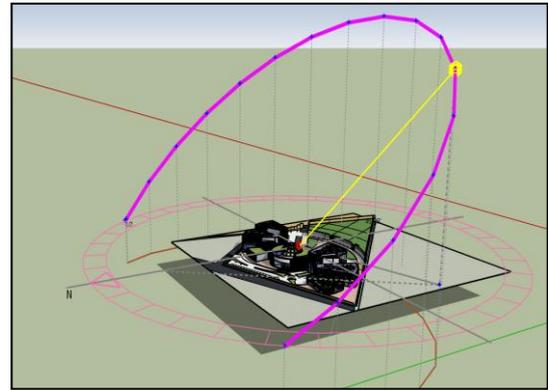
Le site est très bien ensoleillé car il n'y a pas de bâtis qui l'entourent

Figure 71 : Trajectoire de soleil En été



Source : Auteur

Figure 72 : Trajectoire de soleil hiver



Source : Auteur

La région est caractérisée par des vents forts de prédominance Sud-Ouest, les principaux vents sont les suivants : mistral, les vents de terre soufflent en direction de la mer, sirocco

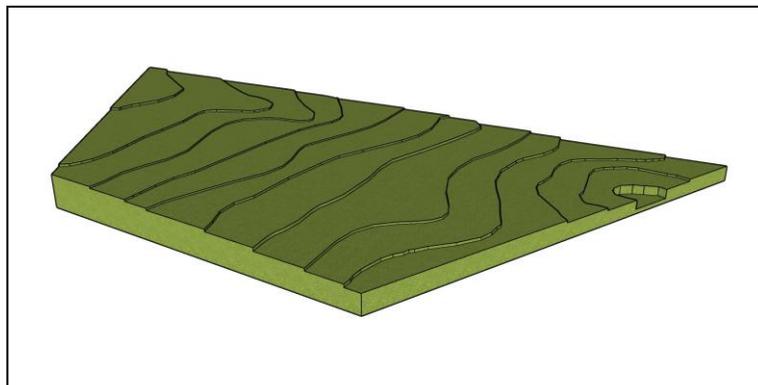
### 9.1.5 Orientation :

Pour obtenir une meilleure orientation du projet par rapport à l'ensoleillement, protection au vent et une belle vue panoramique, on choisit l'axe Nord-Sud.

### 9.1.6 Morphologie du terrain :

Avant d'implanter notre projet nous avons créé des plates-formes de différents niveaux afin de corriger la topographie du terrain.

Figure 73 : terrain 3D forme



Source : Auteur

## 9.2 Etapes de la genèse :

### 9.2.1 La création de recule :

Le bâtiment a été orienté de façon à atténuer les nuisances sonores des voies de circulation voisines alors on a décidé de créer un recule.

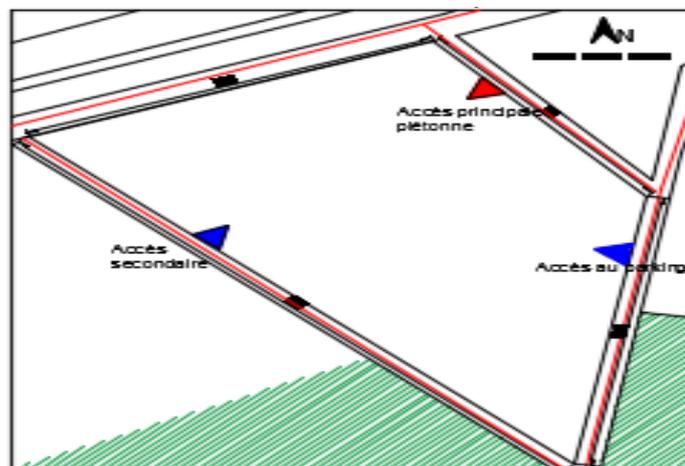
### 9.2.2 L'accès principal :

D'abord, nous avons procédé à créer une voie afin de réduire la circulation existante au niveau de la rue principale qui limite notre terrain, comme voie de décélération au projet qui permettra aux véhicules et aux piétons d'accéder au parking de notre conception. Alors on va placer l'accès principal piétons dans le côté Est, et l'accès mécanique a été prévu à partir de la voie secondaire.

Les accès mécaniques seront situés dans les voies sud-ouest, ce sont des flux moyens pour éviter le trafic routier ou on a positionné les parkings (personnel, client).

La projection d'une voie mécanique côté ouest afin de permettre une bonne accessibilité aux projets.

Figure 74 : l'accessibilité de terrain



Source : Auteur

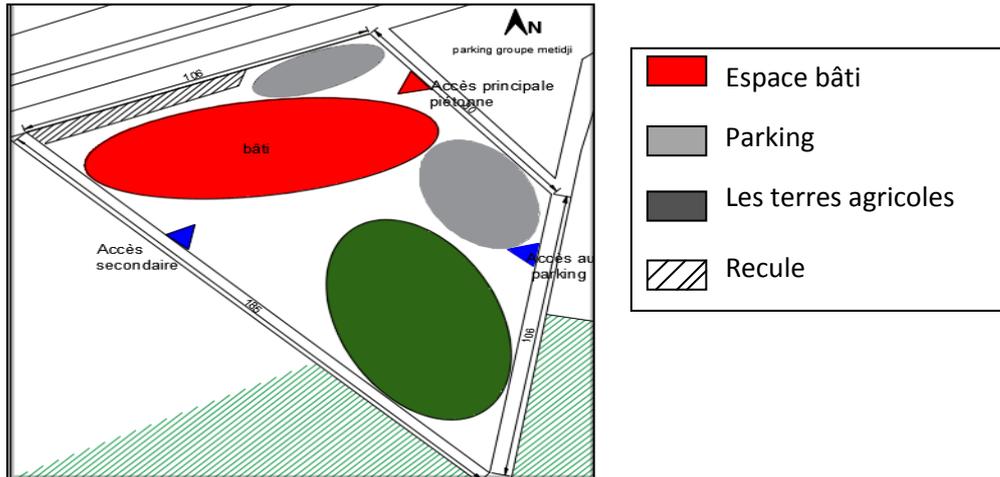
### 9.2.3 L'implantation du projet :

Les grandes lignes d'implantation ont été matérialisées sur le terrain d'assiette afin de déterminer l'emplacement du bâtiment et de situer les différents espaces extérieurs. Prévoir un recul par rapport à la voie mécanique au nord et à l'est pour matérialiser notre projet, assurer

## Chapitre 5 : programmation et projection architecturale

la sécurité et réduire les nuisances sonores. Positionner l'espace bâti dans l'intersection des champs visuels, les espaces non bâtis vont occuper la partie sud et le parking côté ouest.

Figure 75 : l'accessibilité de terrain



Source : Auteur

### 9.2.4 Le fonctionnement:

L'implantation de parking sur la partie Sud du terrain desservie par l'accès principal.

Les séparations entre les parcours visiteurs /personnel, donc accès personnel situé à l' nord ou on trouve les espaces personnel, administration en étage.

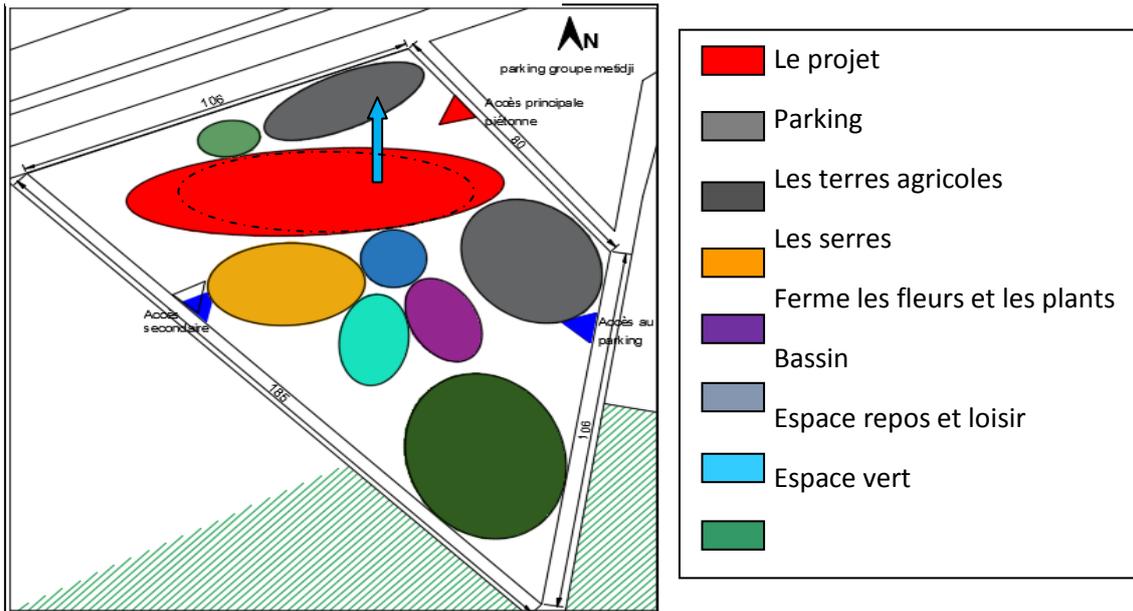
Zone de stationnement : Cette zone est sous forme de deux parkings : Un parking destiné aux visiteurs et chercheure situé juste à l'entrée de centre. Un parking pour les tracteurs situé tout près des terres agricoles.

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

les terres agricoles et les serres seront situés à l'ouest, sud-ouest pour assurer un max d'ensoleillement aux plantes.

La végétation sur la façade nord contre les vents, Le bassin de rétention a été installé dans le centre vers l'Ouest nous avons créé un accès directe avec l'activité agricole pour faciliter la circulation et l'entrée des poids lourds.

Figure 76 : l'accessibilité de terrain



Source : Auteur

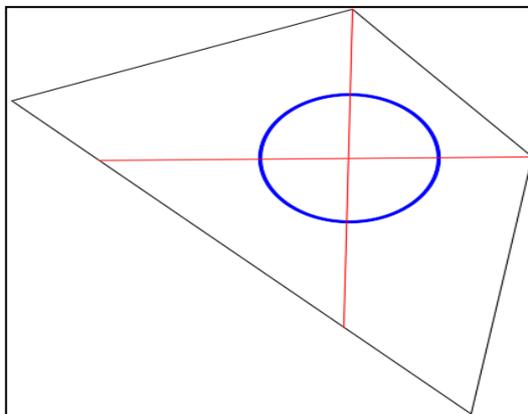
Zone des terres agricoles : Cette zone est divisée en 4 espaces : un espace pour les arbres fruitiers. Un espace pour les herbes aromatiques. Un espace pour les serres de légumes. Un espace pour la plantation des fleurs. Culture maraîchère, jardin arboricole et Des potagers et les jardins d'horticultures.

### 9.2.5 La forme et la volumétrie :

Les étapes de développement de forme :

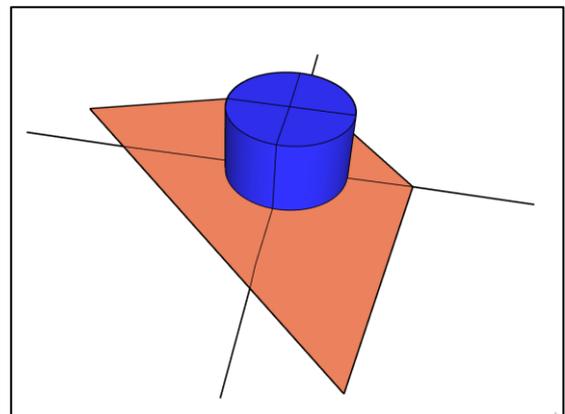
L'intersection de deux axes du contour notre terrain, à partir de ce point on implantent une cercle.

Figure 77 : les axes d'implantation



Source : Auteur

Figure 78 : les axes d'implantation

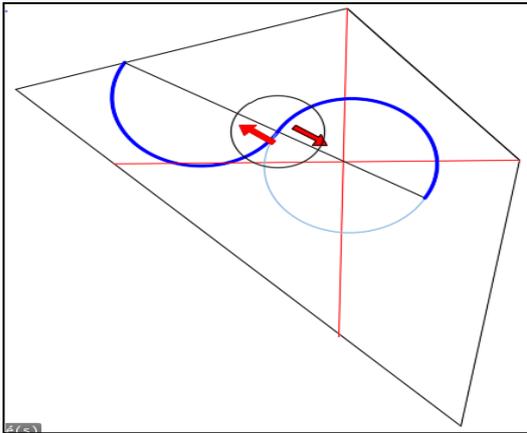


Source : Auteur

On fait un déplacement central des deux parties du cercle dans un sens opposé.

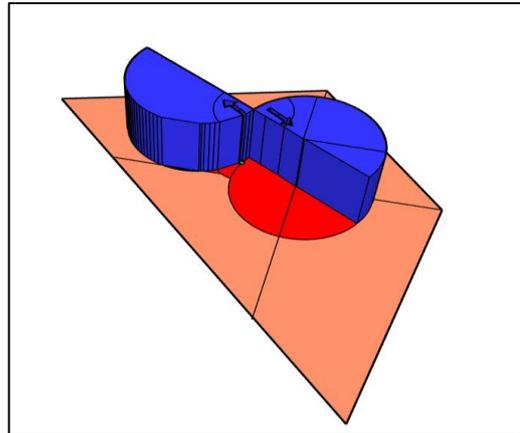
## Chapitre 5 : programmation et projection architecturale

Figure 79 : les axes d'implantation



Source : Auteur

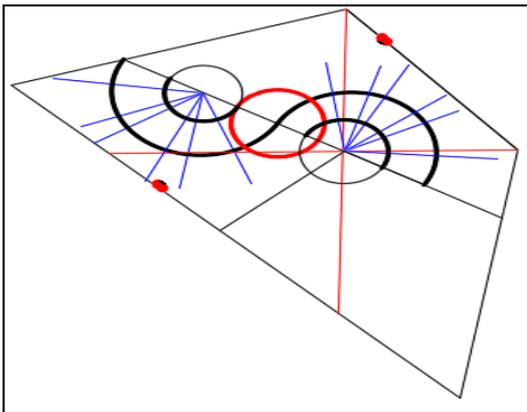
Figure 80 : les axes d'implantation 3D



Source : Auteur

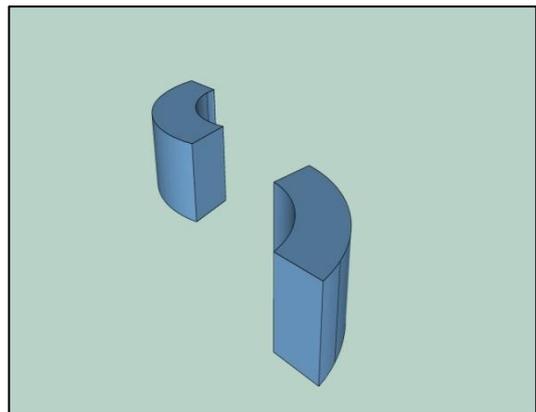
À partir du centre du cercle, nous créons des axes avec différents angles d'inclinaison

Figure 81 : les axes des blocs



Source : Auteur

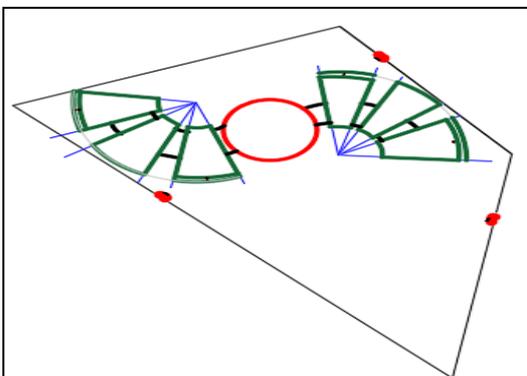
Figure 82 : volume de base 3D



Source : Auteur

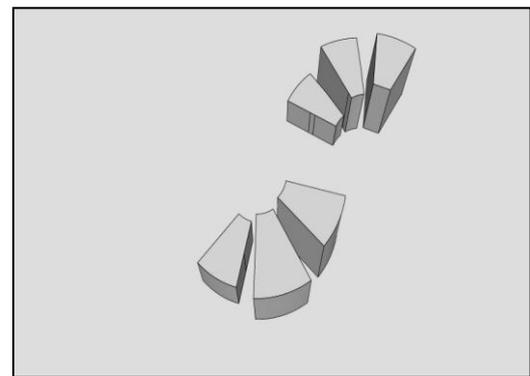
Déterminer la fin de chaque bloc du bâtiment

Figure 83: croquis final des blocs



Source : Auteur

Figure 84: la volumétrie du projet 3D

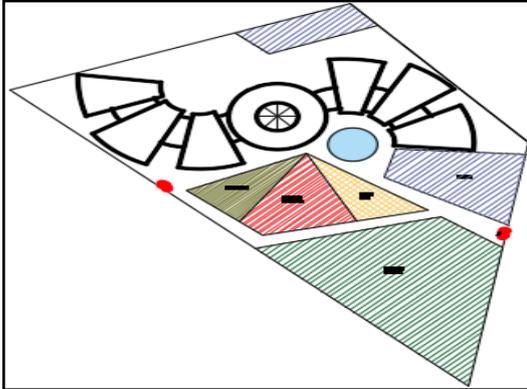


Source : Auteur

## Chapitre 5 : programmation et projection architecturale

La cercle central est le point de symétrie les deux partie du projet

Figure 85: la volumétrie du projet 3D



Source : Auteur

Figure 86: la volumétrie du projet 3D



Source : Auteur

### **10. Compositions du projet :**

#### **10.1 Description des plans :**

##### **10.1.1 Plan de masse :**

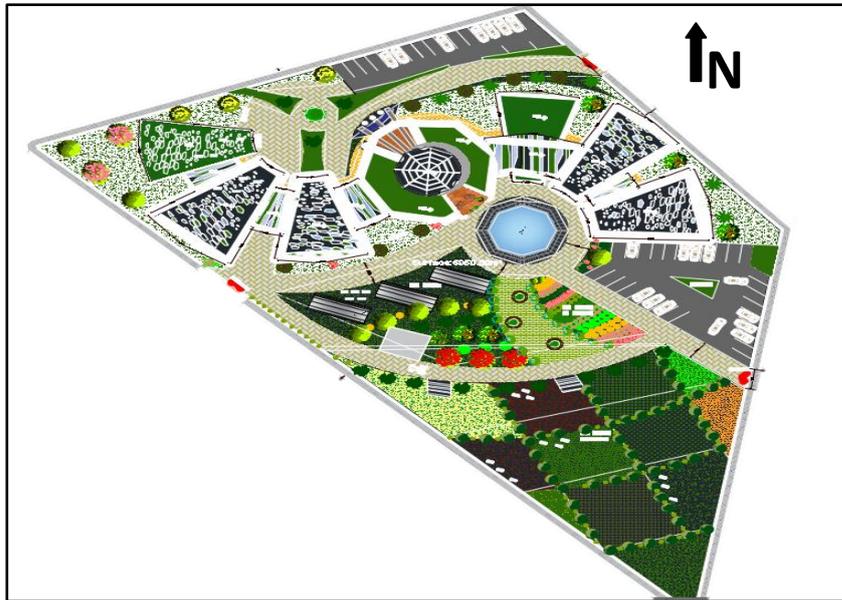
Notre projet est un centre recherche en agricole au niveau de la zone "crique" Mostaganem. L'aménagement du plan de masse est exécuté selon le schéma de principe. On favorise 3 accès pour le centre de recherche donc une accessibilité vivante et dynamique au projet, La voie mécanique Est pour l'accessibilité principale, la voie Ouest pour l'accessibilité d'exploitation agricole et un deuxième accès mécanique secondaire pour faciliter la circulation et l'entrée des poids lourds.

On a projeté deux parkings, un pour le public et les employés de la ferme (parking Est), le deuxième parking pour les bus des visites pédagogique et pour l'exploitation agricole au côté Ouest (engin et camion).

Les aires de repos et les espaces verts occupent une place importante. pour créer un environnement sain et propre pour les chercheurs et qui leurs permettra l'amélioration de la production scientifique, ils sont placés en contre pour avoir en même temps une relation avec les terres agricoles

Le côté sud-ouest du terrain est réservé à l'expérimentation agricole : culture maraichère, jardin arboricole et Des potagers et les jardins d'horticultures placés à côtés des serres agricoles. Pour les serres agricoles on a deux serres de fruit et seul de légumes, un espace pour la plantation des fleurs.

Figure 87: vue de plan de masse



Source : Auteur

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

L'entrée principale donne l'accès sur un grand jardin intérieur aménagé en plan de verdure et une serre d'expérimentation (Atrium), Le hall d'accueil au milieu de deux espaces réservés à l'exposition, et la réception comme espace d'intersection entre les différentes espaces du bâtiment, Un second accès pour les employés vers l'extérieure une zone des terres agricole et un lieu de repos.

À droite se trouve une restaurant en face à un marché des boutiques.

Cafétéria : Cet espace permet aux visiteurs et au personnel de déguster des repas végétariens et biologiques. a cote le marché pour faciliter la possibilité de prendre des produits.

Le marché couvert: Il est situé juste à côté la zone production pour faciliter les charges et les décharges. Il contient deux accès qui donnent sur un vaste espace d'exposition de fruits et de légumes issues des terres agricoles.

A gauche se trouve un espace réservé aux laboratoires de recherche (laboratoire bactériologie végétale, laboratoire bactériologie Alimentaire, laboratoire biologie moléculaire ...), ces laboratoires possèdent des grands espaces de travail, salle de stérilisation.

Le côté Est se trouvent les zones de la production d'expérimentation en agro-alimentaire.

## Chapitre 5 : programmation et projection architecturale

Figure 88: laboratoire de recherche



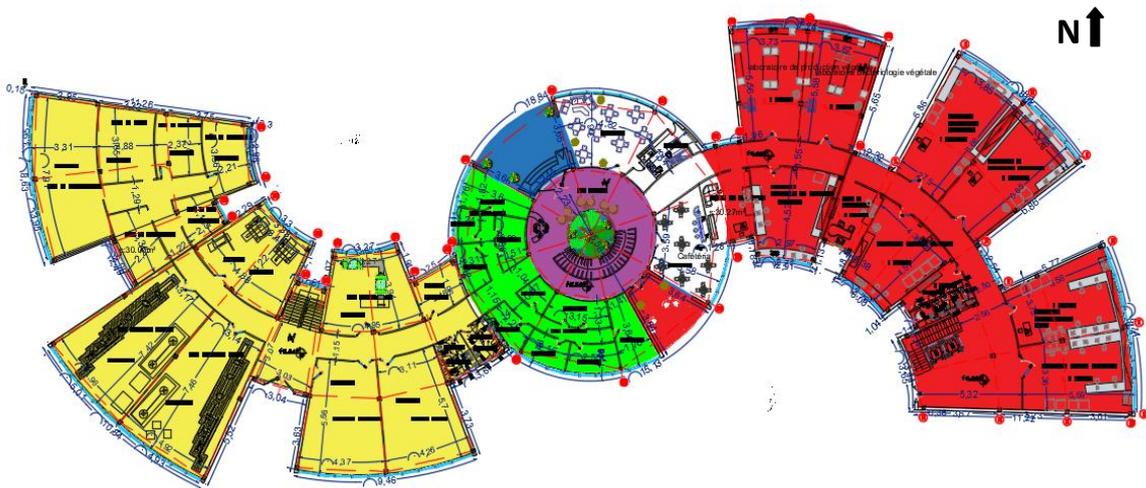
Source : Google image

Figure 89: laboratoire de recherche



Source : Google image

Figure 90 : plan de R.D.C



Source : Auteur

### **10.1.3 Au niveau de 1er étage :**

Au niveau de 1er étage : les espaces de recherche et les laboratoires, les ateliers, les bureaux des chercheurs ayant la même organisation que celle du R.D.C.

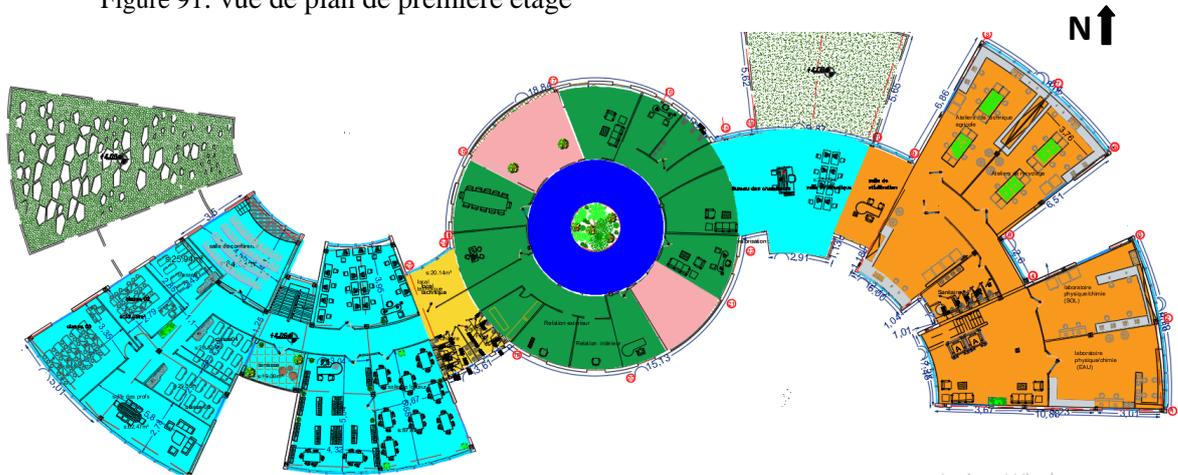
On monte au 1<sup>er</sup> a partie des escaliers, on trouve un hall d'attente Sur un atrium qui se transforme à un patio ouvert en été.

Mène vers l'atelier l'administration bureaux directeur, secrétaire, des bureaux, salle de réunion, avec deux terrasses de potagers qui est une annexe à utiliser pour les différents ateliers de formation.

## Chapitre 5 : programmation et projection architecturale

Dans le côté est il y a des salles de cours et des salles d'informatique, salle de conférence, bibliothèque et salle lecture qui donnent sur un terrasse.

Figure 91: vue de plan de première étage

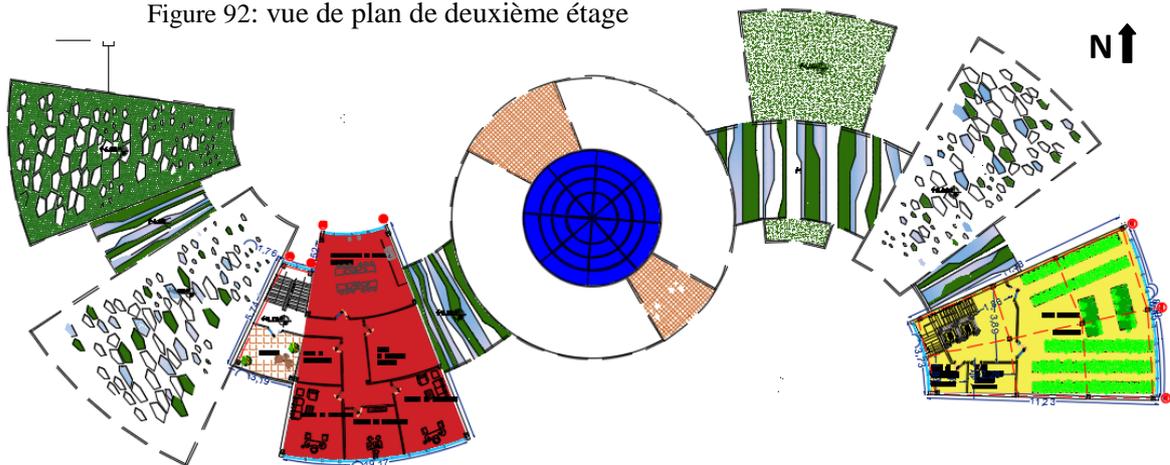


Source : Auteur

### 10.1.4 Au niveau de 2ème étage :

Le 2ème étage est réservé à la fonction ferme verticale avec salle de stérilisation et salle de matériel agricole, d'un autre coté a partir des escalier ou essencier, on trouve les bureaux des chercheurs, un Laboratoires de travaux pratique, salle se stérilisation et salle de matériaux agricole.

Figure 92: vue de plan de deuxième étage



Source : Auteur

## **10.2 Les façades :**

On a choisi le style écologique car il favorise l'harmonie entre la construction et la nature donc la façade sera bien intégrée L'enveloppe extérieure de notre projet.

Les façades sont traitées selon un jeu d'équilibre entre le plein et le vide par des formes géométriques qui suivent les courbes de la masse bâtie.

Il y a aussi une touche de moucharabieh moderne comme des brises solaires en même temps que des éléments décoratifs qui donnent une atmosphère à l'intérieur grâce à l'utilisation de panneaux de bois inclinés et ramifiés pour garder le même principe de la trame en ramification.

Utilisation des murs rideau, La transparence, lumière naturelle, installation des panneaux photovoltaïque (Formes géométriques inspirées des cellules végétales).

La toiture doit être légère et résistante, donc on a opté pour une structure tridimensionnelle compose par des barres et nœuds enveloppé en acier inoxydable et de Polycarbonate modulaires pour l'atrium.

## **11.Approche technologique et écologique :**

### **11.1 Les façades du projet :**

#### **11.1.1Murs rideaux :**

Ce type de revêtement extérieur, est habituellement construit en verre et en aluminium, qui offre une fenestration maximale et qui est très performant au niveau de la résistance à la température, à l'air, à la pluie et à la condensation.

La façade-rideau absorbe le maximum de lumière naturelle dans le jour grâce à la transparence offrirai par le vitrage, est donc on économise l'utilisation de d'éclairage artificiel et le gaspillage d'énergie d'électricité.

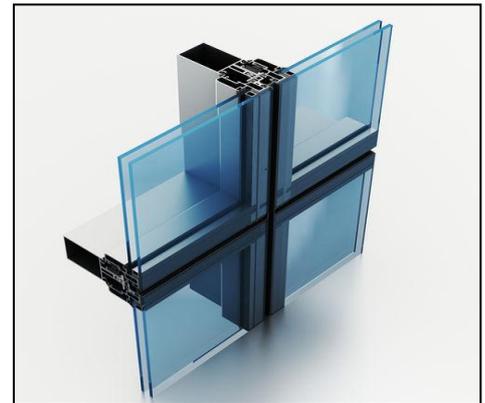
Aussi les Panne à l'ALUCOBOND sont plébiscitées pour sa planéité et sa légèreté sur de grandes surfaces de panneaux. Les panneaux composites aluminium sont les alliés des façades durables et résistantes aux intempéries, ces panneaux sont conçus avec un matériau particulièrement léger, ce qui facilite la pose.

Figure 93: façade de projet murs rideaux



Source : Auteur

Figure 94: schéma du mur rideau



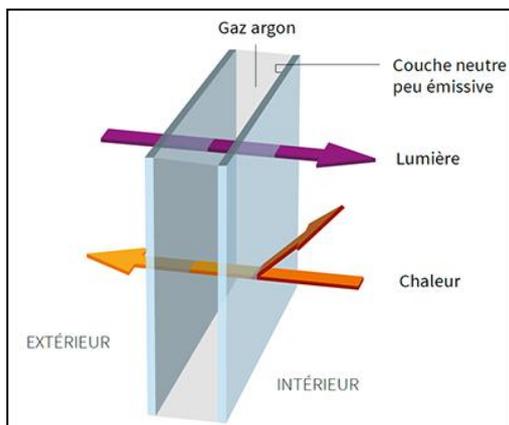
Source : Google image

### **11.1.2 Verre à faible émissivité :**

Les vitrages bas émissivité ou « low e » assure une base consommation de l'énergie dans les bâtiments. Il répond parfaitement à cet impératif car il apporte un haut niveau d'efficacité énergétique.

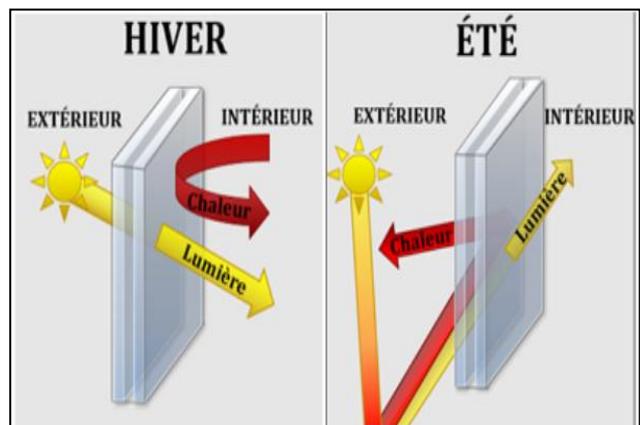
Par sa performance d'isolation thermique, SGG PLANITHERM XN minimise les déperditions thermiques. De plus, grâce à son facteur solaire très élevé, il transmet une forte proportion du rayonnement solaire qui participe significativement au chauffage du bâtiment. La combinaison bénéfique de ces deux effets génère une importante économie d'énergie et, par conséquent, une réduction des émissions de CO<sub>2</sub>. [30]

Figure 95 : schéma de Low E



Source : Google image

Figure 96: schéma de schéma de double vitrage

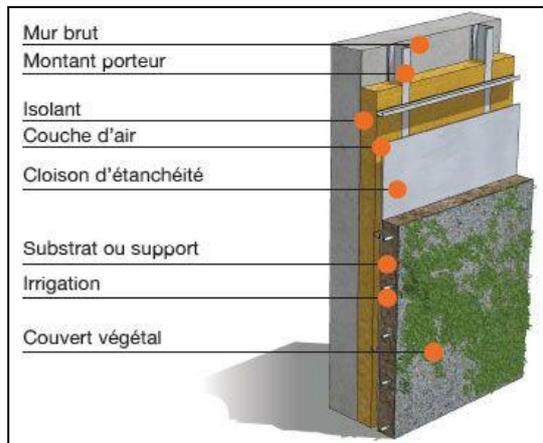


Source : Google image

### 11.1.3 Mur végétalisé :

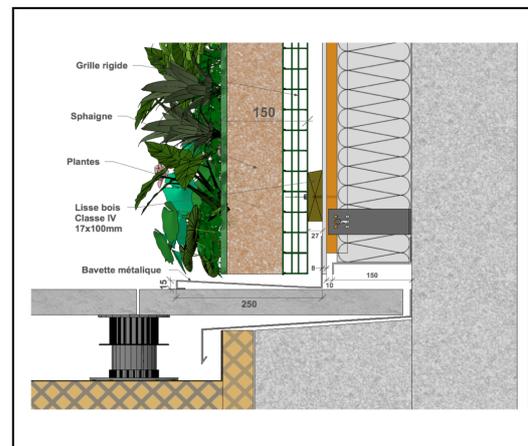
Mur végétalisé, c'est une surface verticale sur laquelle on cultive des plantes, Le revêtement murs avec des plantes joue un rôle important dans la régulation de la température à l'intérieur de la maison et contribuent à une épuration des eaux pluviales et de l'air.

Figure 97: schéma de mur végétalisé



Source : Google image

Figure 98: coupe de mur végétalisé



Source : Google image

Elle participe à la rétention des eaux pluviales: 4 à 38 mm selon l'épaisseur du substrat, réduisant la saturation du réseau d'évacuation et diminuant les risques d'inondation.

Elle permet de développer la biodiversité, les espaces végétalisés offrant des lieux de refuge, de repos, de nourrissage et de reproduction pour la faune.

Figure 99: mur végétalisé dans le projet



Source : Auteur

## Chapitre 5 : programmation et projection architecturale

Elle améliore l'isolation et l'inertie thermique des bâtiments, ainsi que l'isolation phonique.

Elle régule aussi la température ambiante en ville car l'air est rafraîchi et humidifié grâce au phénomène d'évapotranspiration, contribuant à lutter contre le phénomène d'îlots de chaleur.

La végétalisation améliore aussi la qualité de l'air en absorbant les particules en suspension telles que les poussières et substances polluantes.

### **11.2 Toiture de projet :**

#### **11.2.1 Toiture végétalisée :**

La toiture jardin est l'une des principes bioclimatiques qui entre dans la conception architecturale parce qu'elle sert à récupérer la pièce où le projet s'installera. Ces îlots de verdure présentent aussi des avantages pour leurs propriétaires : économies d'énergie, augmentation du confort, isolation thermique, protection de la toiture.

C'est une caractéristique architecturale fréquente d'un bâtiment durable, ou de type HQE (approche architecturale incluant les principes et critères du développement durable).

Figure 100: toiture végétalisée dans le projet

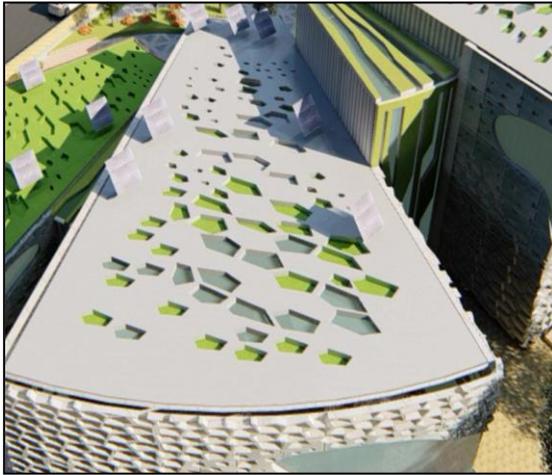


Source : Auteur

#### **11.2.2 Toiture verrière :**

L'installation du vitrage dans des parties sur le toit, pour apporter une isolation thermique dans le bâtiment, aussi une meilleure obtention d'éclairage.

Figure 101: toiture verrière dans le projet



Source : Auteur

Figure 102: toiture verrière



Source : Google image

### **11.3 La gestion d'énergie :**

#### **11.3.1 Les panneaux photovoltaïques :**

Le principe de fonctionnement du panneau solaire photovoltaïque est basé sur la transformation de la lumière en électricité.

Les panneaux photovoltaïques captent l'énergie gratuite du soleil pour la transformer en électricité ou en chaleur. Il s'agit d'une solution rentable, en plus d'être respectueuse de l'environnement.

Cette installation permet d'économiser une quantité d'énergie et assure et réduire les pertes solaires.

Figure 103 : panneaux photovoltaïques



Source : Google image

## Chapitre 5 : programmation et projection architecturale

L'énergie photovoltaïque a en outre de nombreux avantages :

Très peu d'impact sur l'environnement.

Durée de vie très longue avec peu d'altérations du rendement.

Source d'énergie gratuite.

Utilisable même dans les lieux peu ensoleillés.

Figure 104: panneaux photovoltaïques sur la toiture



Source : Google image

L'orientation du projet est favorable tout en respectant les données climatiques pour profiter au maximum des apports solaires (bon ensoleillement et bon éclairage). Il permet une bonne optimisation des apports solaires et peut représenter une réduction de la consommation d'énergie de 15 à 20 %.

### **11.3.2 L'énergie éolienne :**

L'installation des aérogénérateurs dans l'espace extérieur de projet pour le stockage et transformation de l'énergie du vent en énergie électrique

L'énergie électrique ou mécanique produite par une éolienne dépend de 3 paramètres : la forme et la longueur des pales, la vitesse du vent et la température qui influe sur la densité de l'air.

## Chapitre 5 : programmation et projection architecturale

Figure 105: les aérogénérateurs



Source : Google image

Figure 106: les aérogénérateurs



Source : Auteur

### **11.4 Actions sur les ambiances:**

#### **11.4.1 L'éclairage naturel :**

Mise en place de protection solaire en utilisant des brises soleils capteurs sans gêner le confort visuel.

Limite la surchauffe des bâtiments et permet de contrôler la pénétration de la lumière et le rayonnement solaire.

Les brise-soleil permettent de jouer avec la lumière en apportant une touche esthétique unique. Ils vous permettent de vous protéger des éblouissements car vous pouvez régler l'angle pour jouer avec la lumière naturelle. Comme les volets ils vous permettent également de vous protéger de la chaleur. Enfin, le brise-soleil automatique peut faire baisser votre besoin d'énergie de 10%. <sup>[31]</sup>

Figure 107: les brises soleil



Source : Auteur

Figure 108: les brises soleil



Source : Google image

### 11.4.2 L'éthylène tétrafluoroéthylène :

L'ETFE est l'abréviation de l'éthylène tétrafluoroéthylène, une feuille de polymère translucide qui est utilisée à la place du verre et du plastique dur dans certains bâtiments modernes. L'ETFE est généralement installé dans un cadre métallique, où chaque unité peut être éclairée et manipulée indépendamment. Les sources lumineuses peuvent se trouver de chaque côté du revêtement en plastique.

Le film durable est très transparent et très léger par rapport aux structures en verre. En effet, le film ETFE génère 95% de la même lumière que le verre, mais ne pèse que 1% de son poids

Le dôme pendant la journée sa forme sphérique remplit l'intérieur de lumière naturelle et la nuit, il se transforme en une grande lanterne qui offre la possibilité de réaliser divers effets de couleurs.

Figure 109: feuille de polymère dans le projet



Source : Auteur

Figure 110: feuille de polymère



Source : Google image

### 11.4.3 Ventilation naturelle :

L'atrium crée une ambiance aéraulique. La ventilation est un des principaux paramètres à prendre en considération dès la conception, Cet espace vide qu'est l'atrium modifie les mouvements d'air dans le bâtiment qui eux-mêmes varient en fonction des saisons.

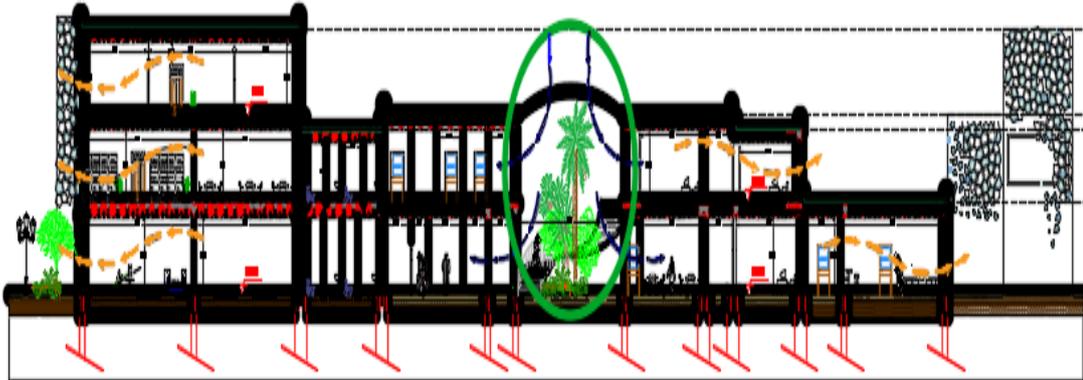
([www.energie-environnement.ch](http://www.energie-environnement.ch) › Visiter la maison › Rénovation et chauffage)

En hiver, l'air dans l'atrium est plus élevé qu'à l'extérieur. Avec une prise d'air dans l'atrium, un préchauffage de l'air est réalisé pour ensuite être diffusé dans les espaces adjacents. L'air du bâtiment est ainsi recyclé.

## Chapitre 5 : programmation et projection architecturale

En été, grâce au mouvement de l'air traversant de l'extérieur vers l'atrium et de l'effet de cheminée, l'atrium est refroidi. La ventilation est possible si des ouvertures sont créées au niveau du sol et de la toiture.

Figure 111: Coupe sur l'atrium de projet



Source : Auteur

### **11.4.4 Végétation intérieure :**

L'espace d'atrium central a été particulièrement pensé comme un paysage intérieur, mêlant eau, lumière et végétation, variant en fonction de l'extérieur.

L'utilisation de l'atrium végétalisé, qui représente environ 12 % du bâti total, permet ici « un éclairage naturel et un chauffage naturel de tous les fonctions.

Figure 112: la végétation intérieure



Source : Google image

### **11.5 Les serres bioclimatiques :**

Les serres bioclimatiques, ou serres solaires passives, permettent de maîtriser le climat intérieur d'une serre par une conception judicieuse, sans aucun chauffage extérieur. En d'autres termes, ces serres sont plus chaudes la nuit et si souhaité, elles peuvent être plus froide la journée. Ainsi, le stockage thermique peut être dimensionné pour que la serre agricole « résiste » à plusieurs jours nuageux et froids. <sup>[31]</sup>

Figure 113: Les serres bioclimatiques



Source : Auteur

Figure 114: Les serres bioclimatiques



Source : Google image

## **12. Synthèse :**

Tous les actions précédentes sur les différents parties du projet au niveau d'intérieur et d'extérieur et aussi aux aménagements des espaces agro-écologique mène a résultat un maximum de la durabilité et préservation d'environnement immédiate au moyen et court terme aussi plus le réduite de consommation des ressources non naturelle.

## **Conclusion générale :**

En conclusion, nous avons essayé dans cette thèse de répondre à la problématique de l'activité agricole en Algérie, et comment découvrir une nouvelle alternative de la production agricole en stimulant la recherche scientifique dans les domaines agricoles, et faire un saut qualitatif en élaborant un plan exécutif pour le centre en ligne avec la stratégie de la recherche scientifique universitaire appliquée qui répond aux besoins du secteur agricole, sans oublier d'assurer la durabilité et l'efficacité des bâtiments agricoles.

Après avoir mis en évidence les obstacles, nous avons présenté une solution en proposant une nouvelle version du Centre de Recherche Agricole Pédagogique, qui soutient la science et la technologie, représentée par une approche de recherche et de formation pour améliorer l'exploitation agricole par la recherche scientifique, en commençant par le site du projet, ses structure et la gestion de son espace en termes de Bureaux, laboratoires, ateliers, salles de classe...etc. Avec tous les contrôles nécessaires pouvant garantir aux chercheurs du centre le confort et luxe pour leurs recherches, une gestion de l'espace a été prise en compte pour recevoir les visiteurs et les orienter vers la visite et la découverte des différentes places cultivées.

Notre projet fournira des solutions architecturales et techniques qui répondent aux objectifs de durabilité et d'intelligence, des solutions tangibles concernant l'étendue de la "durabilité" à travers la naissance d'une vision pour améliorer les orientations environnementaux, utiliser les ressources naturelles et renouvelables et intégrer des normes d'efficacité énergétique telles que : panneaux photovoltaïques, biomasse, gestion de l'eau, et la bonne orientation des bâtiments pour puiser plus d'énergie et de ventilation naturelle pour maintenir une conception architecturale durable, précise et respectueuse de l'environnement.

A la fin, nous espérons que notre projet sera une introduction aux enjeux liés au respect de la nature et au développement durable, et travailler à la réussite de l'élaboration de ce modeste ouvrage, afin qu'il soit l'une des nombreuses solutions pouvant répondre aux besoins de la ville en termes de zone agricole la plus développée, et un nouveau modèle d'exploitation et de production agricole .

## Références bibliographiques

### Livres :

- [6] Patrick Matagine Les enjeux de développement durable / 2003/p29
- [8] MOCHER A. T , Pour une agriculture moderne, PUF, Paris, 1967, p.27
- [9] Idem, P. 27
- [10] Jean Louis-Rastoin, l'industrie agroalimentaire au cœur du système alimentaire mondial. (2012)
- [18] le dictionnaire de l'Académie française
- [26] Donna P. Duerk Donna P. Duerk, Programmation architecturale : gestion de l'information pour la conception, Éditeur : John Wiley & Sons 1993, page8)
- [27] J. Hilaire 60 Jean-Pierre Goulette, Programmation architecturale et architecture virtuelle, 2009, pages. 77–88)
- [30] Joseph Mecarsel, Architecture et présence : entre idée, image et communication,2017

### Articles :

- [1] Rapport publié par la commission nationale sur l'environnement et le développement des nations unies.
- [4] la loi du développement durable adopté par l'assemblée nationale du Québec en 2006

### Site web :

- [2] <https://youmatter.world/fr/definition/definition-developpement-durable>
- [3] <http://www.natureculture.org/post/les-trois-piliers-du-developpement-durable>
- [5] [www.Sustainabledevelopment.un.org](http://www.Sustainabledevelopment.un.org)
- [7] Développement durable : Enjeux, piliers et mise en œuvre en France (les-vegetaliseurs.com)
- [11] <http://regardssurlaterre.com/lindustrie-agroalimentaire-au-coeur-du-systeme-alimentaire-mondia>
- [12] <http://www.fondationpierrerrabhi.org> (Date de consultation: 31/12/12)
- [13] <https://www.proxi-totalenergies.fr/>
- [14] <https://www.dev.scienceenlivre.org/>

- [15] <https://www.huffingtonpost.fr/marie-arnould>
- [16] <http://www.dev.scienceenlivre.org>
- [17] <http://www.agritechnique.com/>
- [19] <https://vymaps.com/DZ>
- [20] <https://www.amicale-temouchentoise.com>
- [21] <https://fr-academic.com/dic.nsf/frwiki/62468>
- [22] <http://www.agritechnique.com/serriculture.php>
- [23] <https://www.univ-sba.dz/index.php/fr/81-categorie-fr-fr/actu-fr-fr/44-exploi-agricole-fr>
- [24] <https://www.amicale-temouchentoise.com/photos-de-classe/ecole-d-agriculture/>
- [25] [https://fr.climate-data.org/\)25](https://fr.climate-data.org/)25)
- [30] <https://fr.saint-gobain-building-glass.com/fr/verre-faible-emissivite>
- [31] <https://www.rustica.fr/permaculture/serre-bioclimatique-autonome-jardin,14908>.

**Thèses et mémoire:**

[22] These de doctorat, Bouri Chaoki ,les politiques de développement agricoles le cas de l'Algérie , 2010/2011

[28] Mémoire de fin d'étude ,Melle SEKKAL Imane. Melle BENHADDA Nassima « centre de rééducation pour les handicapés moteurs, entre normes et formes (à Tlemcen) »