

**REPUBLIQUE ALGÉRIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR  
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE**



Mémoire de fin d'études pour l'obtention du diplôme de  
Master 02 en Architecture

**OPTION : ARCHITECTURE ENVIRONNEMENT ET  
TECHNOLOGIE**

**THEME :**

---

CONCEPTION D'UNE ÉCOLE PRIMAIRE

BLIDA

---

**Travail réalisé par :**

- Sarri Rafik  
- Zitouni Azeddine

**Sous l'encadrement de : Dr. Maachi Ismahan**

Les jures :  
Mr dardar.m  
Dr.naimi.m

## *Remerciements:*

*Tout d'abord, nous remercions Dieu pour tout ce qui nous a procréé et procuré depuis notre naissance et nous avoir aidé à conclure ce travail.*

*En préambule à ce mémoire nous souhaitons adresser nos remerciements les plus sincères aux personnes qui nous ont apporté leurs aides et qui ont contribué à l'élaboration de ce mémoire.*

*Pour cela nous exprimons tout d'abord nos gratitude et nos plus vifs remerciements à notre encadreur Mme Maachi pour sa présence, son soutien, sa patience, et ses conseils judicieux et pertinents.*

*Nous remercions aussi tous les membres de nos familles de nous avoir soutenus, supporter pendant notre cursus universitaire.*

*Nous remercions les membres du jury d'avoir accepté de bien vouloir examiner notre modeste travail.*

*Enfin nous remercions également nos amis et collègues du département d'architecture de BLIDA*

## **Dédicace :**

*Avec l'expression de ma reconnaissance, je dédie ce modeste travail à:*

*Mes très chers parents, mes estimes pour eux sont immenses, je vous remercie pour tout ce que vous avez fait pour moi, pour votre amour, votre confiance, vos encouragements, et votre soutien tout au long de mes études.*

**« Que dieu vous garde pour nous »**

*À mon frère et mes soeurs qui ont su m'accompagner dans cette épreuve, comme ils l'ont fait à chaque étape de ma vie.*

*mon binôme **Azzedine Zitouni** pour son soutien moral et sa compréhension durant nos cinq années d'études.*

*A mon encadreur **mdm Maachi ismahen**, **A Mr bouadli** pour votre soutien et votes conseils, et organisation et votre suivi pendant l'année de Master, ainsi que votre aide et les nombreux conseils.*

*À mes chères amies et mes collègues : Ahmed, Djamel, Oussama, Riyad, Abdenour, Djamel, Rida, Djalal, Lydia, Je vous dédie ce travail. Merci pour votre amour et vos encouragements. Je vous souhaite un avenir à la hauteur de vos ambitions.*

**« Que notre amitié dure »**

*À tous ceux qui m'aimaient et étaient sincères dans leur amitié, je les remercie pour tous les conseils qu'ils m'ont donnés, et aussi à ceux qui m'ont déçu, je les remercie pour cela car cela m'a donné la force et la volonté de réussir davantage*

**S.RAFIK**

## *Dédicace :*

*Du fond du coeur, je dédie ce modeste travail en signe de respect, de reconnaissance et de gratitude, aux personnes qui me sont chères, en particulier :*

*A mes parents, merci pour tous ce que vous avez fait, merci pour votre encouragement et votre patience le long de mes études, que dieu vous préserve.*

*A mes frères et ma soeur, qui ont toujours présent, et je leur souhaite l'accomplissement de tous leurs désirs avec beaucoup de bonheur, de santé et de prospérité.*

*A mon encadreur, **MDM MAACHI** pour votre soutien et vos conseils, et organisation et votre suivi pendant l'année de Master, ainsi que votre aide et les nombreux conseils.*

*A mes chers amis : ; Anter, , Djalel, Taki qui sont toujours présents pour me soutenir et m'encourager. A mon binôme **SARRI RAFIK** ainsi que Pour tous mes amis et mes collègues : Ahmed, Rabah, Djamel, Abdenour, Yacine, pour leur aide, leur patience, leur compréhension et leur encouragement.*

*Merci à vous tous*

*Z. Azzedine*

## ملخص

تشتهر الجزائر بمناخها الجاف والشبه جاف في أغلب ولايات الوطن ومنها ولاية البلدية والتي لها إمكانيات كبيرة في مجال الطاقة المتجددة. وفي هذا المشروع يعد تطبيق مبادئ الهندسة البيومناخية.

بتقسيم هذا العمل إلى ثلاثة أقسام رئيسية، الجزء النظري، الجزء التطبيقي والإيكولوجي.

بالنسبة للجزء الأول قمنا بمعالجة التنمية المستدامة بصفة عامة والمدرسة الابتدائية والراحة البصرية والحرارية كموضوعين خاصين أما في الجزء الثاني قمنا بتحليل موقع المشروع لاستخراج الايجابيات والسلبيات ومحاولة ايجاد حل لها والتقليل منها.

وأخيرا أنشأ هذا المشروع خصيصا لتطبيق معايير الهندسة البيومناخية الذي يحترم المعايير الهندسية والبيئية في ولاية البلدية ولتحسين راحة الطالب وضمان مردود جيد للتلاميذ والمعلمين داخل القسم والمؤسسة ارتأينا تحسين مستوى الإضاءة والتدفئة داخل الأقسام على مدار العام الدراسي مع التقليل من استعمال الإضاءة الاصطناعية وذلك للاقتصاد في استهلاك الطاقة قدر الإمكان.

فحاولنا وضع موانع شمسية لتكسير أشعة الشمس والوصول إلى الإضاءة المثالية داخل القسم، وتحقيق تهوية جيدة داخل الأقسام الدراسية من أجل راحة التلاميذ.

الكلمات المفتاحية: الهندسة البيومناخية ، المدرسة الابتدائية ، الراحة البصرية والحرارية، الطاقة.

## **Abstract**

Algeria is famous for its dry climate and semiarid in most states of the country, including the State of blida , which has great potential in the field of renewable energy. In this project, the application of the principles of the bioclimatic is a major objective.

This work is divided into three main sections, the theoretical part, the practical part and the ecological part.

For the first part we dealt with sustainable development in general, primary school and rest Optical and thermal as two special topics. In the second part, we analyzed the project site to extract the pros and cons and try to find a solution to them and reduce them.

In the second part, we analyzed the project site with the aim of extracting the advantages and disadvantages, in order to find solutions for them.

Finally, this project was created specifically to implement sustainable development standards as technical and environmental standards relative to the state of blida, in order to improve student comfort and ensure good performance for students, teachers within the classroom and the establishment. We have decided to improve the level of lighting and heating in the classrooms throughout the school year while reducing the use of artificial lighting in order to save energy as much as possible.

So we tried to put solar barriers to break the sun's rays to achieve the ideal lighting inside the classroom, Achieving good ventilation in the classrooms for the convenience of students.

Keywords: sustainable development, primary school, visual and thermal comfort, energy .

## **Résumé :**

L'Algérie est célèbre pour son climat sec et semi-aride dans la plupart des wilayas du pays, y compris wilaya de blida, qui a un grand potentiel dans le domaine des énergies renouvelables. Dans ce projet, l'application des principes de la bioclimatique est un objectif majeur.

Ce travail est divisé en trois sections principales, la partie théorique, la partie pratique et la partie écologique.

Pour la première partie, nous avons traité de développement durable en général, ainsi que l'école primair, confort visuel et le confort thermique, comme sujet plus profondément.

Dans la deuxième partie, nous avons analysé le site du projet dans le but d'extraire les avantages et les inconvénients, afin de trouver des solutions .

Enfin, ce projet a été créé spécifiquement pour mettre que techniques et environnementales relativement à l'état de blida, afin d'améliorer le confort des élèves et assurer un bon rendement pour les étudiants, les enseignants au sein de la classe et de l'établissement. Nous avons décidé d'améliorer le niveau d'éclairage et de chauffage dans les classes tout au long de l'année scolaire tout en réduisant l'utilisation de l'éclairage artificiel afin d'économiser au maximum l'énergie.

Nous avons de mettre des protections solaires pour briser les rayons du soleil pour atteindre l'éclairage idéal à l'intérieur des classes, Obtenir une bonne ventilation pour le confort des étudiants.

**Mots clés :** développement durable, école primaire, confort visuel, confort thermique, l'énergie , bioclimatique

# SOMMAIRE

## CHAPITRE INTRODUCTIF

Introduction générale.....	01
1-Motivation du choix de l'objet de recherche .....	02
2-Problématique .....	02
3-Hypothèse .....	04
4-Objectifs .....	04
5-Méthodologie du travail .....	04
6-Structure du mémoire .....	05

## CHAPITRE 1 : ETAT DE L'ART

Introduction.....	06
1-Thématique environnementale.....	06
1-1 l'environnement .....	06
1-2 l'écologie .....	06
1-3 Développement durable .....	07
1-3-1 Définition.....	07
1-4 L'architecture Ecologie .....	07
1-4-1 Définition .....	07
1-4-2 Historique .....	08
1-4-3 les principes de développement durable .....	09
1-5-L'architecture bioclimatique.....	09
1-5-1 Définition.....	09
1-5-2-Aperçus historique.....	09
-Période 01 : Architecture vernaculaire .....	10
- Période 02 : Architecture écologique.....	10
- Période 03 : Architecture solaire.....	10

- Période 04 : Architecture et développement durable.....	11
1-5-3-Les principes de l'architecture bioclimatique .....	11
1-6-Efficience énergétique .....	13
1-6-1-Définition .....	13
1-6-2Types bâtiments à efficacité énergétique .....	13
1-6-2-1 L'écoconstruction .....	13
1-6-3 La Performance énergétique .....	14
1-6-3-1Les objectifs de la performance énergétique des bâtiments intègre notamment.....	14
Synthèse .....	14
2-Thématique spécifique .....	15
2-1-Définition de l'éducation .....	15
2-1-1Rôle de l'éducation .....	16
2-1-2Définition de l'école .....	16
2-1-3 L'écoles primaires.....	16
2-1-4 évolution De L'école .....	16
2-2Typologie des écoles .....	17
2-2-1Types conceptuels de bâtiment scolaire.....	17
2-3Réglementation. Norme de l'école primaire .....	18
2-3-1Les norme Algérienne .....	18
2-3-2Schéma de fonctionnement .....	20
2-3-3les formes des salles de classe.....	20
3-Analyse d'exemple .....	23
Conclusion .....	28

## CHAPITRE 2 : ELABORATION DU PROJET

Introduction.....	29
choix du site.....	29
1-Situation de l'aire d'étude .....	30
1-1-A l'échelle du territoire .....	30
1-1-1 Situation de la ville .....	30
1-2-Situation territoriale .....	30
1-2 A l'échelle de la ville .....	30
1-2-1 Contexte Environnant.....	31
1-2-2- Accessibilités.....	31
• A l'échelle du quartier .....	31
Synthèse.....	32
2-Données de l'environnement naturel .....	33
2-1Présentation du site (environnement immédiat).....	33
2-2-Géométrie-forme-Démentions-surface –topographie.....	34
2-3- L'orientation et les vents et ensoleillement.....	34
2-4-Hauteur de soleille sur sketch-up.....	34
2-5-Le climat de Blida .....	35
2-6-Vitesse du vent.....	36
2-7-Diagramme Bioclimatique de Givoni .....	37
Synthèses .....	37
3-Données de l'environnement construit.....	38
3-1-Réseau De Voirie.....	38
3-2-Système Parcellaire.....	40
3-3-Plans de l'environnement immédiat .....	41
3-4-Etat du Bâti.....	42
3-5-Style architectural.....	42

Synthèses.....	43
4-Données de l'environnement réglementaire.....	43
4-1-POS CLOS ALEXANDRIE ILOT 42 (Notre terrain N15) .....	43
4-2-Sismicité.....	44
4-3-Statu financier .....	44
Synthèses.....	45
5-Données de l'environnement socio/économique.....	45
6-Données de l'environnement socio/culturels .....	47
6-1-caractéristique de la vie en société .....	47
6-2-Intégration des équipements socioculturels .....	47
7-Analyse séquentielle .....	48
7-1-Vue du terrain et partir du terrain .....	48
8- les principes de Schéma d'aménagement .....	49
8-1-Facteurs naturels entourant le site .....	49
8-2-Schématisation et parcoure .....	49
8-3-Occupation de terrain bâti/non bâti .....	50
8-4-Zoning de fonction .....	50
8-5- Affectation des espaces .....	51
8-6-Coupe AA .....	51
8-7- Schéma d'aménagement .....	52
Synthèses .....	53

2-Phase conceptuelle .....	53
2-1-Programmation du projet .....	53
2-1-1-Détermination des usagers.....	53
2-1-2-Organigrammes spatial.....	54
2-1-2-1L'échelle de parcelle.....	54
2-1-3-l'organisation fonctionnelle.....	55
3-Genèse de la forme .....	55
4-Genèse de la façade .....	57
5-TRAITEMENET DES FACADE.....	59
6-Choix structural et technique .....	61
7-Conclusion .....	62

## **CHAPITRE 2 : Evaluation environnementale**

INTRODUCTION.....	64
1-Evaluation Environnementale .....	64
1-1A l'échelle de la parcelle.....	65
1-1-1 La mobilité : système de mouvement et mobilité .....	65
1-1-2 Biodiversité.....	66
1-1-3 1-1-3-La gestion des déchets.....	67
1-1-4 Gestion des eaux .....	69
1-2-A l'échelle du bâti.....	70
1-2-1-L'implantation et l'orientation .....	70
1-2-2-Récupération des eaux pluviale .....	71
1-2-3-Choix intégré des matériaux de construction .....	72
1-2-4Eclairage naturel et protection solaire .....	75

1-2-5Ventilation naturelle .....	77
1-2-6-L'Ombrage .....	78
2-Conclusion .....	78
Conclusion générale.....	79

# Listes des FIGURES

figure 01: schéma d'un bâtiment passif : l'architecture durable passe avant tout par la maîtrise de l'énergie.....	07
figure 02 : Schéma du développement durable.....	08
figure 03 : Histoire du développement.....	08
figure0 4 : Principes de conception bioclimatique en hiver/ en été.....	09
figure0 5 :Architecture vernaculaire .....	10
figure0 6 : Architecture écologique.....	10
figure0 7 : Architecture solaire.....	10
figure0 8 : implantation bioclimatique.....	11
figure0 9: Effet de la coefficient sur la compacité du bâtiment.....	11
figure 10: Matériaux locaux.....	12
figure 11: les principes de base d'une conception bioclimatique.....	12
figure 12 : pyramide de la performance environnementale dans le bâtiment .....	13
M.2009	
figure 13: Schéma de l'éducation.....	15
figure 14 : historique de l'école .....	16
figure 15 : schéma de synthèse des typologies des bâtiments scolaires en Europe.....	17
figure 16 : PROGRAMME DE CONSTRUCTION D'UNE ECOLE PRIMAIRE .....	19
figure 17 : Schéma fonctionnel type d'une école élémentaire.....	20
figure 18: les formes des salles de classe.....	20
figure 19 : le confort mobilier.....	21
figure 20 : plan de masse .....	23
figure 21: volume 3dsunflower.....	23
figure 22: facade sud.....	23
figure 23 : : plan RDC.....	23
figure 24: plan 1ere étage.....	23

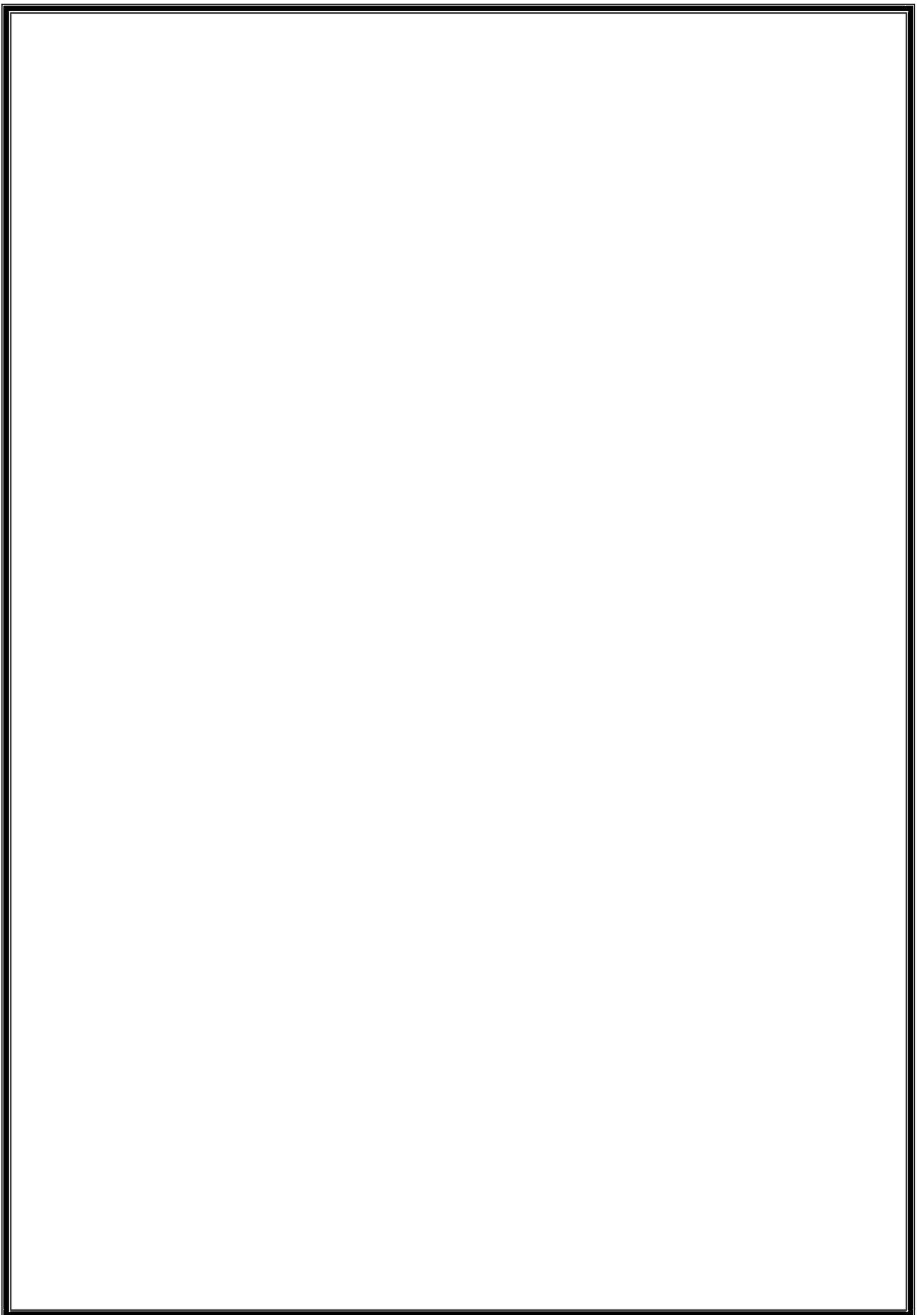
figure 25 : plan 2 <sup>ème</sup> étage.....	24
figure 26 : :plan 3 <sup>ème</sup> étage.....	24
figure 27: système constrictif.....	24
figure 28 : Vue sur la cour .....	24
figure 29 : tour d'evolution .....	24
figure 30: 3d de l'ecole Het Epos .....	25
figure 31 : Facade l'est.....	25
figure 32 : 3d,ensolagement, les vents.....	25
figure 33: plan RDC .....	25
figure34 : plan 1 <sup>ere</sup> étage .....	25
figure 35 : système constrictif.....	26
figure 36: plan de masse .....	27
figure 37 : plan RDC .....	27
figure 38 : plan 1 <sup>ER</sup> Etage .....	27
figure 39: Facade principale .....	28
figure 40 : Facade Laterale .....	28
figure 41 : choix de site .....	29
figure 42: Situation de la wilaya de Blida .....	30
figure 43 : limitation de wilaya de Blida .....	30
figure 44 : Situation du POS CLOS ALEXANDRIE.....	30
figure 45: POS CLOS ALEXANDRIE .....	30
figure 46: contexte Environnant.....	31
figure 47: limitation de quartier.....	31
figure 48: Situation a l'échelle du quartier.....	32
figure 49 : Environnement immédiat.....	33
figure 50: Forme, dimensions et surface du site.....	34
figure 51 : Topographie du site.....	34

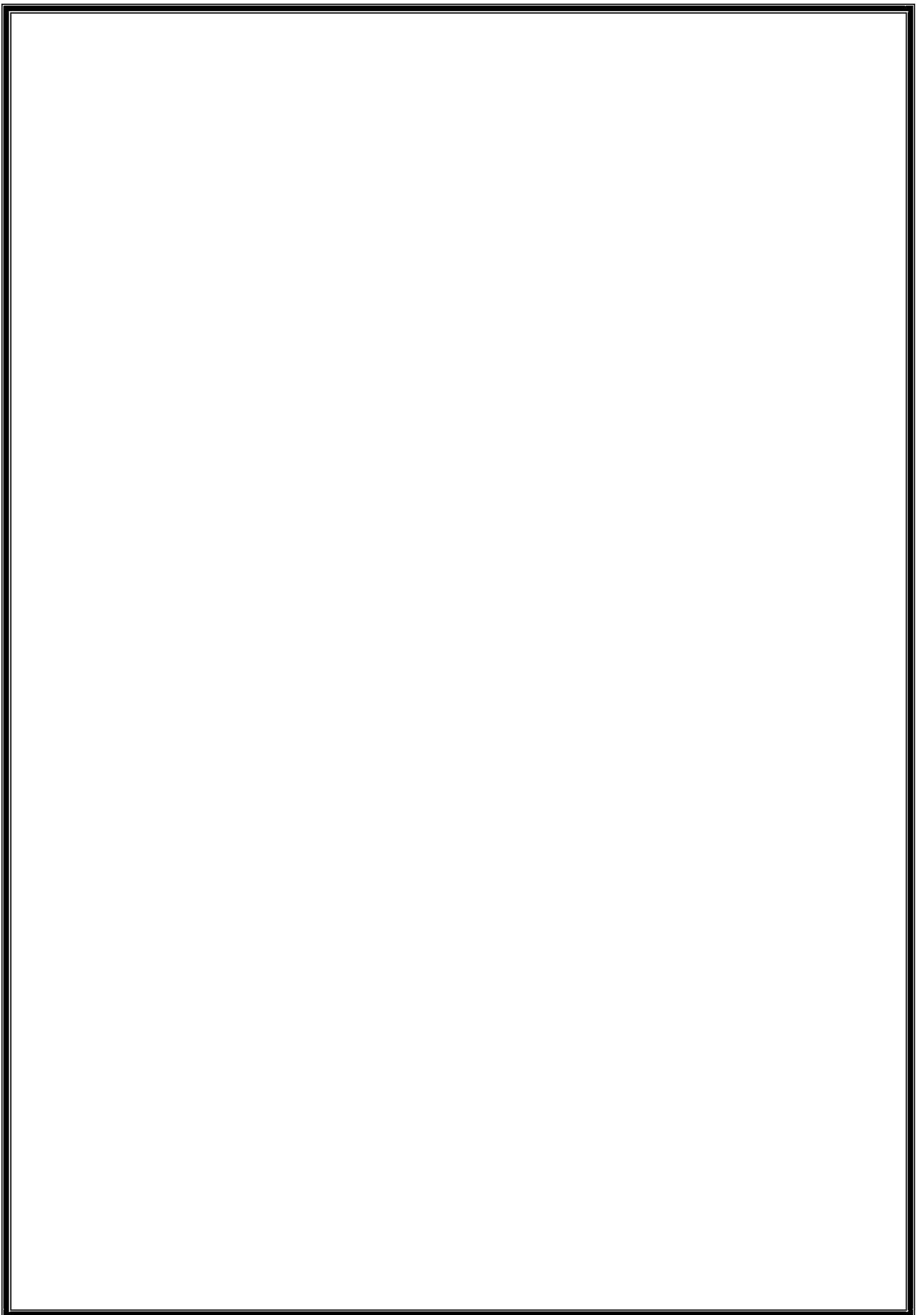
figure 52: L'orientation et les vents de site.....	34
figure 53: ensoleillement de site.....	34
figure 54 : simulations d'ombrage du site.....	34
figure 55: Les températures à Blida (période 2019).....	35
figure 56: Le diagramme de la température maximale à Blida montre le nombre de jours par mois qui atteignent certaines températures.....	36
figure 57: Vitesse du vent à Blida varie au cours de l'année.....	36
figure 58: Diagramme bioclimatique de Givoni.....	37
figure 59: Synthèses de l'environnement naturel.....	37
figure 60: Rue de la palestine.....	38
figure 61: Ruelle.....	38
figure 62: Le boulevard du 11 décembre 1960.....	38
figure 63: le boulevard Mohamed Boudiaf.....	38
figure 64: Système viaire.....	39
figure 65: Système Parcelaire.....	40
figure 66: coupe sur la rue.....	40
figure 67: Plans de l'environnement immédiat.....	41
figure 68 : Etat du Bâti.....	42
figure 69 : tableaux de style architectural.....	42
figure 70: Synthèses Données de l'environnement construit.....	43
figure 71: ILOT 42 (Notre terrain N15).....	43
figure 72: SUPERFICIE D'ILOT 42 .....	44
figure 73: Synthèses Données de l'environnement réglementaire.....	45
figure 74 : Les activités commerciales.....	45
figure 75: Les activités commerciales.....	45
figure 76 : Synthèses Données de l'environnement socio/économique.....	46

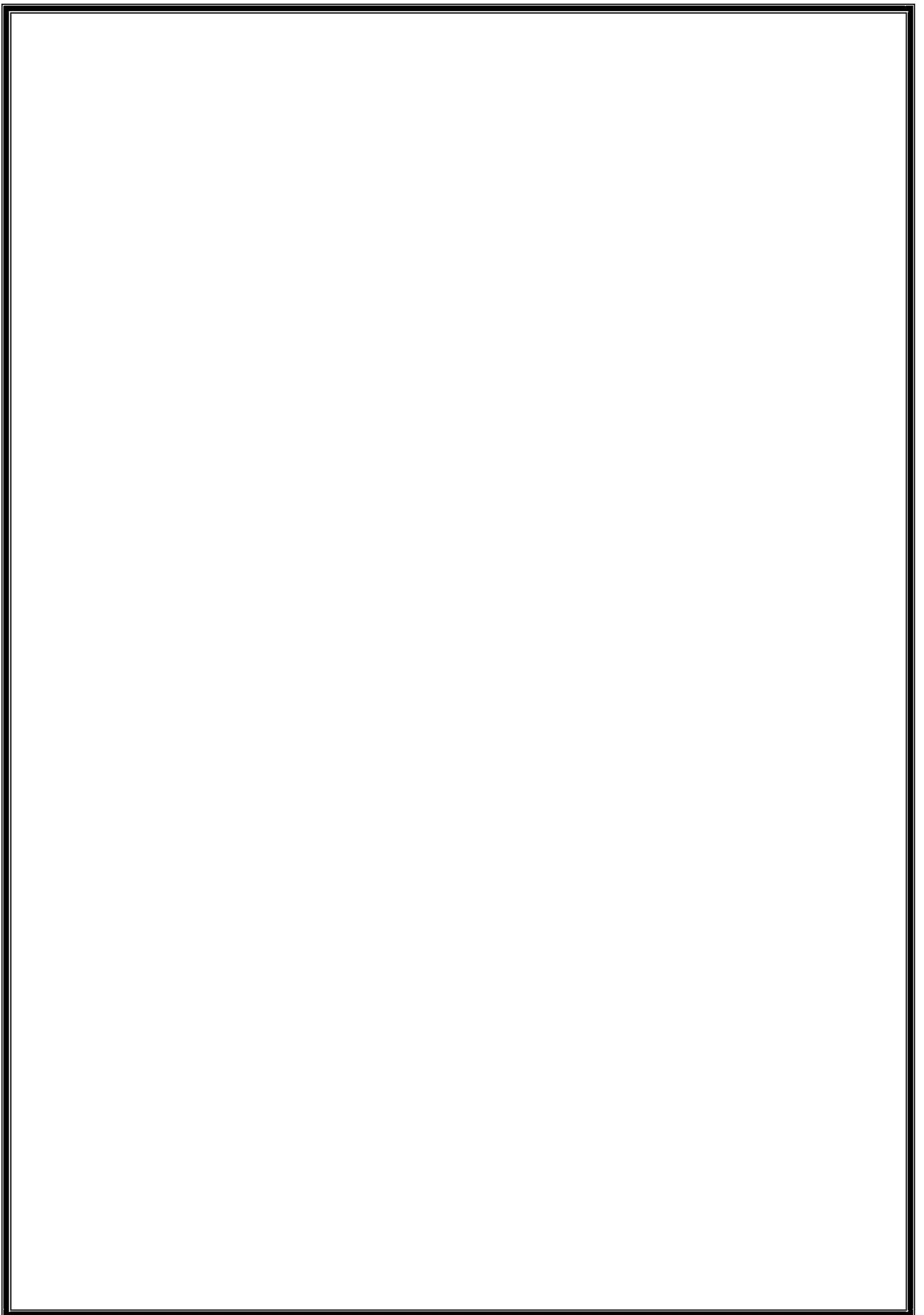
figure 77 : caractéristique de la vie en société.....	47
figure 78: Aire de jeux / cinéma.....	47
figure 79 : Hôtel.....	47
figure 80 : la mosquée cheikh Mohamed Ben Djelloule.....	48
figure 81 : Aire de jeux (habitat collectif).....	48
figure 82: vue du terrain et partir du terrain.....	48
figure 83: Facteurs naturels entourant le site .....	49
figure 84: Schématisation et parcouru .....	49
figure 85: Occupation de terrain bâti/non bâti .....	50
figure 86: Zoning de fonction .....	50
figure 87 : Affectation des espaces .....	51
figure 88: Coupe AA.....	51
figure 89: Synthèse Schéma d'aménagement .....	52
figure 90: Synthèse Schéma d'aménagement sketchup.....	52
figure 91: Organigrammes spatiales.....	54
figure 92 : l'organisation fonctionnelle.....	55
Figure 93 : étape 1 genèse de la forme.....	55
Figure 94 : étape 2 genèse de la forme.....	55
Figure 95 : étape 3 genèse de la forme.....	56
Figure 96 : étape 4 genèse de la forme.....	56
Figure 97 : étape 5 genèse de la forme.....	56
Figure 98 : synthèse genèse de la forme.....	56
Figure 99 :étape 1 genèse de la façade nord.....	57
Figure 100 :étape 2 genèse de la façade nord.....	57

Figure 101 :étape 3 genèse de la façade nord.....	57
Figure 102 :genèse de la façade ouest.....	58
Figure 103 :genèse de la façade ouest bâti A .....	58
Figure 104 :genèse de la façade ouest bâti A.....	58
Figure 105 :la façade est .....	59
Figure 106 :la façade Nord.....	59
Figure 107 :la façade l'ouest.....	60
Figure 108 :la façade sud.....	60
Figure 109 : La trame structurelle.....	61
Figure110 : les planchers mixte.....	62
Figure 111 : la table de compression .....	62
Figure 112 : Organigramme des aspects bioclimatiques du projet.....	64
Figure 113 : mobilité mécanique et piéton dans le terrain.....	65
Figure 114 : Arbre Eucalyptus spp .....	66
Figure 115 : Arbre Thuja Orientalis .....	66
Figure 116 : Arbre Yasmine .....	66
Figure 117 : Toiture végétaliste.....	66
Figure 118: la biodiversité dans la parcelle.....	67
Figure 119 : La gestion des déchets.....	68

Figure 120 : Le fonctionnement de la collecte de déchets .....	68
Figure 121 : Gestion des eaux.....	69
Figure 122 : Pavage perméable.....	69
Figure 123 : implantation et orientation du projet au site.....	70
Figure 124: <i>3d implantation et orientation du projet au site</i> .....	71
Figure 125:système de la filtration.....	72
Figure 126 :Cloison extérieure La brique Mono mur.....	72
Figure 127: brique Mono mur.....	72
Figure 128 : La brique creuse.....	72
Figure 129: Dalle de sol en pierre calcaire.....	73
Figure 130:Dalle amortissant .....	73
Figure 131: Vitrage Plat clair .....	74
Figure 132 : Vitrage réfléchissant .....	74
Figure 133: Toiture : toiture végétale.....	74
Figure 134: Façade équipée de brises soleils verticaux.....	75
Figure 135: Façade équipée de brises soleils verticaux.....	75
Figure 136 : Façade ventilée.....	75
Figure137 : brise de soleil vertical en bois.....	76
Figure138 : façade lumineuse .....	76
Figure139 : éclairage Naturel.....	77
Figure140 : ventilation Naturelle.....	78
Figure141 : L'Ombrage .....	79







### INTRODUCTION GENERALE

L'environnement avec tous ses éléments représente une unité intégrée d'un système délicat et équilibré, car il marche de manière équilibrée pour préserver la vie normale des perturbations et pour empêcher une augmentation ou une diminution d'un élément aux dépens de l'autre.

Les problèmes environnementaux ne connaissent pas de frontières, et cette époque a été témoin de divers défis environnementaux qui menacent des générations en raison des valeurs, des idéaux, des normes et de l'éthique qui insufflent dans l'esprit l'importance du progrès économique et de l'enrichissement matériel, au détriment de la bonne exploitation des ressources naturelles. . L'amélioration du niveau de vie qu'apporte le développement peut être perdu en raison des coûts qui pourraient être perdus. La dégradation de l'environnement impose la santé et la qualité de vie. Il est du devoir de chacun de préserver et d'améliorer l'environnement au profit du grand public et dans le cadre d'un développement durable qui prépare pour la génération actuelle ses exigences fondamentales et légitimes, sans préjudice de la capacité du milieu naturel à pourvoir les générations suivantes leurs exigences pour vivre dans un environnement conforme à leurs droits et à leur dignité humaine (**Cairncross, 1992.**)

Dans un contexte déterminant pour le développement durable, la Convention des Nations Unies relative aux droits de l'enfant (1989) (**UNICEFwww.unicef.org**) affirme que tous les enfants ont droit à l'éducation, et le plan d'action pour le «développement durable» élaboré lors du «Sommet de la Terre» à Rio (1992) (**www.un.org > french**) affirme la promotion de l'enseignement primaire de base au sommet de ses premières. Mais cet intérêt n'incluait pas la petite enfance, où l'interaction la plus profonde entre les enfants et leur environnement. Les enfants de la petite enfance sont souvent confrontés aux plus grands défis environnementaux et, à ce stade, le moment est approprié pour créer des tendances culturelles positives et inculquer des valeurs de développement environnemental dans l'esprit et la formation psychologique de l'enfant. On peut dire dans ce contexte, sur la base de la recherche et de l'expérience, que les très jeunes enfants sont capables de bien réfléchir aux problèmes sociaux et environnementaux, et par conséquent, l'éducation au développement durable sont plus efficaces plus cette éducation les enfants est plus précoce sont jeunes.( **Elodie Estace. Education. 2013.**)

À partir de là, il est nécessaire de créer un lieu, un environnement et un environnement naturel durable spécialement pour les jeunes enfants avec diverses activités pour les aider à se former, à développer leur culture et à connaître les besoins pour préserver la nature et en faire leur amie dans leur vie personnelle. .

Par conséquent, l'institution gouvernementale et sociale s'est précipitée pour mettre en œuvre l'éducation environnementale, et elle vient au premier rang des institutions sociales, l'«école primaire», car c'est une institution régulière et a un rôle majeur dans l'éducation des enfants, le raffinement de leur comportement, et diffuser une culture de conscience environnementale pour eux. (**Taghrid Diab, 2014**)

L'Algérie fait partie des pays qui ont accordé de l'importance à l'enseignement primaire, et cela ressort des amendements et des réformes qu'elle a apportés au système éducatif, car les questions ont été intégrées dans les matières scolaires et certaines activités scolaires ont été incluses pour soutenir ces matières, donc le portefeuille environnemental est alloué aux étudiants, et le club a été programmé pour établir la cible verte pour tous les groupes à l'intérieur de l'école, le tout dans le cadre d'une éducation environnementale approuvée par les ministères du national L'éducation et l'offre de la région avec la participation d'éducateurs et de spécialistes, et la combinaison de ces efforts reflète l'importance de l'éducation à l'environnement dans la protection de l'environnement et la préservation de ses ressources, et c'est pourquoi cette étude est venue montrer la nature de l'environnement avec un accent sur la réalité dans les écoles primaires.

## **1-MOTIVATION DU CHOIX DE L'OBJET DE RECHERCHE**

A travers ce qui précède, nous avançons la thèse avec les arguments que :

L'éducation à laquelle chaque enfant a droit est une éducation qui vise à doter l'enfant des aptitudes nécessaires à la vie, à développer sa capacité à jouir de l'ensemble des droits de la personne et à promouvoir une culture imprégnée des valeurs appropriées relatives aux droits de l'homme. **(Les buts de l'éducation (2001))**

Nous pouvons constater d'une part l'urgence et la nécessité de (re) considérer l'architecture dans le secteur de l'éducation en Algérie. En effet, la forte proportion de jeunes dans la population algérienne (L'Algérie est le 2<sup>em</sup> pays le plus jeune au Maghreb, derrière la Mauritanie, avec une moyenne des âges qui s'élève à 27,3 ans en 2014 selon le site d'informations américain **Global Post, 2014**) exige une prise en charge et une formation de qualité qui doit commencer par l'offre d'un environnement de formation de qualité. Or, la notion de confort semble être complètement occultée dans le processus de conception des équipements éducatifs.

## **2-PROBLEMATIQUE**

L'environnement est aujourd'hui confronté à de nombreux problèmes, surtout après le développement technologique et urbain que le monde a connu, et les dangers qui en découlent et qui nuisent à la vie des individus et à l'environnement dans lequel ils vivent.

Afin de faire face à ces dangers, l'éducation environnementale est apparue dans les établissements d'enseignement comme une solution aux problèmes actuels et à la protection de l'environnement, y compris l'éducation environnementale dans les écoles primaires qui contribue à diffuser la conscience environnementale de l'enfant dans la société, et s'efforce également de clarifier les relations entre l'homme et son environnement, cette relation qui intéresse et continue d'intéresser les penseurs et les chercheurs, en particulier les architectes

dans le domaine de la sociologie de l'environnement et du développement durable, des écoles de pensée ont émergé qui ont interprété cette relation comme l'école déterministe ou comme certains l'appellent c'est l'école de l'environnement (**Ahmed ben khalife . Mémoire,SHS 2017**) ,qui accorde plus d'attention à l'environnement naturel, et est basée sur le fait que l'enfant est présent dans son environnement qui l'affecte, et il est nécessaire de s'y adapter Il vit dans ses limites et ses capacités, et le considérait un être passif, parce qu'il se tient impuissant face aux forces de la nature, et en échange de la possibilité émergée qui s'oppose au déterminisme environnemental et considère l'homme comme le maître et a la liberté de choisir, donc il n'est pas simplement une créature passive qui n'est pas pensant ou complètement soumis à l'influence, mais il en choisit ce qui lui convient.

Alors que l'école harmonique ou interactive voit qu'il y a une influence mutuelle entre les membres de la société et l'environnement dans lequel ils vivent, c'est-à-dire qu'elle croit en la relation réciproque entre l'environnement et ses composants (**Joseph Mecarsel 2014**).

L'émergence de telles écoles et tendances reflète l'importance du sujet que nous nous apprêtons à étudier et la place occupée par l'environnement, de sorte que l'État et ses organes supérieurs ont tenu à fournir les capacités nécessaires pour les préserver, en adoptant des méthodes et en fournissant des technologies modernes en ligne avec les développements de l'époque, et afin de réaliser une éducation environnementale dans ces écoles. Les demandes exigent les efforts concertés des enseignants, des ingénieurs et des fonctionnaires de divers niveaux de structures gouvernementales et d'établissements d'enseignement.

De ce qui précède, nous concluons que la réussite de l'éducation environnementale dans les écoles nécessite l'intégration du côté théorique, éducatif et de la formation avec le côté pratique, pratique et terrain du bâtiment, ce qui signifie suivre le processus éducatif, tout comme la théorie et la formation . s'intègrent à l'aspect pratique du terrain dans nos écoles.

Sur cette base, la question centrale a été posée pour l'étude comme suit :

**-Comment mettre en œuvre l'éducation environnementale de l'enfant à l'école primaire algérienne, en tenant compte des conditions du développement durable ?**

**- Quelle stratégie à suivre pour assurer le confort en général et le confort visuel en particulier à moindre cout énergétique ?**

### **3-HYPOTHESE**

Afin de répondre à la problématique posée, nous avons émis les hypothèses suivantes :

-Une conception bioclimatique et respectueuse de l'environnement apporte le confort nécessaire à l'apprentissage tout en contribuant à la sensibilisation des élèves aux enjeux environnementaux

- Pour assurer un confort visuel optimal, il faut veiller à ce que la lumière soit suffisante et de bonne qualité, et qu'elle soit réglable en fonction des besoins. Comme la disposition des tables est souvent flexible, l'éclairage des classes doit être uniforme.,

### **4-OBJECTIFS**

- Construire des bâtiments scolaires intégrés à leurs contextes  
- Assurer le confort visuel des usagers de manière naturelle en utilisant le moins possible l'éclairage artificiel.

-Avoir du confort dans les espaces intérieurs et extérieurs de bâtiment scolaire

-Assurer un bon fonctionnement du bâtiment scolaire

### **5-Méthodologie de travail :**

Ce mémoire essaiera d'atteindre les objectifs tracés, en adoptant une méthodologie claire qui repose sur des axes, en l'occurrence :

#### **1. La recherche thématique et bibliographique :**

Cette partie consiste à récolter les documents (livres, revues, mémoires et sites webographies...etc.) Qu'ils en lien direct avec le sujet de recherche, cela nous permettra de faire sortir toutes les connaissances liées à notre thème.

#### **2. L'analyse des exemples :**

Cette partie consiste à une étude analytique qui nous permettra d'approfondir notre connaissance sur l'intégration des stratégies bioclimatiques dans les établissements scolaires, et cela nous aidera à proposer des solutions adéquates au projet architectural et d'émettre des réponses à nos questionnements.

#### **3. L'Analyse de contexte d'intervention :**

Pour concevoir un projet connecté avec son environnement immédiat, cette partie met la lumière sur la zone d'étude, et permet par la suite de déterminer les influences du site sur les données microclimatiques, à savoir, la topographie, la végétation, la présence d'eau, peuvent

avoir un impact important sur le rayonnement solaire, la vitesse et la direction du vent ainsi l'humidité et température de l'air.

#### 4. La réponse architecturale :

Le but principal de cette partie est de procéder à une projection architecturale (conception du projet) tenant en compte les différentes synthèses tirées des chapitres précédents.

#### 5. Les détails techniques :

Cette partie mettra en exergue le système constructif du projet architectural ainsi que les différentes techniques adoptées.

#### 6-Structure du mémoire :

Notre travail est composé d'une introduction générale et de trois parties :

- L'introduction générale comporte la motivation et le choix du thème, la problématique, les hypothèses ainsi que les objectifs.

#### **La première partie :** état de l'Art

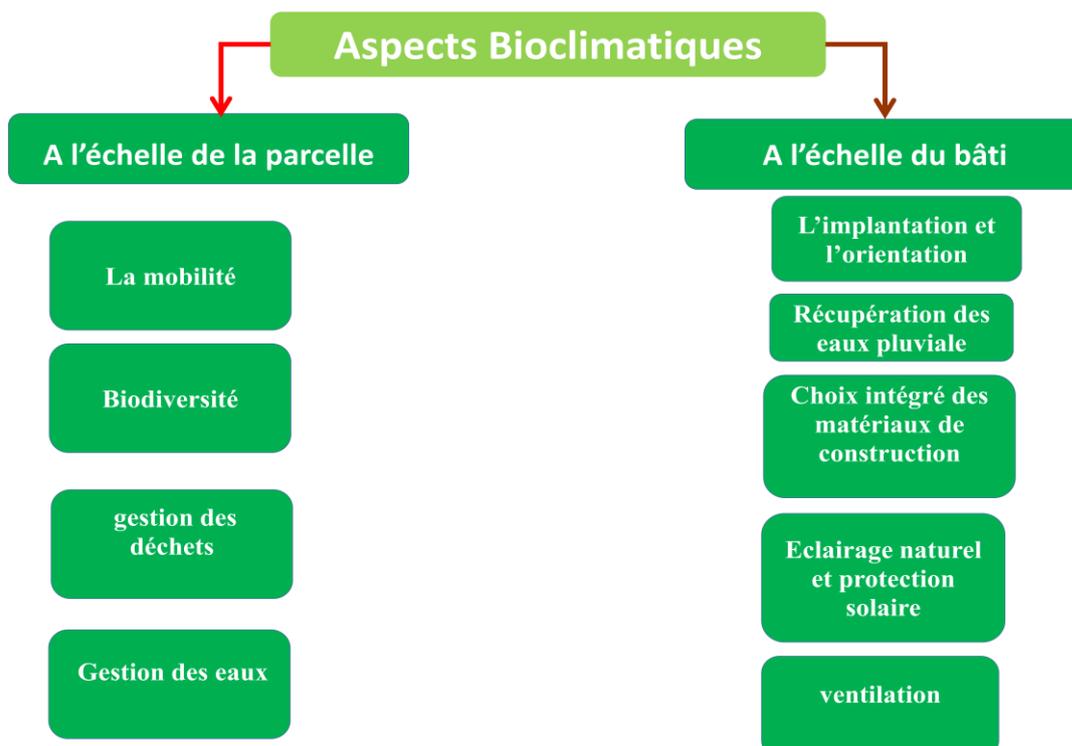
Cette partie consiste en la compréhension des différents concepts et notions clés liées à notre recherche, elle découle d'une recherche sur le développement durable et le réchauffement climatique

Thématique environnementale

Thématique spécifique

**La deuxième partie :** élaboration du projet

**La troisième partie :** évaluation environnementale



### **INTRODUCTION :**

La conception architecturale est bonne pour la vie humaine et lui apporte du confort, donc une méthode de recherche objective doit être suivie, car elle aide à connaître et à comprendre le sujet, et à définir les objectifs et les besoins du projet qui permettront la création d'un programme spécifique. Le but de nos recherches est d'arriver à un projet architectural bioclimatique pratique, confortable, économe en énergie et respectueux de l'environnement. Dans ce chapitre . nous aborderons d'abord le concept d '«architecture bioclimatique» lié à la problématique générale, puis nous présenterons une recherche objective sur l'école (le sujet spécifique), et enfin nous fournirons une analyse d'exemples qui permettra nous pour identifier les besoins des utilisateurs et nous accompagner dans la phase de conception architecturale.

### **1-Thématique environnementale :**

#### **1-1 l'environnement :**

l'environnement est défini comme (l'ensemble des éléments qui entourent un individu ou une espèce et dont certains contribuent directement à subvenir à ses besoins)( **Martin-Bidou Pascale, 2019**) .

les sciences environnementales étudient les éléments du milieu à partir d'une vision anthropocentrique .la notion de l'environnement ,est apparue dans le Larousse seulement en 1972 -100 ans après la notion de l'écologie.

L'approche environnementale : c'est une approche d'ingénierie et de gestion, à connotation technique, administrative et législative.

Les objectifs de l'étude de l'environnement sont : -limitation des pollutions dues aux activités humaines :-prévention des nuisances et risques, -protection des zones naturelles et espaces menacés.

les grands thèmes environnementaux sont l'énergie .l'eau, la pollution, les déplacements , la gestion des déchets et le bruit.( **Le programme Action 21 pour la mise en œuvre du développement durable au niveau des territoires 1992**)

#### **1-2 l'écologie :**

Est la science qui étudie les milieux et les conditions d'existence des êtres vivants et les rapports qui s'établissent entre eux et leur environnement, ou plus généralement avec la nature .l'écologie a été définie par le biologiste allemand Ernst Haeckel en 1866 comme (la science des relations des organismes avec le monde environnant, c'est à-dire, dans un sens large, la science des conditions d'existence).( **Le dictionnaire de politique ,2002**)

L'analyse écologique ne fait plus de différence fondamentale entre systèmes (naturels) et systèmes techniques artificiels (**Fabrice Flipo 2002**)

l'écologie a comme objectif de détecter, d'analyser et de combattre les fonctionnements éventuels d'un écosystème elle recherche également pour l'homme le bien-être sous la forme d'une harmonie avec son environnement naturel.

## 1-3-Développement durable :

### 1-3-1 Définition :

-Le développement durable dans le bâtiment est défini autrement : Le bâtiment durable, c'est avant tout un bâtiment respectueux de l'environnement, il s'agit d'un bâtiment dont l'impact sur l'environnement est faible tout en assurant un environnement intérieur sain et confortable.

-« Le développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs ». ( par le rapport Brundtland (du nom du Premier ministre de Norvège), publié en 1987)

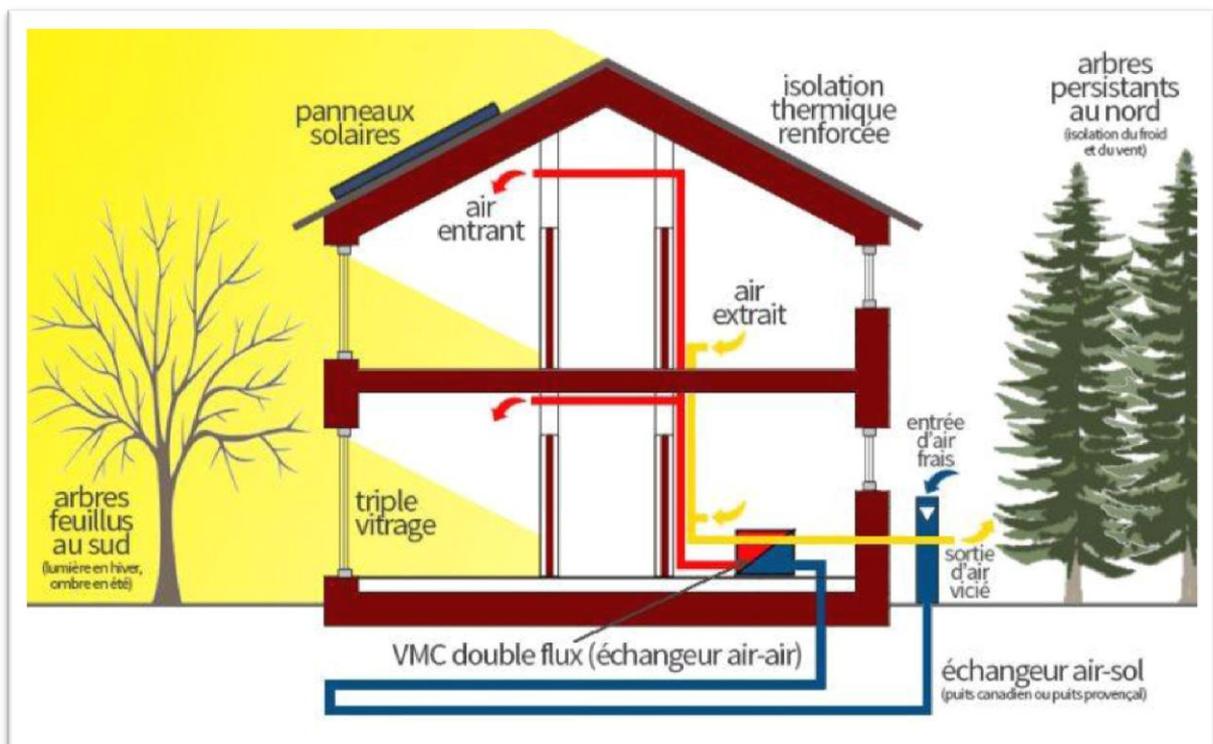


Figure 1 schéma d'un bâtiment passif : l'architecture durable passe avant tout par la maîtrise de l'énergie

Source : architecture de bâtiment en ligne (consulté le mars 2020)

## 1-4- L'architecture Ecologie :

**1-4-1 Définition** : La philosophie du développement durable appliquée à l'architecture s'attache à la conception et à la construction de bâtiments respectueux de l'environnement, et par extension, une fois le bâtiment achevé à la santé et au bien-être des utilisateurs, ainsi que la qualité de vie des communautés riveraine. ( **Architecte de bâtiments (en ligne)**, <https://www.architecte-batiments.fr/architecture-ecologique>,2019)

## CHAPITRE 1 : ETAT DE L'Art

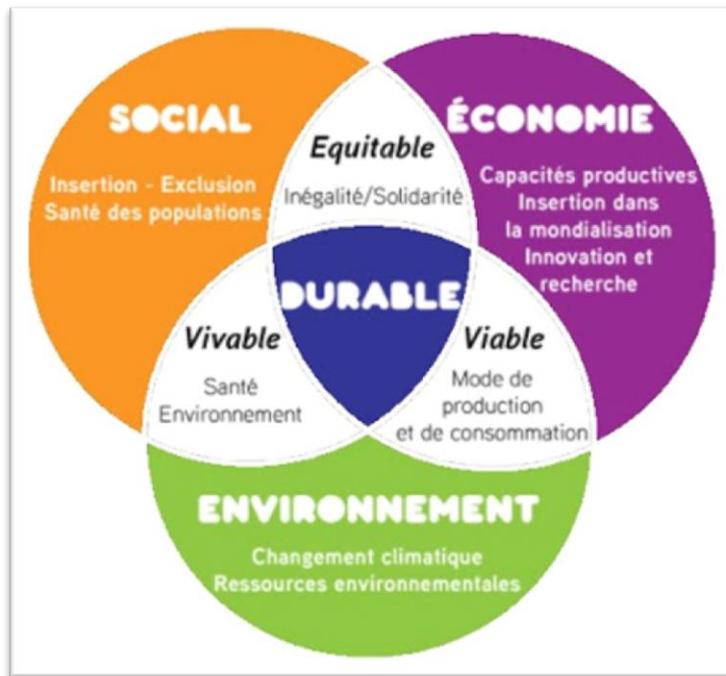


Figure 2 Schéma du développement durable

Source : site web de l'assemblée nationale française, issue du Débat une culture du développement durable

### 1-4-2 Historique :

Le développement durable est né au début des années 70 et 80 dans la littérature scientifique. J'ai utilisé ce concept dans son sens actuel, le rapport du Club de Rome, "Stop Growth", mais nous en avons trouvé des itérations dans d'autres textes de la même période en différentes disciplines. Ce rapport, publié en 1972 et rédigé par deux scientifiques du MIT, tentait de remettre en question notre modèle de développement économique basé sur une croissance économique illimitée dans un monde aux ressources limitées. Puis il a montré les limites environnementales de notre modèle.

Au niveau international, nous avons commencé à parler de développement durable pour la première fois dans les rapports de la conférence de l'UICN (Union internationale pour la conservation de la nature). Mais bien avant cela, le développement durable émergeait comme une idée . (REMAUD, Romain.2009,)



Figure 3 Histoire du développement

Source : Histoire du développement Durable Publié par Eustacia Dumont 2009

## 1-4-3 les principes de développement durable :

- a. santé et qualité de vie
- b. équité et solidarité sociales
- c. protection de l'environnement
- d. efficacité économique
- e. participation et engagement
- f. accès au savoir
- g. subsidiarité
- h. partenariat et coopération intergouvernementale
- i. prévention
- j. précaution
- k. protection du patrimoine culturel
- l. préservation de la biodiversité
- m. respect de la capacité de support des écosystèmes
- n. production et consommation responsables
- o. pollueur payeur (Christophe Chabbi 2006)

## 1-5-L'architecture bioclimatique

### 1-5-1 Définition :

L'architecture bioclimatique est l'art et le savoir-faire de bâtir en alliant respect de l'environnement et confort de l'habitant. Elle a pour objectif d'obtenir des conditions de vie agréables de la manière la plus naturelle possible, en utilisant par exemple les énergies renouvelables (comme les éoliennes ou l'énergie solaire) disponibles sur le site.( ©2001-2019 Futura-Sciences, tous droits réservés - Groupe MadeInFutura, L'architecture bioclimatique, [en ligne], <https://www.futura-sciences.com/maison/definitions/maison-architecture-bioclimatique-10514>)

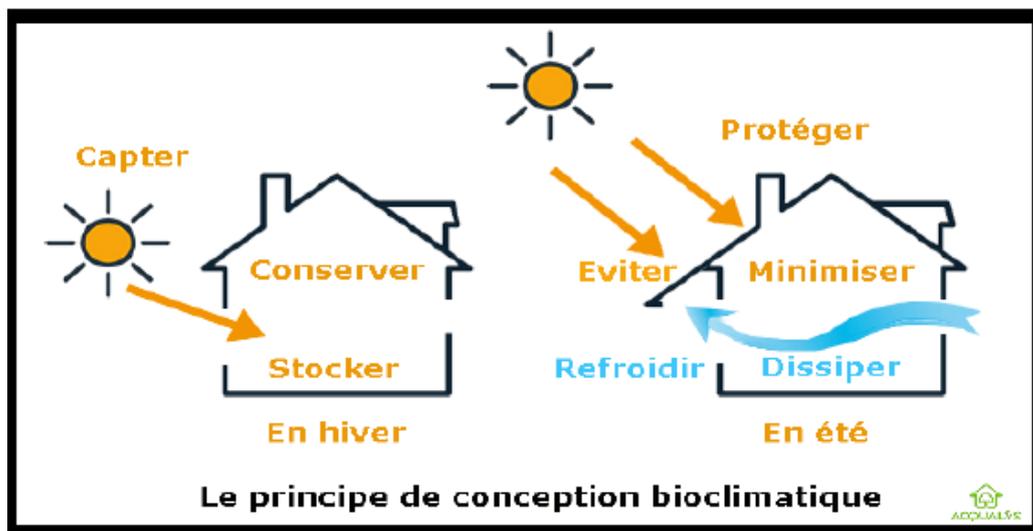


Figure 4 Principes de conception bioclimatique en hiver/ en été

Source : [http://www.ac-ecohabitat.com/Concept\\_Bioclimatique.html](http://www.ac-ecohabitat.com/Concept_Bioclimatique.html)

### 1-5-2-Aperçus historique :

Le développement durable a connu un grand intérêt humain pour la construction, Cependant, depuis le XIXe siècle, les principes de construction anciens ont été sacrifiés et adaptés dans une large mesure aux besoins de l'homme et aux conditions de son environnement afin de faire face aux urgences. L'histoire du lent processus qui a imposé à l'homme un bâtiment durable. Par conséquent, l'histoire de l'architecture bioclimatique est divisée en plusieurs périodes de base, dont les plus importantes sont:

## CHAPITRE 1 : ETAT DE L'Art

### Période 01 : Architecture vernaculaire

L'architecture vernaculaire est toujours parfaitement en phase avec les besoins de celui qui la conçoit : ses caractéristiques, tant formelles que techniques, sont parfaitement adaptées au climat, au lieu et donc au milieu où elle est mise en place. Elle est construite avec des matériaux disponibles à moindre frais et

Nécessitant le moins d'effort dans un lieu donné. C'est donc la plus pure expression du bon sens. ( **Romain Remaud 2009**



Figure 5 : Architecture vernaculaire  
Source : ATEK Amina

### Période 02 : Architecture écologique

Vers la fin des années 60, avec le développement des mouvements environnementalistes, un nouveau modèle d'architecture est apparu : C'est l'architecture écologique (appelée aussi architecture organique). Elle visait à rétablir le lien entre l'Homme et la nature et entre le bâtiment et le site. Frank Lloyd Wright fut l'un des pionniers de l'architecture écologique. (RENARD, Didier : CAUE 78 . Publié le 17/10/2006. [Consulté le 15/05/2017]. Disponible à l'adresse : <http://www.caue78.fr/17-10-06-Architecture> )

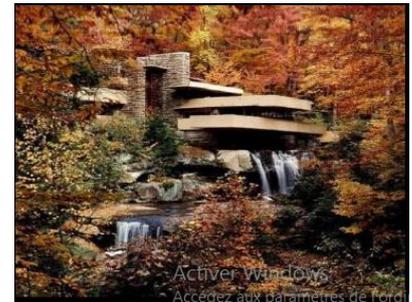


Figure 6 : Architecture écologique  
Source : Consultée le

15/05/2017.archidaily.com

### Période 03 : Architecture solaire

Au 19ème siècle, la révolution industrielle et la concentration de l'activité économique dans les villes engendrent le début de la première grande crise de logement. L'urbanisation, combinée à l'industrialisation à laquelle n'échappe pas le secteur du bâtiment, provoque le début du processus de densification à grande échelle de l'habitat et à une première dégradation du rapport entre l'habitant et son habitat et entre le milieu et l'architecture. L'après-guerre au sens large constitue la deuxième grande crise. L'urgence à construire vite et beaucoup entraînait l'apparition de



Figure 7 : Architecture solaire  
Source : LIÉBARD,  
Observer, 2005,

nouveaux procédés techniques

tel que la standardisation et la préfabrication ; c'est le signal de sortie d'une « durabilité des constructions ».

Le coût et la disponibilité de l'énergie ne posaient pas encore un problème, jusqu'aux années 1970, quand les deux chocs pétroliers changeront la donne et provoqueront une légère prise de conscience. ( **REMAUD, Romain., 2009**)

Par conséquent, plusieurs solutions architecturales et essentiellement solaires ont été proposées afin de réduire les consommations énergétiques des bâtiments et limiter la dépendance sur les énergies non renouvelables ; c'est l'architecture solaire. (RENARD Didier : CAUE 78 Conseil d'architecture, d'urbanisme et de l'environnement des Yvelines ,2009)

## Période 04 : Architecture et développement durable

En 1987, suite à une prise de conscience progressive depuis les années 1970, le rapport de Brundtland avance le concept du développement durable, nouveau mode de développement qui a pour but de produire des richesses tout en veillant à réduire les inégalités mais sans pour autant dégrader l'environnement. ([www.geo.fr/environnement/le-rapport-brundtland-pour-le-developpement-durable-170566](http://www.geo.fr/environnement/le-rapport-brundtland-pour-le-developpement-durable-170566), anne16/02/2017)

### 1-5-3-Les principes de l'architecture bioclimatique :

#### 1-L'implantation et l'orientation :

- Récupérer apports solaires passifs en hiver et les réduire en été
- maximum de fenêtres au Sud
- Limiter ouvertures au Nord

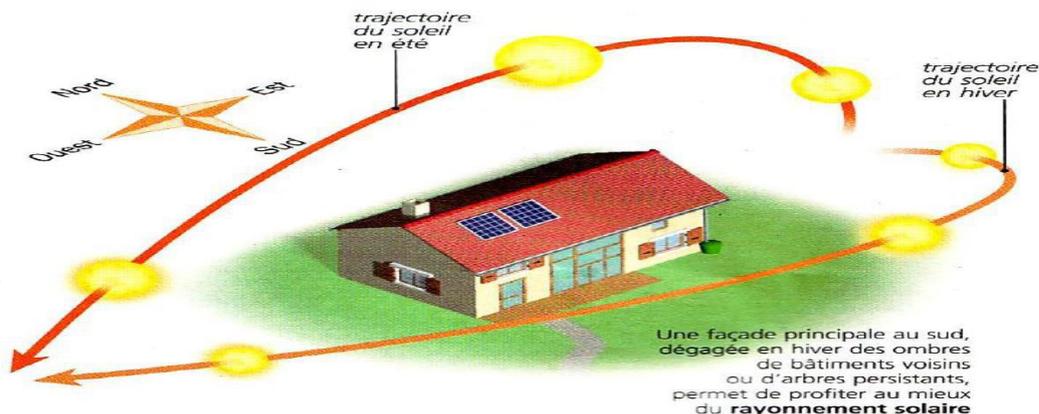


Figure 8 implantation bioclimatique

Source : les maisons écologique. Consulte mars 2020

#### 2-La forme architecturale

-La compacité = Surface parois extérieures / Surface habitable

Plus ce coefficient est faible plus bâtiment est compact

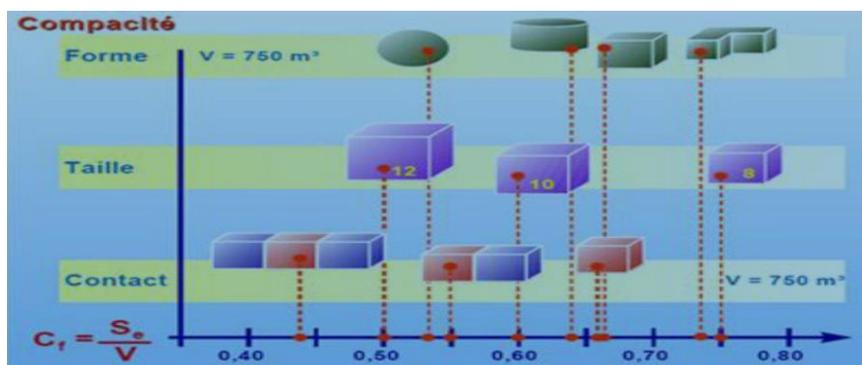


Figure 9 :Effet de la coefficient sur la compacité du bâtiment

Source :Asder consulte mars 2020

### 3- Utilisation des matériaux qui ont un faible impact sur l'environnement

Il assure le confort des occupants : en captant la chaleur ou en préservant la fraîcheur et en évitant les sensations de « parois froides » et favorise les économies d'énergies



Figure 10 : Matériaux locaux

Source : <https://fr.dreamstime.com/images-stock-briques-d-adobe-mat%C3%A9riaux-de-construction>

### 4-Disposition des espaces :

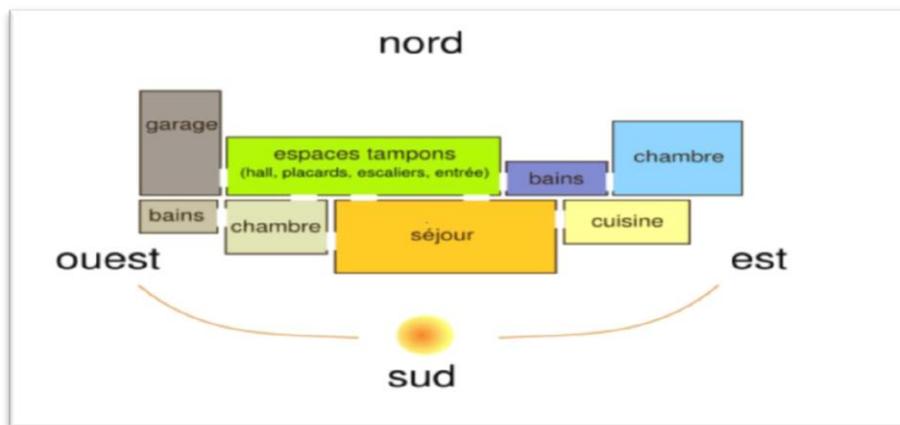


Figure 11 : les principes de base d'une conception bioclimatique

Source : ert12. (Consulte mars 2020)

**Au nord** : on aménagera des espaces non chauffés dits « tampons », type garage, cellier, couloirs...ils assurent une protection thermique et contribuent directement aux économies d'énergies.

**Au sud** : espace capteur de calories l'Est et l'Ouest les espaces demandant à être chauffés (chambres séjour).

### 1-6-Efficience énergétique :

#### 1-6-1-Définition :

Il existe plusieurs définitions de l'efficacité énergétique, ce qui peut parfois rendre difficile la compréhension du terme et donc son application. Afin d'éclaircir ce concept et d'en faire une ligne directrice de développement, il importe de le comprendre.

Par (efficacité énergétique), on entend globalement une meilleure utilisation de l'énergie disponible. On obtient un rendement énergétique plus élevé, tout en utilisant une faible quantité de la ressource pour recevoir le même service permet de réduire l'empreinte écologique, qui se traduit notamment par la réduction des émissions de gaz à effet de serre GES. (BENOUDJAFER ibtissame 2018)

#### 1-6-2Types bâtiments à efficacité énergétique :

##### 1-6-2-1 L'écoconstruction :

Combinaison des mots « écologie » et « construction », la notion d'écoconstruction est née dans les années soixante pour définir des bâtiments qui minimisent leurs besoins, ainsi que leur impact sur le site et sur l'environnement. Ces bâtiments sont intégrés le plus respectueusement possible dans leur milieu, et mettent en œuvre des ressources naturelles et locales (matériaux, entreprises, mais aussi soleil, eau, sol, etc.). Ils font appel à des matériaux abondamment et facilement disponibles, renouvelables, et non polluants : pierre, terre, bois, paille, chanvre, etc. L'écoconstruction s'inspire en cela de l'architecture vernaculaire et de ses principes de bon sens, de durabilité et d'économie de moyens, améliorée par des apports techniques permettant de tirer profit des énergies renouvelables : solaire passif, électricité solaire, éolienne, géothermie, puits canadien, etc. (rahmoni.2020)

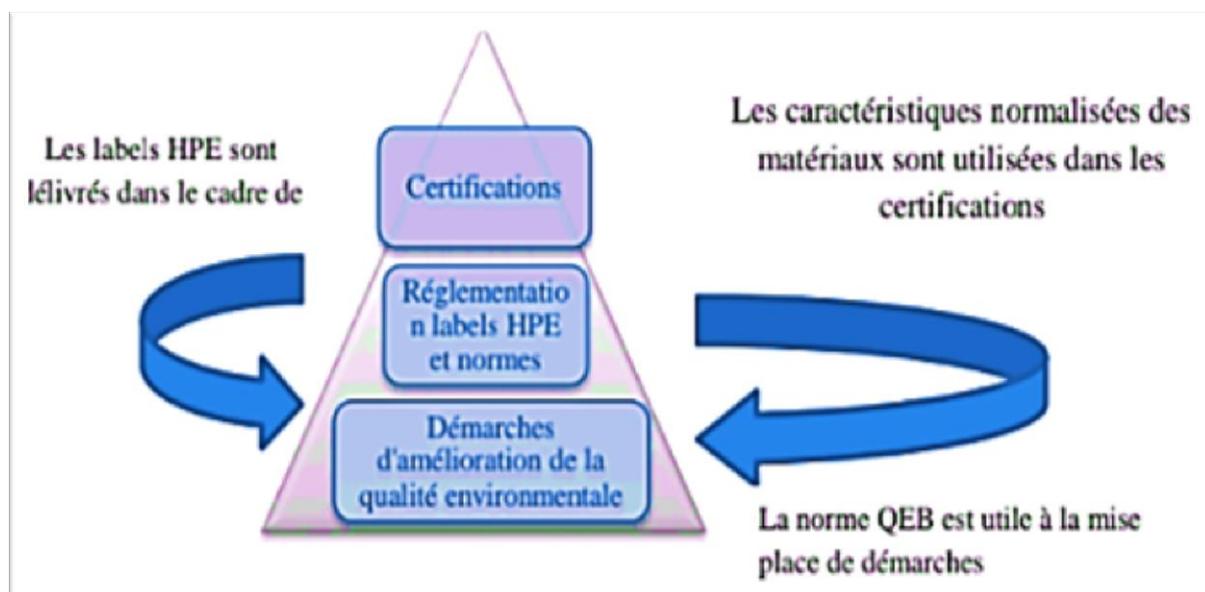


Figure 12 : pyramide de la performance environnementale dans le bâtiment (PLATZER M.2009)

### 1-6-3 LA PERFORMANCE ENERGETIQUE :

La performance énergétique des bâtiments (PEB) (Directive 2002) est la quantité d'énergie effectivement consommée ou estimée pour répondre aux différents besoins liés à une utilisation standardisée du bâtiment, ce qui peut inclure entre autres le chauffage, l'eau chaude, le système de refroidissement, la ventilation et l'éclairage. Cette quantité est exprimée par un ou plusieurs indicateurs numériques résultant d'un calcul prenant en compte l'isolation, les caractéristiques techniques et les caractéristiques des installations, de la conception et de l'emplacement eu égard aux paramètres climatiques, à l'exposition solaire et à l'incidence des structures avoisinantes, de l'autoproduction d'énergie et d'autres facteurs, y compris le climat intérieur, qui influencent la demande d'énergie. (**Marchal . 2008**)

#### 1-6-3-1 Les objectifs de la performance énergétique des bâtiments intègre notamment :

1. les caractéristiques thermiques, notamment l'enveloppe et les subdivisions internes et l'étanchéité à l'air du bâtiment
2. les équipements de chauffage et d'approvisionnement en eau chaude, y compris leurs caractéristiques en matière d'isolation
3. l'installation de climatisation
4. la ventilation, en ce compris la ventilation naturelle

Sont également pris en compte :

1. les systèmes solaires actifs et autres systèmes de chauffage et de production d'électricité qui font appel aux sources d'énergie renouvelables
2. l'électricité et la chaleur produites par une installation de cogénération à haut rendement
3. les systèmes de chauffage et de refroidissement urbains ou collectifs
4. l'éclairage naturel.

Labels énergétiques BBC

Opter pour une construction ou un projet de construction labellisée BBC (Bâtiment Basse consommation), c'est bénéficier d'un grand confort au sein de votre habitat, été comme hiver, grâce à des performances énergétiques élevées. De plus, investir dans habitat BBC c'est aussi se garantir une facture d'énergie minimale. (**Christian BATAILLE et Claude BIRRAUX . 2009**)

#### Synthèse :

La performance environnementale est un bien indispensable grâce à ses principes nous pouvons concevoir des équipements à basse consommation et contribuer pour la préservation de l'environnement, et préserver aussi la santé de L'homme, la performance environnementale joue un rôle indispensable pour la planète.

## 2-Thématique spécifique :

### 2-1-Définition de l'éducation :

1-origine du mot:

-L'origine du mot « Éducation » est « ex ducere » et signifie faire sortir de soi, développer, épanouir. ([larousse.fr](http://larousse.fr))

2-définition de l'éducation:

-'éducation nF, c'est l' Action de former et d'enrichir l'esprit d'une personne .  
( *Gide, Journal,1923*)

-L'éducation est l'action de développer un ensemble de connaissances et de valeurs morales , physiques, intellectuelles , scientifiques ...considérées comme essentielles pour atteindre le niveau de culture souhaitée. L'éducation permet de transmettre d'une génération à l'autre la culture nécessaire au développement de la personnalité et à l'intégration sociale de l'individu.(**Toupictionnaire: le dictionnaire de politique**, consulté le 14-12-2016, [ en ligne] , (<http://www.toupie.org/Dictionnaire/Education.htm>), consulté le 14-12-2016

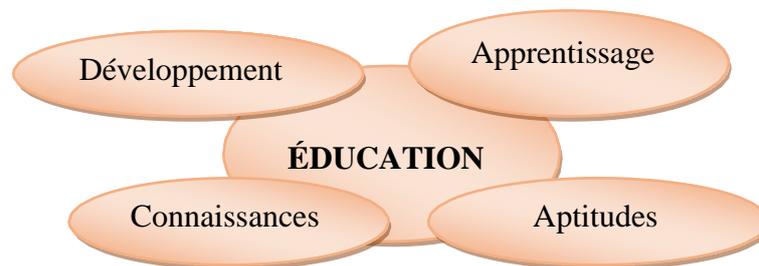


Figure 13:Schéma de l'éducation  
(source: [http://eduscol.education.fr/eps/textes/travaux/mission\\_du\\_professeur](http://eduscol.education.fr/eps/textes/travaux/mission_du_professeur) , schématiser par l'auteur)

### les équipements éducatifs



Crèche      Ecole primaire      Collège      Lycée      université



# CHAPITRE 1 : ETAT DE L'Art

## 2-1-1Rôle de l'éducation

L'éducation doit être un moyen de donner aux enfants comme aux adultes la possibilité de devenir participants actifs de la transformation des sociétés dans lesquelles ils vivent .

(Jouret.B ,2016)

## 2-1-2Définition de l'école:

Établissement chargé de donner un enseignement collectif général aux enfants d'âge scolaire et préscolaire.( **Dictionnaires de français LAROUSSE** )

## 2-1-3 L'écoles primaires :

-L'école c'est un lieu de vie, de culture, et de rencontre.

-Construire une école primaire aujourd'hui, c'est cherche à offrir les locaux les mieux adaptés afin de permettre aux élèves de conquérir et maîtriser l'apprentissage attendus et aux professeurs de bien enseigner

## 2-1-4 EVOLUTION DE L'ECOLE:

Avant le Moyen Age, comme dans les cultures archaïques, l'école n'est pas un lieu, mais une pratique.

A la fin du Moyen Age, les lieux d'écoles apparaissent progressivement en se séparant des bâtiments des institutions : monastères, châteaux... auxquels ils appartenaient. Les pratiques pédagogiques d'alors se définissent par l'utilisation de l'espace pour une situation d'enseignement qui met en relation un maître et quelques élèves. La pièce à tout faire du « Maître » du XVe siècle est proche de la salle commune des maisons paysannes et correspondait à un enseignement individuel dans lequel les élèves défilaient tour à tour devant lui.

Au XXe siècle, les nouveaux choix psychopédagogiques : les méthodes anglo-saxonnes, Célestin FREINET et Roger COUSINET, défenseurs des pédagogies actives, ainsi que l'importante réforme HABY introduiront des changements déterminants dans l'agencement et l'équipement des écoles.

.Depuis la seconde guerre mondiale, l'innovation sur la conception des situations d'enseignement, à la recherche d'un espace idéal, a été un lieu fondamental de recherche et de changements.(**Arlette Jaulin .2004**)

La modernisation des autres lieux de l'école, pour faciliter une meilleure socialisation des élèves ainsi que l'amélioration des conditions de vie et de l'aménagement de l'espace périscolaire ont été développées par l'architecture récente à l'occasion de la décentralisation

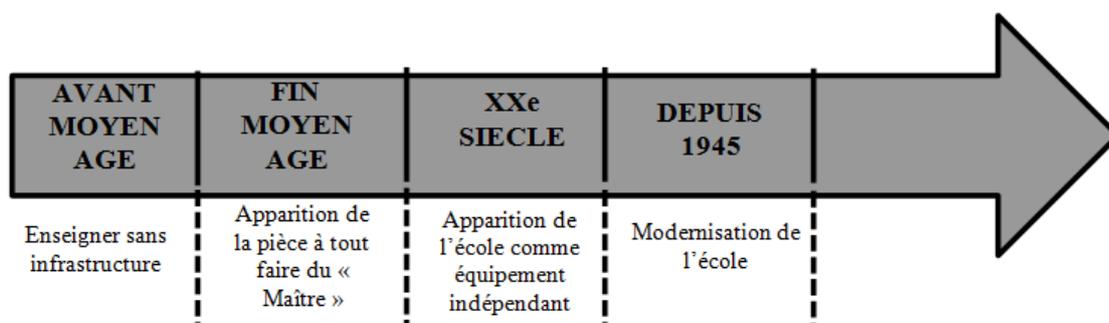


Figure 14 : Historique DE L'ECOLE  
Source : (arlette jaulin 2004)

## 2-2 Typologie des écoles :

-A /l'échelle internationale :

1- Selon l'enseignement : école maternelle ,école primaire ,école fondamentale

2-Selon le secteur : école publique,école privée

-B/l'échelle nationale :

1- Selon l'enseignement : école primaire (enseignement scolaire et préscolaire ), école primaire (enseignement scolaire uniquement )

2-Selon le secteur : école publique,école privée

## 2-2-1 Types conceptuels de bâtiment scolaire :

Typologies des bâtiments scolaires en Europe :

Alessandro R., en se basant sur l'analyse des morphologies et des organisations spatiales des bâtiments scolaires, a élaboré les différentes typologies en Europe (Alessandro R., 2010) . Sa recherche permet d'identifier quatre types de conceptions (Fig. 13) à savoir :

**a)** Le type cour Les corps des bâtiments s'organisent autour d'une cour centrale. La plupart des blocs constituant ce type suivent le schéma linéaire dont un couloir donne accès aux salles de classe. La recherche identifie trois types secondaires : cour simple, cour fermée et ouverte en L ou U, et cours multiples.

**b)** Le type bloc Le type bloc est caractérisé par des volumes compacts et une implantation intérieure simple. L'autre caractéristique majeure est un unique grand espace commun polyvalent menant directement aux espaces d'apprentissages principaux (salles de classe, ateliers, laboratoires)

**c)** Le type grappe La principale caractéristique du type grappe est sa fragmentation en différents volumes qui peuvent représenter des unités pédagogiques indépendantes. A la différence du type bloc, le déplacement des zones privées aux zones publiques est filtré par des espaces communs.

**d)** Le type ville Le type ville est caractérisé par une multiplicité d'espaces et de fonctions d'où la métaphore de la ville. Doté d'une hiérarchie, l'espace public est entouré d'espaces communs comme la bibliothèque et l'auditorium à partir desquels des rues donnent accès à des espaces de plus en plus privés

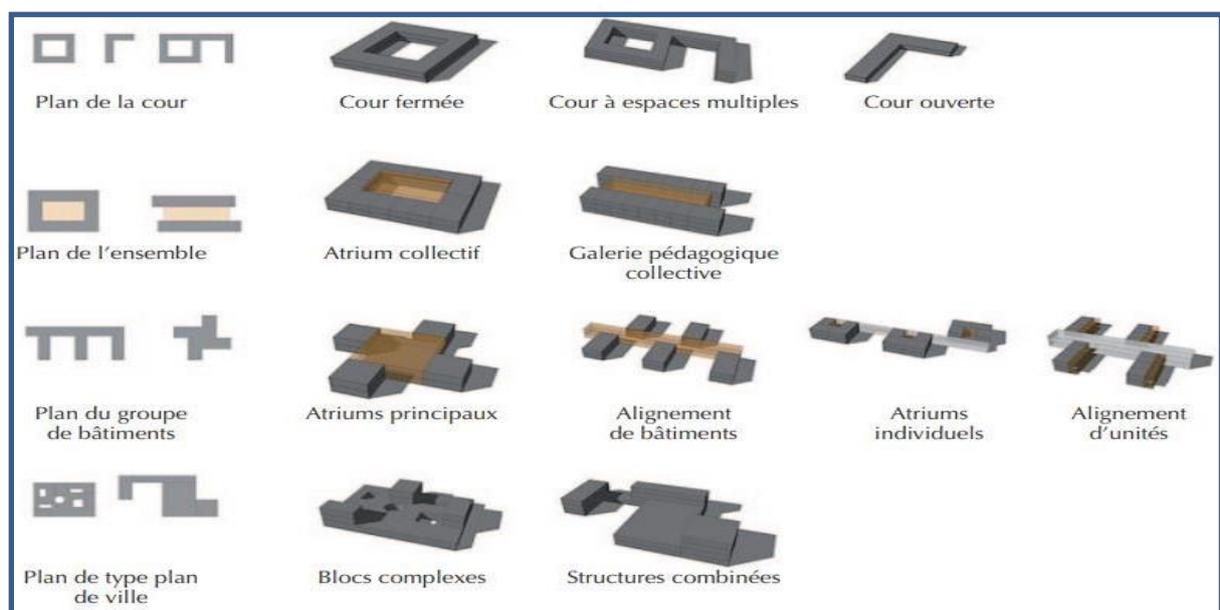


Figure 15: schéma de synthèse des typologies des bâtiments scolaires en Europe

Source : (Alessandro R., 2010).

## CHAPITRE 1 : ETAT DE L'Art

### 2-3 Réglementation. Norme de l'école primaire :

Le programme d'une construction scolaire a pour finalité de transcrire le plus fidèlement possible les besoins des utilisateurs pour l'exercice des différentes activités pédagogiques. Les principaux critères retenus pour déterminer la taille et les programmes techniques des établissements scolaires en Algérie selon les guides proposés sont :

- La population scolarisable dans l'aire considérée ;
- Le cursus scolaire ;
- L'organisation pédagogique de l'établissement ;
- Le taux d'occupation des locaux. (Ministère de l'éducation nationale, 1982).

### 2-3-1 Les norme Algérienne :

## PROGRAMME DE CONSTRUCTION D'UNE ECOLE PRIMAIRE

LOCAU X	TYPE A			TYPE B			TYPE C			TYPE D		
	Nom bre	Surf ace en (m <sup>2</sup> )	Sur f. Tot ale en (m <sup>2</sup> )	Nom bre	Surf ace en (m <sup>2</sup> )	Sur f. Tot ale en (m <sup>2</sup> )	Nom bre	Surf ace en (m <sup>2</sup> )	Sur f. Tot ale en (m <sup>2</sup> )	Nom bre	Surf ace en (m <sup>2</sup> )	Sur f. Tot ale en (m <sup>2</sup> )
Salles de Classe	3	62	186	6	62	372	9	62	558	12	62	744
Salle d'inform atique	1	62	62	1	62	62	1	62	62	1	62	62
Salle d'enseig nants	1	40	40	1	40	40	1	40	40	1	70	70
Circulati on 20 %			58			95			132			175
Salle polyvale nte	1	70	70	1	70	70	1	125	125	1	125	125
Administ ration : Bureaux							2	15	30	2	15	30
Secrétari at	1	15	15	2	15	30	1	9	9	1	9	9
Dépôt	1	9	9	1	9	9	1	12	12	1	12	12

## CHAPITRE 1 : ETAT DE L'Art

Salle d'archives	1	16	16	1	16	16	1	20	20	1	24	24
Loge - Salle d'attente	1	4	4	1	6	6	1	6	6	1	9	9
Bloc sanitaire (pour personnel)	1	6	6	1	6	6	1	9	9	1	9	9
Bloc sanitaire (pour élèves)	2	8	16	2	12	24	2	14	28	2	18	36
Logement (F 4)	1	82	82	1	82	82	1	82	82	1	82	82
<b>Surface Ecole</b>	<b>564</b>			<b>812</b>			<b>1,113</b>			<b>1,387</b>		
Préau												
Réfectoire	1	65	65	2	70	140	2	80	160	2	125	250
Cuisine	1	80	80	1	150	150	1	150	150	1	150	150
<b>Surface totale Réfectoire + Cuisine</b>	<b>145</b>			<b>290</b>			<b>310</b>			<b>400</b>		
<b>Surface totale Ecole avec restaurant et cuisine</b>	<b>709</b>			<b>1,102</b>			<b>1,423</b>			<b>1,787</b>		

Surface totale Ecole avec restaurant et cuisine	<b>709</b>	<b>1,102</b>	<b>1,423</b>	<b>1,787</b>
Aire de récréation avec terrain d'E.P.S	<b>768</b>	<b>1,088</b>	<b>1,888</b>	<b>2,688</b>
Espace vert	60	60	60	60
<b>Surface Totale Minimum</b>	<b>1,537</b>	<b>2,250</b>	<b>3,371</b>	<b>4,535</b>

*Figure 16: PROGRAMME DE CONSTRUCTION D'UNE ECOLE PRIMAIRE*

Source : ( Les norme Algérienne ).

# CHAPITRE 1 : ETAT DE L'Art

## 2-3-2 Schéma de fonctionnement :

Le travail d'une école primaire est organisé en assurant la cohérence et la facilité de déplacement entre les lieux de l'école pour la commodité des élèves.

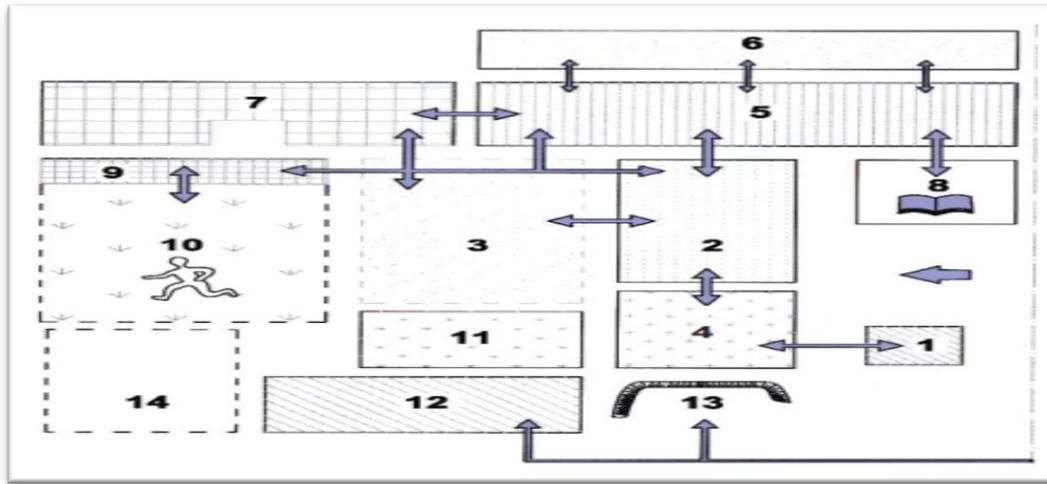


Figure 17: Schéma fonctionnel type d'une école élémentaire

**Légende**

- 1 . concierge
- 2 . préau
- 3 . cour de récréation
- 4 . bloc accueil-administration
5. bloc des salles d'enseignement
- 6 . classes de plein air
- 7 . bloc scientifique
- 8 . médiathèque, centre de documentation
- 9 . bloc toilettes\* vestiaires, douches et matériel EPS
- 10 . terrain de sports
- 11 . jardin scolaire
- 12 . cantine et services
- 13 . parking
- 14 . extension pour internat

+ Implantation du bloc toilettes en fonction des vents dominants



source: (Houchot.A, Dontenville.F , Setec organisation ;Concevoir et construire une école primaire: du projet à la réalisation Organisation,)

## 2-3-3 les formes des salles de classe:

La classe doit être possible carrée, exceptionnellement rectangulaire, Ou autre formes (hexagonale, Trapèze, Octogonale,.....)

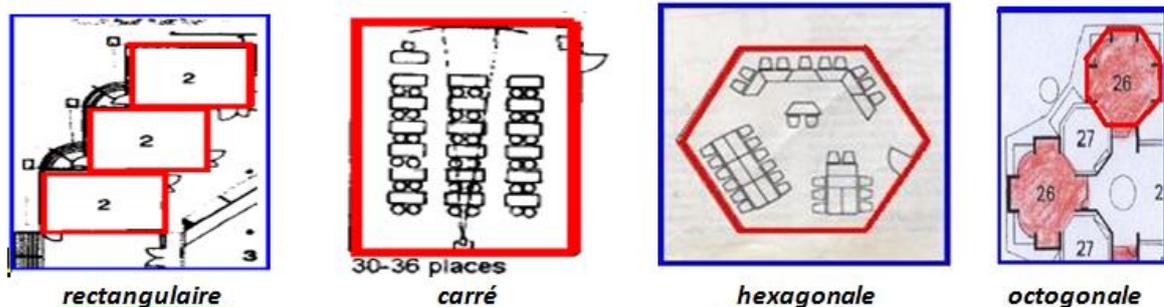


Figure 18 : les formes des salles de classe

Source : [www.slideshare.net/Saamysaami](http://www.slideshare.net/Saamysaami) , les formes des salles de classe

# CHAPITRE 1 : ETAT DE L'Art

## 1-Qualités des espaces:

L'école représente un lieu de vie et de travail pour les enfants , les enseignants et autres personnels ainsi qu'un lieu de rencontre et d'échanges pour les parents .

Les attentes qualitatives sont multiples.Au premier plan viennent :

-la convivialité

- le confort

-la sécurité

Les attentes et les besoins des enfants concernent aussi :

-le bien être

-le sentiment de sécurité

-la facilité de repérage , pour se déplacer en autonomie

-des espaces suffisants pour bouger - des locaux et équipements adaptés à

leurs besoins physiologiques (salle de repos , sanitaires )

Les adultes ( Le maître d'ouvrage , le personnel ) privilégient pour leur part :

-la facilité de surveillance

-l'organisation rationnelle des espaces -la possibilité d'aménager et reconfigurer

les salles de classe et d'activités

-la facilité d 'entretien et d'exploitation du bâtiment

- la durabilité des matériaux **(Houchot . A , Dontenville .2013)**

## 2-le confort mobilier :

Il est évident que le mobilier doit être adapté à la grandeur des enfants, ce que peut se faire avec un choix de différentes hauteurs ou avec des modèles réglables. Etre mal assis dû à des chaises inadaptées ou des rapports disproportionnés entre les banc et le pupitre peut causer des déformations pour la vie (déformation de la colonne vertébrale, ou de la cage thoracique

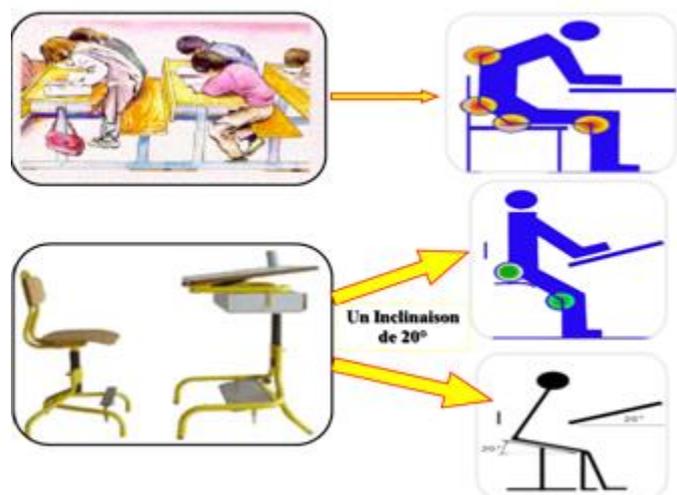


Figure 19 : le confort mobilier , source : le neufert 2001

### 3-Ouvertures :

**Les portes :** L'entrée de la salle de cours se situera de préférence du côté du tableau, la porte doit être pleine avec un seul vantail (2mx 0.9m), s'ouvrant vers l'extérieur.

**Les fenêtres:** afin de concilier les contraintes climatiques et les exigences de l'éclairage, la surface vitrée variera selon les régions de 10 à 15 % du plancher. Toutes les fenêtres seront à doubles vantaux et ouvrantes. L'éclairage unilatéral ne peut être accepté que si la classe ne dépasse pas 7.20 m de profondeur. L'éclairage bilatéral est recommandé, il offre un meilleur éclairage, une bonne répartition de la lumière et une ventilation transversale efficace.(**Ministère de l'éducation nationale, 1982**)

### Revêtements :

Les revêtements du sol doivent être antidérapants, étanches, et résistants aux variations de températures, aux chocs et aux agents chimiques. Les revêtements des murs et des plafonds doivent être choisis de couleurs claires, et ne doivent pas être accrochables aux poussières. Les plafonds seront plans, unis et sans corniches.(**Ministère de l'éducation nationale, 1982** )

### Implantation :

Le guide des constructions scolaires recommande que le bâtiment soit construit au centre de la zone la plus peuplée. Le terrain d'implantation doit être constructible, libre de mitoyennetés et de servitudes. Il doit être aussi éloigné des voies à grande circulation, des sources de pollutions et de bruits afin de garantir les meilleures conditions de sécurité et d'hygiène. (**Ministère de l'éducation nationale, 1982.**)

### Orientation :

L'orientation des bâtiments doit tenir compte :

- Des effets d'ensoleillement ;
- Des vents dominants, de leur force, de leur fréquence ;
- De la topographie du terrain ;
- De l'altitude ;
- Des dispositifs de ventilation naturelle des locaux ;
- De la protection à chercher par rapport aux sources de bruit.

En générale, les locaux d'enseignement seront orientés Nord-Sud. Cette disposition permet de diminuer les effets de l'ensoleillement en saison chaude. Toutefois, compte tenu des facteurs cités ci-dessus, d'autres orientations allant du Sud-Est au Sud peuvent à la rigueur être acceptées à condition de prévoir des protections solaires mobiles et une ventilation efficace.

### Hauteur des bâtiments :

Pour des raisons de sécurité, facilité et bon fonctionnement, la hauteur des bâtiments ne dépassera pas 2 niveaux (R+1). Cependant, cette hauteur n'est pas limitative, elle peut dans les zones fortement urbanisées atteindre 3 niveaux (R+2).

# CHAPITRE 1 : ETAT DE L'Art

## 3-Analyse d'exemple : 1-Exemple n\*1: L'école primaire Sunflower :

### 1-1-Fiche technique :

- Situation : a Hanoi . Vietnam
- Architecte : sunjin
- Surface totale : 2500m<sup>2</sup>
- Programme : école primaire de 12 classes élémentaires
- Nombre d'élèves: 300 élèves

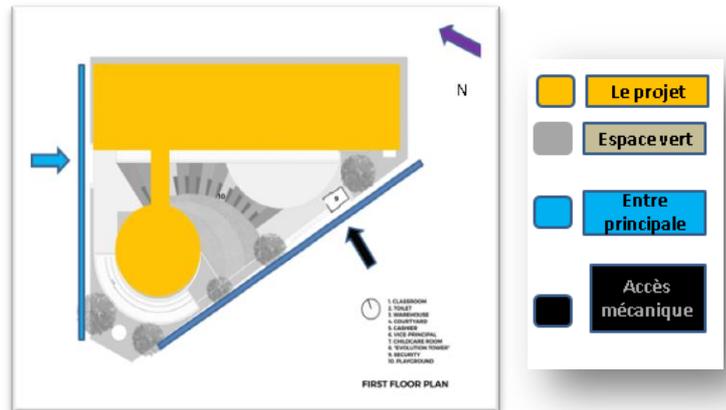


Figure 20 : plan de masse  
Source : www.archidayli.com 2019

### 1-2-Présentation du projet :

- La projet représente un forme ouverte, composé de 2 volumes Parallélépipède et cylindre
- la façade allongée au sud, caractérisée par l'horizontalité avec des grand fenêtres de forme triangulaire éparpillées sur la façade. Des barres verticales L'utilisation de différentes couleurs pour la protection des enfants et L'ambiance.
- le bâtiment est constitué 4 niveaux. La transition entre extérieur et intérieur se fait par étape.
- Espace bien éclairé par des grandes baies vitrées.
- La circulation à l'intérieur du bâtiment ce fait par un couloir Spacieux.
- Le projet est en Un rectangle +cercle, rectangle est orienté du nord au sud et cercle est ouest. Donc le projet est bien ensoleillé. L'entrée principale est en bonne orientation nord.



Figure 21: volume 3dsunflower  
Source : www.archidayli.com.2019



Figure 22 : facade sud  
Source : www.archidayli.com.2019

### Organisation des plans:

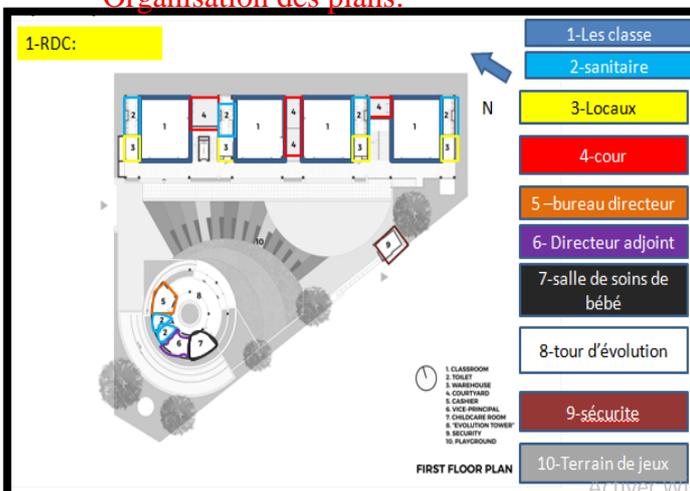


Figure 23 : plan RDC  
Source : www.archidayli.com.2019

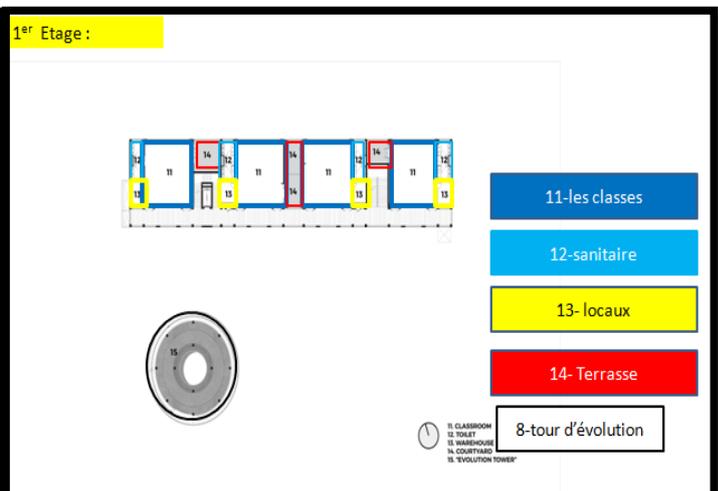


Figure 24 : plan 1ere étage  
Source : www.archidayli.com.2019

# CHAPITRE 1 : ETAT DE L'Art

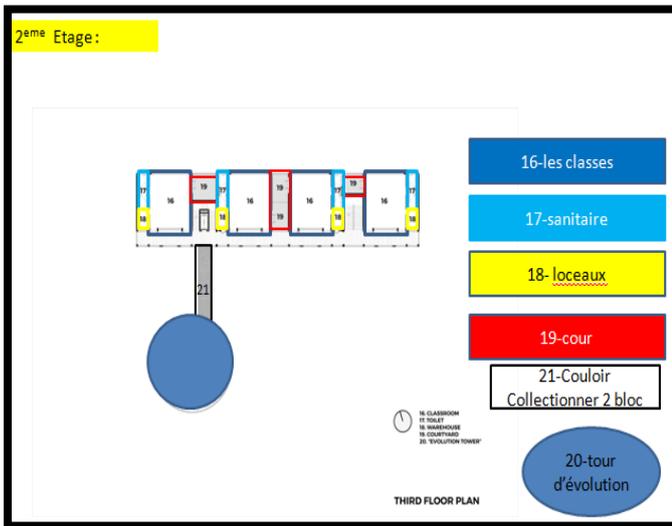


Figure25 :plan 2ème étage  
Source : www.archidayli.com.2019

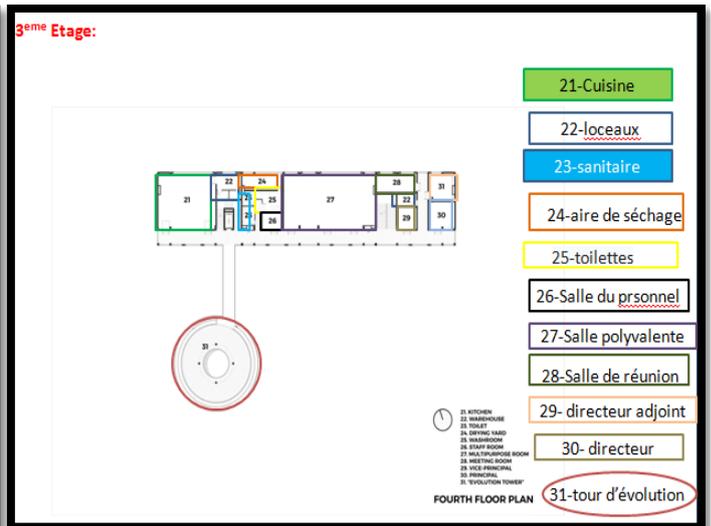


Figure26 :plan 3ème étage  
Source : www.archidayli.com.2019

## 1-3-Système constructif :

Le système constructif qui est choisis par l'Architecte c'est le système mur porteur plus poteaux-poutres métallique (construction mixte)



Figure27 :système constructif  
Source : www.archidayli.com.2019

## 1-4-Aspects bioclimatiques :

- L'architecte a pris en compte l'orientation des vents dominants pour les utiliser à la ventilation naturelle.
- Réduction des besoins : pas de système de climatisation mais, des enveloppes performantes qui isolent en été et hiver et des ouvrants dans chaque pièce.
- Utilise les couleurs pour crée l'ambiance et mouvement.
- Entourer l'équipement par une ceinture végétale pour réduire les vents dominants.



Figure28 :Vue sur la cour  
Source :www.archidayli.com.2019



Figure29 :tour d'évolution  
Source :www.archidayli.com.2019

# CHAPITRE 1 : ETAT DE L'Art

## 2-Exemple n\*2: L'école primaire Het Epos :

### 2-1-Fiche technique :

- **Situation** : a ZUIDWIJK, ROTTERDAM
- **Architecte** : Drawn fogn
- **Surface totale** : 2320m<sup>2</sup>
- **Programme** : école primaire de 10 classes élémentaires
- **Nombre d'élèves** : 250 élèves



Figure30 :3d de l'école Het Epos  
Source :www.archidayli.com.2020

### 2-2-Présentation du projet :

- La projet d'une forme compacte, composé d'un volume Parallélépipède.
- le projet est entouré d'habitat collectif et Individuel+ commerce + les espace viaire
- c'est la façade allongée du sud, caractérisée par l'horizontalité avec des grand fenêtres.
- En faisant varier la distance entre ces lattes, la peau du bâtiment devient un doux rideau de lumière et d'obscurité, qui fait apparaître le bâtiment différemment selon la position de l'observateur et les conditions météorologiques.
- Tout Espace bien éclairé par des grandes baies vitrées dans la façade.



Figure31 : Facade l'est Source :www.archidayli.com.2020

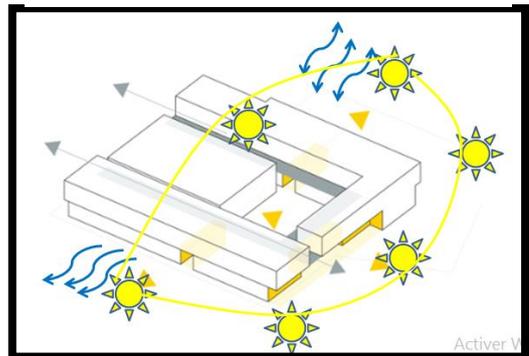


Figure32 :3d,ensolaement, les vents Source : www.archidayli.com.2020

### 2-3-Organisation des plans :

#### RDC :

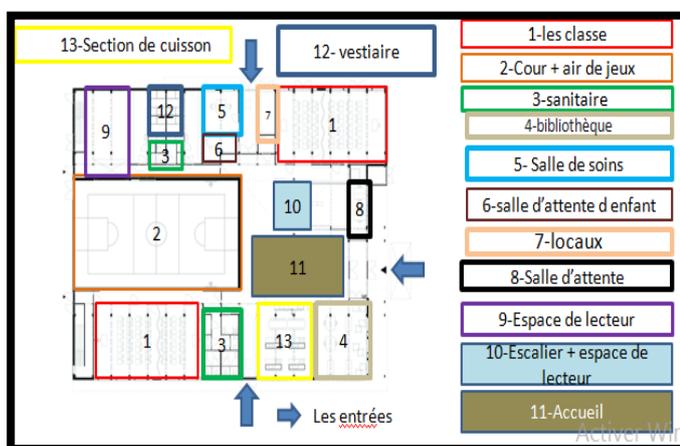


Figure33 :plan RDC  
Source : www.archidayli.com.2020

#### 1<sup>ER</sup> EETAGE :

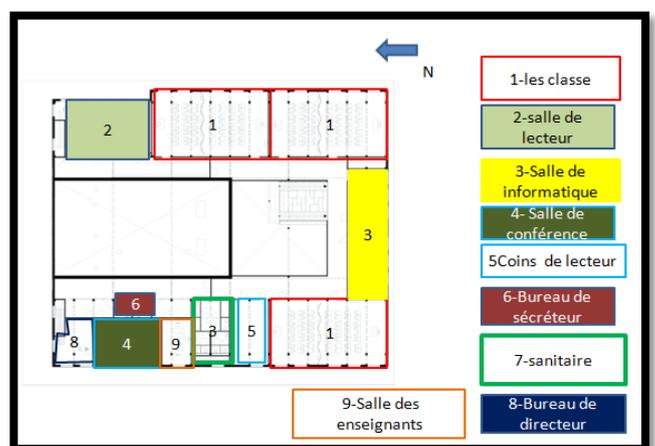


Figure34 :plan 1ere étage  
Source : www.archidayli.com.2020

### 2-4-Aspects bioclimatiques :

- L'orientation des locaux nord et sud permet de bénéficier au sud des apports solaires et au nord d'une lumière stable sans risque d'éblouissement dans les classes.
- Réduction des besoins : pas de système de climatisation mais, des enveloppes performantes qui isolent en été et hiver et des ouvrants dans chaque pièce.
- Réduction des besoins : des façades vitrées dans chaque pièce, un nombre de luminaires réduit au minimum pour assurer le confort visuel

L'architecte a pris en compte l'orientation des vents dominants pour les utiliser à la ventilation naturelle.

- Le site est entouré par des grands arbres majestueux.
- Une façade bois qui assure la protection contre le soleil.
- L'éclairage zénithal crée par les failles en toiture

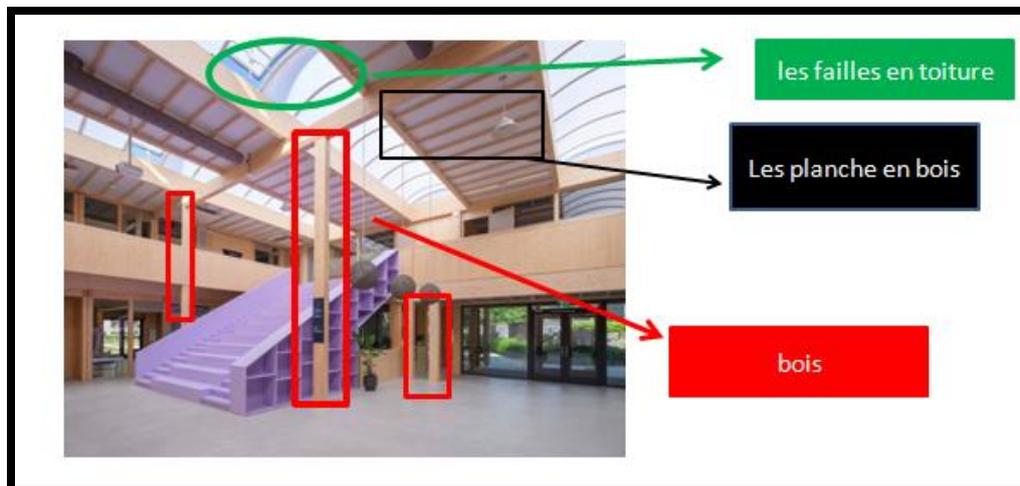


Figure35 :système constructif

Source : [www.archidayli.com](http://www.archidayli.com).2020

### 1-2-Synthèse 1et 2 exemple :

-L'école se compose de deux bâtiments, l'un pour l'étude et l'autre pour le confort des enfants, avec un changement de tonalité de couleur pour ajouter de la vitalité et de l'activité. C'est un bâtiment surplombant les environs extérieurs et intérieurs. cour d'école.

- Un espace suffisant est prévu pour les activités et les déplacements entre les principaux domaines du programme, présentant une variété d'atmosphères et d'espaces parfaitement adaptés aux divers besoins d'apprentissage et de jeu des jeunes étudiants. Des salles de classe existantes, un lien fort entre les bâtiments et le paysage.

# CHAPITRE 1 : ETAT DE L'Art

## 3-Exemple n\*3 : L'école primaire Ahmed Alli

### 3-1-Fiche technique :

- situation : CHERAGA, SIDI ABED
- Architecte : Oussama khalife
- Surface : 1800 m2
- Programme : école primaire de 6 classes
- Nombre d'élèves : 140 élèves

### 3-2Présentation du projet :

- Le terrain présente une forme irrégulière, il est pris entre deux voies mécaniques
- L'implantation du projet s'est faite en forme de L (Terrain prédisposé à recevoir cette forme).
- L'accès à l'école se fera au même niveau que la rue et à partir de l'angle du terrain (facilité d'accès).

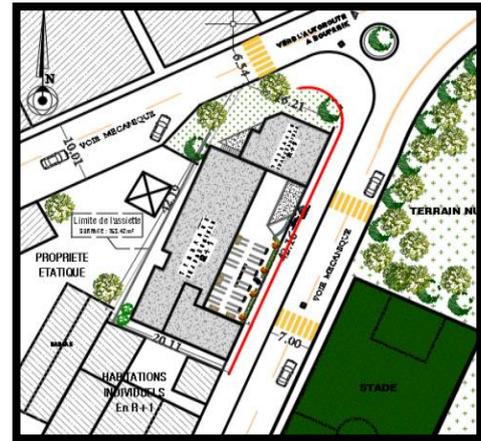


Figure36 :plan de masse  
Source : bureaux d'étude.2016

### 3-3Organisation des plans :

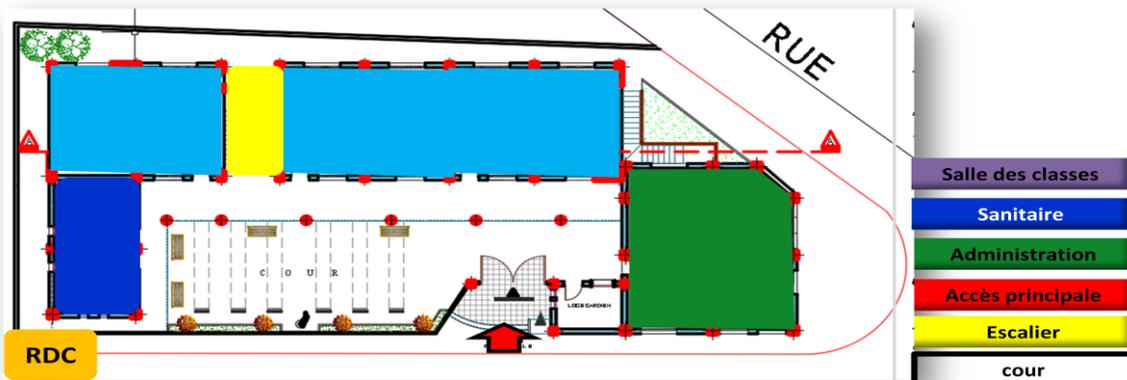


Figure37 :plan RDC

Source : bureaux d'étude.2016

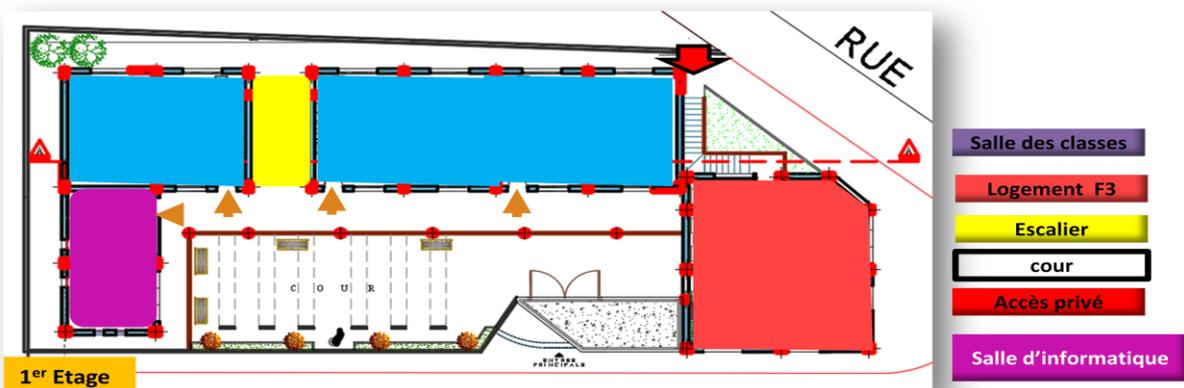


Figure38:plan 1<sup>ER</sup> Etage

Source : bureaux d'étude.2016

# CHAPITRE 1 : ETAT DE L'Art

## 3-4 Critères de ce projet :

Une petite cour ne correspond pas au nombre d'élèves et empêche ainsi les mouvements

-Absence l'issue de secours

-Les murs porteurs sont largement utilisés dans les bâtiments à plusieurs étages, mais ce bâtiment mesure 6 mètres de haut

-L'utilisation de nombreux matériaux de construction, qui a conduit à un déséquilibre de la façade. Les façades ne correspondent pas au quartier urbain

## Synthèse :

- Il y a trois éléments de base dans l'école, qui sont l'administration, le bâtiment pédagogique et un endroit pour se reposer
- Le recyclage s'effectue dans une zone du centre qui s'élargit pour suivre le rythme de l'expansion des niveaux et de la transformation structurelle. Cette circulation dessert les bâtiments communs de l'autre côté (bibliothèque, salle de motricité, salle informatique).
- La salle et les couloirs doivent générer la rotation et la relation entre les différents espaces.
- La salle de classe est un espace important organisé sur le même principe. Les salles de classe profitent de l'orientation et du décor, alignées le long de la façade sud.
- D'autres pièces sont placées au sol et éclairées

par deux cours intérieures.

## Conclusion:

Dans ce chapitre nous avons abordé le sujet de l'école en Algérie (ecole primaire) en commençant par la thématique, premièrement on a commencé par la thématique environnementale nous avons donné des définitions sur développement durable, écologie et architecture bioclimatique etc.... puis un aperçu historique de l'architecture bioclimatique et ses principes.

En deuxième lieu nous avons fait la partie thématique spécifique, elle est divisée sur trois parties suivantes :

Thématique liée au contexte du projet :

Dans ce point on a défini les thèmes éducatifs et son rôle puis on parle sur architecture des bâtiments scolaires et ses aperçu historique et typologies.

Thématique liée à la nature et la programmation :

On a précisé sur le thème du mémoire c'est que l'école primaire sa définition etc...

Puis les réglementations et la programmation du système éducatif en Algérie.

On a conclu par l'analyse d'exemple des écoles primaires au monde.



Figure39:Façade principale

Source : bureaux d'étude.2016

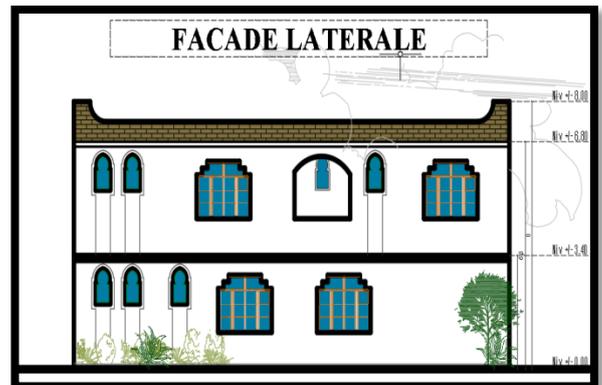


Figure40 :Façade Latérale

Source : bureaux d'étude.2016

### INTRODUCTION

Concevoir un projet climatique dynamique nécessite une bonne connaissance du site et de ses environs. Le premier objectif de ce chapitre est d'analyser le site d'intervention situé dans la wilaya de Blida. Il concerne l'analyse, l'environnement naturel, l'environnement bâti et l'environnement réglementaire. L'accent sera mis sur l'analyse des données climatiques et physiques du site

Les résumés de cette analyse, ainsi que ceux résultant de l'analyse objective du chapitre précédent, nous permettront d'élaborer un plan de développement et de créer un programme qualitatif et quantitatif pour le projet.

#### Choix du site :

Nous avons choisi le site boulevard, qui est situé dans l'extension ouest de la ville de Blida car il est considéré comme un nouveau quartier (un nouveau pôle dynamique à Blida). Ce quartier est un quartier résidentiel à forte densité, facile d'accès et a un emplacement stratégique car caractérisé par les caractéristiques les plus importantes:

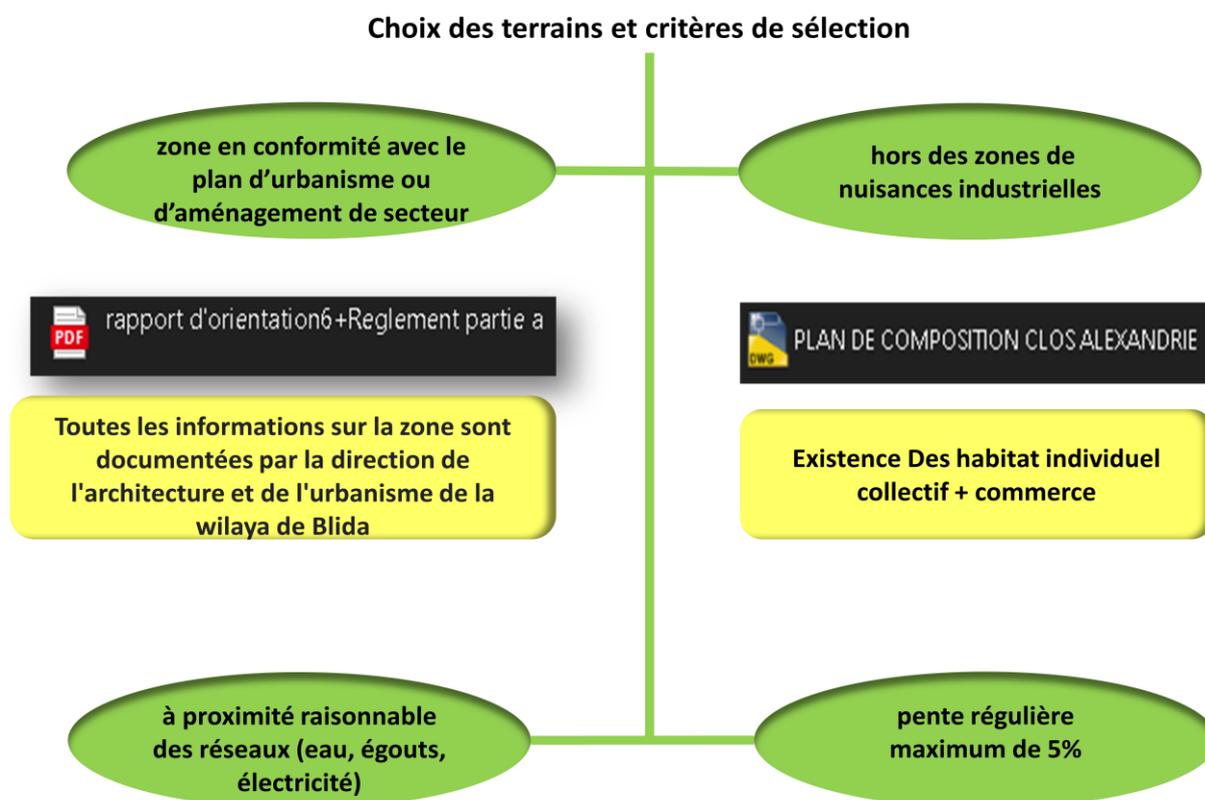


Figure 41 : choix du site  
Source : Auteurs

## CHAPITRE 2 : ANALYSE DU SITE

### 1-Situation de l'aire d'étude :

#### 1-1-A l'échelle du territoire:

##### 1-1-1 Situation de la ville :

la wilaya de Blida qui sur une superficie de 1482.8Km<sup>2</sup> , se situe dans la partie Nord du pays, dans la zone géographique de Tel central

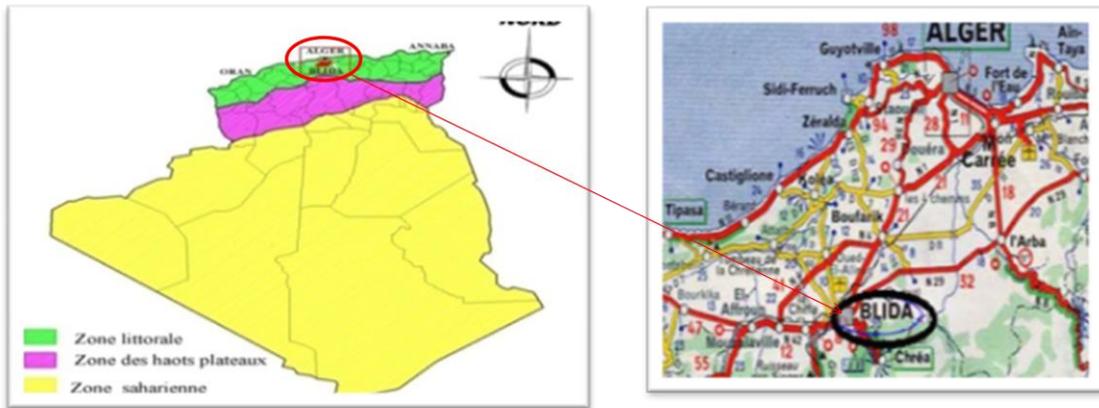


Figure 42 : Situation de la wilaya de Blida

Source : Auteurs

#### 1-2-Situation territoriale :

Blida est limitée par :

- Au nord : la wilaya de Tipaza et la wilaya d'Alger.
- Au sud: la wilaya de Médéa .
- À l'est : la wilaya de Boumerdes et de Bouira.
- À l'ouest : la wilaya de Ain Defla.



Figure 43 : limitation de wilaya de Blida

Source : Auteurs

#### 1-2A l'échelle de la ville:

Situation du quartier ou POS :

Le POS CLOS ALEXANDRIE st l'un des POS couvrant l'ensemble du territoire communal de Blida, les POS limitrophes sont les suivants:

POS B9 et POS CENTRE BEN BEN BEOULAID à l'est

POS B5 au Nord

POS B12 au Sud

Notre site( Clos Alexandre), est situé dans la périphérie Nord du centre ville de Blida, il s'étend sur une surface de 60 ha.

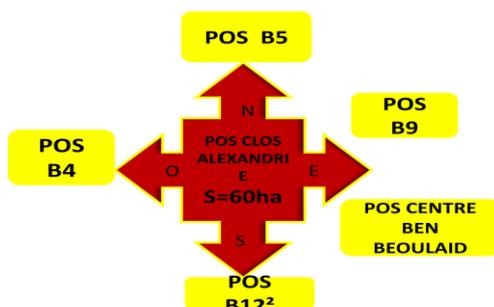


Figure 44: Situation du POS CLOS ALEXANDRIE

SOURCE : auteurs. Mars 2013

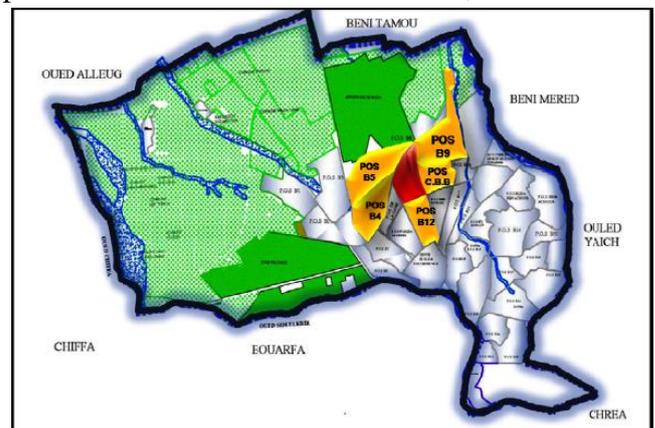


Figure 45 : POS CLOS ALEXANDRIE

SOURCE : auteurs. Mars 2013

## CHAPITRE 2 : ANALYSE DU SITE

### 1-2-1 CONTEXTE ENVIRONNANT :

Notre zone d'étude se trouve dans un contexte marqué par :

- L'existence de grands équipements tels que :

Complexe sportif Mustapha Tchaker

Le club hippique

la cité universitaire des filles

- L'existence d'une zone industrielle à l'Est de la ligne du chemin de fer

- Sa proximité d'un potentiel naturel important offrant un paysage remarquable qui est le parc National de Chréa

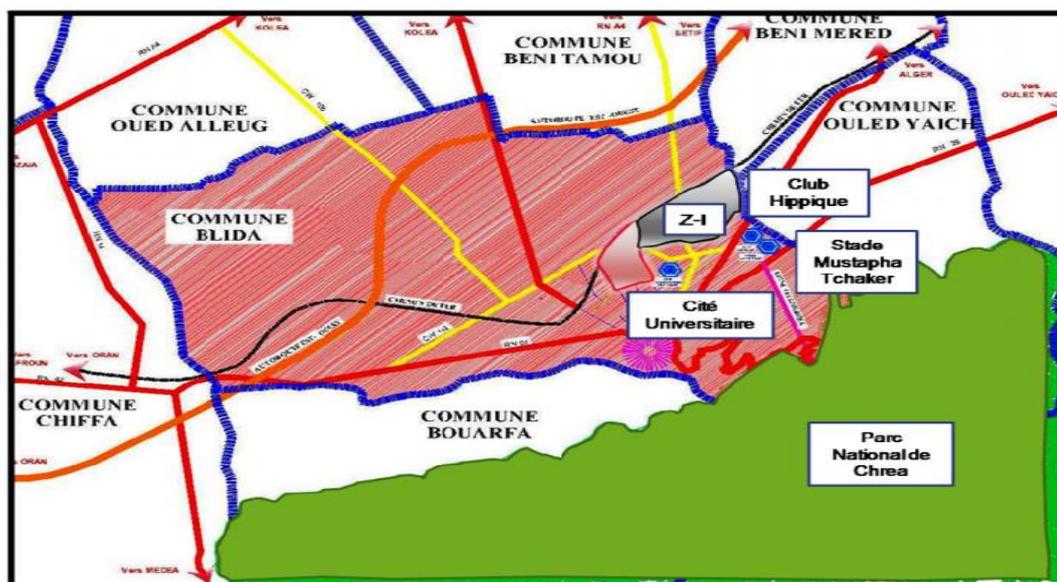


Figure 46 : contexte Environnant  
Source : GROUPE CNERU . MARS 2013

### 1-2-2-ACCESSIBILITE :

L'accessibilité a note zone d'étude est assurée par l'existence d'infrastructures telles que les deux axes importants :

Le boulevard du 11 décembre 1960 ( chemin de wilaya 143 ) traversant le site d'Est en Ouest ,  
Et le boulevard Mohamed Boudiaf.

#### • A l'échelle du quartier :

Notre site est situé au cœur de quartier sur la rue de la Palestine, entourée par l'habitat collectif .

La zone d'étude est limitée:

Au Nord par la ligne de chemin de fer (blida – alger)

Au Sud par le boulevard Mohammed Boudiaf.

A l'Est par la rue Belkacem Ouzri.

A l'Ouest par la rue Cherif Chalabi

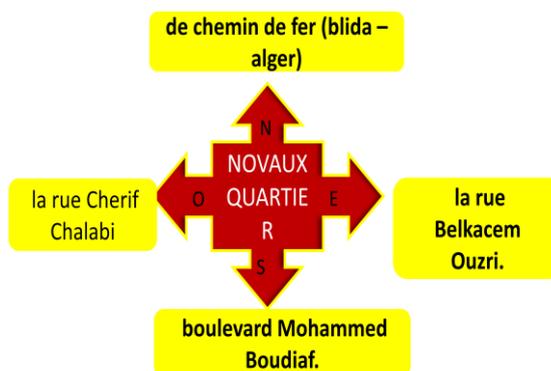


Figure 47: limitation de quartier  
SOURCE : auteurs. Mars 2013

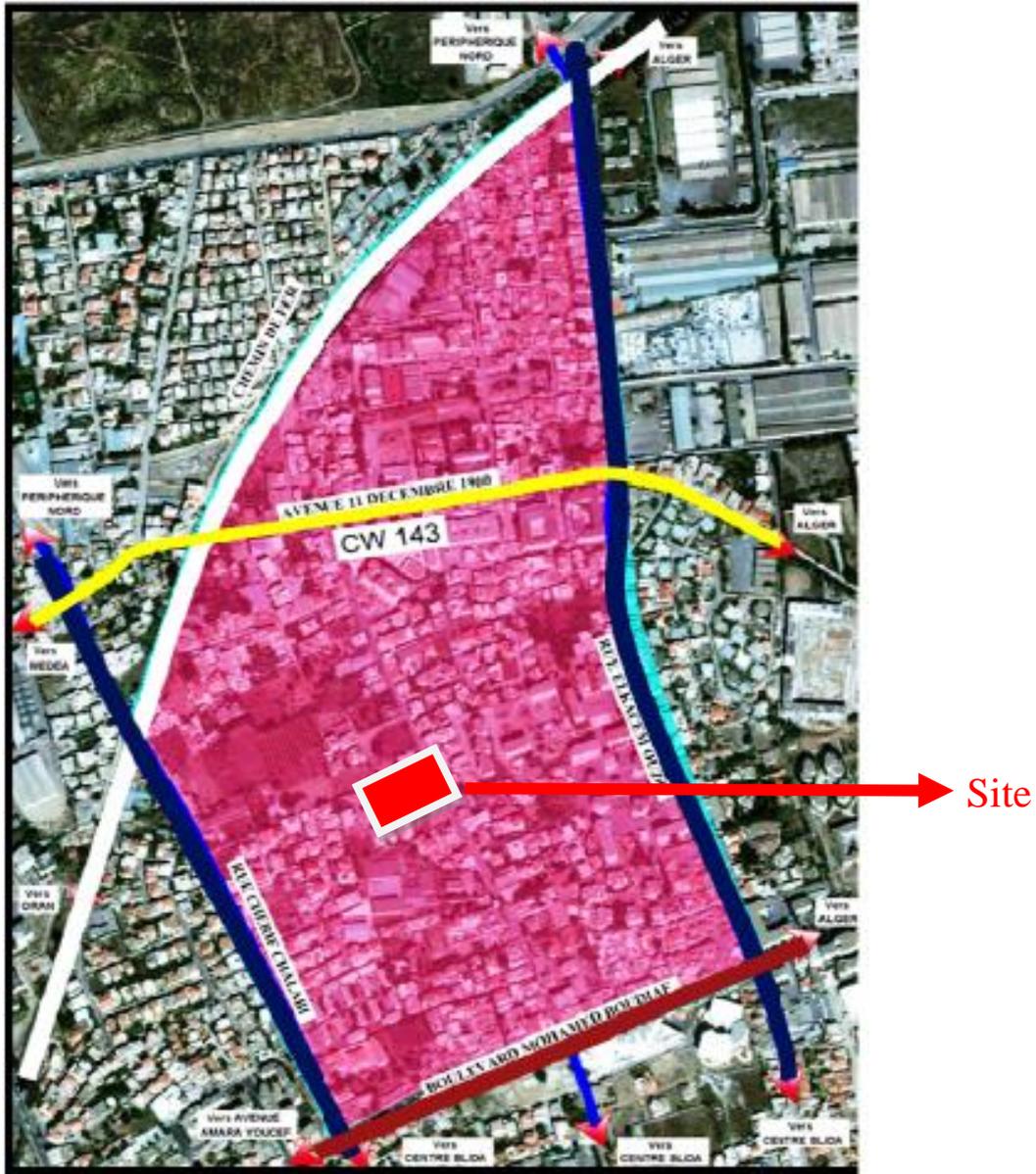


Figure 48 : Situation a l'échelle du quartier  
Source : GROUPE CNERU . MARS 2013

### Synthèse :

Notre site « clos Alexandre », est situé dans la périphérie nord du centre ville de Blida, il s'étend sur une surface de 60 ha, sa population a été estimée selon le RGPH 2008 à environ 6238 habitants avec un parc de 861 logements d'où un TOL de 6,7 personnes/logement

L'accessibilité a note zone d'étude est assurée par l'existence d'infrastructures telles que les deux axes importants :

Le boulevard du 11 décembre 1960 ( chemin de wilaya 143 ) traversant le site d'Est en Ouest , Et le boulevard Mohamed Boudiaf

## CHAPITRE 2 : ANALYSE DU SITE

### 2-Données de l'environnement naturel :

#### 2-1Présentation du site (environnement immédiat) :



Figure 49: Environnement immédiat  
Source : Google- Earth Blida

## CHAPITRE 2 : ANALYSE DU SITE

### 2-2-Géométrie-forme-Délimitations-surface -topographie:

La surface complète du terrain est 2700m<sup>2</sup> d'une longueur de 60m et Largeur de 45m, le terrain prend une forme rectangulaire. - pente légère « négligeable 1% »

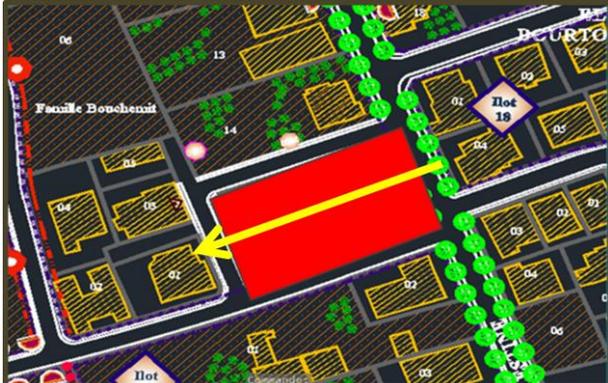


Figure 50 : Forme, dimensions et surface du site  
Source : POS CLOS ALEXANDRIE GROUPE CNERU .  
MARS 2013

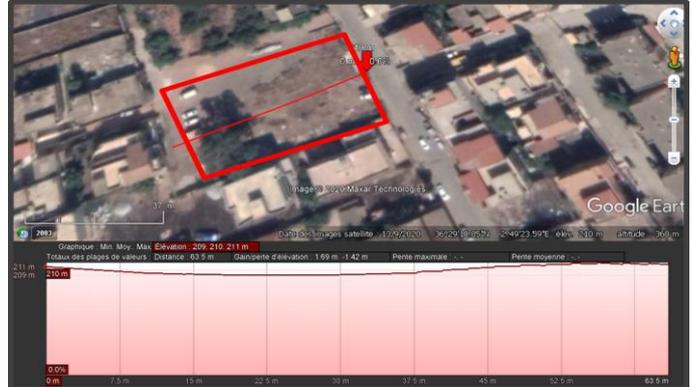


Figure 51 : Topographie du site  
Source : Google earth blida 2021

### 2-3- L'orientation et les vents et ensoleillement:

- Notre site est allongé du nord –est au sud –est , suivant la forme de terrain.
- Le terrain est bien ensoleillé de tout les cotés grâce a la basse hauteur des construction voisines



Figure 52 : L'orientation et les vents de site  
Source :googale earth auteurs mars 2013

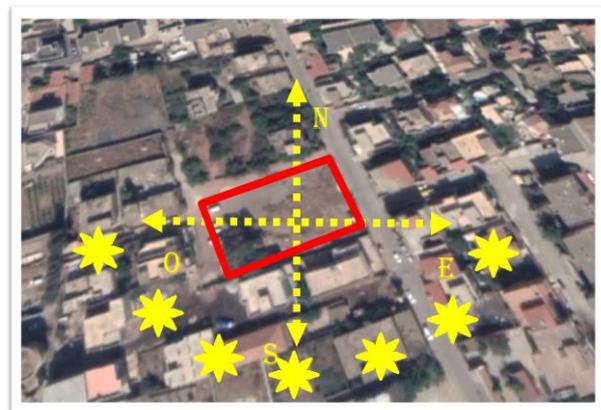


Figure 53 : ensoleillement du site  
Source :googale earth auteurs mars 2013

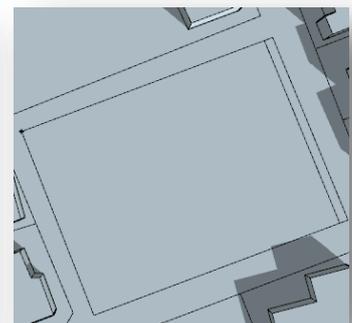
### 2-4-Hauteur de soleil sur sketch-up :

21/Mars

21/juin

21/sept

10:00  
am



## CHAPITRE 2 : ANALYSE DU SITE

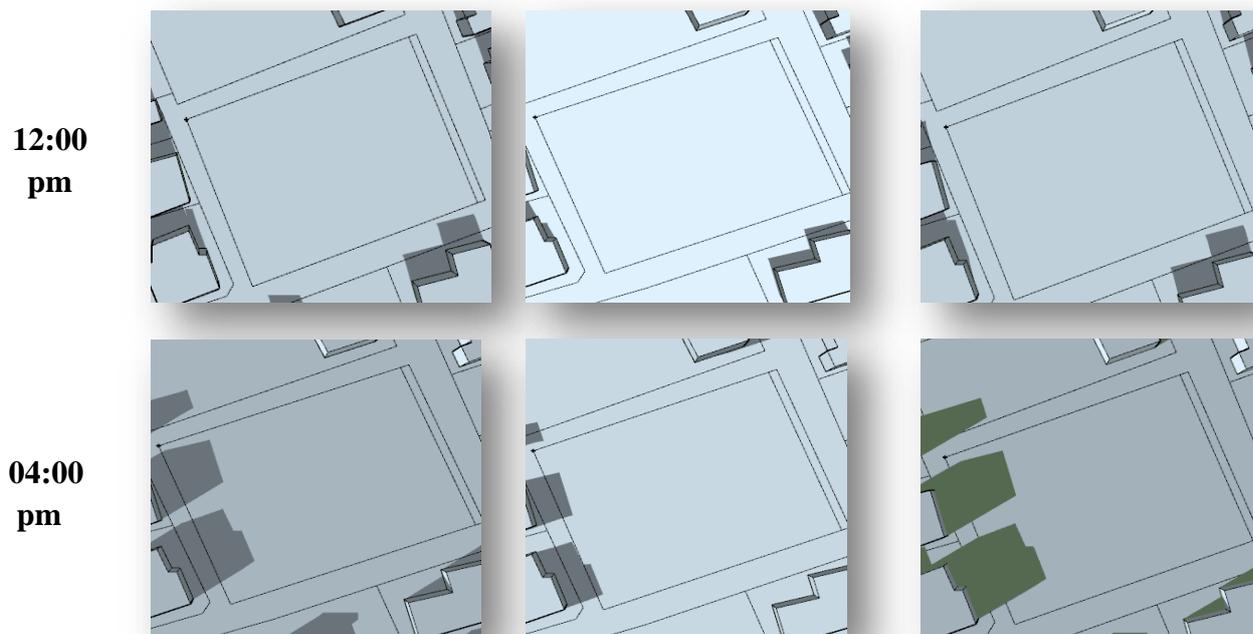


Figure 54 : simulations d'ombrage du site  
Source : fait avec sketchup par auteur

### 2-5-Le climat de Blida :

Le Blida se trouve à 252m d'altitude Le climat de Blida est chaud et tempéré. L'été, à Blida, les pluies sont moins importantes qu'elles ne le sont en hiver. D'après Köppen et Geiger, le climat y est classé Csa. La température moyenne annuelle à Blida est de 17.9 °C. Chaque année, les précipitations sont en moyenne de 791 mm.

Températures et précipitations moyennes:

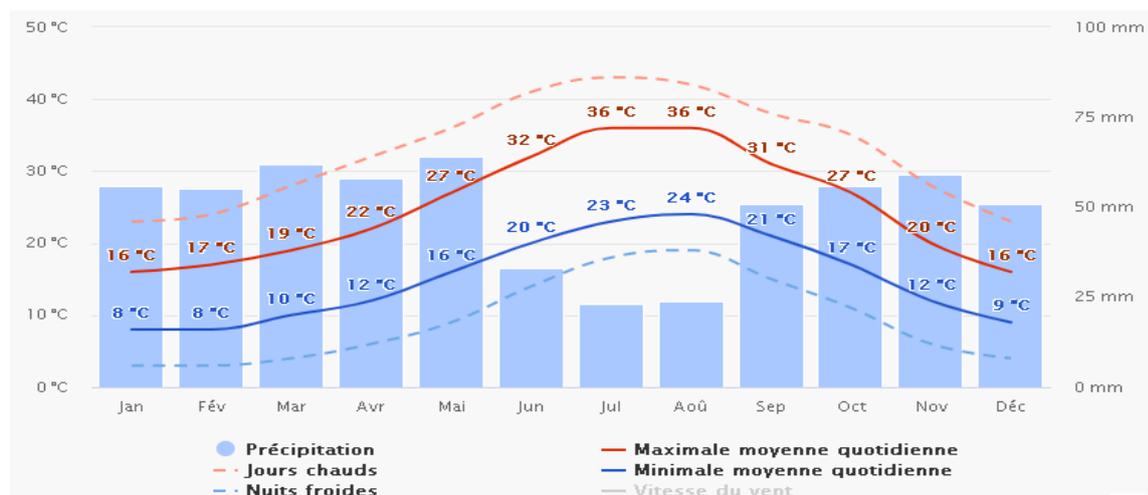


Figure 55 : Les températures à Blida (période 2019)

Source : <http://www.infoclimat.fr/climatologie/globale/BLIDA/2019>

## CHAPITRE 2 : ANALYSE DU SITE

Des précipitations moyennes de 5.5 mm font du mois de juillet le mois le plus sec.  
En novembre, les précipitations sont les plus importantes de l'année avec une moyenne de 104.8 mm.

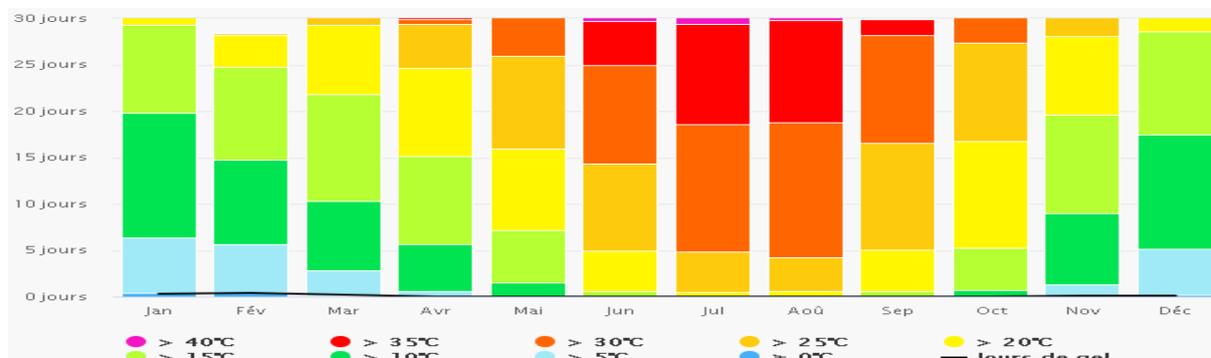


Figure 56 : Le diagramme de la température maximale à Blida montre le nombre de jours par mois qui atteignent certaines températures

Source : <http://www.infoclimat.fr/climatologie/globale/BLIDA/2019>

Au mois de juillet, la température moyenne est de 27.6°C. Juillet est de ce fait le mois le plus chaud de l'année. Février est le mois le plus froid de l'année. La température moyenne est de 6.6°C à cette période.

### 2-6-Vitesse du vent:

La direction horaire moyenne principale du vent à Blida varie au cours de l'année. Le vent vient le plus souvent du nord pendant 3,6 mois, du 23 mai au 12 septembre, avec un pourcentage maximal de 36 % le 7 août.

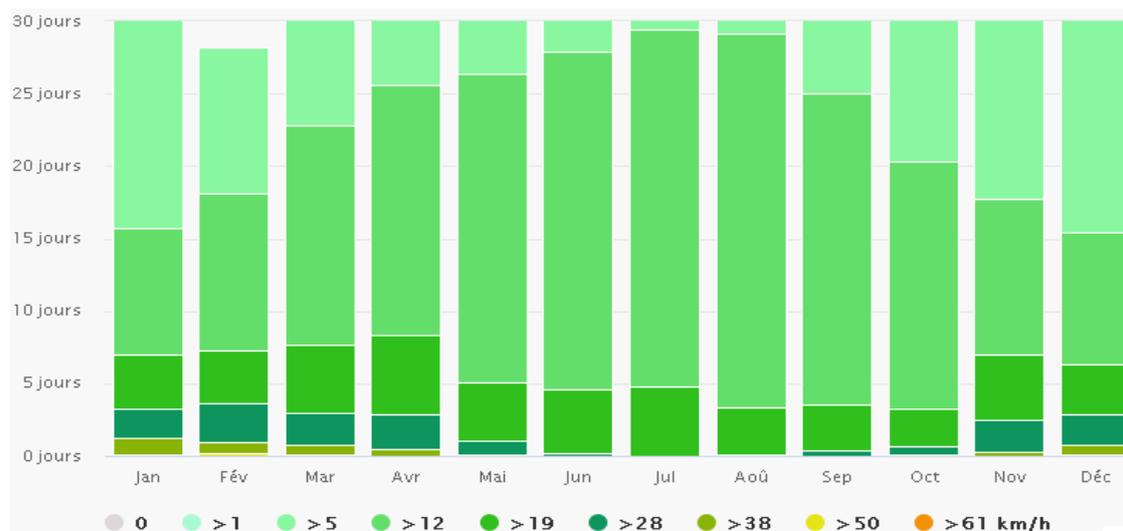


Figure 57: Vitesse du vent à Blida varie au cours de l'année.

Source : <http://www.infoclimat.fr/climatologie/globale/BLIDA/2019>

### 2-7-Diagramme Bioclimatique de Givoni :

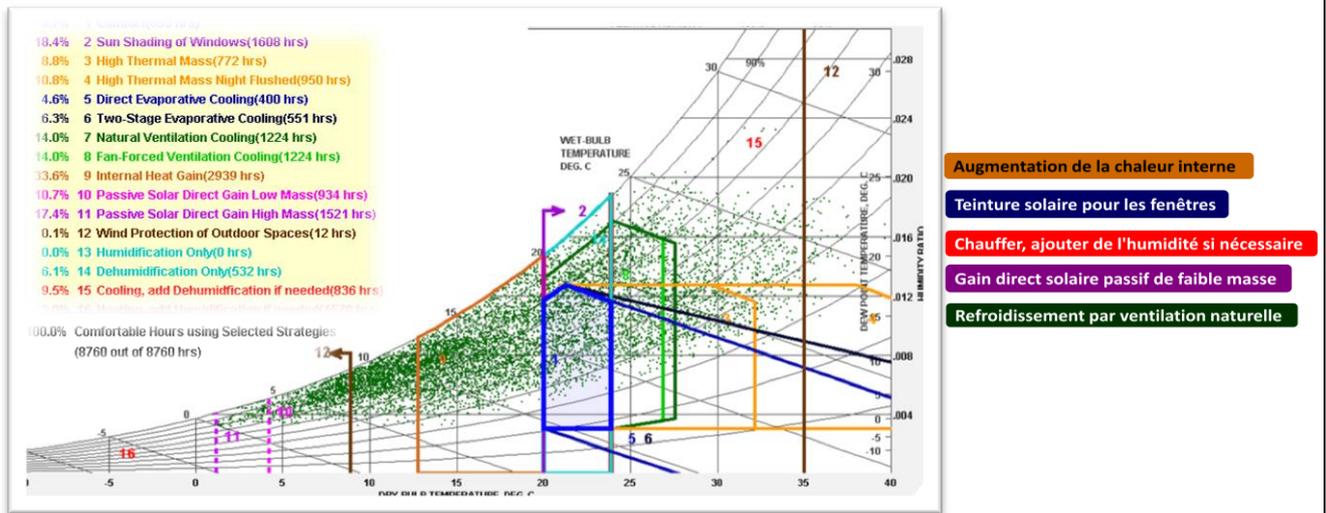


Figure 58 : Diagramme bioclimatique de Givoni

Source :auteur

**-Recommandations:** Durant la période de sous-chauffe les recommandations suivantes sont à prendre en considération :

- \*Installation **d'une barrière végétale** contre les vents dominants d'ouest et du sud
- \*Assurer un rapport solaire optimal avec **des grandes ouvertures** le long des façades et prévoir **une orientation sud** pour les locaux prioritaire en terme d'éclairage et ensoleillement

\*Utilisation des matériaux de construction à forte inertie thermique

\*Installation **d'un système de chauffage** efficace pour assurer **le confort thermique** durant les mois les plus froids en hiver ( janvier et février )

Durant la période de surchauffe les recommandations suivantes sont à prendre en considération :

\*Installation **d'un système de ventilation naturelle** réduisant le recours à la climatisation et modérer la consommation en énergie en été.

### Synthèses

- Blida subit de par sa position géographique, la double influence de la mer et de la montagne qui domine la ville
- Les vents dominants sont de nord/ouest ou Est en hiver (vents froids) et de nord/est en été (vents chauds)
- Le climat de Blida est de type méditerranéen , caractérisé par une alternance de saison séché et chaude du mois de Mai jusqu'au moi de Septembre et d'une saison humide et fraîche qui s'étale du mois d'Octobre jusqu'à mois d' Avril.

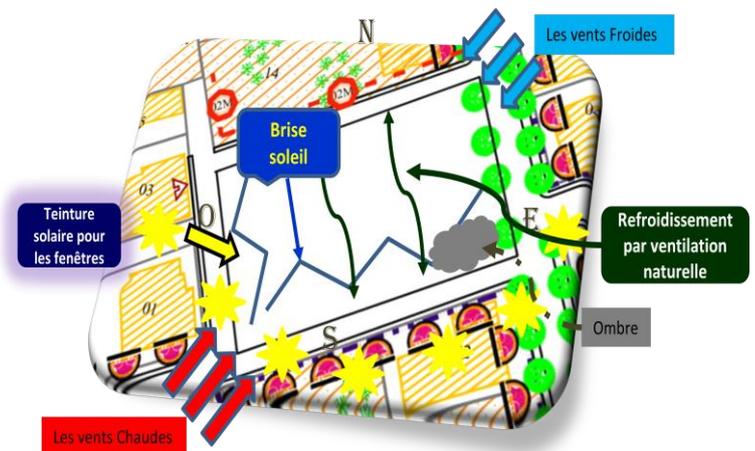


Figure 59 : Synthèses de l'environnement naturel

source : POS CLOS ALEXANDRIE GROUPE CNERU . MARS 2013

## CHAPITRE 2 : ANALYSE DU SITE

### 3-Données de l'environnement construit:

#### 3-1-RESEAU DE VOIRIE:

##### 1-Réseau Primaire:

Ces voies Assurent les liaisons entre différents quartiers et l'essentiel de l'écoulement de la circulation à l'intérieur et en dehors du site

L'accessibilité a notre zone d'étude est assurée par l'existence d'infrastructures telles que les deux axes importants:

Le boulevard du 11 décembre 1960 (chemine de wilaya 143) traversant le site d'Est en Ouest, et le boulevard Mohamed Boudiaf .

##### 2-Réseau Secondaire :

Ces deux axes sont liés par trois radiales :

- Rue belkacem ouzzri .
- Rue de la palestine .
- Rue cherif chalabi .

##### 3-Réseau Tertiaire :

Ce sont toutes les voies et ruelles qui permettent la desserte et l'accès aux différents ilots.Le réseau tertiaire se présente avec des voies étroites en certains endroits se terminant parfois en impasses.

- Les gabarits de ces voies varient entre 4.00m et 6.00m, parfois sans trottoirs.
- Il existe aussi plusieurs pistes à l'intérieur du périmètre d'étude.

##### Remarque:

- Le réseau primaire et secondaire présente un état relativement bon



Figure 60 : Rue de la palestine  
Source : GROUPE CNERU . MARS 2013



Figure 61 : Ruelle  
Source : GROUPE CNERU . MARS 2013



Figure 62 ; Le boulevard du 11 décembre 1960  
Source : GROUPE CNERU . MARS 2013



Figure 63 : le boulevard Mohamed Boudiaf  
Source : GROUPE CNERU . MARS 2013

## CHAPITRE 2 : ANALYSE DU SITE

- Le réseau secondaire est constitué par des voies qui font en général la liaison entre les voies primaires et la voirie tertiaire

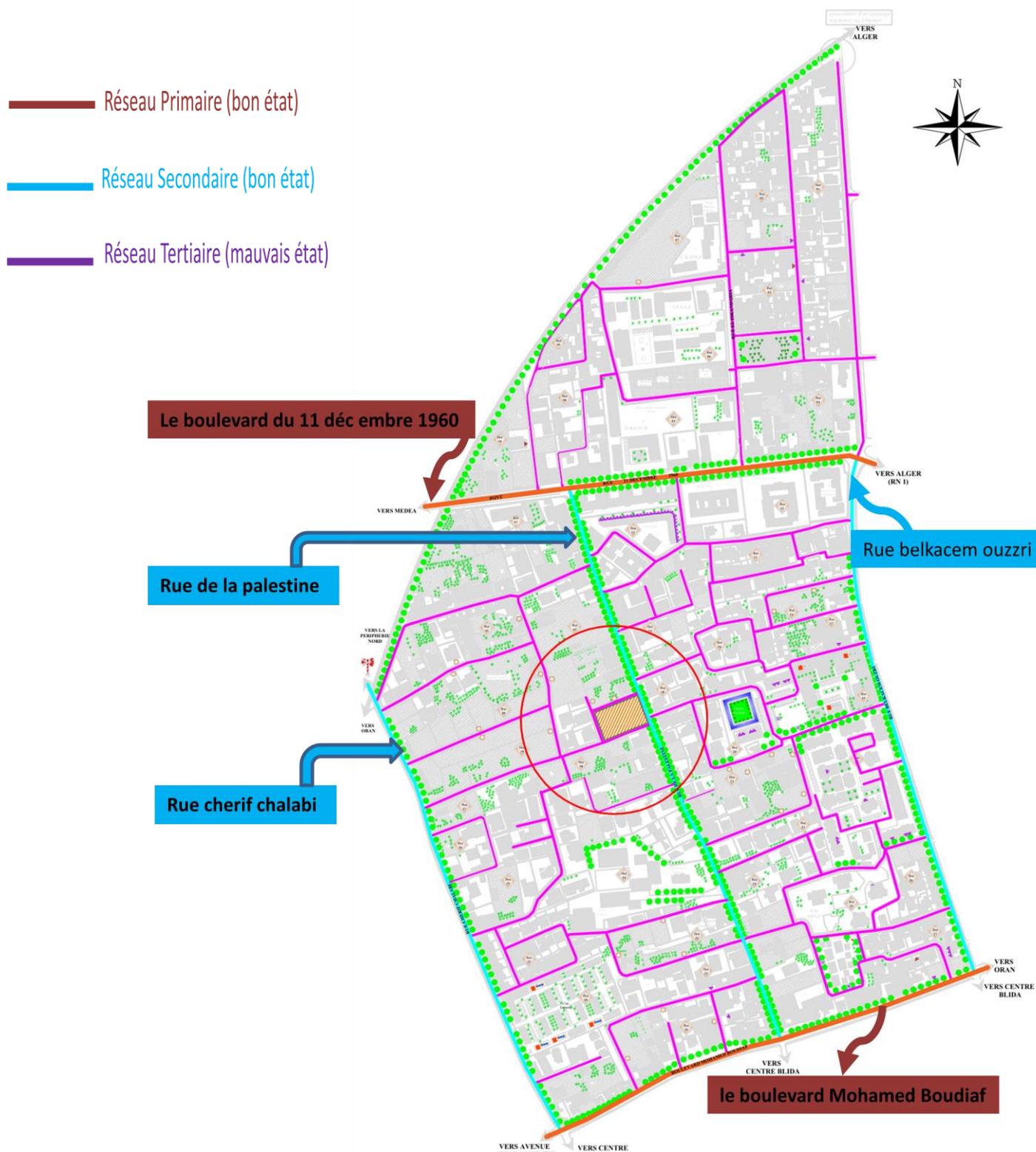


Figure 64 : Système viaire  
source : POS CLOS ALEXANDRIE GROUPE CNERU . MARS 2013

## CHAPITRE 2 : ANALYSE DU SITE

### 3-2-Système Parcellaire:

Dans cette zone, il existe différentes formes de bâtiments, certains d'entre eux sont rectangulaires et d'autres sont comme un trapèze avec une différence de surface .



Figure 65: Système Parcellaire  
source : POS CLOS ALEXANDRIE GROUPE CNERU . MARS 2013

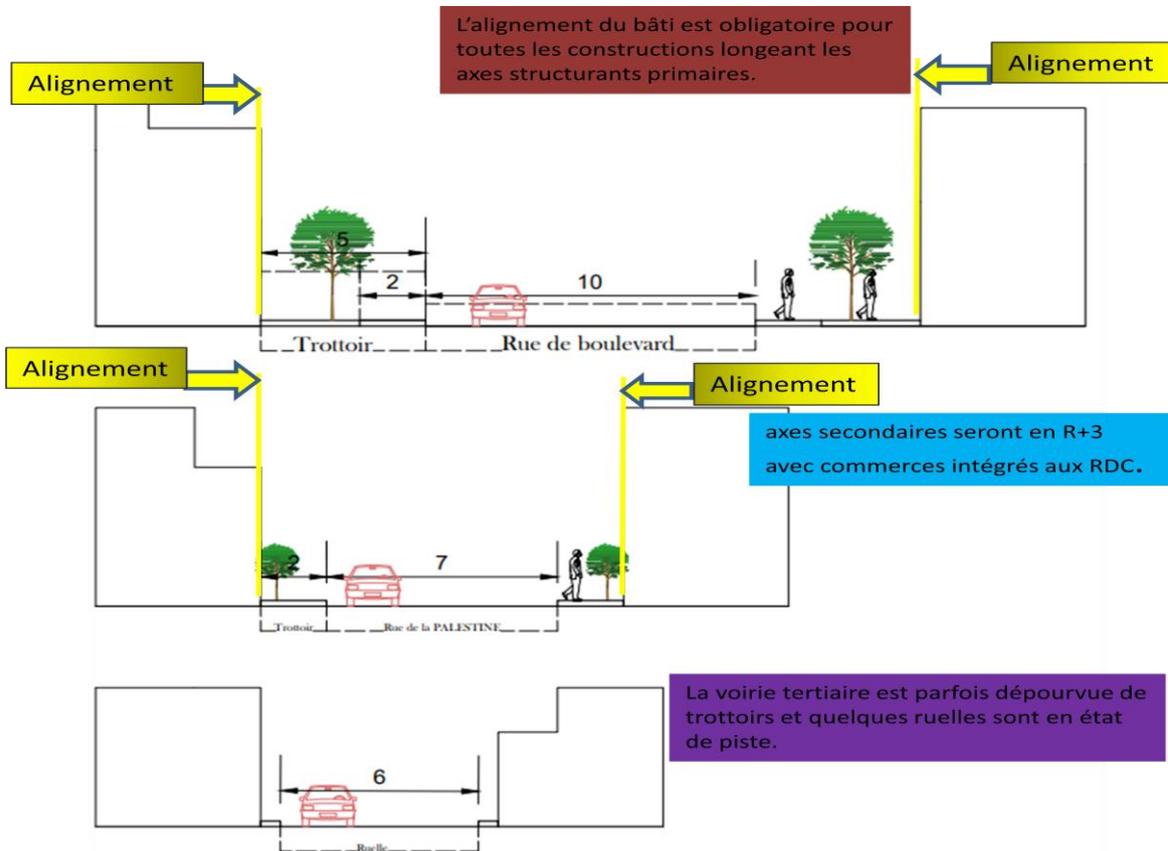
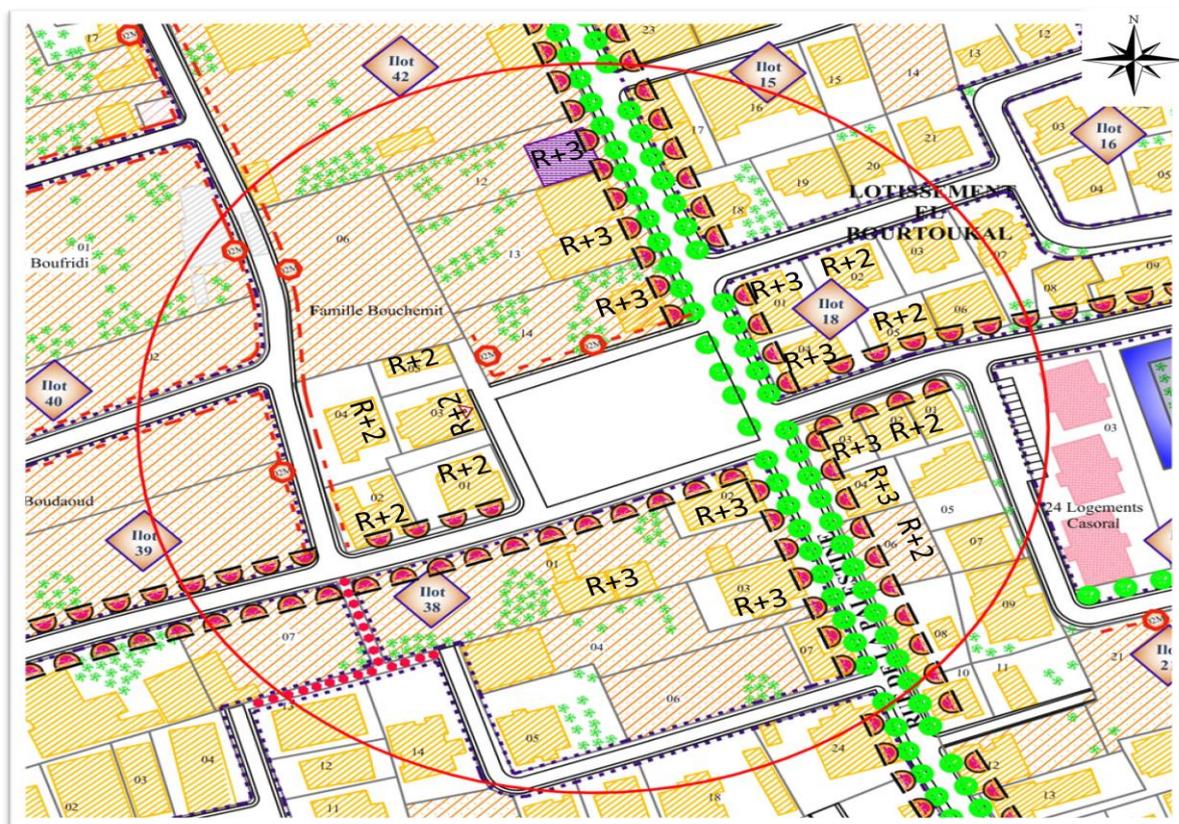


Figure 66 : coupe sur la rue. source : POS CLOS ALEXANDRIE GROUPE CNERU . MARS 2013

### 3-3-Plans de l'environnement immédiat :



	LIMITE D'LOT		ACCES AUX EQUIPEMENTS PUBLICS PROJETES
	LIMITE DE PARCELLE		JARDIN PUBLIC.
	N° DE L'LOT		RECU L OBLIGATOIRE DU BATI
	N° DE LA PARCELLE		TRAITEMENT ARCHITECTURAL PARTICULIER DES PARTIES D'ANGLES DES EDIFICES
	HABITAT INDIVIDUEL EXISTANT		ALIGNEMENT COMMERCIAL.
	PARCELLE A DENSIFIER PAR DE L'HABITAT INDIVIDUEL.		ALIGNEMENT D'ARBRES .
	HABITAT COLLECTIF EXISTANT.		VOIE PIETONNE PROJETEE.
	EQUIPEMENT EXISTANT.		CHEMIN DE FER .
	EQUIPEMENT (CHOIX DE TERRAIN)		PASSAGE A NIVEAU GARDE .
	EQUIPEMENT PROJETE		ECRAN VEGETAL AU NIVEAU DE LA ZONE DE SERVITUDE

Figure 67 : Plans de l'environnement immédiat

source : POS CLOS ALEXANDRIE GROUPE CNERU . MARS 2013

Notre terrain se trouve dans un quartier résidentiel (entouré par de l'habitat collectifs et individuelles) . L'absence des équipements culturels, Un site pauvre, aucune qualité architecturale. Le manque des espaces publics et de loisir. L'absence de la mixité sociale et les lieux de rencontre et d'échange entre les habitants

- l'équipement est bien intégré dans son assiette de projection.
- l'équipement possède plusieurs entrées facilitant ainsi l'accès de l'extérieur vers l'intérieur
- séparation entre la circulation piétonne et mécanique

## CHAPITRE 2 : ANALYSE DU SITE

### 3-4-Etat du Bâti:

La majeure partie du patrimoine bâti composant le tissu urbain du Clos Alexandrie est en bon état, représentant un pourcentage de 86,5%. (MARS 2013

POS CLOS ALEXANDRIE GROUPE CNERU )

Le gabarit des constructions varie du Rez de chaussée à R+6. La hauteur prédominante étant le Rez De Chaussée avec un pourcentage de 42,9% et le R+1 à R+2 avec un pourcentage de 49,9%.(MARS 2013 POS CLOS ALEXANDRIE GROUPE CNERU )



Figure 68 : Etat du Bâti  
Source :auteur

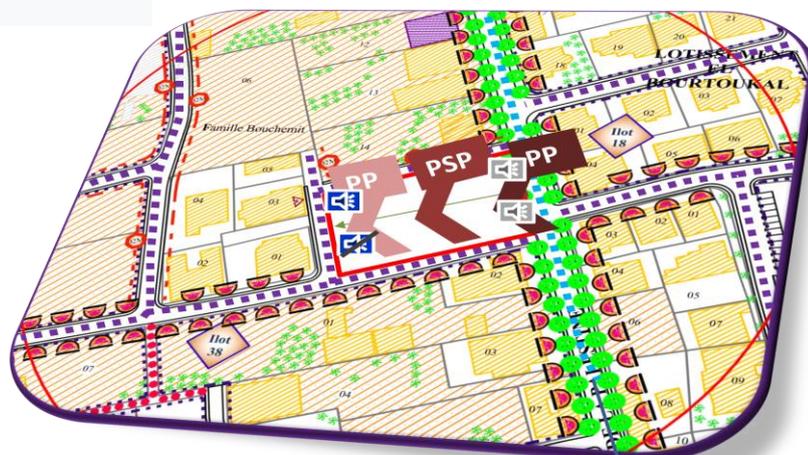
### 3-5-Style architectural:

Construction		Gabarits	Type de construction	Style architectural
Habitat individuel + commerce RDC		R+2	Bonne état	Contemporain
Habitat collectif		R+6	Bonne état	Contemporain algérien (répétition des façades)
Habitat individuel + commerce RDC		R+2	Bonne état	Contemporain
Mosquée El Tarkwa		R+2	Bonne état	moresque

Figure 69 : tableaux de style architectural  
Source : auteurs

### Synthèses :

En analysant le site, nous pouvons diviser le terrain en 3. Partie publique. Partie semi publique. Partie privée



PP	PARTIE PUBLIQUE
PSP	PARTIE SEMI PUBLIQUE
PP	PARTIE PRIVEE

Figure 70 : Synthèses Données de l'environnement construit  
source : POS CLOS ALEXANDRIE GROUPE CNERU . MARS 2013

### 4-Données de l'environnement réglementaire:

#### 4-1-POS CLOS ALEXANDRIE ILOT 42 (Notre terrain N15) :

- L'ilot est destiné à recevoir de l'habitat individuel avec des Prescriptions d'aménagement : commerces intégrés au RDC.
- Un alignement commercial est obligatoire le long des axes primaires et secondaires.
- En dehors de l'axe structurant un recul de 2 mètres minimum est obligatoire.
- La hauteur des constructions est limitée à R+3 sur les axes structurants et R+2 sur le reste des voies.
- Densification de l'ilot par de l'habitat individuel
- Désenclavement de la zone par la création de Nouvelles voies de desserte

**REMARQUE:** on remarque l'absence d'un équipement éducatif.

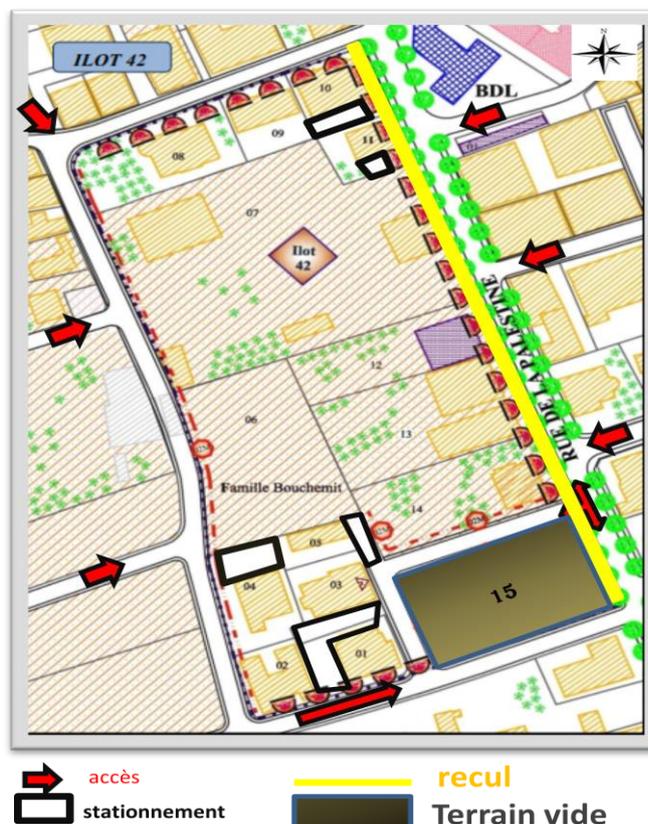


Figure 71 : ILOT 42 (Notre terrain N15)  
source : POS CLOS ALEXANDRIE GROUPE CNERU .  
MARS 2013

## CHAPITRE 2 : ANALYSE DU SITE

**SUPERFICIE D'ILOT : 19.147m<sup>2</sup>**

Parcelle	Surface Foncière m <sup>2</sup>	Affectation	Nombre De niveaux Max	CES	COS
15	2700	Terrain vide	R+3	40%	60 %

Figure 72: SUPERFICIE D'ILOT 42  
Source : GROUPE CNERU . MARS 2013

### Parkings :

Dans le cadre de cette phase, vu l'importance de parkings dans la dynamique du réseau de Communication, plusieurs places sont proposées, soit sur les grands axes soit à l'intérieur des secteurs.

### STATIONNEMENT :

- Les parkings au sol devront être conçus de façon à participer à l'aménagement paysager urbain et à éviter l'impression de vastes espaces vides.
- Le 1/5ème au minimum de la surface totale des parkings devra être affecté aux plantations à raison d'un arbuste à haute tige pour trois places de stationnement.
- Les plates bandes devront être sur élevées pour assurer une meilleure protection des plantations.

### 4-2-Sismicité\_:

- Selon la nouvelle classification sismique, la plus grande partie de la commune de Blida se trouve dans la zone **B2**
- Donc il s'avère indispensable de respecter la réglementation en vigueur concernant les normes de construction parasismiques pour la commune de Blida

### 4-3-Statu foncier :

Le statut juridique du sol relève essentiellement du secteur privé, en effet ce dernier représente un pourcentage de 76,7%.

Le site est entièrement urbanisé, en effet les quelques potentialités foncières existantes (2,3 ha) se limitent à des terrains libres privés ou ceux à récupérer après la délocalisation des activités et l'éradication de l'habitat précaire

## CHAPITRE 2 : ANALYSE DU SITE

Synthèses : d'après données de l'environnement réglementaire on peut en déduire que sur une route principale il y a du bruit c'est –a dire obligatoire recule. Grâce aux simulations, nous concluons qu'un côté sud de terrain est exposé à l'ombre.

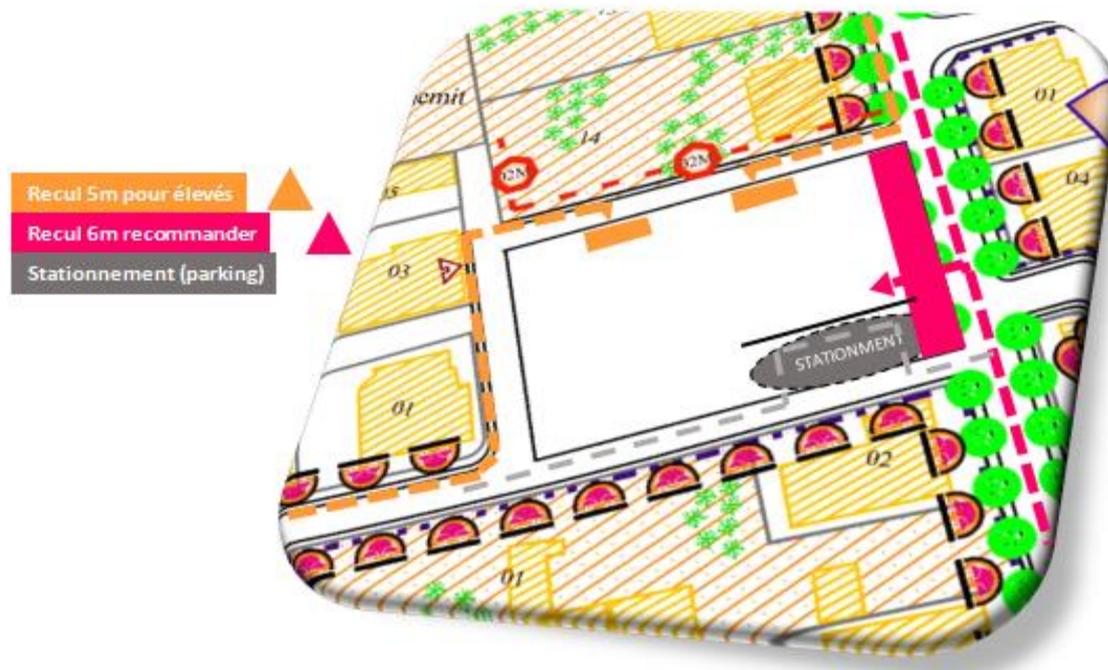


Figure 73 : Synthèses Données de l'environnement réglementaire  
Source : auteur

### 5-Données de l'environnement socio/économique:

#### COMMERCES, SERVICES ET ACTIVITES :

- Les activités commerciales se concentrent sur les principaux boulevards (avenue du 11 Décembre 1960, boulevard Med Boudiaf et rue de la Palestine), nous identifions d'autres commerces et services sur la rue Belkacem Ouzri notamment aux RDC des immeubles résidentiels de la cité CNEP.

- Nous notons aussi l'existence d'activités sur site propre, celles-ci sont localisées au Nord-Est du site



Figure 74 : Les activités commerciales  
Source : auteur



Figure 75 : Les activités commerciales  
Source : auteur

## CHAPITRE 2 : ANALYSE DU SITE

Zone d'habitat individuel:

Cadre bâti:

-Les rez de chaussées de toutes les constructions situées le long des axes structurants abritent des commerces et des services.



Figure 76 : Synthèses Données de l'environnement socio/économique

source : POS CLOS ALEXANDRIE GROUPE CNERU . MARS 2013

## CHAPITRE 2 : ANALYSE DU SITE

### 6-Données de l'environnement socio/culturels :

#### 6-1-caractéristique de la vie en société :

Après être allés dans ce quartier et posé des questions aux habitants, nous nous sommes rencontrés dans cet environnement avec les personnes suivantes :

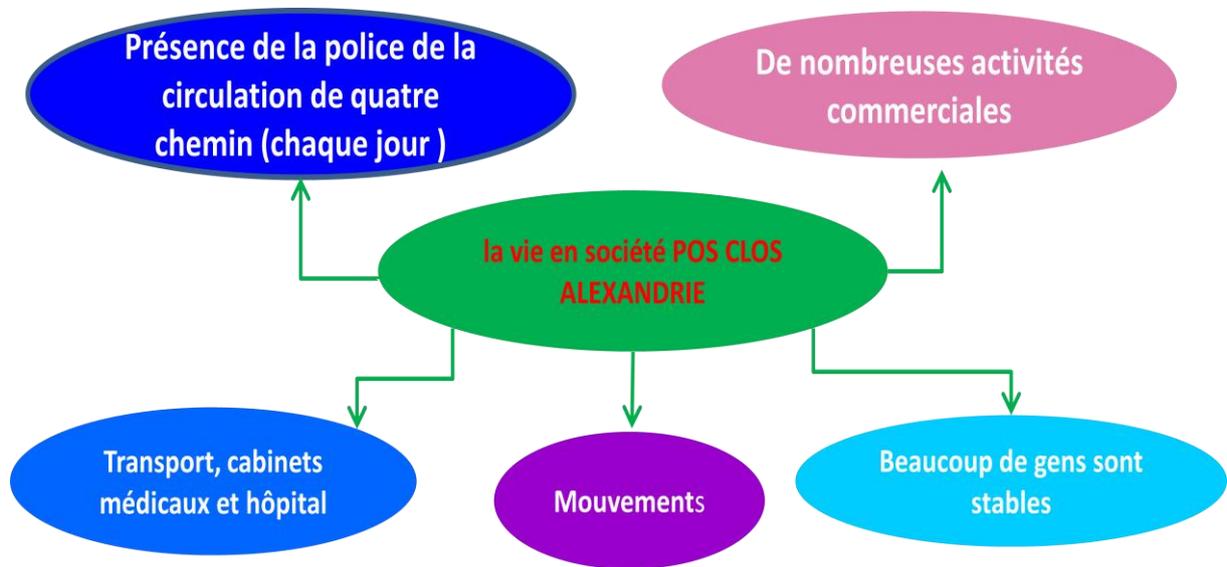


Figure 77 : caractéristique de la vie en société  
Source : auteur

#### 6-2-Intégration des équipements socioculturels :

Ces équipements sociaux et culturels sont situés sur deux routes principales, et il y a aussi un ensemble d'équipements sur la route secondaire, dont le plus important est la mosquée, car ces bâtiments constituent une source de force à cet endroit (pos Aleixandre).



Figure 78 : Aire de jeux / cinéma/ sport  
Source : auteur .2020



Figure 79 : Hôtel  
Source : auteur .2020

## CHAPITRE 2 : ANALYSE DU SITE



Figure 80 : la mosquée cheikh Mohamed Ben Djelloul  
Source : auteur .2020



Figure 81 : Aire de jeux (habitat collectif)  
Source : auteur .2020

### 7-Analyse séquentielle :

#### 7-1-Vue du terrain a partir du terrain



Figure82 : vue du terrain et partir du terrain  
Source : auteur

### Commentaires :

- le Terrain est bien accessible par les différents voies.
- \_ le terrain est complètement vierge (aucun végétation).
- \_ le terrain a une faible pente de 1%. En considéré comme un terrain plat.
- \_ l'orientation de terrain

## CHAPITRE 2 : ANALYSE DU SITE

### 8- les principes du Schéma d'aménagement :

#### 8-1-Facteurs naturels entourant le site :

1<sup>ER</sup> Etape : d'après la synthèse de l'analyse du site on peut en déduire que sur une route principale il y a du bruit c'est –à dire recul obligatoire. Grâce aux simulations, nous concluons qu'un côté sud de terrain est exposé à l'ombre.

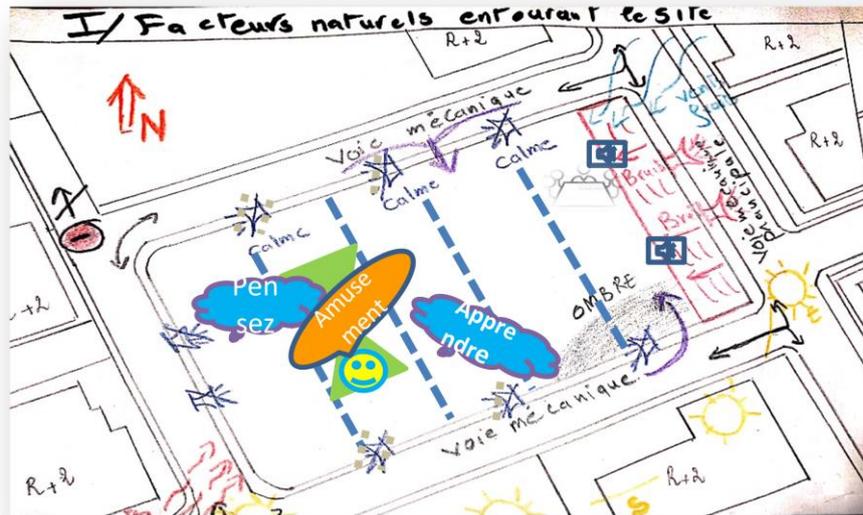


Figure 83 : Facteurs naturels entourant le site .

Source : auteur

#### 8-2-Schématisation et parcours :

2<sup>Eme</sup> Etape : d'après la synthèse de l'analyse du site partie publique , semi privée, privée . L'école primaire est organisée par 5 zones principale.

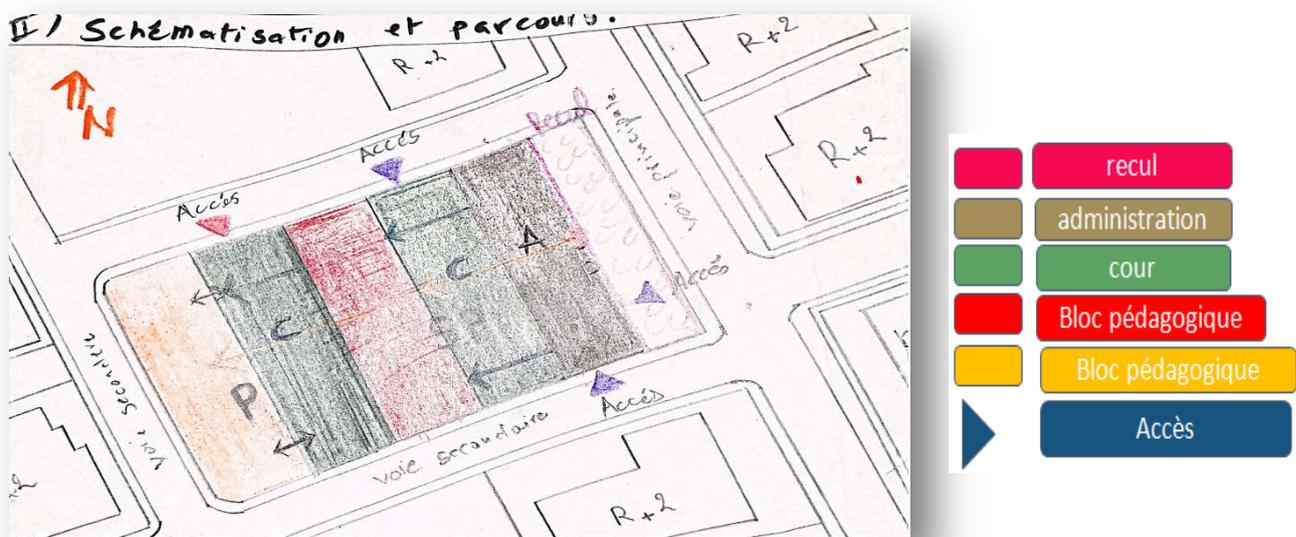


Figure 84 : Schématisation et parcours

Source : auteur

## CHAPITRE 2 : ANALYSE DU SITE

### 8-3-Occupation de terrain bâti/non bâti :

3eme Etape : Déterminer la surface bâtie de l'école et la surface non bâtie avec les 3 entrées, 2 entrée pour les élèves et une entrée administrative.



Figure 85 : Occupation de terrain bâti/non bâti

Source : auteur

### 8-4-Zoning de fonction :

4eme Etape : Distribution les fonction de l'école ont été réparties en fonction de l'espace, car il y a des endroits réservés aux Études et des lieux de loisirs et de jeu.

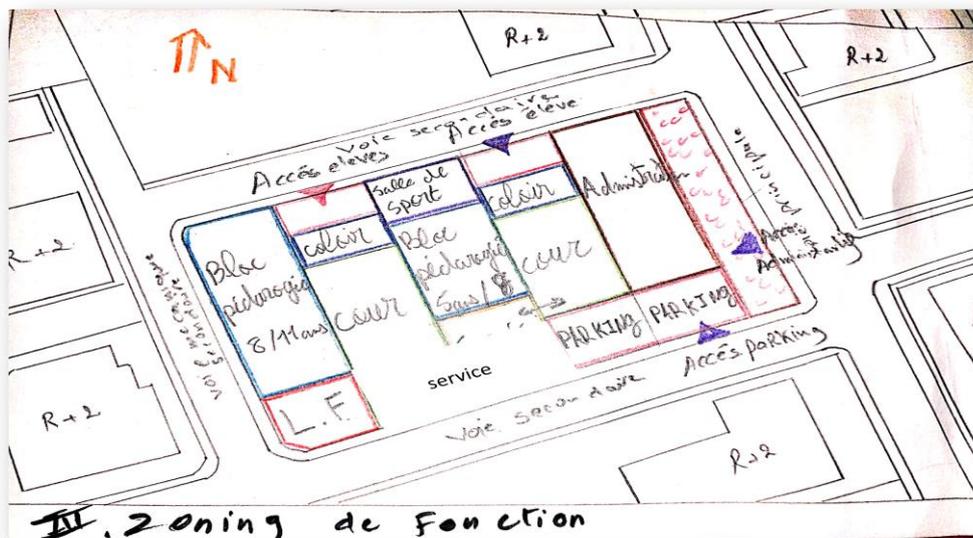


Figure 86 : Zoning de fonction

Source : auteur

## CHAPITRE 2 : ANALYSE DU SITE

### 8-5- Affectation des espaces :

5eme Etape : Distribué la surface en 5 plate formes :

- 1<sup>er</sup> pour administration
- 2eme bloc éducatif les classes
- 2 cours détente



Figure 87 : Affectation des espaces  
Source : auteur

### 8-6-Coupe AA :



Figure 88 : Coupe AA  
Source : auteur

### 8-7- Schéma d'aménagement :



Figure 89 : Synthèse Schéma d'aménagement  
Source : auteur

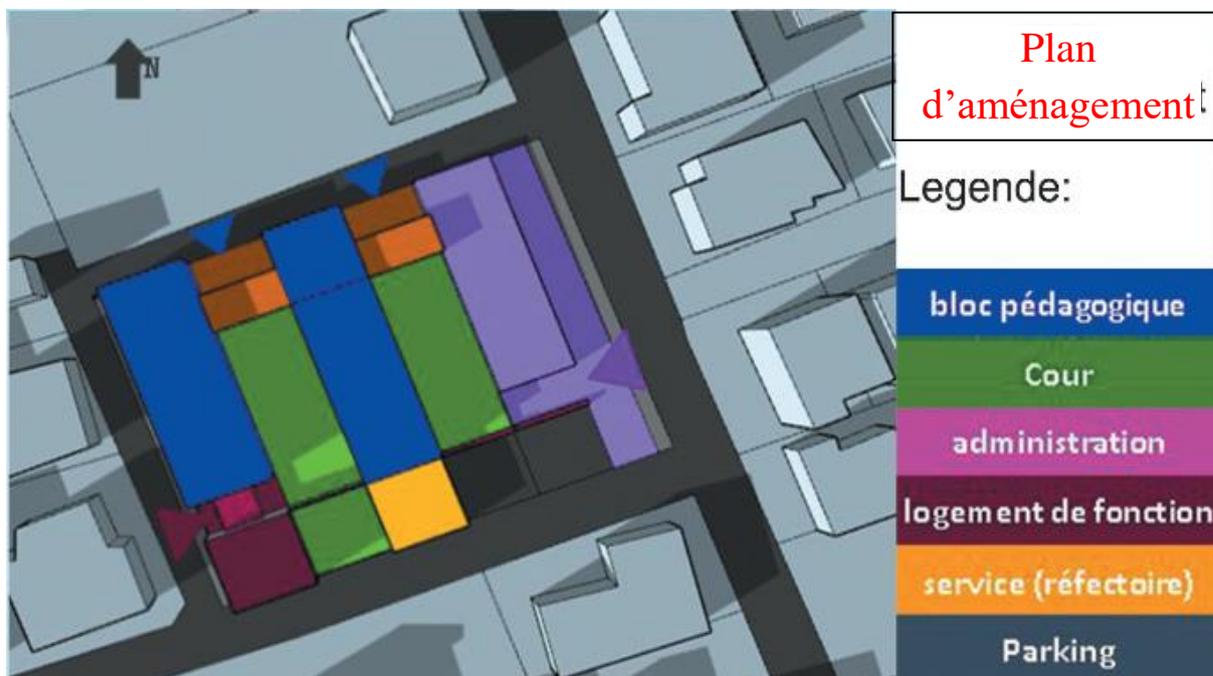


Figure 90 : Synthèse Schéma d'aménagement sketchup  
Source : auteur

## CHAPITRE 2 : ANALYSE DU SITE

### 8-8-Synthèses :

- Manque flagrant en matière d'espaces verts, jardins, placettes et aires de jeux et de détente (On peut reculer d'environ 6 mètres et le diagnostiquer comme un lieu public)
- Inexistence d'aire de stationnement et de parking
- Les services du bâtiment (premiers secours et fournitures) doivent être facilités, car il doit être proche de la voie extérieure en raison de l'augmentation de la charge sur le trafic.
- Nous avons défini les lieux de base définis pour l'école, qui est un bâtiment éducatif et une cour pour le repos et l'administration, puis les avons séparés sur deux cours (rapporte plein et vide)

### 2-Phase conceptuelle :

#### 2-1-Programmation du projet :

##### 2-1-1-Détermination des usagers :

2-1-2-Organigrammes spatiaux:  
L'échelle de parcelle :

Figure 91 : Organigrammes spatiales  
Source : auteur

## 2-1-3-l'organisation fonctionnelle:

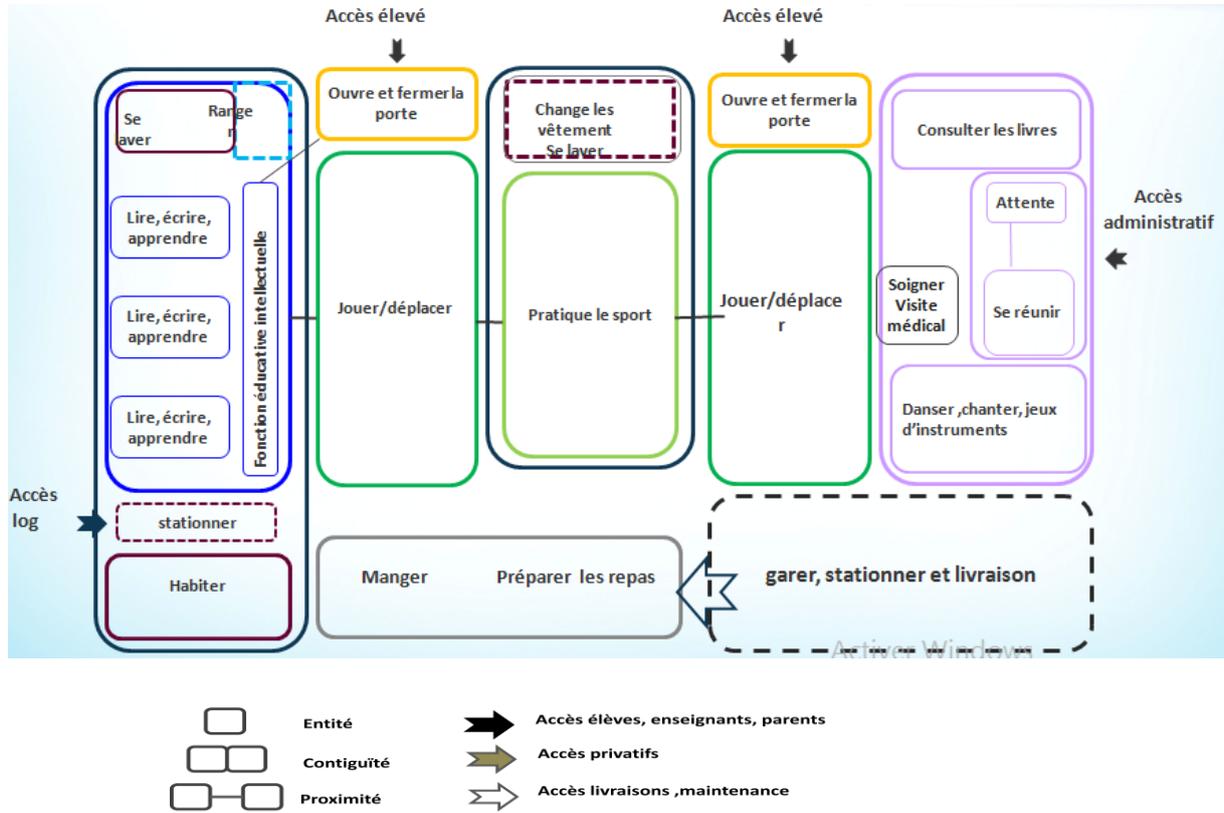


Figure 92: l'organisation fonctionnelle  
Source : auteur

## 3-Genèse de la forme :

Suivre la forme du terrain forme de rectangle

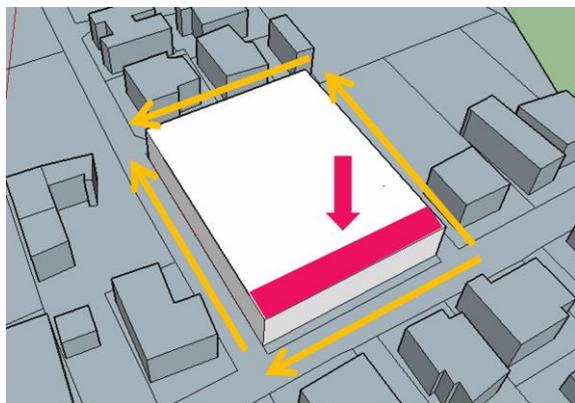


Figure 93 : étape 1 genèse de la forme  
Source : auteur

soustraction Un rectangle de mesure 6 mètres de long de la route principale pour des raisons de sécurité

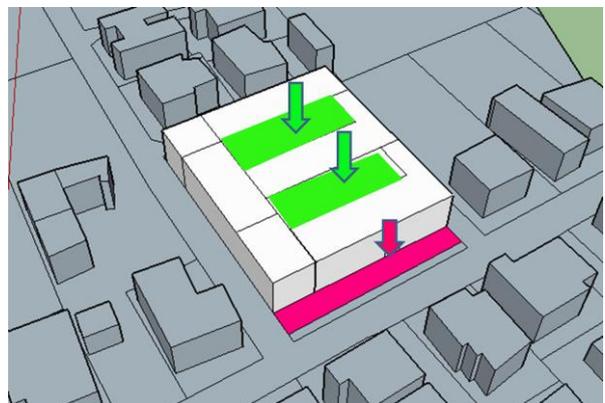


Figure 94 : étape 2 genèse de la forme  
Source : auteur

## CHAPITRE 2 : ANALYSE DU SITE

Retirez deux rectangles du bâtiment, qui représentent une cour pour les étudiants

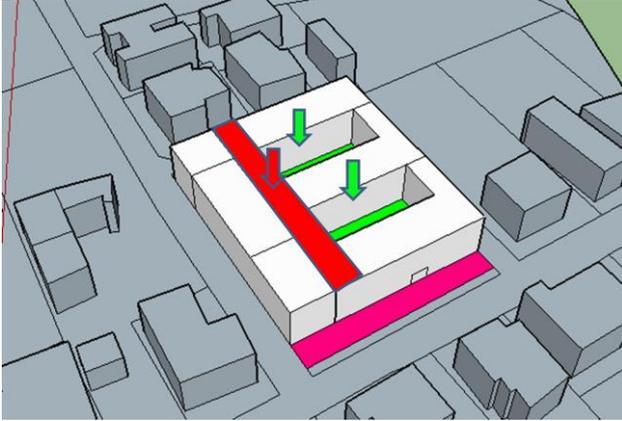


Figure 95 : étape 3 genèse de la forme  
Source : auteur

soustraction 5 rectangles afin de placer les entrées de l'école .

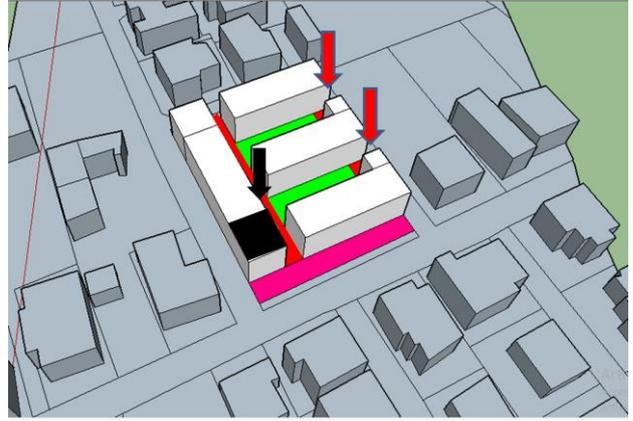


Figure 96 : étape 4 genèse de la forme  
Source : auteur

Rectangle supprimé pour créer une place de parking

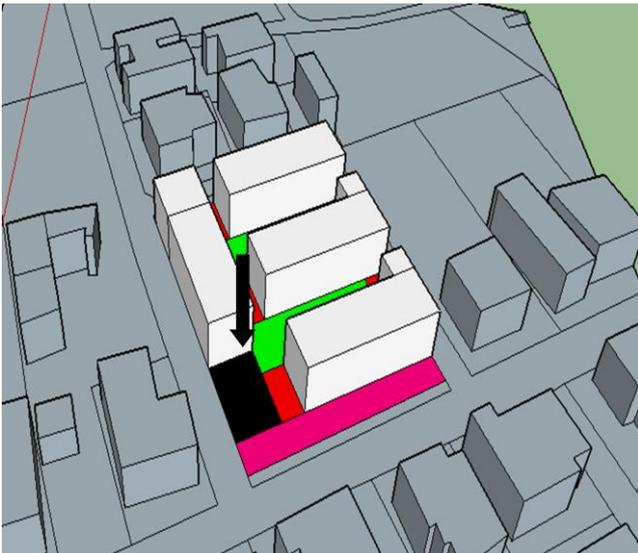


Figure 97 : étape 5 genèse de la forme  
Source : auteur

réaliser une différence dans le toit du bâtiment

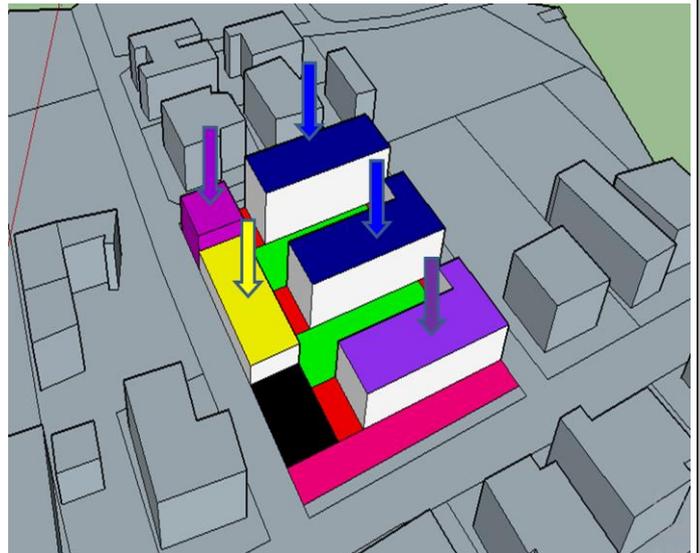


Figure 98 : synthèse genèse de la forme  
Source : auteur

## CHAPITRE 2 : ANALYSE DU SITE

### 4-Genèse de la façade :

#### 4-1 façade nord :

trois volumes qui représentent 3 fonctions différentes (rapport fonctionnel)

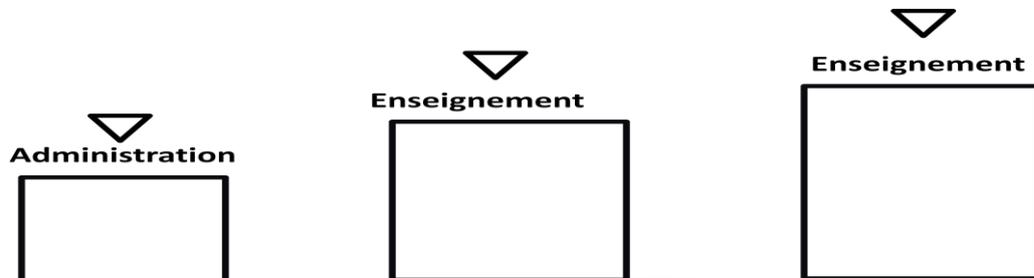


Figure 99 :étape 1 genèse de la façade nord  
Source : auteur

Offrir un traitement différent pour l'accès des élèves aux piétons via un passage sécurisé (addition deux volumes pour marquer entrée)



Figure 100 :étape 2 genèse de la façade nord  
Source : auteur

La création d'un élément monumental central avec le bâti Enseignement en plan sous forme Rectangulaire plus 2 forme Triangle pour casser la symétrie

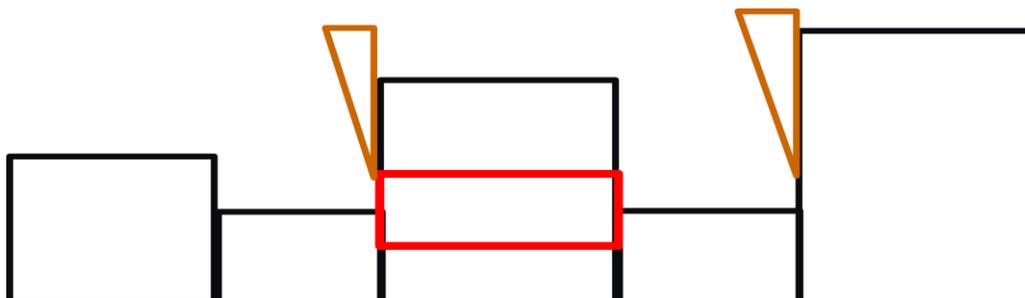


Figure 101 :étape 3 genèse de la façade nord  
Source : auteur

## CHAPITRE 2 : ANALYSE DU SITE

### 4-2la partie enseignement :

le bâti A est le bâti des salles classe avec une orientation Est-ouest donc c'est la meme fonction pour toute la barre.  
le bâti est le bâti b de logement fonction.

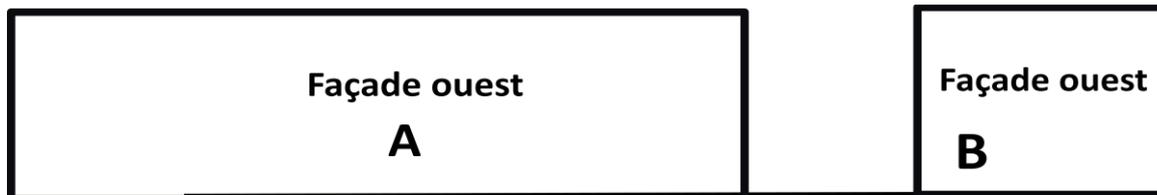


Figure 102 :genèse de la façade ouest  
Source : auteur

on a voulu marquer les accès du bâti et la circulation verticale par un traitement différent.  
cette circulation verticale pour les sanitaire.

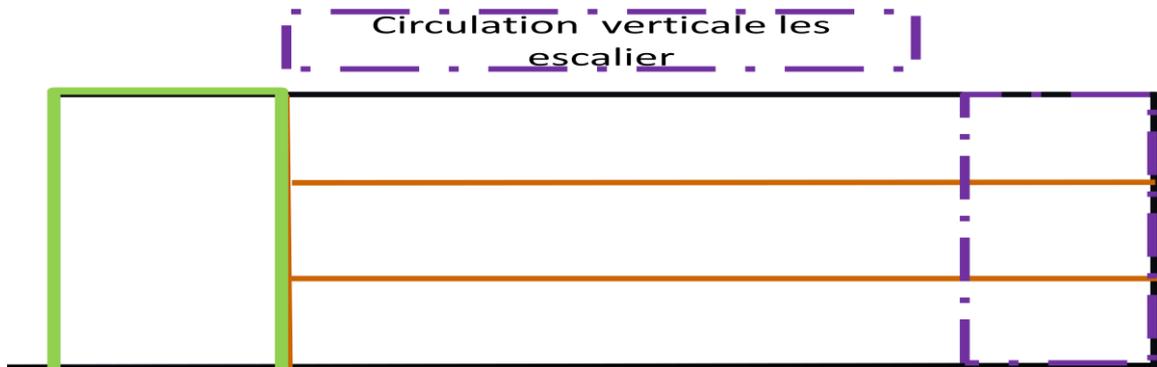


Figure 103 :genèse de la façade ouest bâti A  
Source : auteur

Puisque c'est le bâti des classe et c'est la façade ouest et vue les besoins d'éclairage pour les salles de classe on a opté pour vitrage coulissant Pris en charge avec des brise soleil Verticaux.

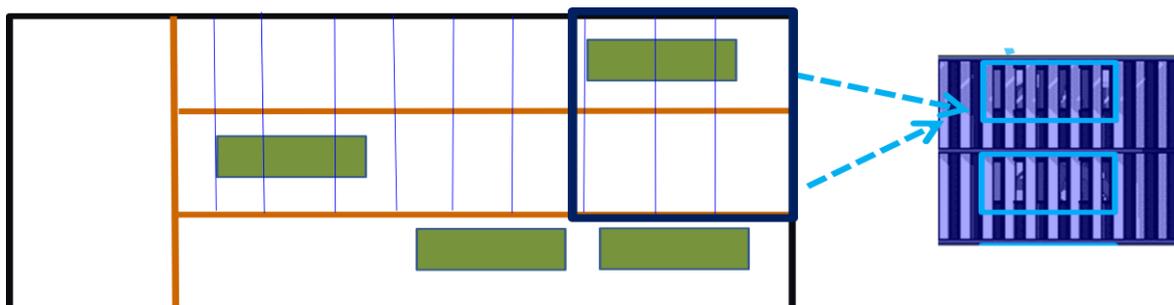


Figure 104 :genèse de la façade ouest bâti A  
Source : auteur

**5-TRAITEMENT DES FACADES:**

-Façade Est :

**Figure 105 :la façade est  
Source : auteur**

**Façade Nord :**

**Figure 106 :la façade Nord  
Source : auteur**

**-Façade l'ouest:**

**Figure 107 :la façade l'ouest**  
**Source : auteur**

**-Façade Sud :**

**Figure 108 :la façade sud**  
**Source : auteur**

### 6-Choix structural et technique :

#### 6-1 Choix du système constrictif :

Nous avons choisi une structure mixte entre métallique et béton armé (système poteau poutre) pour l'ensemble de l'établissement, la mixité entre celle présente des avantages comme ;

- Une meilleure efficacité énergétique d'établissement
- Une flexibilité dans l'usage a long terme.
- Une facilité d'extension et d'adaptation.

#### 6-2 La trame structurelle

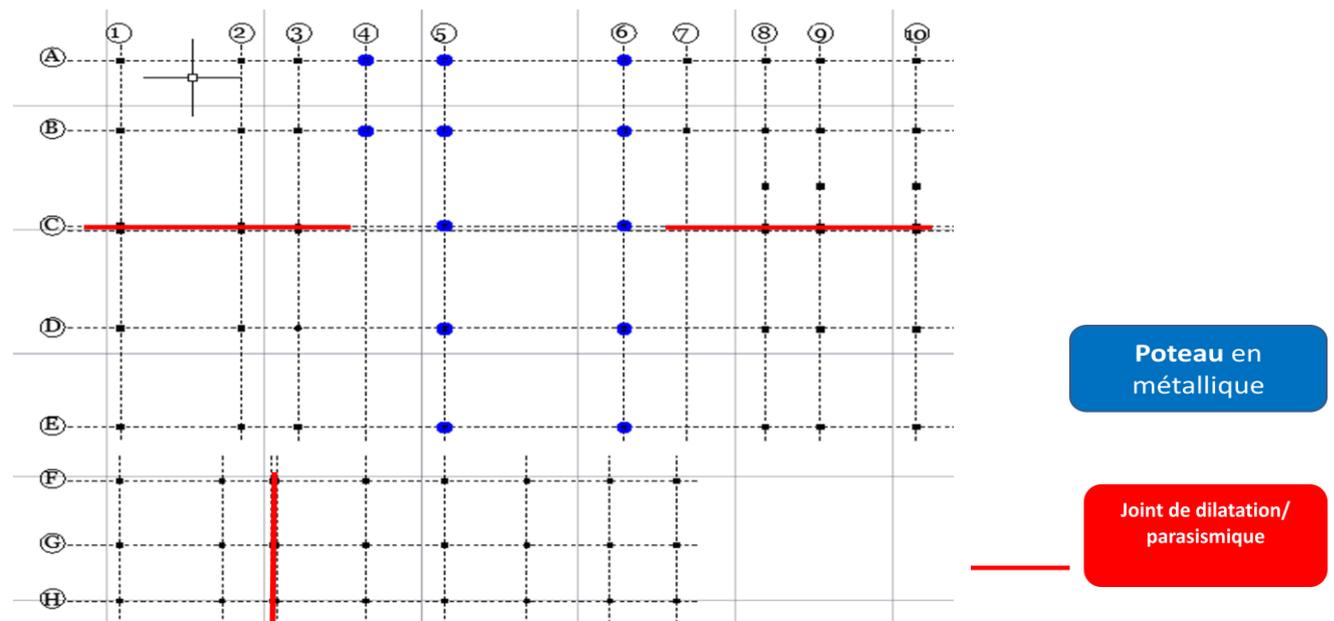
La trame structurelle de notre projet se varie entre **3m** et **8 m** , cette trame nous permet de gérer et matérialiser l'espace architectural en générale et l'unité de base du projet (salle de classe) en particulier.

#### 6-3 La superstructure

**Les poteaux :** nous avons choisi des dimensions 40x40 cm pour plus de résistance r+2. Nous avons choisi 30 \* 30 dans la construction r+1.

**Les poutres :** Selon la portée on a opté pour un pré dimensionnement de 40x45 cm.

**Les joints :** la situation de blida dans une zone sismique à risque moyen nous a obligé d'utiliser des joints **parasismiques** qui permettent d'absorber les chocs générés par les secousses sismiques, aussi on a prévu des joints de **dilatation** qui sont destinés à absorber les variations de dimensions des matériaux de la structure sous l'effet des variations de température. ces joint se situent exactement au même endroit que les joints parasismiques , sauf que ces derniers doivent impérativement être rectilignes, sans baïonnette, sur toute la hauteur de la construction, contrairement au joint de dilatation.



### 7-La composition des murs et des planchers :

#### 7- 1-Les planchers mixte :

La réalisation de structures mixtes acier-béton offre des avantages significatifs du point de vue statique et économique. La structure porteuse en acier reliée à la dalle béton au moyen de connecteurs, permet de garantir une réponse statique unitaire des deux matériaux qui de cette façon expriment au mieux leurs caractéristiques individuelles. Les avantages les plus évidents d'une structure

mixte sont une plus grande capacité de charge, une réduction du poids des structures en acier, une hauteur totale des structures inférieure, une plus grande rigidité et une meilleure résistance au feu.

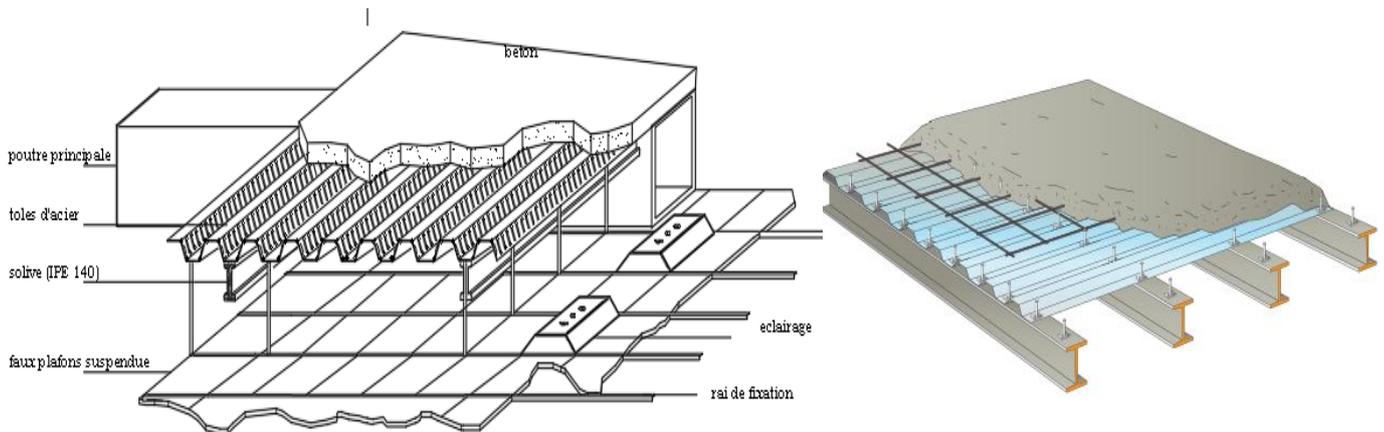


Figure110 : les planchers mixte

Source : CT\_F\_CATALOGO\_FR.pdf 2017

#### 7-2-Plancher : à corps creux

##### Définition

Les planchers à corps creux sont composés de 3 éléments principaux les corps creux ou "entrevous" qui servent de coffrage perdu (ressemblent à des parpaings),

- les poutrelles en béton armé ou précontraint qui assurent la tenue de l'ensemble et reprennent les efforts de traction grâce à leurs armatures,
- une dalle de compression armée ou "hourdis" coulée sur les entrevous qui reprend les efforts de compression.

Le plancher est entouré par un chaînage horizontal.

Le hourdis est l'âme de ce type de plancher. Il a généralement une épaisseur supérieure à 4 cm.

Cette dalle de compression qui est coulée en place sur les entrevous et les poutrelles doit être correctement armée. (Voir cours sur les armatures).

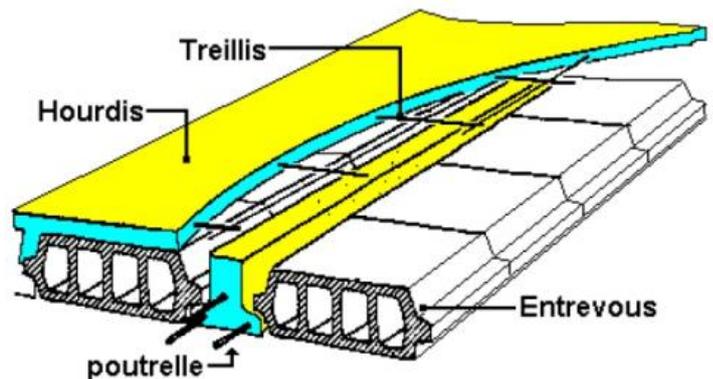


Figure 111 : la table de compression

Source : <https://www.univ-chlef.dz/fgca/chapitre1-planchers.pdf> 2015

### 7-Conclusion :

L'approche contextuelle détaillée dans ce chapitre nous a permis d'abord de dégager les concepts et les principes de conception à schéma d'aménagement de l'établissement scolaire et son intégration au site. Ensuite, la programmation du projet architectural nous a permis de pré-dimensionner les besoins et de déterminer le fonctionnement général des entités fonctionnelles afin d'exprimer les objectifs et les contraintes du projet. Enfin, le choix du système constructif ainsi que des matériaux de construction nous a permis d'assurer la faisabilité, la durabilité du bâtiment scolaire tout au long de son cycle de vie. La performance énergétique ainsi que l'impact écologique d'établissement seront détaillée dans la phase des éléments bioclimatique.

## CHAPITRE 3 : EVALUATION ENVIRONNEMENTALE

### INTRODUCTION :

L'évaluation environnementale est une démarche visant à intégrer l'environnement dès le début et tout au long du processus d'élaboration et de décision d'un projet. Elle consiste à appréhender l'environnement dans sa globalité, à rendre compte des effets prévisibles du projet et à proposer des mesures permettant d'éviter, réduire ou compenser ces impacts potentiels.

Dans ce chapitre nous allons aborder l'évaluation environnementale et énergétique qui nous aide à prendre certaines décisions et nous donne des orientations dans la phase de conception de notre projet.

### 1-Evaluation Environnementale :

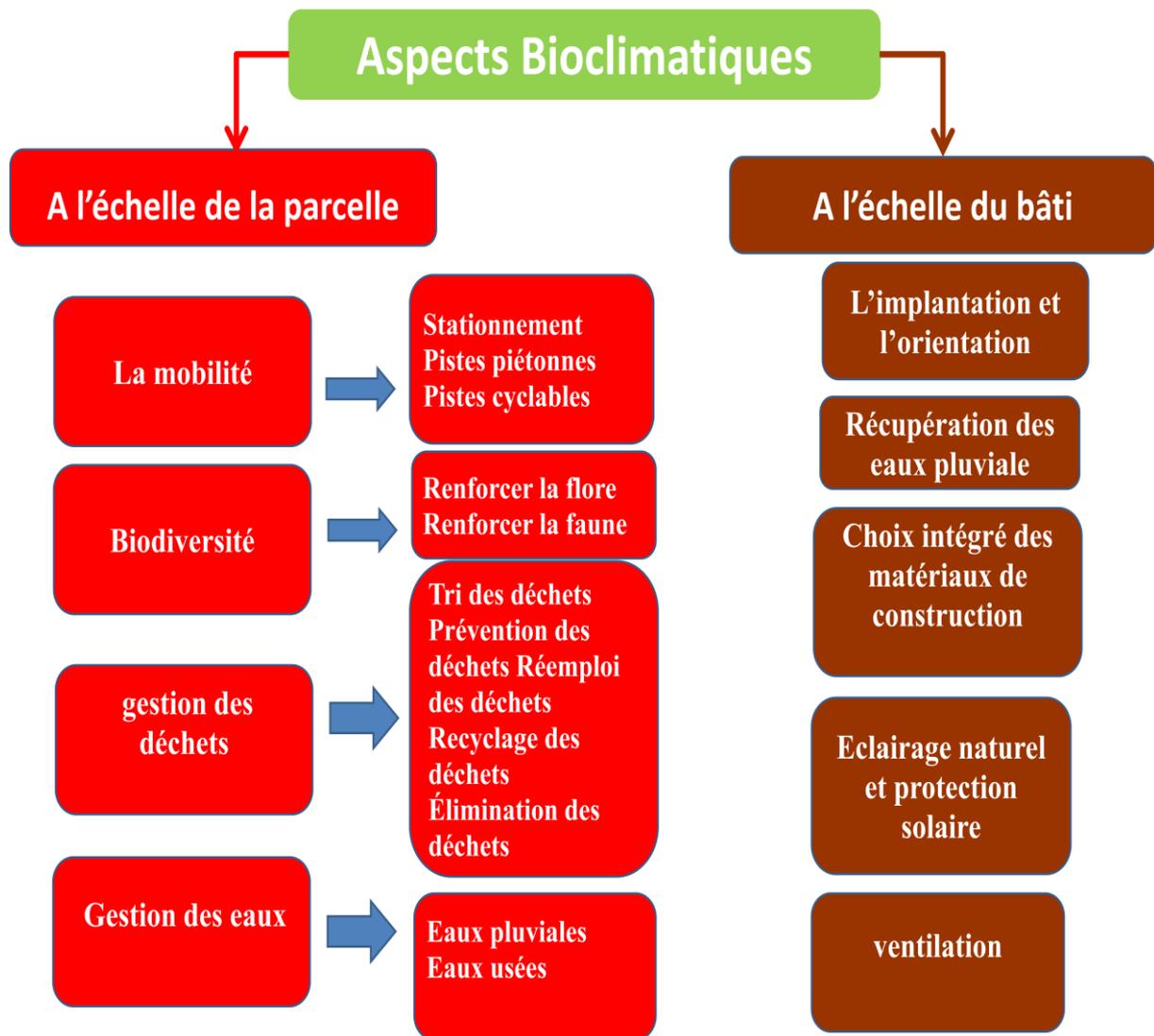


Figure 112 : Organigramme des aspects bioclimatiques du projet

(source: auteur)

## CHAPITRE 3 : EVALUATION ENVIRONNEMENTALE

### 1-1A l'échelle de la parcelle :

#### 1-1-1 La mobilité : système de mouvement et mobilité :

La circulation se fait de manière mécanique forte à travers la route principale qui traverse le fort flux général de piétons.

-Parking pour le personnel administratif et les services accessible par voie mécanique via la route principale.

-L'entrée principale pour les élèves du primaire, qui mène à la route qui traverse la route secondaire.

-Le restaurant de l'école est alimenté par une route menant au parking.

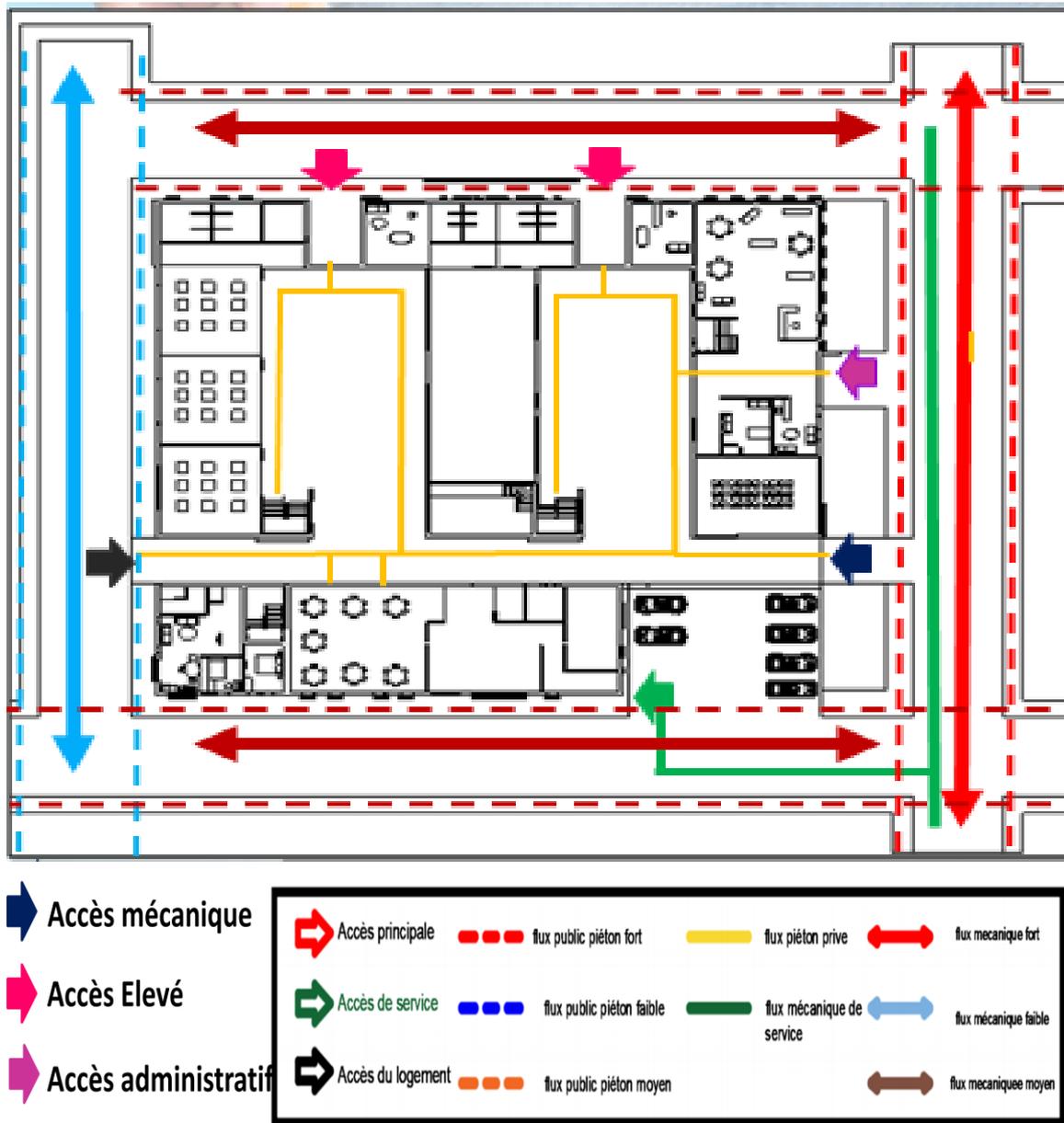


Figure 113 : mobilité mécanique et piéton dans le terrain

Source : auteur 2021

## CHAPITRE 3 : EVALUATION ENVIRONNEMENTALE

### 1-1-2-Biodiversité :

Le projet est situé dans le contexte d'un quartier résidentiel, notre terrain est au milieu d'un point d'extension future (terrain vide), et dans le but de valoriser la biodiversité du site nous avons fait:

-Améliorer la biodiversité du site en créant des espaces partageant le cadre écologique, tels que des rangées d'arbres,

Plantez des espèces d'arbres qui traitent (en absorbant) les polluants atmosphériques (dioxyde de carbone et particules). Les essences sélectionnées sont: Pin parachute et Arbre Pinales

- Ces arbres, en plus de leur capacité à absorber les polluants atmosphériques, ont peu d'allergènes. Il s'agit d'offrir un haut niveau de qualité saine pour les espaces extérieurs tout en favorisant une biodiversité accrue sur la parcelle et l'utilisation d'espaces verts en haut d'un restaurant afin de refroidir les vents chauds.



**Figure 114 : Arbre Eucalyptus spp**  
Source : Consultée le 10/09/2021 à l'adresse : <https://www.jardiland.com/34003-pin-d-alep.htm>



**Figure 115 : Arbre Thuja Orientalis**  
Source : Consultée le 10/09/2020 à l'adresse : <https://www.jardiland.com/34003-pin-d-alep.htm>

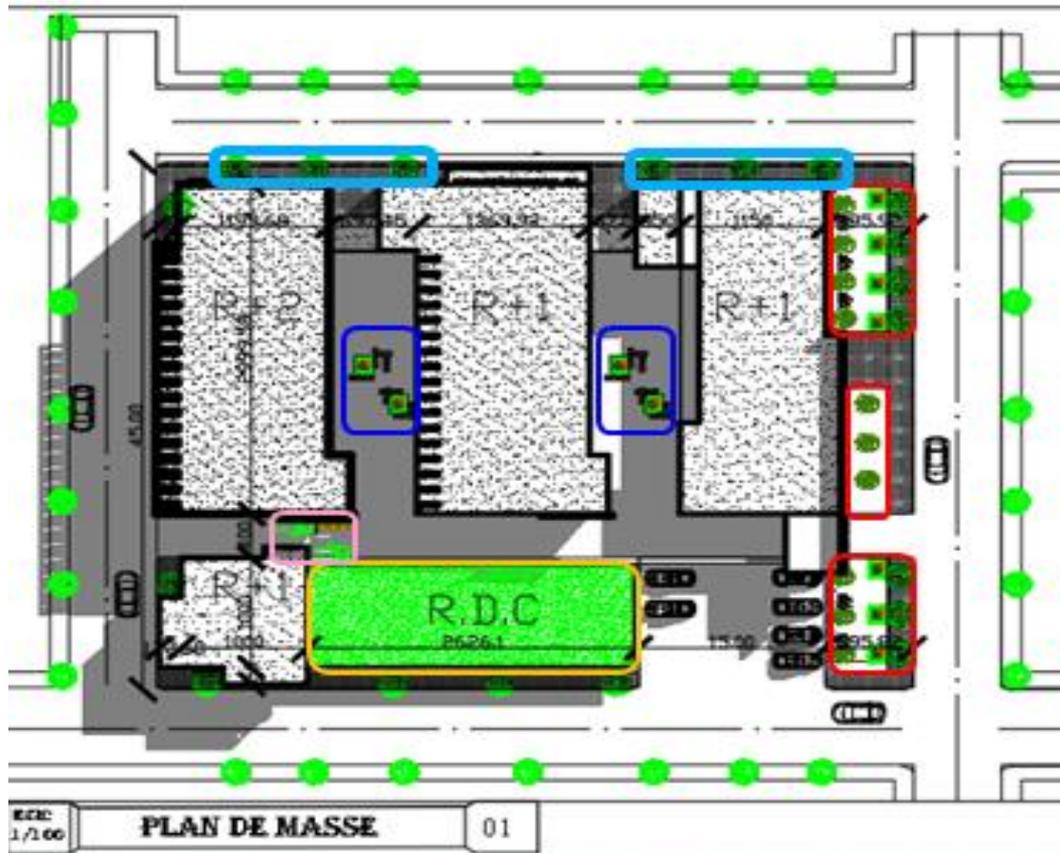


**Figure 116 : Arbre Yasmine**  
Source : Consultée le 10/09/2021 à l'adresse : <https://www.jardiland.com/34003-pin-d-alep.htm>



**Figure 117 : Toiture végétaliste**  
Source : Consultée le 10/09/2021  
<http://www.vegetalid.fr/en-savoir-plus-sur-la-vegetalisation/qui-est-ce-que-une-toiture-vegetale.html>

## CHAPITRE 3 : EVALUATION ENVIRONNEMENTALE



- Ecran acoustique en végétation contre le bruit venant de la Rue Palestine
- Toiture végétalisée pour isolation et rafraichîmes par évaporation
- Aire de repos pour les logements
- Planter des espèces d'arbres qui traitent (par absorption) les polluants de l'air (le dioxyde de carbone et particules fines).
- Aire de repos pour les élevés

Figure 118 : la biodiversité dans la parcelle  
Source : auteur 2021

### 1-1-3-La gestion des déchets :

Les déchets sont déposés dans des bornes distinctes (tri sélectif) situées à l'intérieur ou à proximité des bâtiments, le long des voies piétonnes, mécaniques les places de détente et même au sein des équipements.

Prévoir des points de ramassage des déchets d'exploitation sur la voirie (trottoir), à proximité et accessible directement par des services de collecte.

## CHAPITRE 3 : EVALUATION ENVIRONNEMENTALE

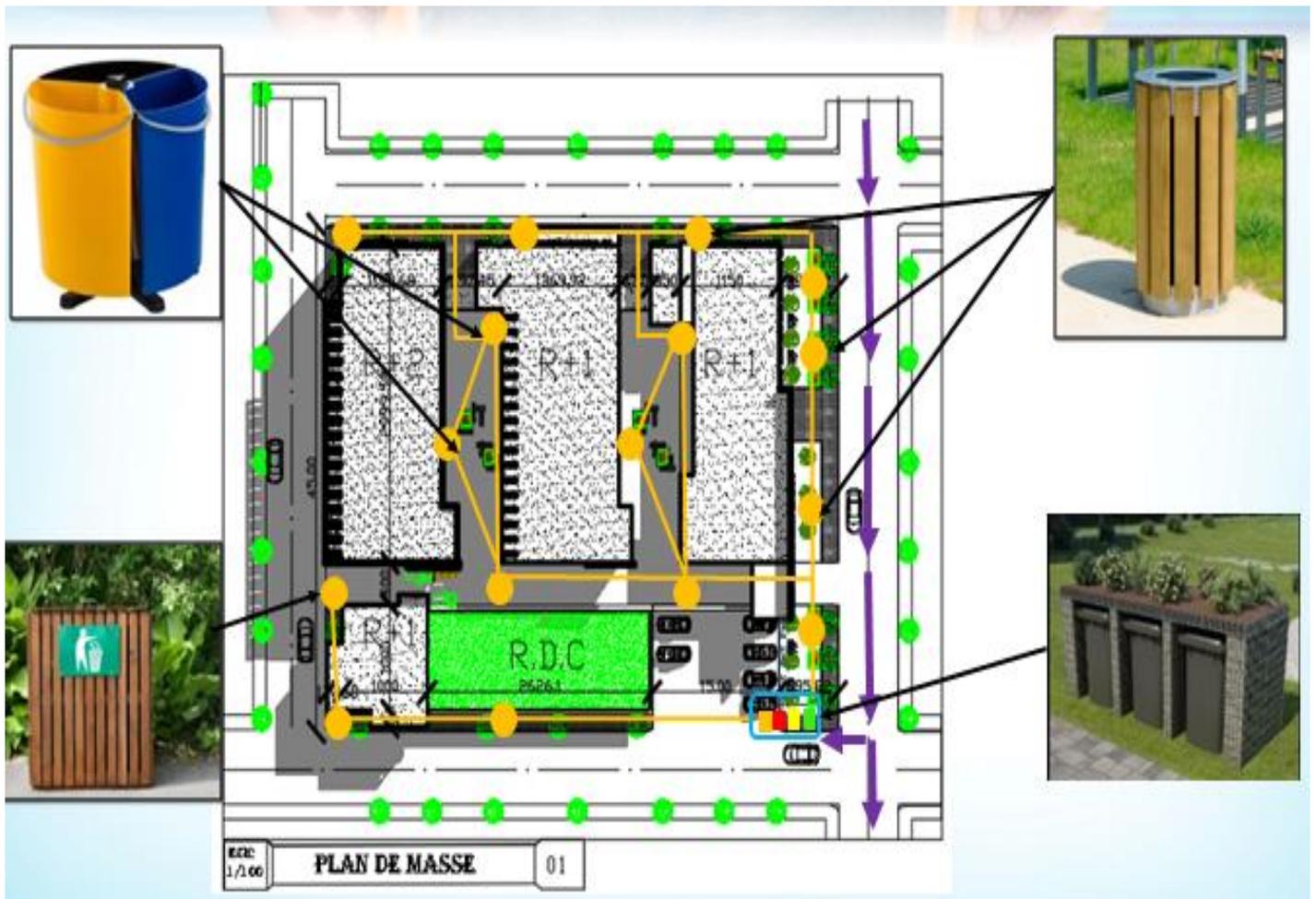


Figure 119 : La gestion des déchets

Source : auteur 2021

Dans notre terrain, le système de la gestion des déchets consiste à faire collecter les déchets en tris sélectif qui consiste à séparer et récupérer les déchets selon leurs natures au but de les valoriser plus tard, par exemple : le recyclage de carton, les bouteilles en plastiques et en verre.

- Une collecte secondaire manuelle par les camions poubelle afin de limiter le déplacement quotidien (la collecte est programmée un jour sur deux selon la voie mécanique privée).

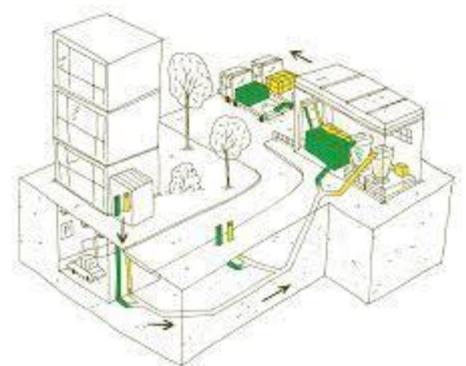


Figure 120: Le fonctionnement de la collecte de déchets

Source : auteur 2021

## CHAPITRE 3 : EVALUATION ENVIRONNEMENTALE

### 1-1-4-Gestion des eaux :

Le sol des parcours piétons est caractérisé par un pavé perméable qui limite l'écoulement de l'eau sur la surface du sol.

La direction des conduites des eaux pluviales suit la direction de la pente.

Les points de recueil des eaux pluviales sont placés au long des parcours piétonniers (en pente) pour éviter le rassemblement de l'eau dans le cas de son écoulement sur la surface. L'eau est gérée en détournant l'eau de pluie sur les toits vers le stockage d'eau.

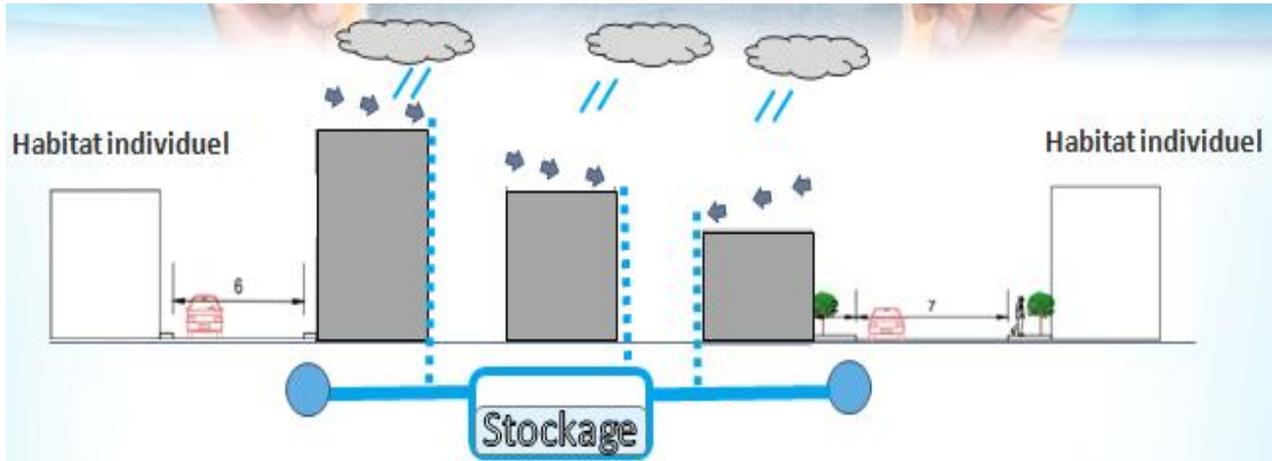


Figure 121 : Gestion des eaux

Source : auteur 2021

le système de pavage perméable est une solution favorable Pour filtrer l'eau de pluie qui s'accumule sur la surface du sol à travers les joints des pavés et de s'infiltrer dans le sol naturellement. dans notre projet Nous avons mis en place ce système dans le dallage de sol. qui se trouve au niveau des deux cours de l'école



Figure 122 : Pavage perméable

Source :dreamstime.compavage-perm-image 2020

## CHAPITRE 3 : EVALUATION ENVIRONNEMENTALE

### 1-2-A l'échelle du bâti :

#### 1-2-1-L'implantation et l'orientation :

Notre terrain est de forme rectangulaire, et c'est un terrain plat, pour intégrer notre projet dans ce site, nous avons orienté le projet est-ouest afin d'éviter les vents dominants sur le site, qui sont des vents froids du nord et des vents chauds, et pour assurer une protection, nous réduirons la chaleur qui vient de cette direction avec les éléments de la bioclimatique (brise du soleil, arbres, toiture végétalisée, etc ...).



-  -Zone de bruit implantation bâti administratif (public)
-  -Meilleure orientation pour éclairage naturel des salle de classe (Est-Ouest)+ zone de calme
-  -Zone réservée pour parking pour stationnement (zone mauvais ensoleillement)

Figure 123 : implantation et orientation du projet au site

Source : auteur 2021

## CHAPITRE 3 : EVALUATION ENVIRONNEMENTALE

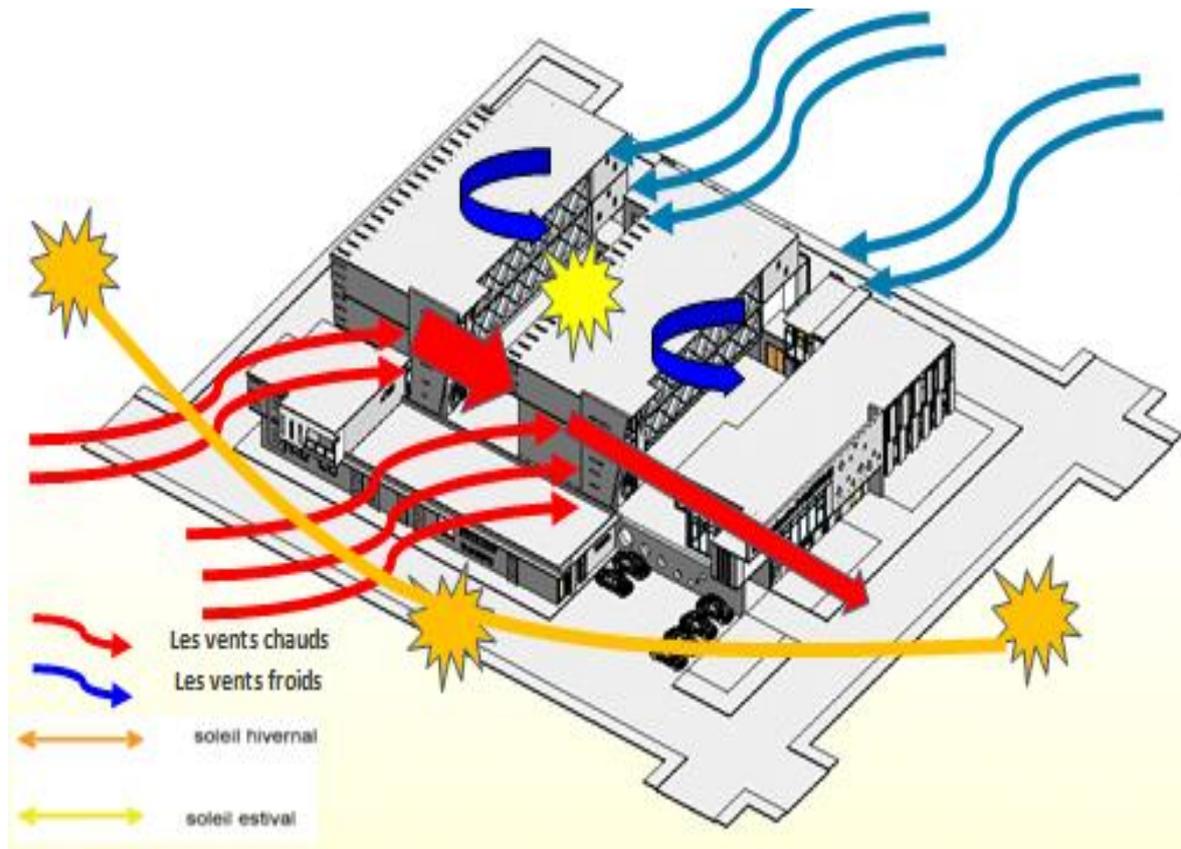


Figure 124: 3d implantation et orientation du projet au site

Source : auteur 2021

### 1-2-2-Récupération des eaux pluviales :

La récupération des eaux pluviales est un ecogeste assez facile à mettre en place et à analyser car il permet d'économiser l'eau courante payante et donc de consommer de manière raisonnée les ressources naturelles. Cet écogeste doit aussi être pratique afin de faciliter afin de disposer de ressources en eau facilement mobilisables.

Système de récupération :

Les eaux sont acheminées vers la cuve de réserve au niveau de sous-sol. Puis le système de filtration pour éliminer les particules solides.



Figure 125:système de la filtration

Source : auteur 2021

## CHAPITRE 3 : EVALUATION ENVIRONNEMENTALE

### 1-2-3-Choix intégré des matériaux de construction :

#### 1-Cloison extérieure :

La brique Mono mur Terre Cuite résulte d'un processus de fabrication qui permet grâce à ses nombreuses alvéoles, d'emprisonner l'air pour assurer une isolation thermique optimale sans aucun ajout d'isolant. Cette structure alvéolaire associée aux qualités naturelles de la terre cuite permet de construire des murs à la fois porteurs et isolants.

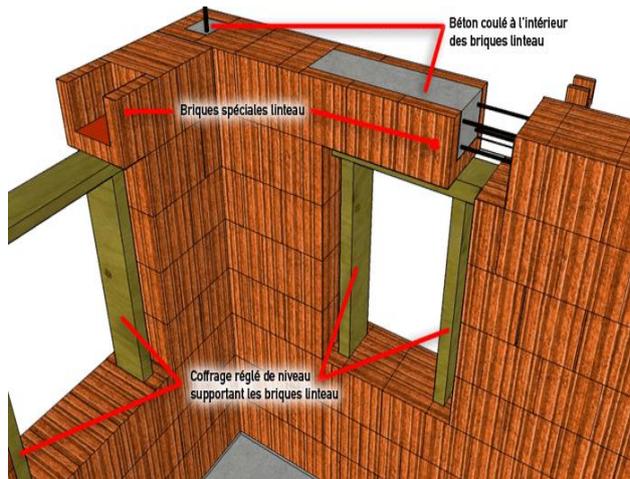


Figure 126 : Cloison extérieure La brique Mono mur  
Source : Google image2009



Figure 127: brique Mono mur  
Source : Google image2009

#### Les caractéristiques :

- **L'isolation** : pour commencer, l'air contenu dans les alvéoles d'un mur en brique monomur va avoir un effet isolant naturel. Dans les régions relativement chaudes, la pose d'un mur en briques monomur permet ainsi de se passer totalement d'isolant.
- **La respiration du mur** : les bâtiments formés à l'aide de ce type de briques sont réputés pour la qualité de leur air. En effet, la brique monomur permet de faire respirer pleinement les murs, ce qui évite notamment les problèmes d'humidité ou de moisissures.
- **L'hygiène** : de même, ce matériau permet une construction saine. En vous passant d'isolants et de Placoplatre, vous limitez les risques de moisissures et la présence d'éléments nocifs dans votre habitation.
- **La facilité de pose** : la pose d'une brique monomur est relativement simple, et plus rapide que pour une construction classique. On estime que le gain de temps atteint les 30% !

#### 2-Mur intérieur :

La brique creuse est une brique ayant des perforations verticales ou plus couramment horizontales. Ces briques permettent de monter des murs intérieurs et extérieurs, porteurs ou non porteurs. Généralement en terre cuite, elles sont isolantes et légères, comparées aux briques pleines. Elles peuvent être enduites ou non selon la catégorie de brique utilisée. Certaines briques creuses dispensent de poser un isolant supplémentaire.



Figure 128 : La brique creuse  
Source : Google image 2009 construction

## CHAPITRE 3 : EVALUATION ENVIRONNEMENTALE

**Caractéristiques :** - une excellente **isolation thermique** : l'air renfermé dans les briques creuses permet une protection contre les déperditions thermiques

- la pose est facilitée car cela demande peu de joints : ainsi les ponts thermiques sont réduits au minimum et la construction est homogène et compacte
- une **isolation phonique** impeccable : avec un enduit sur les deux côtés du mur en brique creuse, l'isolation phonique est assurée car l'air et le son sont emprisonnés
- un **confort extérieur** : en assurant une bonne isolation thermique, l'occupant est assuré d'avoir un réel **confort intérieur**, les différences de températures sont limitées et les factures de chauffage diminuent de 10% en moyenne
- enfin, les propriétés hygrométriques de la brique creuse évitent toute formation d'humidité à l'extérieur et empêchent celle-ci de pénétrer à l'intérieur de l'habitat. La brique creuse ne moisit pas et garde toutes ses qualités.

### 3-Revêtement du sol :

Un sol en pierre blanche est très agréable : conducteur de chaleur, il ne présente pas les inconvénients des matériaux froids au toucher. Il se décline en plusieurs teintes suivant la composition de la pierre calcaire. **Inconvénients:** Le sol en pierre blanche est plutôt sensible l'humidité et aux tâches. Il faut donc traiter la matière dès la pose.



Figure 129: Dalle de sol en pierre calcaire  
Source : Dalle+de+sol+en+pierre+calcaire 2005

-**La dalle amortissante** utilisée pour la cour préscolaire, issu du recyclage des pneus de poids lourd. Elle répond aux normes européennes EN-1177 relatives aux aires de jeux et contribue en parallèle au développement durable



Figure 130:Dalle amortissant  
source(<http://www.hellopro.fr/revetements-pour-aires->

### 4-Vitrage: réfléchissant et Plat clair :

**Le verre réfléchissant** ( utilise dans les couloir ) :est conçu de façon à augmenter la fraction d'énergie solaire incidente réfléchi et d'en diminuer ainsi la part transmise.

La proportion entre l'énergie émise vers l'extérieur et vers l'intérieur dépend, entre autres, de la vitesse du vent et des températures de l'air extérieur et de l'air intérieur.

#### **Caractéristiques**

- Économie d'énergie, diminution des coûts de chauffage
- Meilleur confort visuel et solaire.

**Plat clair** (utilise dans salle de classe) **Caractéristiques :**

Transmission lumineuse élevée bon éclairage naturel des espace intérieur.

## CHAPITRE 3 : EVALUATION ENVIRONNEMENTALE

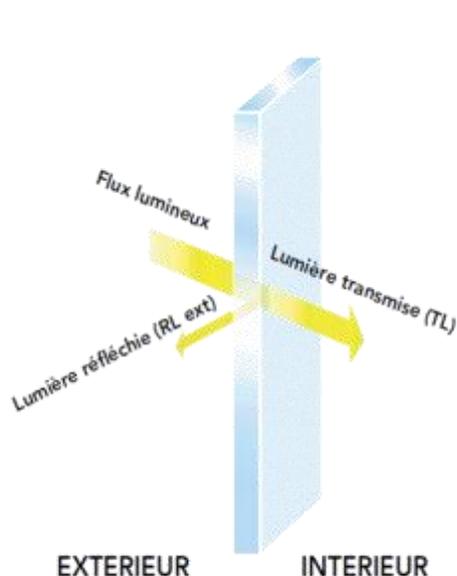


Figure 131: Vitrage Plat clair  
Source : <https://www.google.com/Vitrag 2020>

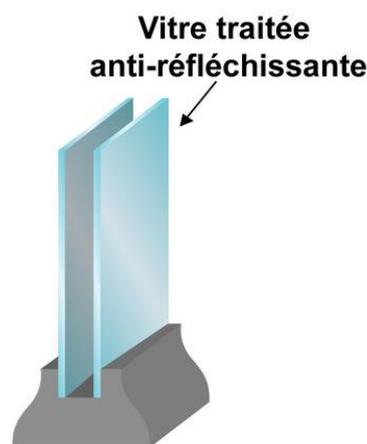


Figure 132 : Vitrage réfléchissant  
Source : <https://www.google.com/Vitrag 2020>

### 6-3-Toiture : toiture végétale

Une toiture végétalisée est une toiture terrasse (ou une toiture faiblement inclinée) recouverte par un substrat\* et une couverture végétale.

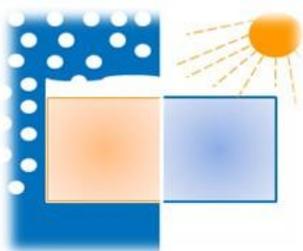
A l'échelle du bâtiment, les toitures végétalisées permettent un meilleur confort thermique et acoustique.

Elles protègent la couche étanche et le gros œuvre des chocs thermiques et des uv.

A l'échelle de la ville, les toitures végétalisée régulent le microclimat et limitent les risques d'inondation.

Végétaliser sa toiture c'est rendre à la nature l'espace que nous lui empruntons pour construire.

Avantage 2 : amélioration du confort d'été



Avantage 3 : participe à la régulation du micro climat



Protège le bâtiment contre les UV

*Sans toiture végétalisée  
Les UV agressent la couche  
étanche du bâtiment*



*Avec une toiture végétalisée  
La couche étanche est  
protégée par le substrat et  
la couverture végétale*



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



Figure 133: Toiture : toiture végétale

Source : [construisez/energies-renouvelables/sisoler-conserver-la-chaleur/les-toitures-vegetalisees](https://www.construisez/energies-renouvelables/sisoler-conserver-la-chaleur/les-toitures-vegetalisees)

## CHAPITRE 3 : EVALUATION ENVIRONNEMENTALE

### 7- Protections solaires :

On a opté pour l'utilisation des brises soleils verticaux a l'ouest, qui offrent une bonne protection solaire, assurent un certain confort visuel ,et aussi ils apportent une touche esthétique aux façades. On a opté aussi pour les rideaux anti froid qui nous permettent de lutter contre la chaleur en été et contre le froid en hiver, Ils nous isolent du froid en retenant la chaleur et en évitant sa déperdition. L'été, ils reflètent jusqu'à 85% des rayons du soleil, préservant ainsi une certaine fraîcheur au sein de notre bâtiment éducatif.



Figure 134: Façade équipée de brises soleils verticaux (sour<http://www.archiexpo.fr/prod/sab-international/product-72509-676824.html>)



Figure 135: Façade équipée de brises soleils verticaux (sour<http://www.archiexpo.fr/prod/sab-international/product-72509-676824.html>)

### 8- Façade ventilée :

Une façade ventilée est un système de construction qui est largement accepté par les architectes et les constructeurs, en particulier pour sa haute qualité, pour ses **possibilités esthétiques** et pour ses avantages incontestés dans **l'isolation thermique et acoustique**.

Composition d'un système de façade ventilée:

- mur de soutien
- une couche de matériau isolant fixé ou projeté sur le support
- et une couche de revêtement fixée au bâtiment à l'aide d'une structure de fixation, normalement en aluminium.

#### Caractéristiques -

- Économies d'énergie
  - Isolation acoustique
  - Isolation thermique
  - évite les ponts thermiques et la condensation
- Dans notre projet en utilise la façade ventile (façade l'ouest)

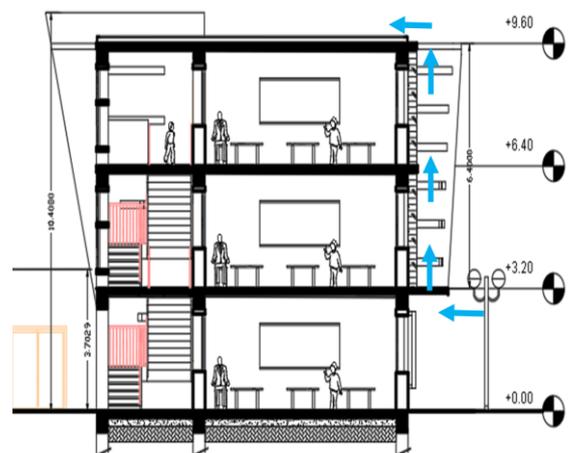


Figure 136 : Façade ventilée  
Source : <https://www.tempio.es/fr/facades-ventilees.php>

## CHAPITRE 3 : EVALUATION ENVIRONNEMENTALE

### 1-2-4Eclairage naturel et protection solaire :

La lumière est très importante dans notre vie c'est une source naturelle d'éclairage, procure gracieusement une intensité elle ne peut pas compense par un éclairage artificiel. Mais elle varie selon la saison, le moment du jour, la présence ou non de nuages. Il est donc difficile de la maîtriser. On a opté l'utilisation des grandes ouvertures et des bais vitré protégé par des brise soleil pour les salles de classe.



Figure137 : brise de soleil vertical en bois  
Source : source : Pinterest,2020

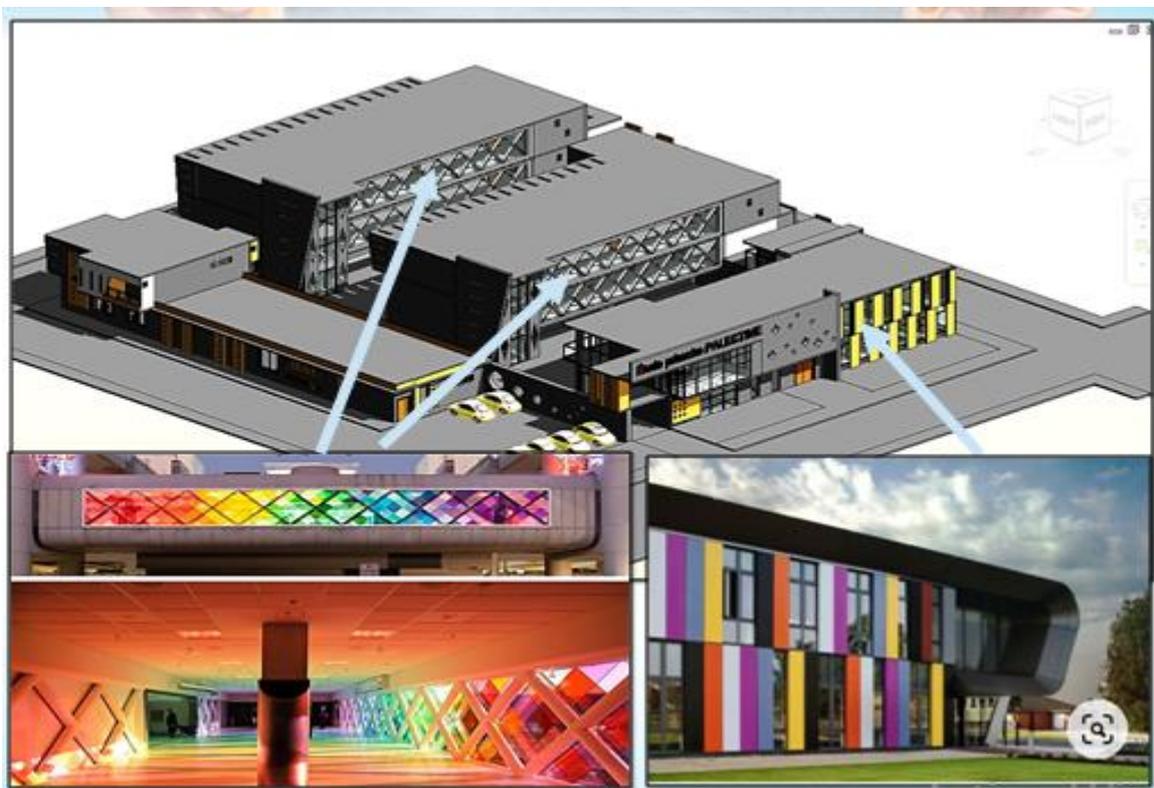


Figure138 : façade lumineuse  
Source : auteur 2021

## CHAPITRE 3 : EVALUATION ENVIRONNEMENTALE

L'orientation des salles de classe EST- OUEST permet de diminué la consommation de la lumière artificielle



**Figure139 : ECLERAGE NATUREL**  
Source : auteur 2021

### **1-2-5Ventilation naturel :**

Conception architecturale permettant de minimiser l'usage de climatisation par la création des effets cheminés à vent au niveau des escaliers

Figure140 : ventilation Natural  
Source : auteur 2021

## CHAPITRE 3 : EVALUATION ENVIRONNEMENTALE

### 1-2-6-L'Ombrage :

l'enveloppe est bien ensolleillé

-les deux cours sont bien ensolleillé a 10 h du matin

-les classes oriente EST profite d'un ensolleiment optimale A 13h -les raiyon de doleil est bas pour cela on a utilisé des brises soleils verticaux -les cours sont ombrager l'après midi par l'ombre des batis qui l'entourent

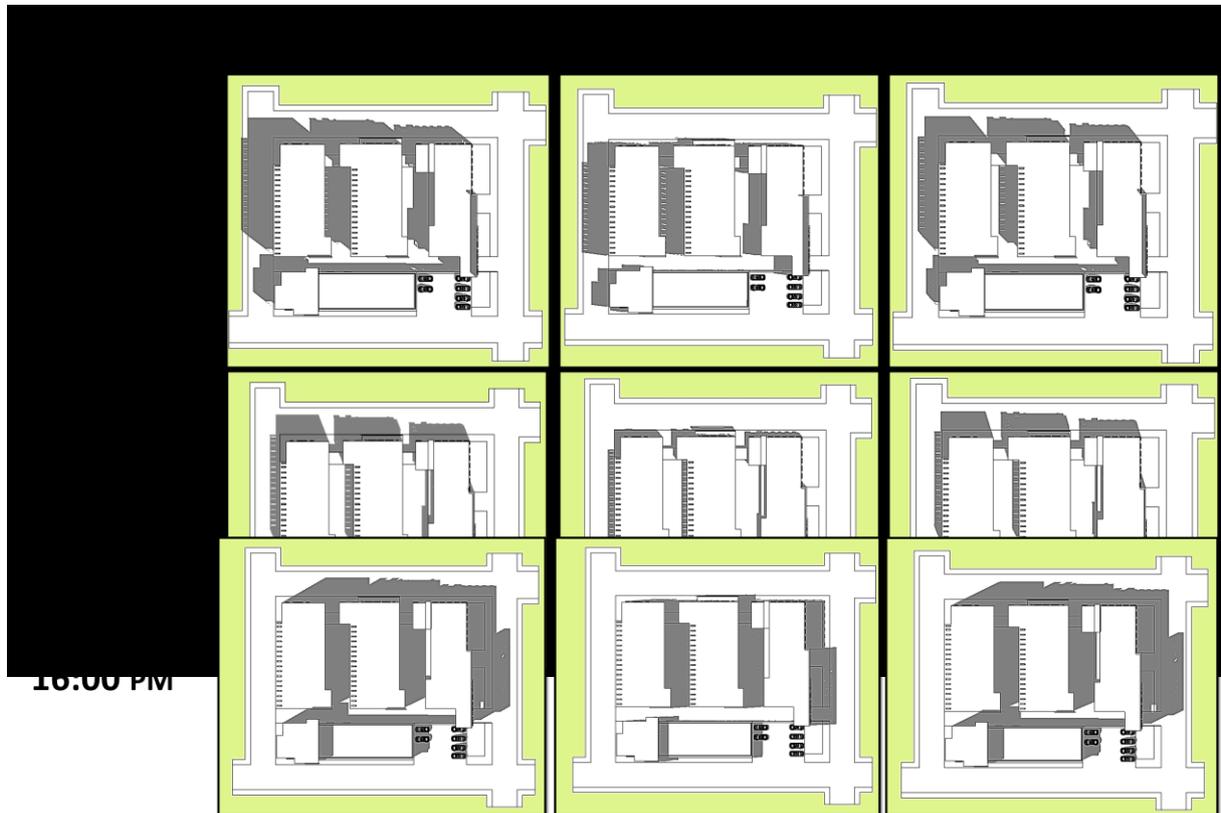


Figure141 : L'Ombrage

Source : auteur 2021

### Conclusion :

Notre étude d'évaluation environnementale faire un récapitulatif des aspect bioclimatique le niveau d'éclairément et d'échauffement à l'intérieur des salles de classes vue afin d'assurer l'équilibre physique, psychique et psychologique des élevés sous le climat lumineux de la ville de Blida, pour cela nous avons procédé à une évaluation dans à vue type avec les ouvertures existantes afin de constater le niveau d'éclairément réel.

On a pu de concevoir un projet en respectant les normes bioclimatiques et on a assuré l'implantation du notre projet dans le milieu urbain du POS Alexandre dans la wilaya de Blida et on a garanti l'équilibre entre la forme, la fonction et la structure.

## CHAPITRE 3 : EVALUATION ENVIRONNEMENTALE

### Conclusion général :

À l'époque actuelle, le monde traverse divers problèmes, notamment économiques, sociaux et politiques, et chaque pays du monde à un certain degré de ces problèmes.

Mais les problèmes naturels sont ceux qui étaient et sont maintenant aussi le problème inévitable pour n'importe lequel de ces pays, car les changements et les fluctuations naturelles affectent tous. Par conséquent, l'homme devrait s'efforcer dans tous les domaines d'exploiter tout ce qui est naturel afin de ne pas affecter dans la nature.

Parmi ces domaines, nous citons le domaine de l'architecture, car c'est notamment l'un des plus grands domaines qui sont affectés et affectés par la nature, il est donc du devoir et impératif pour l'ingénieur de prendre en compte les fluctuations naturelles et leur impact sur le projet. Notre aménagement et notre conception s'attachent à s'inscrire dans cette démarche en donnant une touche bioclimatique au quartier. Notre volonté première était avant tout de répondre à la demande de logements dans la nouvelle extension urbaine de l'wazira, la nécessité de préparer la situation pour maintenir un niveau de vie satisfaisant pour tous et créer et gérer des espaces naturels de manière durable.

Notre deuxième volonté était de donner une nouvelle vision à l'école primaire entant qu'un équipement éducatif qui accueille des enfants à jeunes âge tous les jours. L'idée était de sortir de la standardisation de l'architecture scolaire en Algérie et de créer une conception scolaire bioclimatique intégrée à son contexte géographique et climatique, et qui assure le confort des élèves et enseignants tout en répondant à leurs différents besoins, et puisque la salle de classe c'est la salle où se donne l'enseignement, elle doit être fonctionnelle et confortable et en particulier elle doit répondre aux différentes normes du confort visuel, donc nous consiste à tester le niveau d'éclairage et d'échauffement à l'intérieur des salles de classes vue afin d'assurer l'équilibre physique, psychique et psychologique des élèves sous le climat lumineux de la ville de Blida, pour cela nous avons procédé à une évaluation dans l'espace de garde à vue type avec les ouvertures existantes afin de constater le niveau d'éclairage réel.

Cette évaluation a indiqué que les conditions d'éclairage naturel n'étaient pas confortables ; pour améliorer cette dernière on a prévu d'autres stratégies afin de répondre à un minimum de confort.

Les différentes stratégies proposées ont pu répondre à un niveau d'éclairage néanmoins acceptable qui permet d'assurer l'équilibres psychique, physique et psychologique des élèves.

Nous faisons partie de ce monde, nous vivons avec ses problèmes et les défis auxquels il est confronté, et nous partageons tous cette responsabilité, et nous contribuerons efficacement, si Dieu le veut, à l'élaboration de solutions à de nombreux problèmes mondiaux urgents, y compris les problèmes environnementaux et la promotion du développement durable, et nous continuerons à travailler avec les organisations et institutions nationales.

# Bibliographie :

## Ouvrages et monographies :

- Baruch Givoni, « L'homme, l'architecture et le climat », Éditions du Moniteur, Paris, 1978 dans : <https://www.longdom.org/editor/baruch-givoni-15499> [Consultée le 13/12/2020]
- BENOUDJAFER I , Efficience énergétique, université Biskra.2018 .Dans : <http://thesis.univ-biskra.dz/4023/>.(consulte 11/12/2020)
- Classification des typologies de déchets, Certivea. Certification NF HQETM : Guide pratique du Référentiel pour la Qualité Environnementale des Bâtiments – Bâtiments Tertiaires, Septembre2011 – Révision millésime 2015] dans : [https://www.certivea.fr/uploads/documents/5de1b2REF\\_QEB\\_NFHQEBT\\_NEUF\\_20150619](https://www.certivea.fr/uploads/documents/5de1b2REF_QEB_NFHQEBT_NEUF_20150619) (consulte 19/04/2021).
- Fernandez. P et Lavigne. P .Concevoir des bâtiments bioclimatiques, fondements et méthodes, le moniteur, 2009. Dans : <https://www.eyrolles.com/BTP/Livre/concevoir-des-batiments-bioclimatiques-9782281143157> (consulte 15/10/2020).
- .-Houchot . A , Dontenwille .F et Setec organisation. Concevoir et construire une école primaire: du projet à la réalisation, Le moniteur,2013,dans : <https://www.amazon.fr/Concevoir-construire-une-%C3%A9cole-primaire/dp/2281116182> (consulte 01/02/2021)
- LIÉBARD, Alain., De HERDE, André. Traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatique : Concevoir, édifier et aménager avec le développement durable. Paris, France : Observ'ER, 2005, dans : <https://side.developpement-durable.gouv.fr/Default/doc/SYRACUSE/176714/guide-de-l-architecture-bioclimatique-cours-fondamental-tome-5-construire-avec-l-eclairage-naturel-e> [Consultée le 13/12/2020].
- Rahmoni.S. , Types bâtiments à efficacité énergétique , université Batna 2020 .dans : <https://www.ajol.info/index.php/ijbcs/article/view/156709> (Consulté le 1/11/2020)
- Riantsoa D.r.etude de l'orientation optimale d'un bâtiment d'habitation naturellement ventilé à antanarivo suivant le modèle d'ashrae dans : <https://core.ac.uk/download/pdf/78194794>. (consulte 05/03/2021)
- Romain R , theses Architecture vernaculaire, édition paris 2009 dans : <https://journals.openedition.org/pallas/1889> (consulte 02/01/2021)

## Site web:

- La rousse, [en ligne],<https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/%C3%A9ducation/27867>
- <http://www.ladocumentationfrancaise.fr/dossiers/developpement-durable/developpement-durable.shtml>
- Unesco, [en ligne], <http://www.unesco.org/new/fr/social-and-human-sciences/themes/fight-against-discrimination/role-of-education/>
- <http://www.unesco.org/new/fr/social-and-human-sciences/themes/fight-against-discrimination/role-of-education/>
- <https://phgarin.wordpress.com/2016/01/08/developpement-durable-les-17-objectifs-de-lonu/>
- <https://www.archdaily.com/544730/public-PRIMARY-school-of-labarthe-sur-leze-lcr-architectes>
- <https://www.architecte-batiments.fr/architecture-ecologique/>
- <https://www.caritas.org/2011/07/changement-climatique-en-algerie/?lang=fr>
- <https://www.e-rt2012.fr/explications/conception/explication-architecture-bioclimatique/>

- serilo.fr /<https://sirelo.fr/algerie/systeme-educatif-algerien/>  
-www.archidyli. primairy school .com

## PDF :

-Alessandro R., 2010, Types conceptuels de bâtiment scolaire, consulté le 14-1-2021, [https://www.oecd-ilibrary.org/education/les-plans-de-construction-des-ecoles-europeennes-du-xxie-siecle\\_5kmh36dfpx0t-fr?crawler=true&mimetype=application/pdf](https://www.oecd-ilibrary.org/education/les-plans-de-construction-des-ecoles-europeennes-du-xxie-siecle_5kmh36dfpx0t-fr?crawler=true&mimetype=application/pdf)  
- Christian BATAILLE et Claude BIRRAUX Députés 2009, la performance énergétique des bâtiments intègre notamment Consulté le 1/11/2019], [http://www.immobilierdurable.eu/images/2128\\_uploads/Rapport\\_final\\_OPECST.pdf](http://www.immobilierdurable.eu/images/2128_uploads/Rapport_final_OPECST.pdf)

- L'Architecture bioclimatique PDF, [ en ligne], consulté le 07-12-2020, (  
<http://www.eco-sud.com/wp-content/uploads/2011/04/Architecture-bioclimatique.pdf>

- Ministère de l'éducation nationale et de la formation professionnelle ,  
Direction de génie scolaire ,Norme de construction des bâtiments scolaires , [ en  
ligne], consulté le 21-01-2021,  
([http://menfp.gouv.ht/InfrastructurES\\_scolaires\\_Normes/1-](http://menfp.gouv.ht/InfrastructurES_scolaires_Normes/1-)

## Mémoires :

-ATEK Amina. Pour une réinterprétation du vernaculaire dans l'architecture durable cas de la Casbah d'Alger. Mémoire de Magister : Architecture et Développement Durable. Tizi-Ouzou, Algérie : Université Mouloud Mammeri, 2012  
dans :<https://core.ac.uk/download/mj/35401777>. [Consultée le 15/11/2020].  
-Khledj, S., & Bencheikh, H.impact of a retrofitting project on thermal comfort and energy efficiency of a historic school in Miliana, Algeria. International Journal of Architectural Heritage, (2019) dans :  
<https://www.nanopaprika.eu/members/PrBencheikhHamida> [Consultée le 15/11/2020]

## Cours:

Dr.Maachi. I , cours master 2 Architecture bioclimatique, Éclairage Naturel ,  
université Saad Dahlab Blida ,année 2020/2021

## Rapport et document :

-Urbab Blida.Carte Pos Blida  
-Urbab Blida.Pdau Blida  
-Neufer 10  
-Liver Lumiere Et Ambiance / Concevoir De L'eclairage Pour L'architecture Et La Ville  
Roger Narboui Page 1327afe0

ANNEXES

DOSSIER GRAPHIQUE