



Université Mohamed Khider de Biskra
Faculté des sciences et de la technologie
Département d'Architecture

MÉMOIRE DE MASTER

Domaine : Architecture, Urbanisme et Métiers de la Ville
Filière : Architecture
Spécialité : ARCHITECTURE
Thématique : Architecture, Environnement et Technologies

Présenté et soutenu par :
MELIK SAMI

Le : dimanche 26 juin 2022

**Le Thème : Corrélation entre le bien-être des élèves et
l'environnement physique des milieux.**

Le projet : Lycée à Biskra

Jury

| | | | | |
|------|-----------------|-----|----------------------|------------|
| Dr. | DAKHIA AZZEDINE | MCA | Université de Biskra | Président |
| Mme. | BENCHIKHA LYNDA | MAA | Université de Biskra | Examineur |
| Dr. | BERKOUK DJIHED | MCA | Université de Biskra | Rapporteur |

Année universitaire : 2021 - 2022

DEDICACE

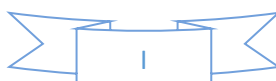
*Louanges à **Dieu** Clément et Miséricordieux qui m'a donné la force
physique et Morale pour réaliser ce travail.*

*Je dédie ce modeste travail, qui est le fruit récolté après tant d'années
d'efforts. A **mes chers parents**, pour tous leurs sacrifices, leur amour, leur
tendresse, Leur soutien et leurs prières tout au long de mes études.*

*A tous mes cousins et mes cousines et à toute ma famille grande et petite
sans exception.*

*A tous ceux qui m'ont consacré leurs temps et leurs attentions, je dis
encore **MERCI**.*

-MELIK SAMI-



REMERCIEMENTS

Je remercie tout d'abord dieu tout puissant de la force et l'aide qui m'a
donné pour réalise ce travail.

Mes grands remerciements vont à **Dr. Berkouk Djihed** pour son
encadrement ses conseils, encouragement, et soutien durant mon travail et
je voudrais également le remercier d'avoir choisi ce sujet riche et
intéressant.

A Dr. Dakhia Azzedine, à Mme Benchikha Lynda Je dis merci.

Je remercie tous mes collègues de master, avec qui j'ai passé un excellent
temps au sein du département d'architecture de Biskra.

Je remercie enfin mes parents et toute ma famille, spécialement ma mère
et mon père pour leur soutien fidèle, leur assistance et leur amour.



Résumé

Le bien-être scolaire est l'un des principaux enjeux de l'éducation. Les élèves ont besoin de se sentir en sécurité et de bénéficier d'un environnement propice à leur épanouissement. Conditions de travail et d'études, relations enseignants-élèves et informations. Cela est perçu comme une préoccupation croissante des parents quant au bien-être des écoles. Le bien-être scolaire peut être décrit comme un état d'esprit qui décrit la capacité d'un élève à se sentir à l'aise et en sécurité à l'école. Les élèves en bonne santé mentale ont plus de chances de réussir sur le plan scolaire. L'une des choses les plus importantes pour que les élèves réussissent à l'école est d'avoir un sentiment sain de bien-être. Lorsque les élèves se sentent bien dans leur peau et dans leur environnement, ils ont plus de chances de réussir sur le plan scolaire et social. nous explorerons les moyens par lesquels les écoles peuvent promouvoir le bien-être scolaire des élèves. Aujourd'hui, l'environnement physique et l'école secondaire ont un impact majeur sur le bien-être des élèves. La recherche montre que les étudiants qui vivent dans des espaces propices à la tranquillité et à la détente réussissent mieux en éducation et ont une meilleure qualité de vie. Lieux d'éducation et de diffusion des savoirs et des valeurs, l'école est le témoin vivant de nombreux aspects de la société. Ces derniers ont influencé la conception de ces bâtiments par leur agencement. Ils ont été témoins d'une évolution à travers l'histoire et continuent d'évoluer pour mieux s'adapter aux nouvelles exigences d'un monde en mutation. Architecture Les bâtiments scolaires en Algérie doivent s'adapter à des contextes variés.

Les mots clés : bien-être , école , confort , l'environnement physique , architecture , conception , lux .



Abstract

School well-being is one of the most important issues in education. Students need to feel safe and benefit from an environment that is conducive to their development. Working and study conditions, teacher-student relationships and information. This is seen as a growing concern among parents about school welfare. School well-being can be described as a state of mind that describes a student's ability to feel comfortable and safe at school. Mental healthy students are more likely to succeed in school. One of the most important things for a student to do well in school is good health. When students feel comfortable with themselves and their surroundings, they are more likely to succeed academically and socially. We'll explore ways in which schools can promote students' academic well-being. Today, the physical environment and secondary school have a major impact on student well-being. Research shows that students who live in spaces conducive to rest and relaxation perform better in education and have a better quality of life. As places of education and dissemination of knowledge and values, schools are living witnesses to many aspects of society. These influenced the design of these buildings through their arrangement. They have witnessed evolution throughout history and are evolving to better adapt to the new demands of a changing world. Architecture School buildings in Algeria have to adapt to different contexts.

Key words : well-being, school, comfort, the physical environment, architecture, design, lux.

المخلص

الرفاهية المدرسية هي واحدة من القضايا الرئيسية في التعليم. يحتاج الطلاب إلى الشعور بالأمان والاستفادة من بيئة تساعد على تنميتهم. ظروف العمل والتعلم والعلاقات والمعلومات بين المعلمين والطلاب. يُنظر إلى هذا على أنه مصدر قلق متزايد بين أولياء الأمور بشأن رفاهية المدرسة.

يمكن وصف رفاهية المدرسة بأنها حالة ذهنية تصف قدرة الطلاب على الشعور بالراحة والأمان في المدرسة. من المرجح أن ينجح طلاب الصحة العقلية أكاديميًا. من أهم الأشياء التي يجب على الطلاب القيام بها في المدرسة هو أن يكون لديهم شعور صحي بالرفاهية. عندما يشعر الطلاب بالرضا عن أنفسهم ومحيطهم ، فمن المرجح أن ينجحوا أكاديميًا واجتماعيًا.

سنستكشف الطرق التي يمكن للمدارس بها تحسين الرفاه الأكاديمي للطلاب. اليوم ، البيئة المادية والمدارس الثانوية لها تأثير كبير على رفاهية الطلاب. تظهر الأبحاث أن الطلاب الذين يعيشون في أماكن تساعد على الهدوء والاسترخاء ، يكون أداءهم تعليميًا أفضل ويتمتعون بنوعية حياة أفضل. المدارس أماكن للتعليم ونشر المعرفة والقيم ، وشهود حي على العديد من جوانب المجتمع.

أثر هذا الأخير على تصميم هذه المباني من خلال تخطيطها. لقد شهدوا التطور عبر التاريخ واستمروا في التطور للتكيف بشكل أفضل مع المتطلبات الجديدة لعالم متغير. يجب أن تتكيف مباني مدرسة الهندسة المعمارية في الجزائر مع سياقات متنوعة.

الكلمات المفتاحية : الرفاه ، المدرسة ، الراحة ، البيئة المادية ، الهندسة المعمارية ، التصميم ، الجودة .

SOMMAIRE

Chapitre introductif

| | |
|---|---|
| 1. Introduction | 1 |
| 2. Problématique | 1 |
| 3. Hypothèse de la recherche | 2 |
| 4. Objectifs de la recherche | 2 |
| 5. Méthodologie | 3 |
| 6. Structure du mémoire | 4 |

Partie théorique

Chapitre 1 : Bien-être et confort des occupants

| | |
|---|----|
| 1. Introduction | 5 |
| 2. Définition de bien-être | 5 |
| 3. Les types des bien-être : | 6 |
| 3.1. Bien-être social : | 8 |
| 3.2. Bien-être physique : | 9 |
| 3.3. Bien-être mental : | 9 |
| 3.4. Bien-être émotionnel : | 10 |
| 3.5. Bien-être spirituel : | 10 |
| 3.6. Bien-être environnemental : | 11 |
| 3.7. Les types secondaires de bien-être : | 12 |
| 3.7.1. Bien-être psychologique : | 12 |
| 3.7.2. Bien-être nutritionnel : | 12 |
| 3.7.3. Bien-être technologique : | 12 |
| 3.7.4. Bien-être professionnel : | 12 |
| 3.7.5. Bien-être financier : | 13 |
| 4. Mesure de bien-être : | 13 |
| 5. Facteurs de corrélation et déterminants du bien-être au niveau individuel : | 14 |
| 5.1. Gènes et personnalité : | 14 |
| 5.2. Âge et sexe : | 15 |
| 5.3. Revenu et travail : | 15 |
| 5.4. Relation : | 15 |

| | |
|---|----|
| 6. Bien-être scolaire : | 15 |
| 6.1. Cadre de mesure du bien-être : | 16 |
| 6.2. Les indicateurs PISA des sources et résultats du bien-être : | 16 |
| 6.2.1. Les dimensions psychologiques : | 16 |
| 6.2.2. La dimension sociale : | 17 |
| 6.2.3. La dimension cognitive | 17 |
| 6.2.4. La dimension physique | 17 |
| 7. Définition du confort : | 17 |
| 7.1. Selon les dictionnaires de la langue : | 18 |
| 7.2. Selon R.Cantin, B.Moujalled, G.Guarracino: | 19 |
| 7.3. Selon V. Candas : | 19 |
| 7.4. Selon Roulet : | 19 |
| 8. Confort thermique : | 19 |
| 8.1. Définition de confort thermique : | 19 |
| 8.2. Remarque : | 21 |
| 9. Confort visuel : | 21 |
| 9.1. Définition de confort visuel : | 22 |
| 9.2. Remarque : | 23 |
| 10. Confort acoustiques: | 23 |
| 10.1. Définition de confort acoustiques : | 23 |
| 10.2. Remarque : | 24 |
| 11. Confort olfactif : | 24 |
| 11.1. Définition de confort olfactif : | 24 |
| 11.2. Remarque : | 25 |
| 12. Conclusion : | 26 |

Chapitre 2 : Facteurs liés à l'environnement physique

| | |
|---|----|
| 1. Introduction : | 27 |
| 2. Définition de l'environnement physique : | 28 |
| 3. les composantes de l'environnement physique : | 29 |
| 3.1. Milieu physique : | 30 |
| 3.1.1. Le sol et la terre : | 30 |
| 3.1.2. L'eau : | 31 |
| 3.1.3. L'air : | 32 |
| 3.1.4. Le soleil : | 32 |
| 3.2. Le monde vivant : | 32 |
| 3.2.1. Les animaux : | 33 |
| 3.2.1.1. Les animaux utiles : | 33 |
| 3.2.1.1.1. Amis directs : | 33 |

| | |
|---|-----------|
| 3.2.1.1.2. Amis indirects : | 34 |
| 3.2.1.2. Les animaux nuisibles : | 34 |
| 3.2.2. Les végétaux : | 35 |
| 3.2.2.1. Les végétaux utiles : | 35 |
| 3.2.2.2. Végétaux nuisibles : | 36 |
| 4. Les facteurs d'environnement physique liés à la conception architecturale : | 36 |
| 5. L'impact de l'environnement physique sur l'environnement pédagogique : | 37 |
| 5.1. Nature des interactions entre l'apprenant et son environnement : | 37 |
| 5.2. Intégration totale des technologies dans l'environnement pédagogique : | 38 |
| 5.3. Planification adaptée aux besoins des utilisateurs : | 38 |
| 6. Conclusion : | 39 |

Chapitre 3 : Aspects généraux de la conception des lycées et de la démarche éducative

| | |
|--|-----------|
| 1. Introduction : | 40 |
| 2. Définition des concepts : | 41 |
| 2.1. Définition de l'éducation : | 41 |
| 2.2. Définition de l'enseignement : | 41 |
| 2.3. Définition de la pédagogie : | 41 |
| 2.4. Définition de système éducatif : | 42 |
| 2.5. Définition de l'établissement scolaire : | 42 |
| 2.6. Définition de l'école: | 42 |
| 2.7. Définition du lycée: | 43 |
| 3. La pédagogie : | 43 |
| 3.1. La pédagogie passive: | 43 |
| 3.2. La pédagogie active : | 43 |
| 4. L'éducation en Algérie : | 44 |
| 4.1. Aperçu historique : | 44 |
| 4.1.1. Période coloniale 1830 – 1960 : | 44 |
| 4.1.2. Période post colonial : | 44 |
| 4.1.2.1. Indépendance de 1962 à 1979 : | 44 |
| 4.1.2.2. De 1980 à 2003 : | 45 |
| 4.1.2.3. Depuis 2003. | 45 |
| 4.2. Système éducatif en Algérie (1962-2003) : | 45 |
| 4.2.1. 1 ^{ère} SYSTEME EDUCATIF 1962 – 1970 : | 45 |
| 4.2.2. 2 ^{ème} SYSTEME EDUCATIF 1971-1980 : | 45 |
| 4.2.3. 3 ^{ème} SYSTEME EDUCATIF 2003 : | 46 |
| 4.3. Les équipements éducatifs : | 46 |

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 4.3.1. | L'école primaire :..... | 46 |
| 4.3.2. | CEM (le collège d'enseignement moyen) :..... | 46 |
| 4.3.3. | Le lycée :..... | 47 |
| 5. | Le lycée : | 47 |
| 5.1. | Les type du lycée : | 47 |
| 5.2. | Typologies des lycées : | 47 |
| 5.2.1. | 1 ^{er} typologie de lycée : | 48 |
| 5.2.1.1. | Schéma linéaire :..... | 48 |
| 5.2.1.2. | Schéma bloc :..... | 49 |
| 5.2.1.3. | Schéma fragmenté :..... | 49 |
| 5.2.1.4. | Schéma articulé :..... | 50 |
| 5.2.2. | 2 ^{ème} typologie de lycée :..... | 50 |
| 5.2.2.1. | Le type cour : | 50 |
| 5.2.2.2. | Le type bloc :..... | 51 |
| 5.2.2.3. | Le type grappe :..... | 51 |
| 5.2.2.4. | Le type ville : | 52 |
| 6. | Conclusion : | 52 |

Partie pratique

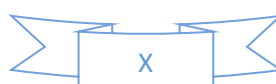
Chapitre 4 : Analyse des exemples

| | |
|--|----|
| La première partie : Analyse livresques..... | 54 |
| I- Lycée twinsburs : | 54 |
| 1. Situation :..... | 54 |
| 2. Fiche technique : | 54 |
| 3. Etude de plan de masse : | 55 |
| 4. Environnement immédiat : | 55 |
| 5. La volumétrie : | 56 |
| 6. Etude de plan : | 56 |
| 6.1. Les espaces intérieurs : | 56 |
| 6.2. Organigramme fonctionnel : | 57 |
| 6.3. Les espaces intérieures :..... | 57 |
| 6.4. Eclairage naturel : | 58 |
| 7. Synthèse d'exemple : | 58 |
| II- Lycée de Back of the Yards: | 59 |
| 1. Situation :..... | 59 |
| 2. L'idée conceptuelle :..... | 59 |
| 3. Identification : | 60 |
| 4. Traitement de façade :..... | 60 |

| | | |
|------|---|----|
| 5. | Distribution des espaces : | 61 |
| 6. | Les 3 parties de lycée : | 62 |
| 6.1. | La partie athlétisme : | 62 |
| 6.2. | La partie académique : | 62 |
| 6.3. | La partie extérieure : | 63 |
| 7. | Synthèse d'exemple : | 63 |
| III- | Lycée de Lusitania Paz de Colombia : | 64 |
| 1. | Situation : | 64 |
| 2. | Le contexte de conception : | 64 |
| 3. | Compositions de projet: | 65 |
| 4. | Etude intérieur : | 66 |
| 5. | Intégration au site | 67 |
| 6. | Synthèse d'exemple : | 68 |
| IV- | Lycée de Mount Si : | 69 |
| 1. | Situation : | 69 |
| 2. | Fiche technique : | 69 |
| 3. | L'idée conceptuelle : | 70 |
| 4. | Intégration au site : | 70 |
| 5. | Etude des espaces : | 71 |
| 6. | Les ambiances intérieures : | 73 |
| 7. | Synthèse d'exemple : | 73 |
| | La deuxième partie : les problèmes projets existants..... | 74 |
| I. | Synthèse critique de projets existents : | 74 |

Chapitre 5 : Analyse de site

| | | |
|------|--|----|
| 1. | Présentation générale de la ville : | 75 |
| 1.1. | La situation géographique : | 75 |
| 1.2. | La température : | 76 |
| 1.3. | L'humidité relative:..... | 76 |
| 1.4. | Les vents: | 77 |
| 2. | Analyse de terrain : | 78 |
| 2.1. | Situation de terrain : | 78 |
| 2.2. | Les raisons de choisir cette terrain : | 78 |
| 2.3. | Implantation de terrain : | 79 |
| 2.4. | Environnement immédiat : | 79 |
| 2.5. | La forme morphologique : | 80 |
| 2.6. | L'accessibilité : | 80 |
| 2.7. | Topographie du terrain : | 81 |
| 2.8. | La trajectoire solaire : | 81 |



| | | |
|---------|--|----|
| 2.9. | L'azimuth de soleil : | 82 |
| 2.10. | La trajectoire d'ombrage et le vent : | 82 |
| 2.11. | Les points positifs et les points faibles de terrain : | 83 |
| 2.11.1. | Les points positifs : | 83 |
| 2.11.2. | Les points faibles : | 83 |

Chapitre 6 : Analyse de questionnaire

| | | |
|------|---|----|
| I. | Questionnaire sur le bien être des élèves : | 84 |
| 1. | Présentation du questionnaire : | 84 |
| 2. | Résultats : | 84 |
| 2.1. | Information personnelle : | 84 |
| 2.2. | Espace Architectural : | 84 |
| 2.3. | Bien-être thermique : | 86 |
| 2.4. | Bien-être visuel : | 87 |
| 2.5. | Bien-être acoustique : | 88 |
| 2.6. | Bien-être acoustique : | 90 |
| 3. | Analyse de résultats de questionnaire : | 91 |
| II. | Questionnaire sur bien-être des employés : | 92 |
| 1. | Présentation du questionnaire : | 92 |
| 2. | Résultats : | 92 |
| 3. | Analyse de résultats de questionnaire : | 92 |

Chapitre 7 : présentation de projet

| | | |
|--------|--|-----|
| 1. | Introduction : | 93 |
| 2. | Les objectifs : | 93 |
| 3. | Les éléments de passage : | 93 |
| 3.1. | Au niveau des espaces extérieurs : | 93 |
| 3.2. | Au niveau des espaces intérieurs : | 94 |
| 3.3. | L'idée conceptuelle : | 94 |
| 4. | Les étapes de développement de la conception : | 94 |
| 5. | Présentation graphique de projet : | 95 |
| 5.1. | Plan de masse : | 95 |
| 5.2. | Bloc pédagogique : | 97 |
| 5.2.1. | Vue extérieur : | 97 |
| 5.2.2. | Les plans : | 97 |
| 6. | Conclusion : | 100 |
| | Conclusion générale : | 101 |
| | Bibliographie : | 103 |

Annexes

Annexe 1

Annexe 2

Annexe 3

Annexe 4

Annexe 5

Annexe 6

Annexe 7

Annexe 8

Annexe 9

Annexe 10

Liste des Figures :

| N° | Titre/ source | Page |
|----------------------|---|--------|
| Figure 1 | Méthodologie de la recherche / Source : L'Auteur | 3 |
| Figure 2 | Structure du mémoire / Source : L'Auteur | 4 |
| Figure (1.1) | Les 6 types principale des bien-être / Source : site web, aquaportail | 8 |
| Figure (1.2) | Bien-être social / Source : site web, flaticon | 8 |
| Figure (1.3) | Bien-être physique / Source : site web, entrainement-sportif | 9 |
| Figure (1.4) | Bien-être mental / Source : site web, objeko | 9 |
| Figure (1.5) | Bien-être émotionnel / Source : site web, myafricainfos | 10 |
| Figure (1.6) | Bien-être spirituel / Source : site web, coachbienvivre | 10 |
| Figure (1.7) | Bien-être environnemental / Source : site web, aquaportail | 11 |
| Figure (1.8) | Bien-être psychologique / Source : site web, radiolaser | Annexe |
| Figure (1.8) | Bien-être scolaire / Source : site web, bouncetogether | 15 |
| Figure (1.9) | Cadre de mesure du bien-être / Source : OCDE (2015), Comment va la vie ? Mesurer le bien-être, Éditions OCDE, Paris | 16 |
| Figure (1.10) | Dimensions et sources du bien-être des élèves / Source : PISA 2015 (VOLUME III) : LE BIEN-ÊTRE DES ÉLÈVES | 18 |
| Figure (1.11) | Valeurs exprimées en Clo des tenues vestimentaires / Source : site web, radiolaser | Annexe |
| Figure (1.12) | L'activité physique / Source : site web, type1better | Annexe |
| Figure (1.13) | La température des parois / Source : livre, Traite Archi Urba Bioclimatiques | Annexe |
| Figure (1.14) | Relation entre la température et l'humidité / Source : Wardeh George, cours de thermique, 2007-2008 | Annexe |
| Figure (1.15) | Gains thermique internes d'un espace / Source : site web , good-life | Annexe |
| Figure (1.16) | Les échanges thermiques / Source : livre, Traite Archi Urba Bioclimatiques | Annexe |

| | | |
|----------------------|--|--------|
| Figure (1.17) | Correspondances entre PMV et PPD / Source : livre, Traite Archi Urba Bioclimatiques | Annexe |
| Figure (1.18) | Flux lumineux / Source : site web, energieplus | Annexe |
| Figure (1.19) | Luminance / Source : site web , faro | Annexe |
| Figure (1.20) | L'éclairage / Source : site web , toplicht | Annexe |
| Figure (1.21) | Calcul du (FLJ) / Source : site web, energieplus | Annexe |
| Figure (1.22) | Taches visuelles dans les salles de cours / Source : site web, renovermonecole | Annexe |
| Figure (1.23) | Comparaison de diverses normes et recommandations en Matière d'éclairage des salles de classes / Source : site web, ENERTECH., 2001. | Annexe |
| Figure (1.24) | Variation de l'acuité visuelle en fonction de l'âge. / Source : A.F.E, | Annexe |
| Figure (1.25) | Couleur des parois internes / Source : site web, renovermonecole | Annexe |
| Figure (1.25) | Couleur des plans de travail / Source : site web, program345 | Annexe |
| Figure (1.26) | Uniformité d'éclairage dans la salle de classe Source : Bénédicte Collard 1999 | Annexe |
| Figure (1.27) | Valeurs de l'éclairage requises pour un éclairage nominal dans les locaux de travail / Source :site web , La CUSSTR | Annexe |
| Figure (1.28) | Zones du champ visuel / Source : ergonomie-visuelle | Annexe |
| Figure (1.29) | Angle d'éblouissement. / Source : site web, mysti2d. | Annexe |
| Figure (1.30) | Usage d'éclairage mixte pour réduire les zones d'ombre / Source : A.F.E | Annexe |
| Figure (1.31) | Teinte de la lumière / Source :site web , manomano | Annexe |
| Figure (1.32) | Decomposition d'un son complexe en trois sons purs / Source :site web , philippelopes | Annexe |
| Figure (1.33) | Sources de bruit dans les établissements scolaires / Source :site web , ecoutetonlycée | Annexe |
| Figure (1.34) | Favoriser les premières réflexions / Source : Hamayon Loïc, 2006 | Annexe |
| Figure (1.35) | Traitement acoustique du plafond et fond de la salle / Source :Hamayon Loïc, 2006 | Annexe |
| Figure (1.36) | Découpage du volume d'une cantine scolaire au moyen de cloisonnettes afin de réduire les durées de réverbération / Source : loic Hamayon 2008. | Annexe |
| Figure (1.37) | Disposition de réflecteurs et matériaux absorbants dans un amphithéâtre / Source : Propagation d'une onde sonore dans un auditorium. D'après « Pour la science » | Annexe |
| Figure (1.38) | VMC simple flux par extraction / Source : CETIAT, 2001 | Annexe |

| | | |
|----------------------|---|--------|
| Figure (1.39) | VMC simple flux par insufflation / Source : CETIAT, 2001 | Annexe |
| Figure (1.40) | VMC double flux / Source : CETIAT, 2001 | Annexe |
| Figure (2.1) | Les couche de sol / Source : site web, lithosphere | 31 |
| Figure (2.2) | L'eau / Source : site web, uthgroupe | 31 |
| Figure (2.3) | L'air / Source : site web, passeportsante | 32 |
| Figure (2.4) | Le soleil / Source : site web, francetvinfo | 32 |
| Figure (2.5) | Diversité animale / Source : site web, radiofrance | 33 |
| Figure (2.6) | Vaches / Source :site web , deltavit | 33 |
| Figure (2.7) | Héron / Source : site web, salamandre | 34 |
| Figure (2.8) | Moustique / Source : site web, lemonde | 34 |
| Figure (2.9) | Diversité végétale / Source : site web, caroloscrabble | 35 |
| Figure (2.10) | Herbe / Source :site web , freepik | 35 |
| Figure (2.11) | Champignons / Source : site web, kloranebotanical | 36 |
| Figure (3.1) | 1ere système éducative en Algérie / Source : Direction de l'Education | 45 |
| Figure (3.2) | 2eme SYSTEME EDUCATIF 1971-1980 / Source :Direction de l'Education | 45 |
| Figure (3.3) | 3eme SYSTEME EDUCATIF 2003 / Source :Direction de l'Education | 46 |
| Figure (3.4) | Typologie de l'école primaire / Source : Direction de l'Education | 46 |
| Figure (3.5) | Typologie de C.E.M / Source : Direction de l'Education | 46 |
| Figure (3.6) | Typologie de lycée / Source : Direction de l'Education | 47 |
| Figure (3.7) | Bâtiments scolaires à typologies linéaires (distribution latérale et centrale). / Source : UNESCO, 1995 | 48 |
| Figure (3.8) | Exemple de groupement de salles de classes dans le schéma bloc / Source : UNESCO, 1995 | 49 |
| Figure (3.9) | Schéma de synthèse des typologies de bâtiments scolaires. / Source : Aziza A., 2004 | 50 |
| Figure (3.10) | Schéma de type cour / Source : OCED,2010 | 50 |
| Figure (3.11) | Schéma de type bloc / Source : OCED,2010 | 51 |

| | | |
|----------------------|--|----|
| Figure (3.12) | Schéma de type grappe / Source : OCED,2010 | 51 |
| Figure (3.13) | Schéma de type ville / Source : OCED,2010 | 52 |
| Figure (4.1) | Situation de lycée twinsburs / Source : google maps, modifier par l'auteur | 54 |
| Figure (4.2) | lycée twinsburs / Source :google maps | 54 |
| Figure (4.2) | Composition de Plan de masse de lycée twinsburs / Source :livre, Class Architecture , modifier par l' auteur | 55 |
| Figure (4.3) | Environnement immédiat lycée twinsburs / Source :livre, Class Architecture ,site web ,google image , Twinsburg , modifier par l' auteur | 55 |
| Figure (4.5) | la volumétrie de lycée twinsburs / Source :livre, Class Architecture, modifier par l' auteur | 56 |
| Figure (4.6) | Les sections de servies dans le plan de lycée twinsburs / Source : livre, Class Architecture, modifier par l'auteur | 56 |
| Figure (4.7) | les parties major dans le plan de lycée twinsburs / Source :livre, Class Architecture, modifier par l' auteur | 56 |
| Figure (4.8) | Organigramme fonctionnelle de lycée twinsburs / Source :l' auteur | 57 |
| Figure (4.9) | les espaces intérieures de lycée twinsburs / Source :livre, Class Architecture | 57 |
| Figure (4.10) | Les différents techniques de éclairage naturel dans lycée twinsburs / Source :livre, Class Architecture, modifier par l' auteur | 58 |
| Figure (4.11) | Situation de lycée de Back of the Yards / Source : google maps, modifier par l'auteur | 59 |
| Figure (4.12) | lycée de Back of the Yards / Source :livre, Schools and Kindergartens | 59 |
| Figure (4.13) | Identification de lycée de Back of the Yards / Source :livre, Schools and Kindergartens | 60 |
| Figure (4.14) | Façade de lycée de Back of the Yards / Source :livre, Schools and Kindergartens | 60 |
| Figure (4.15) | Distribution des espaces dans les plans de lycée de Back of the Yards / Source : livre, Schools and Kindergartens, modifier par l'auteur | 61 |
| Figure (4.16) | distribution des plan de masse de lycée de Back of the Yards / Source :livre, Schools and Kindergartens, modifier par l' auteur | 61 |
| Figure (4.17) | Piscine de lycée de Back of the Yards Source : livre, Schools and Kindergartens | 62 |
| Figure (4.18) | Salle de classe de lycée de Back of the Yards Source : livre, Schools and Kindergartens | 62 |
| Figure (4.19) | lycée de Back of the Yards / Source :livre, Schools and Kindergartens | 63 |
| Figure (4.20) | Situation de lycée de Lusitania Paz de Colombia School Source :livre, Architecture of schools, modifier par l' auteur | 64 |
| Figure (4.21) | Lycée de Lusitania Paz de Colombia / Source : livre, Architecture of schools | 64 |
| Figure (4.22) | Lycée de Lusitania Paz de Colombia / Source :livre, Architecture of schools | 65 |

| | | |
|----------------------|---|----|
| Figure (4.23) | Compositions de lycée de Lusitania Paz de Colombia / Source :livre, Architecture of schools, modifier par l' auteur | 65 |
| Figure (4.24) | Plans de lycée de Lusitania Paz de Colombia / Source :livre, Architecture of schools, modifier par l' auteur | 66 |
| Figure (4.25) | Façade de lycée de Lusitania Paz de Colombia / Source : livre, Architecture of schools | 67 |
| Figure (4.26) | Coupe de lycée de Lusitania Paz de Colombia / Source :livre, Architecture of schools | 67 |
| Figure (4.27) | Des vues extérieures de lycée de Lusitania Paz de Colombia Source :livre, Architecture of schools | 68 |
| Figure (4.28) | Situation de lycée de Mount Si / Source : google maps, modifier par l' auteur | 69 |
| Figure (4.29) | Idée conceptuelle de lycée de Mount Si Source :livre, Architecture of schools, modifier par l' auteur | 70 |
| Figure (4.29) | Idée conceptuelle de lycée de Mount Si / Source :livre, Architecture of schools, modifier par l' auteur | 70 |
| Figure (4.30) | Plan de masse de lycée de Mount Si / Source :livre, Architecture of schools, modifier par l' auteur | 71 |
| Figure (4.31) | Compositions de lycée de Mount Si / Source :livre, Architecture of schools, modifier par l' auteur | 71 |
| Figure (4.32) | Plan de lycée de Mount S / Source :livre, Architecture of schools, modifier par l' auteur | 72 |
| Figure (4.34) | Coupe de lycée de Mount Si Source :livre, Architecture of schools | 72 |
| Figure (4.33) | Les entrées et Circulation de lycée de Mount Si / Source :livre, Architecture of schools, modifier par l' auteur | 73 |
| Figure (4.35) | Les espaces intérieurs de lycée de Mount Si / Source :livre, Architecture of schools | 73 |
| Figure (5.1) | Situation de ville de Biskra dans l'algerie / Source : site web, mondecarte | 75 |
| Figure (5.2) | Limites territoriales de ville de Biskra / Source : site web, mondecarte, modifier par l' auteur | 75 |
| Figure (5.3) | Ville de Biskra / Source : monographie Biskra | 75 |
| Figure (5.1) | La température de ville de Biskra 2021 / Source : établi par l' auteur a partie monographies de Biskra 2021, | 76 |
| Figure (5.2) | L'humidité relative de ville de Biskra 2021 / Source : établi par l' auteur a partier monographies de Biskra 2021, | 77 |
| Figure (5.4) | Diagramme de vitesse des vents de la wilaya de Biskra / Source : site web, meteoblue | 77 |
| Figure (5.5) | La rose des vents de la wilaya de Biskra / Source : site web, meteoblue | 77 |
| Figure (5.6) | Situation de terrain / Source : Google earth, modifier par l' auteur | 78 |
| Figure (5.7) | Terrain de projet / Source : Google earth, modifier par l' auteur | 78 |

| | | |
|----------------------|--|----|
| Figure (5.8) | Implantation de projet / Source : Google earth, modifier par l'auteur | 79 |
| Figure (5.9) | Environnement immédiat de projet / Source : l'auteur | 79 |
| Figure (5.10) | La forme morphologique de terrain / Source : l'auteur | 80 |
| Figure (5.11) | L'accessibilité de terrain / Source : l'auteur | 80 |
| Figure (5.12) | Topographies de terrain / Source : l'auteur | 81 |
| Figure (5.13) | La trajectoire solaire de terrain / Source : sunearthtools modifier par l'auteur | 81 |
| Figure (5.14) | L'azimuth de soleil de terrain / Source : sunearthtools modifier par l'auteur | 82 |
| Figure (5.14) | La trajectoire d'ombrage de terrain / Source : sunearthtools modifier par l'auteur | 82 |
| Figure (5.15) | Les vents de terrain / Source : l'auteur | 82 |
| Figure (7.1) | Vue sur plan de masse / source : l'auteur | 95 |
| Figure (7.2) | Vue sur plan de masse / source : l'auteur | 95 |
| Figure (7.3) | Plan de masse / source : l'auteur | 96 |
| Figure (7.4) | Vue sur bloc pédagogique / source : l'auteur | 97 |
| Figure (7.5) | Le 1 ^{er} type de plan de bloc pédagogique / source : l'auteur | 97 |
| Figure (7.6) | Le 2 ^{eme} type de plan de bloc pédagogique / source : l'auteur | 98 |
| Figure (7.7) | Le 3 ^{eme} type de plan de bloc pédagogique / source : l'auteur | 98 |
| Figure (7.8) | Les façades de 3 ^{eme} type de bloc pédagogique / source : l'auteur | 98 |
| Figure (7.9) | Les façades de 2 ^{eme} type de bloc pédagogique / source : l'auteur | 99 |
| Figure (7.10) | Les façades de 2 ^{eme} type de bloc pédagogique / source : l'auteur | 99 |
| Figure (7.11) | Les façades de 1 ^{er} type de bloc pédagogique / source : l'auteur | 99 |

Liste des Tableaux :

| N° | Titre / Source | Page |
|-------------------|--|--------|
| Tableau 1 | Paramètres influents sur la sensation de confort thermique / Source : AFNOR ISO 7730 | Annexe |
| Tableau 2 | Valeurs de référence de température de l'air / Source: RGPT. | Annexe |
| Tableau 3 | Correspondances entre PMV et échelle des sensations thermiques Source : Fanger | Annexe |
| Tableau 4 | Relations entre facteurs de jour et impressions visuelle / Source : Iturra, 2011 | Annexe |
| Tableau 5 | Les niveaux d'éclairément recommandé dans les établissements scolaires / Source : Minier, F | Annexe |
| Tableau 6 | Les différences entre les bruits aériens et solidiens / Source : évaluation du confort acoustique dans les établissements scolaires, | Annexe |
| Tableau 7 | Les facteurs d'environnement physique liés à la conception architecturale / Source : l'auteur | 36 |
| Tableau 8 | Comparaison entre pédagogie passive et pédagogie active. / Source : Association Montessori International | 44 |
| Tableau 9 | Fiche technique de lycée twinsburs / Source : site web, twinsburg | 54 |
| Tableau 10 | Fiche technique de lycée de Mount Si / Source : site web, Mount Si | 69 |
| Tableau 12 | La température de ville de Biskra 2021 / Source : monographies de Biskra 2021, modifier par l'auteur | 76 |
| Tableau 13 | L'humidité relative de ville de Biskra 2021 / Source : monographies de Biskra 2021, modifier par l'auteur | 76 |
| Tableau 14 | La vitesse des vents de ville de Biskra 2021 / Source : monographies de Biskra 2021 modifier par l'auteur | 77 |

Liste des Graph :

| N° | Titre / Source | Page |
|--------------------|--|------|
| Graph (6.1) | Sexe d'élèves / source: l'auteur | 84 |
| Graph (6.2) | Age d'élèves / source: l'auteur | 84 |
| Graph (6.3) | Année scolaire d'élève s/source: l'auteur | 84 |
| Graph (6.4) | Nombre des élèves dans la salle de classe / source: l'auteur | 85 |
| Graph (6.5) | Nombre des élèves préféré dans la salle de classe / source: l'auteur | 85 |
| Graph (6.6) | Nombre des fenêtres dans la salle de classe / source: l'auteur | 85 |

| | | |
|---------------------|---|----|
| Graph (6.7) | Nombre des fenêtres préférées dans la salle de classe / source: l'auteur | 85 |
| Graph (6.8) | L'ouverture/ fermeture des baises dans la salle de classe / source: l'auteur | 85 |
| Graph (6.9) | Préférence de l'ouverture/ fermeture des baises dans le salle de classe / source: l'auteur | 85 |
| Graph (6.10) | Les stores dans le salle de classe / source: l'auteur | 85 |
| Graph (6.11) | Préférence de stores dans le salle de classe / source: l'auteur | 85 |
| Graph (6.12) | Condition des murs de salle de classe / source: l'auteur | 85 |
| Graph (6.13) | Couleur des murs de salle de classe / source: l'auteur | 85 |
| Graph (6.14) | Couleur préféré des murs de salle de classe / source: l'auteur | 86 |
| Graph (6.15) | L'utilisation de éclairage artificiel dans le salle de classe / source: l'auteur | 86 |
| Graph (6.16) | Préférence d'utilisation de éclairage artificiel dans le salle de classe / source: l'auteur | 86 |
| Graph (6.17) | L'utilisation de climatiseur dans le salle de classe /source: l'auteur | 86 |
| Graph (6.18) | Préférence d'utilisation de climatiseur dans la salle de classe / source: l'auteur | 86 |
| Graph (6.19) | L'utilisation de chauffage dans la salle de classe / source: l'auteur | 86 |
| Graph (6.20) | Préférence d'utilisation de chauffage dans le salle de classe / source: l'auteur | 86 |
| Graph (6.21) | Les espaces vert dans le lycée / source: l'auteur | 86 |
| Graph (6.22) | Préférence des espaces vert dans le lycée / source: l'auteur | 86 |
| Graph (6.23) | Degré de satisfaction à l'égard de la chaleur pendant l'été / source: l'auteur | 87 |
| Graph (6.24) | Degré de satisfaction à l'égard de la chaleur pendant l'hiver / source: l'auteur | 87 |
| Graph (6.25) | La sensation par rapport la température pendant l'été / source: l'auteur | 87 |
| Graph (6.26) | La sensation par rapport la température pendant l'hiver / source: l'auteur | 87 |
| Graph (6.27) | Le degré de confort au sujet de la chaleur pendant l'été / source: l'auteur | 87 |
| Graph (6.28) | Le degré de confort au sujet de la chaleur pendant l'hiver / source: l'auteur | 87 |
| Graph (6.29) | Le facteur le plus défavorable pour votre confort thermique / source: l'auteur | 87 |
| Graph (6.30) | L'humidité dans la salle classe / source: l'auteur | 87 |
| Graph (6.31) | L'ensoleillement dans la salle classe / source: l'auteur | 87 |

| | | |
|---------------------|---|--------|
| Graph (6.32) | Degré de satisfaction à l'égard de l'éclairage pendant l'été / source: l'auteur | 88 |
| Graph (6.33) | Degré de satisfaction à l'égard de l'éclairage pendant l'hiver / source: l'auteur | 88 |
| Graph (6.34) | La sensation par rapport l'éclairage pendant l'été / source: l'auteur | 88 |
| Graph (6.35) | La sensation par rapport l'éclairage pendant l'hiver / source: l'auteur | 88 |
| Graph (6.36) | Le degré de confort au sujet de l'éclairage pendant l'été / source: l'auteur | 88 |
| Graph (6.37) | Le degré de confort au sujet de l'éclairage pendant l'hiver / source: l'auteur | 88 |
| Graph (6.38) | Taches solaires sur votre plan de travail / source: l'auteur | 88 |
| Graph (6.39) | La sensation par rapport taches solaires sur votre plan de travail / source: l'auteur | 88 |
| Graph (6.40) | La degré souffrance à travers l'éblouissement / source: l'auteur | 88 |
| Graph (6.41) | La source d'éblouissement / source: l'auteur | 88 |
| Graph (6.42) | Degré de satisfaction à l'égard de le bruit pendant l'été / source: l'auteur | 89 |
| Graph (6.43) | Degré de satisfaction à l'égard de le bruit pendant l'hiver / source: l'auteur | 89 |
| Graph (6.44) | La sensation par rapport le bruit pendant l'été / source: l'auteur | 89 |
| Graph (6.45) | La sensation par rapport le bruit pendant l'hiver / source: l'auteur | 89 |
| Graph (6.46) | La degré de confort au sujet de le bruit pendant l'été / source: l'auteur | 89 |
| Graph (6.47) | La degré de confort au sujet de le bruit pendant l'été / source: l'auteur | 89 |
| Graph (6.48) | Les sources de bruit au sein de lycée / source: l'auteur | 89 |
| Graph (6.49) | Evaluation l'isolation acoustique extérieure du bâtiment / source: l'auteur | 89 |
| Graph (6.50) | Evaluation l'isolation acoustique extérieure du bâtiment / source: l'auteur | 89 |
| Graph (6.51) | L'effet des bruits extérieures sur le rendu des élèves / source: l'auteur | 89 |
| Graph (6.52) | L'effet des bruits extérieures sur le rendu de l'enseignant / source: l'auteur | 90 |
| Graph (6.53) | Degré de satisfaction à l'égard de l'odeur pendant l'été / source: l'auteur | 90 |
| Graph (6.54) | Degré de satisfaction à l'égard de l'odeur pendant l'hiver / source: l'auteur | 90 |
| Graph (6.55) | La sensation par rapport l'odeur pendant l'été / source: l'auteur | 90 |
| Graph (6.56) | La sensation par rapport l'odeur pendant l'hiver / source: l'auteur | 90 |
| Graph (6.57) | Le degré de confort au sujet de l'odeur pendant l'été / source: l'auteur | 90 |
| Graph (6.58) | Le degré de confort au sujet de l'odeur pendant l'hiver / source: l'auteur | 90 |
| Graph (6.59) | Les sources de mauvaise odeur / source: l'auteur | 90 |
| Graph (6.60) | L'effet des mauvaise odeur sur le rendu des élèves / source: l'auteur | 90 |
| Graph (6.61) | Sexes des employés / source: l'auteur | Annexe |
| Graph (6.62) | Age d'employé / source: l'auteur | Annexe |

| | | |
|---------------------|--|--------|
| Graph (6.63) | Fonction d' employé / source: l'auteur | Annexe |
| Graph (6.64) | Marquage des accès de lycée / source: l'auteur | Annexe |
| Graph (6.65) | Nombre des accès de lycée / source: l'auteur | Annexe |
| Graph (6.66) | L'emplacement de l'entrée principale de lycée/source: l'auteur | Annexe |
| Graph (6.67) | L'accessibilité de parking / source: l'auteur | Annexe |
| Graph (6.68) | Nombre des espaces de stationnement / source: l'auteur | Annexe |
| Graph (6.69) | L'emplacement de parking / source: l'auteur | Annexe |
| Graph (6.70) | Expérience de l'utilisation de parking / source: l'auteur | Annexe |
| Graph (6.71) | La forme de lycée / source: l'auteur | Annexe |
| Graph (6.72) | La relation entre le façade de lycée et la fonction éducatif / source: l'auteur | Annexe |
| Graph (6.73) | La réception de hall d'accueil / source: l'auteur | Annexe |
| Graph (6.74) | L'aménagement de hall d'accueil / source: l'auteur | Annexe |
| Graph (6.75) | Distribution de hall d'accueil vers autres espaces / source: l'auteur | Annexe |
| Graph (6.76) | La forme de bibliothèque / source: l'auteur | Annexe |
| Graph (6.77) | La sensation par rapport la surface de bibliothèque / source: l'auteur | Annexe |
| Graph (6.78) | Degré de satisfaction à l'égard de bibliothèque / source: l'auteur | Annexe |
| Graph (6.79) | L'orientation de bibliothèque / source: l'auteur | Annexe |
| Graph (6.80) | La distribution de bibliothèque / source: l'auteur | Annexe |
| Graph (6.81) | Relation bibliothèque entre les espaces de même service / source: l'auteur | Annexe |
| Graph (6.82) | L'isolation de l'administration / source: l'auteur | Annexe |
| Graph (6.83) | Les services de l'administration / source: l'auteur | Annexe |
| Graph (6.84) | Les espaces de circulation horizontale / source: l'auteur | Annexe |
| Graph (6.85) | Le nombre des escaliers / source: l'auteur | Annexe |
| Graph (6.86) | La circulation et leur relation avec L'organisation et l'aménagement de lycée / source: l'auteur | Annexe |
| Graph (6.87) | L'aménagement extérieur et les espaces intérieurs / source: l'auteur | Annexe |
| Graph (6.88) | L'éclairage des espaces / source: l'auteur | Annexe |
| Graph (6.89) | L'éclairage de lycée / source: l'auteur | Annexe |
| Graph (6.90) | L'éclairage artificiel des espaces / source: l'auteur | Annexe |
| Graph (6.91) | L'éclairage des espaces de circulation / source: l'auteur | Annexe |
| Graph (6.92) | L'éclairage de bibliothèque / source: l'auteur | Annexe |
| Graph (6.93) | L'éclairage des salles / source: l'auteur | Annexe |
| Graph (6.94) | L'éclairage de les ateliers / source: l'auteur | Annexe |
| Graph (6.95) | L'effet des couleurs sur confort psychologique et visuel/ source: l'auteur | Annexe |

| | | |
|---------------------|--|--------|
| Graph (6.96) | Le système de réduire le bruit dans la salle de musique / source: l'auteur | Annexe |
| Graph (6.97) | L'isolation de salle de lecture / source: l'auteur | Annexe |
| Graph (6.98) | L'effet des salles de sport sur les autres salles / source: l'auteur | Annexe |

1. Introduction

Dans les établissements scolaires, les élèves passent la plupart de leur temps à apprendre, passer leur temps et leurs loisirs à se nourrir, se détendre, à faire de l'exercice, à penser, à créer et à produire, tout en partageant les mêmes moments entre eux. C'est pourquoi au sein des établissements d'enseignement de toutes sortes, l'étudiant doit être dans un état de bien-être, pour qu'il soit en mesure d'être créatif et à même d'améliorer son rendement. En Algérie, cette question doit être soigneusement étudiée afin que nous puissions participer à la création d'une génération brillante, créative et dotée de talents artistiques.

Dans un premier temps, il est nécessaire de creuser davantage le sujet afin de mieux faire ressortir les différences entre le bien-être attendu et celui qui consisterait en l'éviction du mal-vivre ou du mal-être au sein de l'école algérienne. Par ailleurs, il sera également nécessaire de faire la part des choses entre les approches subjective et objective du bien-être en proposant notamment différents types de modélisation afin de trouver un ordre de représentation le plus objectif possible du concept. Car si le bien-être en milieu scolaire est aussi une préoccupation politique, il est primordial en effet de produire une première pierre opérationnelle utile aux décideurs, et aux chercheurs.

Dans le but d'assurer le bien-être des établissements scolaires, en particulier dans ceux qui sont situés dans les régions arides et semi-arides, il est important de bien comprendre les différentes caractéristiques de leur environnement physique, notamment par la mise en place d'une étude approfondie à cet égard, dans le cadre de la recherche de solutions permettant de faire face aux aspects négatifs de l'environnement physique afin d'atteindre le bien-être et de tirer parti de ses avantages et de les mettre à profit pour atteindre ce même objectif.

2. Problématique

La notion de bien-être à l'école peut sembler évidente à la simple évocation du fait que l'élève y passe la plus grande partie de son temps et qu'il n'y a, apparemment, aucune sorte de raison que ce temps soit un moment de souffrance, de malaise, ou d'inconfort. On constate malheureusement dans le sud de l'Algérie que la conception des projets scolaires est généralement considérée comme étant mal gérée et mal réalisée. Afin que ce soit plus confortable pour les élèves, et que ce soit de la bienveillance et du respect scrupuleux de la dignité de l'élève, il faut regarder ces projets scolaires avec un peu plus de sérieux.

En effet, tout projet architectural influe sur l'environnement physique et peut en être affecté. De plus, il est important que ce projet soit adapté à ses différentes composantes vivantes et non vivantes, telles que le climat, la topographie et bien d'autres encore, afin de pouvoir contrôler au mieux son intégration à l'environnement et son impact sur ses composantes et ses facteurs physiques.

Les écoles, notamment les lycées, sont considérées parmi les projets scolaires, qui constituent la principale artère d'éducation et de formation de la société sous toutes ses formes. Et pour que cette institution soit d'une haute efficacité, il faut évidemment qu'elle ait un effet positif sur l'environnement physique des espaces intérieurs, surtout les salles de classe ainsi que les espaces extérieurs comme la cour. Par conséquent, afin de mettre en place un lycée de haut de gamme, il convient de travailler sur son environnement physique. À cet égard, le questionnaire suivant forme une facette de la problématique de notre recherche:

- Dans un climat chaud et aride, quels sont les différents dispositifs architecturaux et les composants clés de l'enveloppe qui peuvent contribuer au bien-être des élèves à travers l'environnement physique des établissements scolaires ?

3. Hypothèse de la recherche

Afin de tenter de répondre à la question principale que nous avons soulevée dans cette recherche, nous nous sommes dotés de l'hypothèse suivante :

- Dans le cas des écoles situées dans un climat chaud et aride, la maîtrise de la taille, du type, des occultations et de l'orientation des ouvertures peut contribuer à l'amélioration du niveau de confort thermique, lumineux et acoustique des élèves. De plus, le bon choix des dispositifs d'isolation et d'ombrage, ainsi que la maîtrise de leur emplacement dans l'enveloppe peuvent générer des effets favorables quant à l'environnement physique de ces bâtiments scolaires.

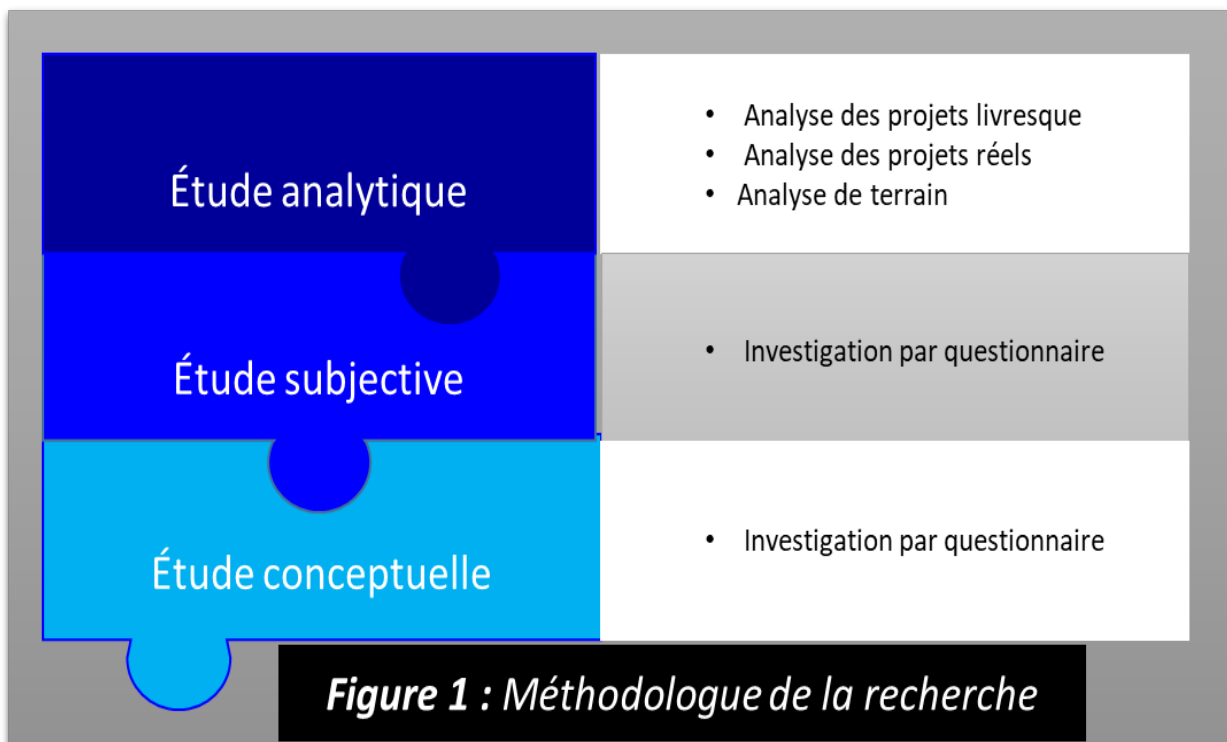
4. Objectifs de la recherche

Pour confirmer ou réfuter notre hypothèse, ainsi que pour répondre à la problématique de notre recherche, nous avons clairement établi un éventail d'objectifs :

- Analyser une série de projets architecturaux réels et livresques pour mieux prendre connaissance des différentes stratégies et dispositifs utilisés pour garantir le bien-être des occupants des bâtiments scolaires.
- Évaluer le niveau de confort des élèves de certaines écoles situées dans la ville de Biskra, afin de recueillir des informations sur la perception de cette catégorie d'occupants par rapport à son environnement physique.
- Maîtriser au mieux et de manière efficace les différents dispositifs architecturaux ainsi que les composants de l'enveloppe pour veiller au bien-être des élèves vis-à-vis de l'environnement physique des écoles situées dans un climat chaud et aride.

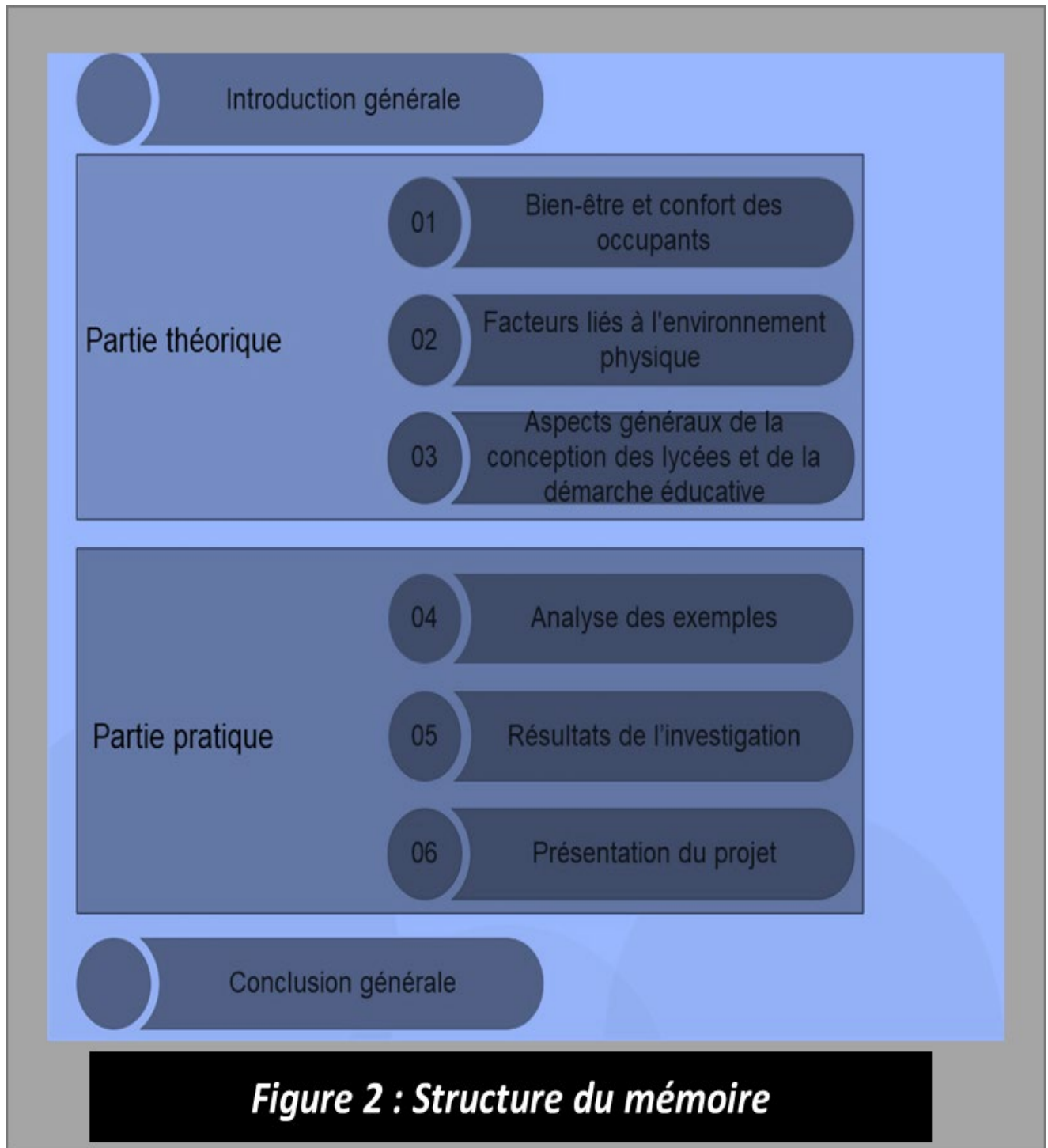
5. Méthodologie

Comme le montre la Figure 1, la méthodologie de cette recherche repose principalement sur trois volets. Le premier est une étude analytique basée sur l'analyse de plusieurs projets livresques et réels. Où l'analyse des projets livresques a été faite principalement pour découvrir les différentes stratégies et dispositifs architecturaux utilisés dans les milieux scolaires pour assurer le bien-être des élèves, tandis que l'analyse des projets réels (in-situ) qui sont situés dans certaines villes algériennes permet de mieux comprendre aussi les meilleures stratégies appliquées particulièrement au niveau de la fonctionnalité spatiale et environnementale, tout en les critiquant pour dégager une nouvelle piste de réflexion visant à améliorer le niveau de bien-être des élèves. Le second volet consiste en une étude subjective réalisée sur terrain en utilisant la technique du questionnaire pour recueillir des informations sur la perception des élèves par rapport à l'environnement physique des bâtiments scolaires situés dans une région dotée d'un climat chaud et aride comme Biskra. Enfin, le troisième volet est une étude conceptuelle basée sur l'utilisation de différentes stratégies, de dispositifs et de techniques qui ont été utilisés dans les projets analysés, tout en considérant les différentes prises de position des étudiants lors de la réponse au questionnaire pour le design d'un projet architectural adapté à un climat chaud et aride et qui répond à nos objectifs ciblés.



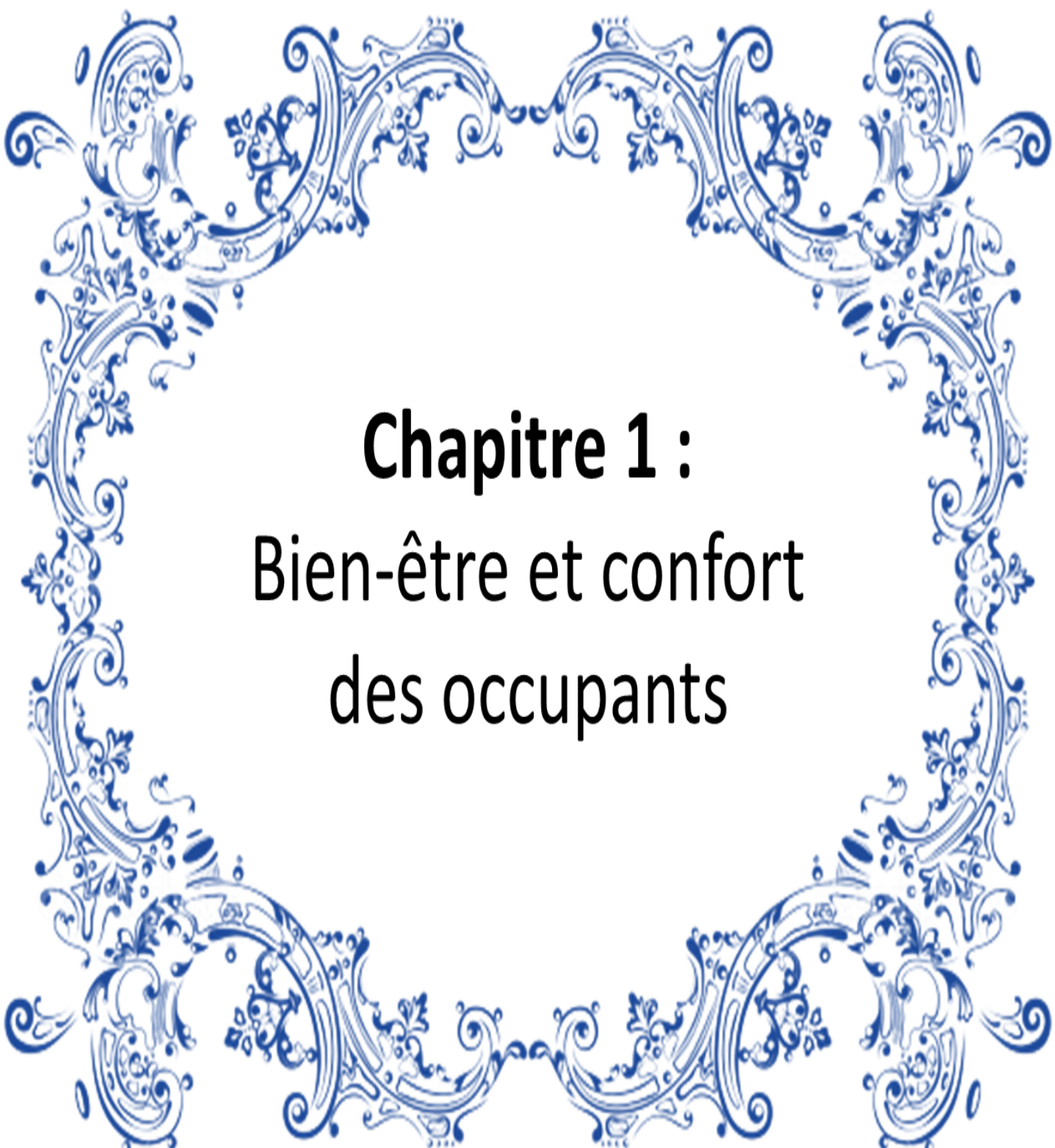
6. Structure du mémoire

Ce travail de recherche est composé principalement de deux grandes parties (une partie théorique et une partie pratique) contenant six chapitres respectivement intitulés, Bien-être et confort des occupants, Facteurs liés à l'environnement physique, Aspects généraux de la conception des lycées et de la démarche éducative, Analyse des exemples, Résultats de l'investigation, Présentation du projet. La Figure 2 illustre la structure détaillée de ce mémoire.





**Partie
théorique**

A decorative border in blue ink, featuring intricate floral and scrollwork patterns that frame the central text. The border is composed of repeating ornate motifs, including acanthus leaves, scrolls, and small floral elements, creating a classic and elegant frame.

Chapitre 1 :

Bien-être et confort des occupants

1. Introduction

Le développement de pratiques visant le bien-être des élèves est un phénomène sans précédent au cours des dernières années, témoignant d'une plus grande volonté des enseignants de rechercher des conditions qui permettent non seulement la réussite scolaire, mais favorisent également l'épanouissement et le développement personnel. École. Compte tenu du nombre croissant d'ateliers réunissant chercheurs et professionnels sur ces sujets, une formation aux techniques et pratiques est nécessaire pour favoriser l'attention, la concentration, la discipline bienveillante et la résilience des étudiants, ainsi que sur la santé des adolescents. Et les rapports sur le moral des employés ont augmenté de façon exponentielle, qui est clairement tout un mouvement de recherche autour du bien-être subjectif et de la qualité de vie au travail.¹

D'autre part, le bien-être scolaire est une préoccupation croissante pour les parents. En fait, la recherche montre que les enfants qui ne sont pas heureux à l'école sont plus susceptibles d'abandonner. De plus, ils ont également des performances scolaires inférieures.²

Le bien-être à l'école est considéré comme un terme générique faisant référence aux différents facteurs qui influencent positivement la santé et la performance d'un élève à l'école. Ces facteurs peuvent être physiques, psychologiques, sociaux ou environnementaux.

C'est pourquoi nous considérons que le bien-être scolaire est l'un des principaux enjeux de l'éducation. Les élèves ont besoin de se sentir en sécurité et de bénéficier d'un environnement propice à leur épanouissement. Situation de travail et d'études, relation enseignant-élève et information.³

2. Définition de bien-être

Étymologiquement, le mot " bien-être " se compose de deux mots : "être", qui signifie l'existence d'une personne, d'une chose ou d'une idée, et "bien", qui dans ce cas est associé au bonheur, bien à propos. Selon Aristote, l'homme tend toujours vers le bien par ses désirs, ses émotions et sa volonté.⁴

Selon le dictionnaire, le bien-être est un état agréable résultant de la satisfaction de besoins physiques et mentaux. Cela ne se manifeste que lorsque nos besoins sont satisfaits et que nous

¹ **Andy Hargreaves, Dennis Shirley, (2021)** , livre « Well-Being in Schools: Three Forces That Will Uplift Your Students in a Volatile World » .

² **Mary Ann Powell, Anne Graham , (2018)** , article scientifique « Wellbeing in schools: what do students tell us? » springer article .

³ **Philippe Guimard , Fabien Bacro , (2015)** , article scientifique «Le bien-être des élèves à l'école et au collège. Validation d'une échelle multidimensionnelle, analyses descriptives et différentielles » hal article.

⁴ *Dictionnaire Encyclopédique Larousse*. Paris : Librairie LAROUSSE, 1979

sommes en bonne santé physique et mentale. La douleur est présentée comme un concept qui définit le contraire. Mais les tentatives de définition du concept de bonheur relèvent souvent d'une compréhension très subjective qui implique souvent des individus, même enterrés. On confond souvent le bien-être avec le confort et l'ergonomie, qui dans ce cas se limite à la forme physique. Le concept de bien-être est plus universel et global que cela, et l'atelier 'boîte' belge en déclarant que « le bien-être est un état associé à un équilibre de différents facteurs qui, ensemble, permettent à la fois à soi et aux autres. Cet état apporte satisfaction aux besoins physiques est associée à la paix spirituelle.⁵

Pour mieux comprendre ces différents facteurs générateurs de bien-être, nous nous tournons vers la recherche psychologique canadienne qui définit le bien-être comme « la poursuite et la satisfaction des désirs personnels et l'acquisition et l'exercice humain dans un contexte de reconnaissance mutuelle, d'égalité et d'interdépendance »⁶

Depuis les années 1990, il existe un consensus scientifique assez large selon lequel le bonheur est un phénomène subjectif qui renvoie d'une part à une composante cognitive [satisfaction de vivre] et à une composante affective. [Se réfère à un équilibre entre les deux. Effets positifs et négatifs]. La satisfaction à l'égard de la vie a été évaluée en demandant aux personnes comment elles évaluaient leur vie, les composantes affectives positives et négatives à l'échelle mondiale. Diner parle de la composante ou du niveau hédonique à cet égard : "Le niveau hédonique est l'équilibre entre le caractère agréable et le caractère désagréable de sa propre vie émotionnelle"⁷

Ainsi, pour Rowland, "le bien-être subjectif n'est pas seulement l'absence de facteurs négatifs que la plupart des mesures de santé mentale fournissent, il inclut également la [présence et la pondération] de la composante positive (humeur agréable)"⁸

3. Les types des bien-être :

Il n'y a pas de consensus sur une définition unique du bien-être, mais il est généralement admis que le bien-être comprend au moins la présence d'émotions et d'émotions positives (par exemple, la satisfaction, le bonheur), l'absence d'émotions négatives (par exemple, la dépression, l'anxiété) , la satisfaction de vivre, l'épanouissement et la fonction positive. En termes simples, le bonheur peut être

⁵ **M.R. Inglehart and R.A. Bagramian, (2002)** livre « Oral Health-Related Quality of Life dictionary » , Quintessence Publishing Co, Chicago.

⁶ **Diener, E. (1984).** Subjective Well-Being. *Psychological Bulletin*

⁷ **Diener, E., Diener, M., Diener, C. (1995).** Factors predicting the subjective well-being of nations. *Journal of Personality and Social Psychology*,

⁸ **Emmons, R.A. & Diener, E. (1985).** Personality correlates of subjective well-being. *Personality and Social Psychology Bulletin*

décrit comme juger positivement la vie et se sentir bien. À des fins de santé publique, la forme physique (par exemple, se sentir très en forme et énergique) est également considérée comme essentielle à la santé globale. Des chercheurs de différentes disciplines ont étudié différents aspects du bien-être, notamment : Corps sain.⁹

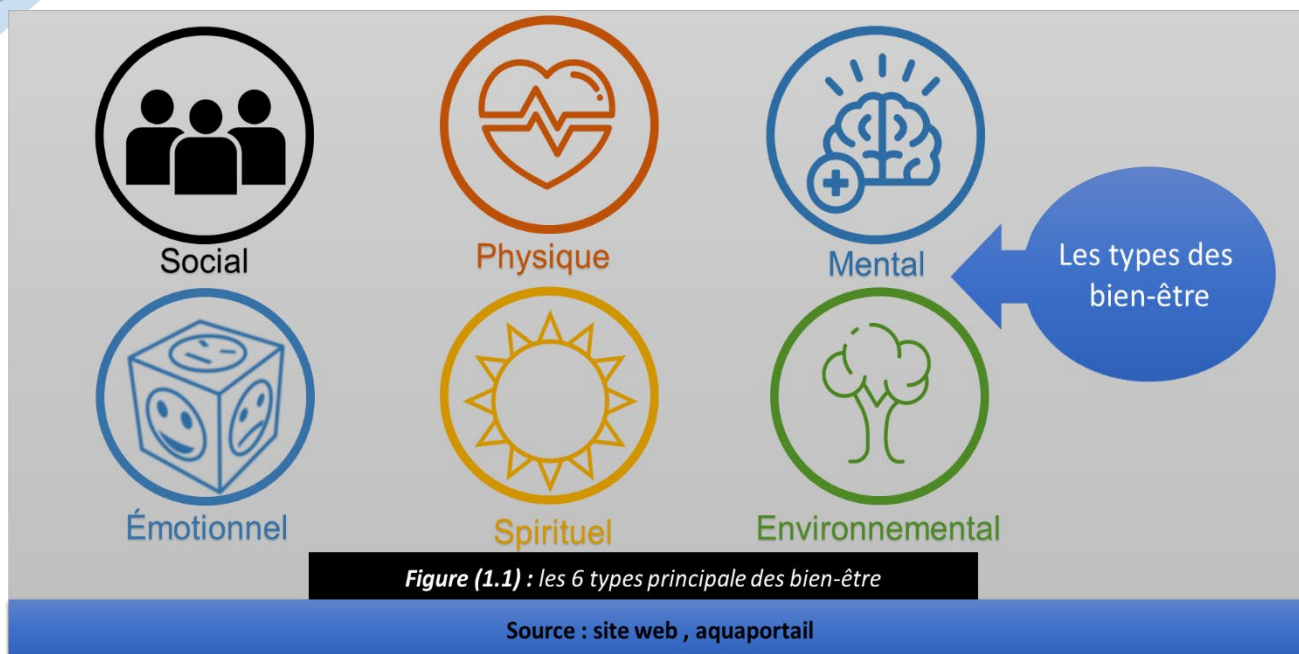
- Bien-être économique.
- Bien-être social.
- Développement et activités.
- Bien-être émotionnel.
- Santé mentale.
- Satisfaction de la vie.
- Satisfaction dans un domaine particulier.
- Participer aux activités et au travail.

Une définition « à plusieurs niveaux » du concept doit être élaborée et acceptée avant que la création et l'adoption de mesures de bien-être puissent commencer. Cela nous a conduit à une autre approche, et grâce à plusieurs études scientifiques, nous avons pu déduire qu'il existe essentiellement six dimensions au bien-être, qui sont : ¹⁰

- Bien-être social
- Bien-être physique
- Bien-être mental
- Bien-être émotionnel
- Bien-être spirituel
- Bien-être environnemental

⁹ Diener, E., Diener, M., Diener, C. (1995). Factors predicting the subjective well-being of nations. *Journal of Personality and Social Psychology*

¹⁰ Diener, E. & Diener, M.B. (1998). Happiness: Subjective well-being. In M. Lewis & J.M. Haviland (Eds), *Handbook of emotions* (Second Edition).

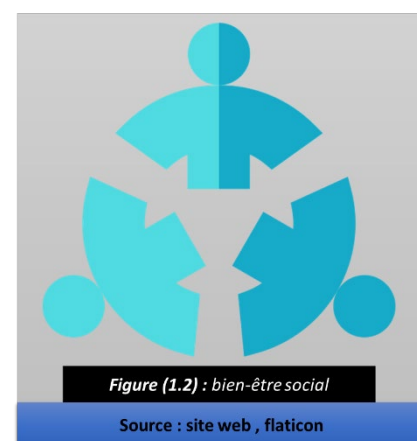


D'une part, il existe de nombreux types secondaires de bien-être, dont les suivants :¹¹

- Bien-être psychologique
- Bien-être nutritionnel
- Bien-être technologique
- Bien-être professionnel
- Bien-être financier

3.1. Bien-être social :

Le bien-être social consiste à établir des liens et des relations saines avec votre famille, vos amis, vos partenaires, vos collègues et d'autres cercles sociaux. Entretenir des relations sociales solides et équilibrées contribue réellement à votre bien-être et à votre bien-être. En d'autres termes, il s'agit des relations avec les autres et de la qualité de la communication avec eux. En fait, cette composante sociale signifie être capable d'interagir avec succès avec différentes personnes et différents environnements.¹²



Le bien-être social découle essentiellement du soi-disant problème social, qui a essentiellement commencé au XIXe siècle lorsque la révolution industrielle a apporté la misère à la

¹¹ Diener, E. & Diener, M.B. (1998). Happiness: Subjective well-being. In M. Lewis & J.M. Haviland (Eds), Handbook of emotions (Second Edition).

¹² Corey Lee M. Keyes (1995). Social Well-Being . *Journal of American Sociological Association*

classe ouvrière. A l'époque, ils se faisaient l'écho de la question, intellectuels, politiques et personnalités religieuses. Dans le cas de Rudolf Virchow, un mouvement politique n'est rien d'autre que faire de la médecine à grande échelle, car le travail, la santé et même le statut économique ont un impact important sur la santé globale de la population.¹³

3.2. Bien-être physique :

Peut être défini comme avoir un sentiment de bonne santé physique générale, c'est-à-dire être capable de bien répondre aux besoins de base de votre corps (tels que l'alimentation et la nutrition, sans maladie) et ce qu'il vous permet d'accomplir. Selon une autre définition, la forme physique est liée à votre capacité à prendre soin de votre corps, que ce soit au niveau de l'activité physique, d'une bonne nutrition, de la qualité et de la quantité de sommeil, d'une bonne forme physique. On peut aussi dire qu'il s'agit de notre capacité à mener à bien nos activités quotidiennes. Le développement physique encourage l'activité physique. En d'autres termes, une bonne santé implique de bien manger et de faire de l'exercice.¹⁴

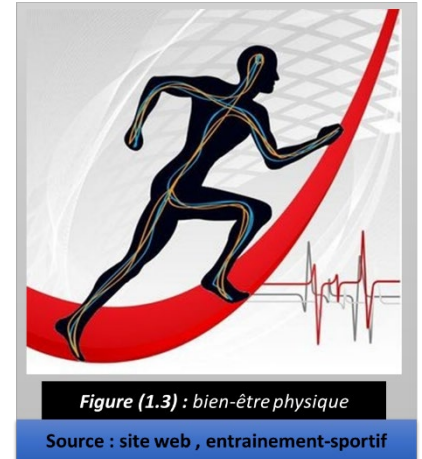


Figure (1.3) : bien-être physique

Source : site web , entrainement-sportif

3.3. Bien-être mental :

Notre cerveau joue un rôle si important dans notre perception et notre sens de la réalité. Notre cerveau subconscient peut déterminer nos pensées et nos schémas de croyance dès le plus jeune âge. Toutes vos pensées sont-elles positives ? Nous ne devons pas seulement montrer des pensées positives, mais une prise de conscience de notre réalité et de la façon dont nous la voyons peut faire une énorme différence dans notre journée. Si nos pensées soutiennent notre bien-être général Aussi connu sous le nom de bien-être intellectuel, il fait référence à votre capacité d'apprendre, à votre créativité et à votre goût du défi. Votre cerveau, comme tout autre muscle, a besoin d'une stimulation quotidienne pour rester en bonne santé et fort. En bref, il est capable d'apprendre et d'utiliser efficacement l'information. De plus, il s'agit de la façon dont nous reconnaissons la réalité et traitons les exigences de nos vies.¹⁵

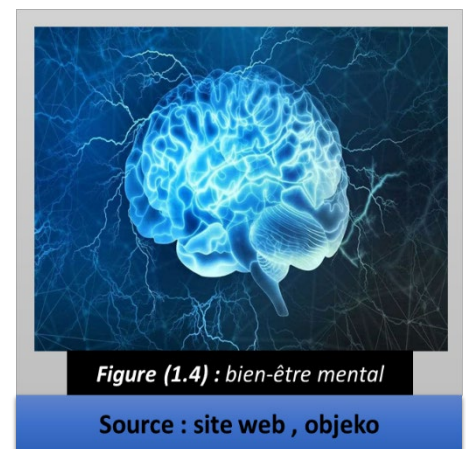


Figure (1.4) : bien-être mental

Source : site web , objeko

¹³ **Feldman-Barrett, L.F. & Russell, J.A. (1998).** Independence and bipolarity in the structure of current affect. *Journal of Personality and Social Psychology*

¹⁴ **Baum A., Contrada R. (2010)** The handbook of stress science: biology, psychology, and health. UK: Springer Publishing Company

¹⁵ **Killoran, Amanda, Schrader McMillan (2007)** , Systematic review of interventions to promote mental wellbeing in primary schools

3.4. Bien-être émotionnel :

Fait référence à la capacité de gérer ses émotions, ce qui ne signifie pas les supprimer, mais les exprimer en se sentant à l'aise et en bonne santé. Une réalité est que les personnes capables de résoudre les conflits et les tensions, savent comment traverser de courtes périodes de douleur ou de souffrance et sont suffisamment flexibles pour profiter davantage de la vie. La capacité à gérer le stress et à ne pas exagérer dans nos moments de colère est également envisagée. Il s'agit également de pouvoir exprimer nos émotions confortablement. La santé émotionnelle signifie être optimiste quant à la vie. En général, on pense que votre santé émotionnelle dépend de votre capacité à comprendre, à digérer et à vous adapter aux émotions dans une situation donnée ; de même, votre niveau d'anxiété et vos capacités de gestion du stress sont des indicateurs de votre santé émotionnelle.¹⁶



3.5. Bien-être spirituel :

Le bien-être spirituel est souvent un concept mal compris. Cela ne fait référence à aucune pratique ou idéologie religieuse ou spirituelle particulière, mais au besoin humain de sens, de but et de connexion à quelque chose de plus grand que nous-mêmes. Cet aspect de notre bonheur peut être atteint par la pratique d'une croyance religieuse, par un lien profond avec la nature ou par une passion pour notre métier. C'est un aspect très diversifié et souvent individuel de la santé, mais certains diraient que c'est le plus important, fournissant un contexte et un sens à toutes les autres parties de nous-mêmes et de nos expériences de vie. Dans cette section, nous fournirons quelques conseils sur les sujets suivants.¹⁷



- Connexion avec nous-mêmes, les autres et notre environnement
- Participer à des activités et communautés spirituelles ou religieuses
- Trouvez et maintenez le but et le sens.

Il est basé sur votre capacité à vous connecter avec vos objectifs personnels à court, moyen ou long terme et votre jardin secret. Il est également étroitement lié à votre relation avec les autres en

¹⁶ Costa, P.T. & McCrae, R.R. (1996). Mood and personality in adulthood. In C. Magai & S. Mc Fadden *Handbook of Emotion, Adult Development and Aging*. (Eds), Orlando, FL: Academic Press.

¹⁷ Diener, E. (1994). Assessing subjective well-being. Progress and opportunities. Social Indicators Research

termes d'amour, de gentillesse et de compassion. D'une part, on l'appelle qu'il s'agit d'essayer de développer un sens et un but dans la vie. En d'autres termes, il s'agit de vivre en harmonie avec ce qui nous entoure et de trouver des moyens d'intégrer nos croyances et nos valeurs dans notre quotidien.¹⁸

3.6. Bien-être environnemental :

C'est la dimension de notre mémoire qui nous intéresse le plus en raison de sa relation avec l'environnement et tout ce qui nous entoure. Il s'agit de vivre dans et en harmonie avec notre environnement, en harmonie avec ce qui nous entoure. D'autres recherches de la Commission européenne sur le concept de bien-être dans différentes classes et catégories sociales à travers l'Europe confirment que l'un des facteurs fondamentaux du bien-être est la situation/le cadre de vie/l'environnement auquel nous



reviendrons plus tard dans notre développement. Nous pouvons également dire que les effets peuvent être ressentis à travers notre environnement. Profiter de la lumière du soleil, de l'air frais et des espaces ergonomiques contribuent à la santé de notre environnement. Les aspects environnementaux incluent le Wi-Fi, les signaux téléphoniques 5D et les ondes qui nous entourent. Il est important de sortir et de marcher pieds nus, sur l'herbe ou sur la plage. Connectez vos pieds au sol autant que possible. Cela aidera à éliminer les champs électriques négatifs qui font maintenant partie de notre vie quotidienne. comme certains l'ont vu, le « bien-être environnemental » - y compris l'idée que notre bien-être personnel est en fait étroitement lié au bien-être des espaces physiques que nous habitons - comprend nos espaces de travail, nos maisons et la communauté au sens large. . Lorsque nous sommes en mauvaise santé et en mauvaise santé, nos espaces risquent également de tomber malades. Ainsi, nous pouvons être de bons intendants de notre environnement et de notre corps en même temps, influençant la santé et l'équilibre de chacun.¹⁹

3.7. Les types secondaires de bien-être :

3.7.1. Bien-être psychologique :

Est le résultat d'évaluations personnelles et subjectives, qui peuvent provenir de différentes perceptions ou satisfactions, financièrement, professionnellement, émotionnellement, et peuvent être directes et indirectes Perception sans troubles mentaux.

¹⁸ Hart, P.M. (1994). Teacher quality of work life: Integrating work experiences, psychological distress and morale. Journal of Occupational and Organizational Psychology

¹⁹ Jerome O. Nriagu (2019). Encyclopedia of Environmental Health [6 Volume Set]-Elsevier

3.7.2. Bien-être nutritionnel :

Manger des aliments frais contribue souvent à une alimentation équilibrée. Cela permet à notre corps de se recharger, de se revigorer et de fonctionner efficacement. Évitez autant que possible les aliments transformés. Les produits chimiques et les conservateurs contenus dans ces aliments ne favorisent pas une santé optimale.²⁰

3.7.3. Bien-être technologique :

Le temps passé sur l'équipement technique dépend de nombreux facteurs. L'équipement que vous utilisez peut également jouer un rôle dans l'équilibre de votre santé. Lorsque vous êtes sur une plate-forme de médias sociaux, être conscient des types d'articles que vous lisez, du temps que vous passez dans les applications et de l'heure de la journée peut affecter notre bien-être général. Il est fortement recommandé d'éteindre l'appareil 1 heure avant le coucher pour une bonne nuit de sommeil.²¹

3.7.4. Bien-être professionnel :

Le bien-être professionnel fait référence non seulement à votre réussite au travail, mais également à vos autres réalisations à la maison, en tant que bénévole ou dans le poste que vous choisissez. Ce bonheur dépend du sentiment d'accomplissement que vous en retirez et de votre capacité à mesurer l'énergie que vous lui donnez.

3.7.5. Bien-être financier :

La bien-être financière est la mesure dans laquelle vous pouvez facilement répondre à tous vos engagements et besoins financiers actuels, tout en étant financièrement résilient pour continuer à le faire à l'avenir. Mais ce n'est pas qu'une question de revenus. Il s'agit également de prendre le contrôle de vos finances, d'être capable de résister aux revers financiers, d'être sur la bonne voie pour atteindre vos objectifs financiers et peut-être le plus important, d'avoir la liberté financière de faire des choix qui vous permettent de profiter de la vie. De manière générale, les personnes en bonne santé financière ne sont pas stressées par l'argent et peuvent faire face à des dépenses imprévues. En revanche, les personnes dont les finances sont faibles ont du mal à respecter leurs engagements

²⁰ Diener, E. & Diener, M.B. (1998). Happiness: Subjective well-being. In M. Lewis & J.M. Haviland (Eds), Handbook of emotions (Second Edition).

²¹ Diener, E. & Diener, M.B. (1998). Happiness: Subjective well-being. In M. Lewis & J.M. Haviland (Eds), Handbook of emotions (Second Edition).

financiers et n'ont pas beaucoup de réserves pour éventualités. De meilleures finances liées à moins de stress et à une meilleure santé physique et mentale.²²

4. Mesure de bien-être :

Étant donné que le bien-être est subjectif, il est souvent mesuré à l'aide d'auto-évaluations. L'utilisation de mesures auto déclarées est fondamentalement différente de l'utilisation de mesures objectives souvent utilisées pour évaluer le bien-être (par exemple, le revenu du ménage, le niveau de maladie, la criminalité dans le quartier). À des fins de politique publique, l'utilisation de mesures objectives et subjectives, si elles sont disponibles, est souhaitable. Il existe de nombreux outils de bien-être disponibles qui mesurent le bien-être auto déclaré de différentes manières, selon que le bien-être est mesuré en tant que résultat clinique, résultat sur la santé de la population, étude coûts-avantages ou à d'autres fins. Par exemple, les mesures du bien-être peuvent être basées sur la psychométrie ou l'utilité. La psychométrie est basée sur la relation et la force entre plusieurs éléments destinés à mesurer un ou plusieurs domaines du bien-être. Les mesures basées sur l'utilité sont basées sur la préférence d'un individu ou d'un groupe pour un état particulier et sont généralement ancrées entre 0 (décès) et 1 (santé optimale). Certaines recherches appuient l'utilisation d'items individuels (p. ex. la satisfaction générale à l'égard de la vie) comme mesure prudente du bien-être. Les psychologues utilisent des rapports de pairs, des méthodes d'observation, des méthodes physiologiques, des méthodes d'échantillonnage empiriques, des évaluations écologiques instantanées et d'autres méthodes pour mesurer différents aspects du bien-être.²³

5. Facteurs de corrélation et déterminants du bien-être au niveau individuel :

Il n'y a pas de déterminant unique du bien-être personnel, mais en général, le bien-être dépend d'une bonne santé, de relations sociales positives et de la disponibilité et de l'accessibilité des ressources de base (par exemple, le logement, le revenu). De nombreuses études ont examiné les associations entre les déterminants des niveaux de bien-être individuel et national. Bon nombre de ces études utilisaient différentes mesures du bien-être (p. ex., satisfaction à l'égard de la vie, influence positive, bien-être psychologique) et différentes méthodologies, entraînant des résultats parfois incohérents liés au bien-être et à ses prédicteurs. En général, la satisfaction à l'égard de la vie est plus étroitement liée à la satisfaction des besoins de base (nourriture, logement, revenu) et à l'accès aux commodités modernes (comme l'électricité). Les émotions agréables sont plus fortement associées

²² Diener, E. & Diener, M.B. (1998). Happiness: Subjective well-being. In M. Lewis & J.M. Haviland (Eds), Handbook of emotions (Second Edition).

²³ Flett, G.L., Hewitt, P.L., Endler, N.S. & Bagby, R.M. (1995). Conceptualization and assessment of personality factors in depression. European Journal of Personality

aux relations de soutien. Voici quelques conclusions générales sur cette association entre le bien-être et ses associations avec d'autres facteurs :

5.1. Gènes et personnalité :

Au niveau individuel, des facteurs génétiques, de personnalité et démographiques sont associés au bien-être. Par exemple, les émotions positives sont dans une certaine mesure héréditaires (les estimations de l'héritabilité vont de 0,36 à 0,81), ce qui suggère qu'il peut y avoir des points de consigne émotionnels génétiquement déterminés tels que le bonheur et la tristesse. Cependant, l'expression des effets génétiques est souvent influencée par des facteurs environnementaux, ce qui signifie que les conditions environnementales et sociales sont importantes et réalisables du point de vue des politiques publiques. Des études longitudinales ont montré que le bien-être est sensible aux événements de la vie (par exemple, le chômage, le ²⁴

mariage). De plus, les facteurs génétiques n'expliquent pas à eux seuls les différences de bien-être entre les pays ou les tendances au sein des pays. Certains facteurs de personnalité fortement associés au bien-être comprennent l'optimisme, l'extraversion et l'estime de soi. Les facteurs génétiques et de personnalité sont étroitement liés et peuvent interagir pour influencer le bien-être d'un individu. Bien que les facteurs génétiques et de personnalité soient des déterminants importants du bien-être, ils dépassent la portée des objectifs de politique publique.

5.2. Âge et sexe :

Il a également été démontré que l'âge et le sexe sont associés au bien-être, selon le type de mesure utilisé (p. ex., satisfaction à l'égard de la vie par rapport à l'impact positif). En général, les hommes et les femmes ont des niveaux de bien-être similaires, mais cette tendance change avec l'âge et change avec le temps. Le bonheur selon l'âge a une distribution en forme de U - les personnes plus jeunes et plus âgées ont tendance à être plus heureuses. - Par rapport aux personnes d'âge moyen.²⁵

5.3. Revenu et travail :

La relation entre le revenu et les prestations est complexe. Selon le type de mesures utilisées et les comparaisons effectuées, le revenu n'était pas significativement corrélé au bien-être. En général, l'association entre le revenu et le bien-être (habituellement mesuré par la satisfaction à l'égard de la vie) est plus forte pour les personnes ayant des niveaux économiques plus faibles, mais des études ont également trouvé des effets pour les personnes ayant des niveaux de revenus plus élevés. L'emploi

²⁴ Diener, E. (1994). Assessing subjective well-being. Progress and opportunities. Social Indicators Research

²⁵ Diener, E. (1994). Assessing subjective well-being. Progress and opportunities. Social Indicators Research

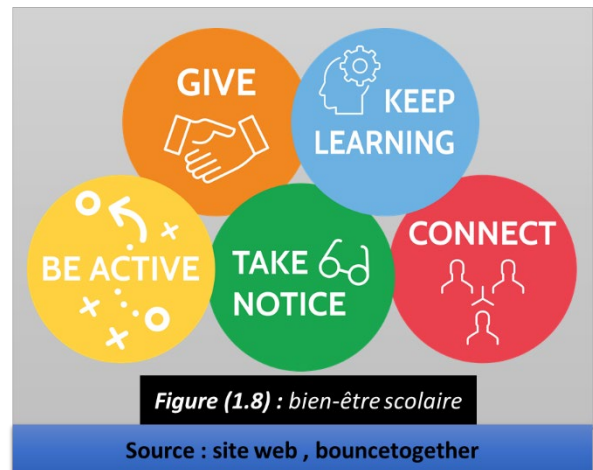
rémunéré est essentiel au bien-être d'un individu car il donne un accès direct aux ressources et favorise la satisfaction, le sens et le but pour certains. Le chômage peut avoir un impact négatif sur le bien-être, à court et à long terme.²⁶

5.4. Relation :

Avoir une relation de soutien, l'un des meilleurs prédicteurs du bonheur, a eu un effet particulièrement positif.²⁷

6. Bien-être scolaire :

Le bien-être scolaire est l'un des principaux enjeux de l'éducation. Les élèves ont besoin de se sentir en sécurité et de bénéficier d'un environnement propice à leur épanouissement. Conditions de travail et d'études, relations enseignants-élèves et informations. Il est considéré comme un sujet de préoccupation croissante des parents pour le bien-être à l'école. En fait, la recherche montre que les enfants qui ne sont pas

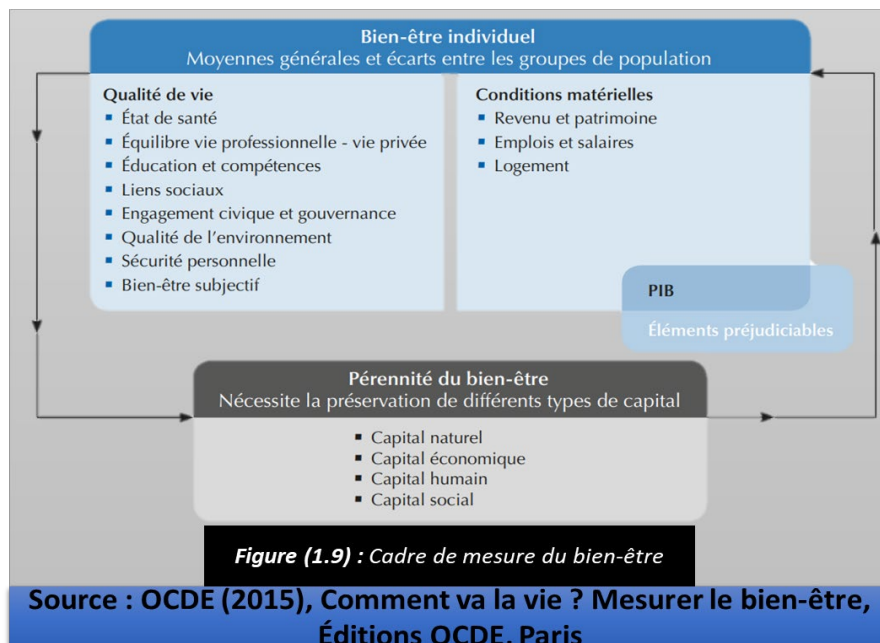


heureux à l'école sont plus susceptibles d'abandonner. De plus, leur rendement scolaire n'était pas très bon, ce dernier étant défini comme le bien-être scolaire comme l'ensemble des facteurs qui contribuent à la réussite scolaire et au bien-être. Ces facteurs varient de la surveillance pédagogique à la qualité du site, en passant par les conditions de santé et de sécurité. Mais on peut aussi dire que le bien-être scolaire est un état d'esprit qui décrit la capacité d'un élève à se sentir à l'aise et en sécurité à l'école. Les étudiants ayant une bonne santé mentale ont plus de chances de réussir sur le plan scolaire. De plus, il y a des avantages aux allocations scolaires.

²⁶ Diener, E. (1994). *Assessing subjective well-being*. Progress and opportunities. Social Indicators Research

²⁷ Diener, E. (1994). *Assessing subjective well-being*. Progress and opportunities. Social Indicators Research

6.1. Cadre de mesure du bien-être :



6.2. Les indicateurs PISA des sources et résultats du bien-être :

Le bien-être des élèves n'est pas résumé par un seul indicateur, mais décrit à partir de plusieurs dimensions, Et en plusieurs dimensions, c'est plus facile à mesurer. le bien-être des élèves est le résultat de l'interaction entre quatre dimensions distinctes mais étroitement liées, la dimension Psychologique, social, cognitif et physique. Chaque dimension peut être considérée comme la source et le résultat des autres, et finalement la qualité globale de la vie élevée.²⁸

6.2.1. Les dimensions psychologiques :

Bien-être des élèves comprennent le sens qu'ils donnent à leur vie et leur image de soi, leur influence et leur pouvoir émotionnel. La santé mentale se définit par l'estime de soi, la motivation, la résilience, Efficacité perçue, espoir et optimisme ; il est affecté par l'anxiété, le stress, la dépression et la distorsion de l'image propre et celle des autres. L'enquête PISA 2015 mesure certains aspects de la santé mentale par le biais de rapports Les motivations des étudiants pour la réussite et leur anxiété liée aux études.²⁹

6.2.2. La dimension sociale :

Bien-être des élèves fait référence à leur qualité de vie sociale. il les inclut avec leurs familles, leurs pairs et leurs enseignants, et ce qu'ils pensent de leur vie sociale à l'école et ailleurs (Pollard et Lee, 2003). Dans PISA 2015, le principal indicateur du bien-être social des élèves provenait de Leur

²⁸ PISA 2015, OECD

²⁹ PISA 2015, OECD

déclaration sur leur sentiment d'appartenance à leur institution. la qualité de leurs relations sociales à l'école Également évalués en fonction de leurs allégations d'exposition au harcèlement et de leur perception de l'équité leur enseignant.

6.2.3. La dimension cognitive

Bien-être des élèves fait référence à la base cognitive dont les élèves ont besoin pour participer à S'intégrer pleinement dans la société d'aujourd'hui et devenir un apprenant tout au long de la vie et un travailleur efficace et citoyens participants. Cela inclut la capacité des étudiants à utiliser leurs connaissances académiques pour résoudre des problèmes. Résoudre des problèmes seuls ou en collaboration avec d'autres, et leurs capacités de raisonnement d'ordre supérieur, telles que Pensée critique et capacité à aborder des idées sous différents angles. Dans l'enquête PISA 2015, Le bien-être cognitif est principalement mesuré par les performances dans différents domaines d'évaluation PISA.³⁰

6.2.4. La dimension physique

Bien-être des élèves fait référence à l'état de santé des élèves et à leurs modes de vie (Statham et Chasse, 2010). L'enquête PISA 2015 n'évalue pas la santé des élèves, mais fournit des informations (basé sur les auto-déclarations des élèves) sur la régularité de leurs repas et la quantité d'activité physique³¹

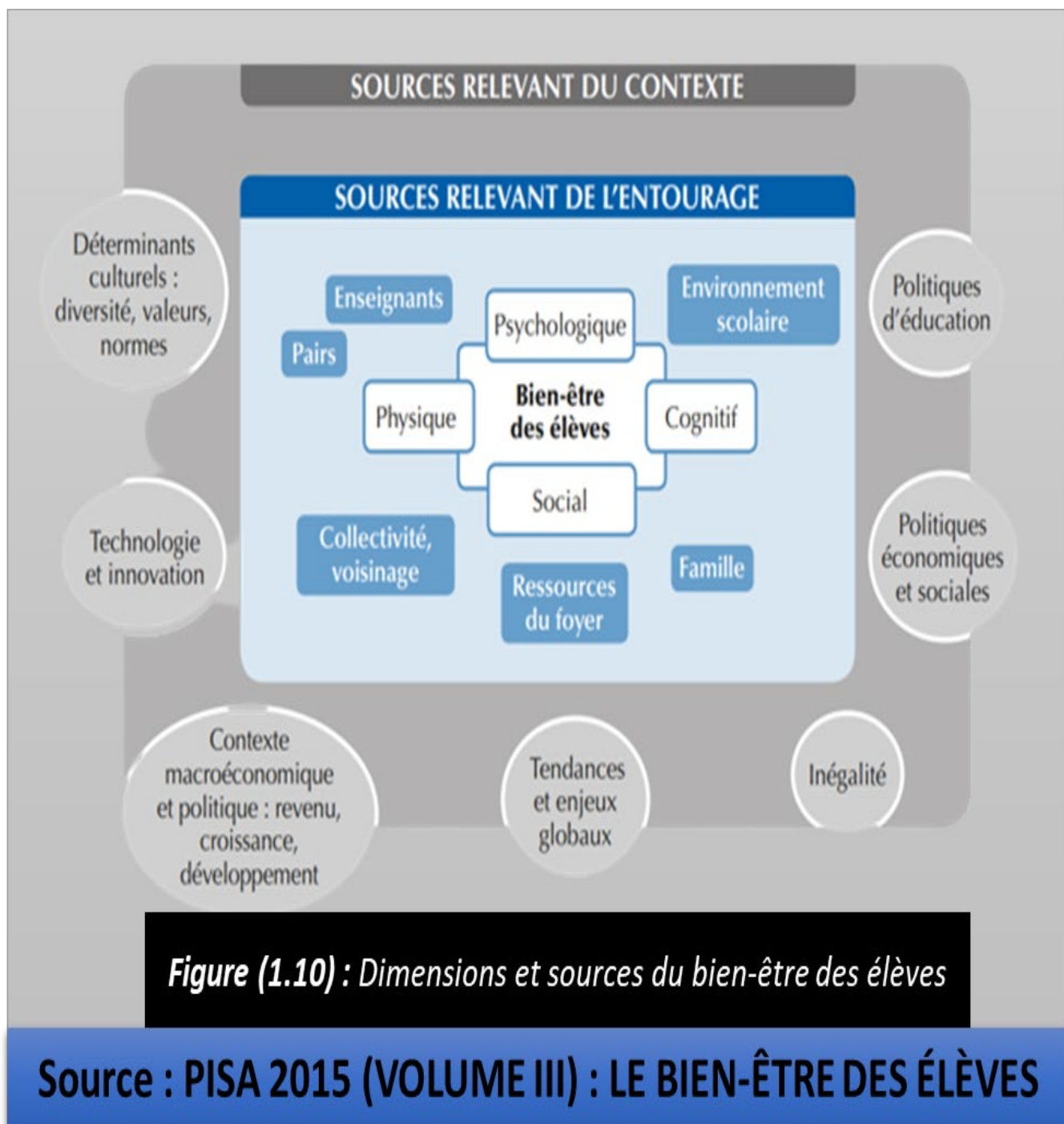
7. Définition du confort :

Le confort fait généralement référence à la posture et à la posture du corps Les humains sont considérés comme agréables (état de bonheur) ou excluent les désagréables ; quand et où Le corps humain n'a pas à travailler dur pour se sentir bien. Le confort se définit également comme un sentiment de bien-être qui a trois sources (physique, fonctionnelle et Esprit). C'est l'une des composantes de la qualité de vie, de la santé et de l'accès au développement humain. Les économistes, les employeurs et les organisations économiques s'y intéressent travail car il affecte également la productivité du groupe et de l'individu.³²

³⁰ PISA 2015, OECD

³¹ PISA 2015, OECD

³² Samuel Courgey, Jean-Pierre Olive, « la conception bioclimatique ».



7.1. Selon les dictionnaires de la langue :

- Le mot confort, tiré du mot anglais « comfort », fait allusion au « bien-être matériel découlant de la commodité d'avoir » ou « un ensemble d'éléments qui contribuent à la commodité matérielle et au bien-être », mais aussi à « le bien-être et le contentement ». Ressentir". « LAROUSSE, 1979 »
- "Un ensemble de commodités fournies par le bien-être matériel. " « la rousse, 1990 »
- Les choses qui contribuent au bonheur et à la commodité matérielle. « le robert, 2000 »
- Tout ce qui constitue le bonheur, tout ce qui y contribue. État de bien-être général et stable. « Microsoft Encarta 2007 »

- Paramètres impliquant les architectes ou les maîtres d'œuvre et Conditions thermiques, qualité de l'air, acoustique, qualité visuelle et lumineuse, occupation des lieux et atmosphère. « Dictionnaire des sciences de l'ingénieur 2000 »
- Le confort est une synthèse individuelle d'éléments. « PENICAUD, 1978 »

7.2. Selon R.Cantin, B.Moujalled, G.Guarracino:

"La complexité, qui peut être décrite par de nombreux paramètres physiologiques, psychologiques, physiques, quantitatifs ou qualitatifs, est plus ou moins incertaine et imprécise. Pluridisciplinaire, elle concourt au bien-être et s'exprime par le plaisir procuré par la tension psychologique. (R .Cantin, Moujalled, & Guarracino).

7.3. Selon V. Candas :

"Le confort dépend de toutes les commodités qui procurent du plaisir, Produire une impression de plaisir ressenti par les sens et l'esprit, voire un certain plaisir... Tout élément manquant, difficile à utiliser, non conforme aux attentes, gênant ou Le désagréable est à l'opposé de la notion de confort". (Candas.V, 2000).

7.4. Selon Roulet :

"Assurer une bonne qualité de l'environnement intérieur, c'est répondre aux besoins des occupants et ainsi assurer leur confort" (Roulet.C.A, 1987).

8. Confort thermique :

Bien que la notion de confort thermique ait sans aucun doute des aspects physiques, elle Aussi de la psychologie et de la sociologie. C'est vraiment le lien entre les mondes Le corps et l'individu, parce que ses lois transforment les sens du vivant (corps) en par rapport à abiotique (environnement thermique).³³

8.1. Définition de confort thermique :

Différentes définitions sont données selon que le confort thermique existe ou non. L'homme est considéré comme un objet physique, une machine thermique autorégulatrice ou un Une personne positive est influencée par ses sentiments. Par exemple:³⁴

Le confort thermique se définit comme la satisfaction exprimée Ambiance thermique du milieu environnant. Pour son confort, trois Conditions à remplir :

- Le corps doit maintenir une température interne stable.

³³ Nicol, Fergus (2006), Standards for thermal comfort : indoor air temperature standards for the 21st century-Taylor & Francis

³⁴ Maohui Luo(2020) ,The Dynamics and Mechanism of Human Thermal Adaptation in Building Environment,A Glimpse to Adaptive Thermal Comfort in Buildings-Springer Singapore

- La production de sueur ne doit pas être trop importante, la température moyenne de la peau Devrait être confortable.
- Aucune partie du corps ne doit être trop chaude ou trop froide (inconfort locale).

On peut aussi définir le concept de confort thermique spécifie un ensemble d'interactions multiples entre les occupants et leur environnement, dans lequel l'individu est considéré comme un élément du système thermique, et pour le définir, plusieurs paramètres qui lui sont liés, notamment :

- Paramètres physiques : l'homme est représenté comme une machine thermique, on considère son interaction avec l'environnement en termes d'échange de chaleur.
- Paramètres psychologiques : il s'agit du confort ressenti par la personne Qualifications pour les personnes et les environnements intérieurs.³⁵

Le confort thermique, quant à lui, se définit généralement par la satisfaction exprimée à l'égard de l'atmosphère. Chaleur [ISO 7730 : 1994]. L'homme est une température constante, il doit constamment assurer son équilibre chaud. Pour cela, il dispose d'un système de régulation de température qui permet d'ajuster par des réponses conscientes (adaptation comportement) et d'inconscience (tension vasculaire, tremblements et transpiration).

La notion de confort thermique fait référence à l'ensemble des interactions multiples entre l'occupant et son environnement dans lequel l'individu est considéré comme un élément du système thermique.

Le confort thermique peut aussi être défini par conditions où le mécanisme d'autorégulation se situe à un certain niveau Activité minimale [Givoni, 1978]

En d'autres termes, on peut dire que le confort thermique est un état d'esprit qui exprime la satisfaction de l'environnement thermique [ASHRAE, 1997, AFNOR, 1995]

Le confort thermique est défini comme : "l'état de satisfaction du corps vis-à-vis de l'environnement thermique".

Le confort thermique correspond à l'équilibre de l'eau chaude entre le corps humain et l'environnement.

Le confort thermique a été défini par l'A.S.H.R.A.E en 1992 comme "l'expression de Satisfaction vis-à-vis de l'environnement thermique". Cette dernière est déterminée par plusieurs conditions Les paramètres sont : la température de l'air, l'humidité de l'air, les précipitations, la

³⁵ **Nicol, Fergus (2006)**, Standards for thermal comfort : indoor air temperature standards for the 21st century-Taylor & Francis

pression Atmosphérique et nuageux. La combinaison de ces paramètres climatiques influe sur le confort Température personnelle, alors utilisez-la.

Une définition satisfaisante du confort thermique doit pouvoir intégrer l'ensemble de ces paramètres, mais jusqu'à présent, de nombreuses définitions de haut niveau ne caractérisent pas

Résolvez le problème en vous basant sur un seul de ces paramètres, par exemple :

- Aspects physiologiques : "Mécanisme des conditions L'autorégulation du corps est une activité minimale"
- Aspect sensoriel : "Un état mental qui exprime la satisfaction de l'environnement. L'individu ne peut pas dire s'il veut avoir plus froid ou plus chaud".
- Aspects mentaux et sensoriels : "un sentiment de santé physique et mentale globale"

Ainsi, le caractère subjectif de la notion de confort thermique est souligné. devant toutes ces définitions. Selon Hoffmann, J. B, la plupart Le confort thermique classique est l'absence d'inconfort.

8.2. Remarque :

Pour plus détails sur le confort thermique voir :

Annexe 1 : Le confort thermique et ses caractéristiques

9. Confort visuel :

Le confort visuel est une condition très importante L'enseignement est pensé en amont du projet, et ses principaux objectifs sont Fournir un éclairage adéquat pour les activités scolaires, tout en Fournit un environnement lumineux confortable, stimulant et attrayant. Bien que la lumière Fournit naturellement une meilleure qualité de lumière, à la fois physiologiquement et Psychologiquement, par rapport à l'éclairage artificiel, utilisez la lumière naturelle en combinaison Un éclairage artificiel performant est la base d'une utilisation rationnelle de l'énergie électrique. Par conséquent, l'éclairage artificiel doit être considéré comme un complément Lumière naturelle.

Il est largement admis qu'un éclairage insuffisant provoque de la fatigue, un manque de Le manque de concentration conduit à une efficacité réduite. Il a été conclu que l'inconfort visuel causé par le soleil incident affecte Le cours normal des activités scolaires, perturbant l'attention de l'apprenant, peut même inhiber ses tâches visuelles et lui causer une déficience visuelle sévère, Les

performances académiques et le développement physique peuvent être affectés négativement Le type d'éclairage utilisé dans l'école est important.³⁶

9.1. Définition de confort visuel :

Selon le Syndicat de l'Eclairage de France, le confort visuel renvoie à des "conditions" Éclairage requis pour accomplir une tâche de vision donnée sans inconvénient Œil"

Selon L. MUDRI, cela signifie : "L'absence d'inconfort, quel que soit le degré d'une telle tension, pouvant entraîner des difficultés, des douleurs et des tensions psychologiques" (MUDRI, novembre 2002) □³⁷

Pour les associations de haute qualité environnementale : Elle définit le « confort visuel » comme le dixième objectif des projets immobiliers à haute qualité environnementale. Ses exigences d'éclairage de base sont: □

- Éclairage naturel optimal en termes de confort et de consommation d'énergie.
- Éclairage artificiel et naturel satisfaisant. □
- Relation visuelle adéquate avec le monde extérieur.

Le confort visuel a un impact important sur la physiologie et la psychologie d'un individu psychologie. Le confort visuel a plusieurs définitions :

- c'est une relation visuelle satisfaisante Eclairage naturel extérieur ou optimal en termes de confort et de coût Vibrant,
- il peut également être un complément satisfaisant à l'éclairage artificiel et naturel.
- D'une manière générale, le confort visuel est une impression subjective liée à la quantité, la qualité et La répartition de la lumière, représentant sa satisfaction face à l'environnement visuel Fournit une sensation de confort lorsque nous pouvons voir clairement les objets sans nous fatiguer Ambiance colorée agréable.

9.2. Remarque :

Pour plus détails sur le confort visuel voir :

Annexe 2 : Le confort visuel et ses caractéristiques

10. Confort acoustiques:

³⁶ Amundadottir, M. L., S. W. Lockley, and M. Andersen. (2017). Unified framework to evaluate non-visual spectral effectiveness of light for human health.

³⁷ Agnieszka Wolska ,Dariusz Sawicki , Małgorzata , (2009)Visual and Non-Visual Effects of Light-Working Environment and Well-Being.

Au carrefour de l'architecture, de la physique et de la psychologie, l'acoustique architecturale étudie comment la structure affecte la propagation et la résonance du son. Cette recherche conçue dans un but précis, comme protéger la maison du bruit et des vibrations (isolation phonique) ou optimiser les conditions d'émission et de réception des ondes de bruit selon l'utilisation de la pièce (correction acoustique). Le confort acoustique a un impact important sur la qualité de vie au quotidien, à la maison, au travail ou en vacances, et inversement, des relations de bon voisinage, la pollution sonore a souvent des effets négatifs (nervosité, troubles du sommeil, fatigue) Cela peut même causer des problèmes de santé.³⁸

10.1. Définition de confort acoustiques :

Le confort acoustique est un concept caractérisé par l'absence de sons indésirables et la capacité d'effectuer des activités acoustiques sans déranger les autres.

Le confort acoustique est le bien-être perçu de l'utilisateur lors d'activités dans le champ sonore. Concernant la qualité acoustique de l'environnement dédié à l'écoute de la parole, il faut s'assurer de l'absence d'interférences et d'une bonne réception et intelligibilité.

Le confort acoustique peut être défini comme le bien-être des résidents résidentiels par rapport à l'environnement acoustique, tel qu'il est maintenu par les transports, l'équipement ménager, les activités intérieures et la communauté.³⁹

Le confort acoustique se caractérise par l'absence de nuisances sonores pouvant provenir de l'extérieur de votre logement, comme la circulation en ville ou vos voisins, mais aussi de votre intérieur. En effet, certains appareils électroménagers, comme les machines à laver, seront une source de bruit et de vibrations. Il est même courant d'entendre de la musique de la chambre d'un adolescent depuis le salon.⁴⁰

Le confort acoustique est une notion subjective et dépend de la perception de chacun personnel. Cette perception peut être affectée par différents facteurs : un même bruit peut être un individu devient une nuisance sonore en raison de la durée d'exposition à ce bruit, de sa présence pendant le sommeil ou dans les souvenirs associés à ce bruit... Il est important de prendre en compte ces notions physiologiques et psychologiques acoustiques (le domaine de la psychoacoustique) car

³⁸ **CSTC (2007)**, *La nouvelle norme d'habitation NBN S 01-400-1, critères acoustiques pour les immeubles d'habitation, supplément à CSTC-contact N° 13 1er trimestre 2007.*

³⁹ **Helmut Fuchs (2013)**, *Applied Acoustics: Concepts, Absorbers, and Silencers for Acoustical Comfort and Noise Control*

⁴⁰ **Vardaxis, N.-G.; Bard, D.; Persson Waye, K (2018)**. Review of acoustic comfort evaluation in dwellings—Part I: Associations of acoustic field data to subjective responses from building surveys. *Build.*

ils mettent en évidence Parfois face à la pollution sonore en raison de la perception du bruit par l'oreille L'humain, seul organe humain vivant, n'est pas purement rationnel⁴¹

10.2. Remarque :

Pour plus détails sur le confort acoustique voir :

Annexe 3 : Le confort acoustiques et ses caractéristiques

11. Confort olfactif :

Ce confort est très subjectif, car l'appréciation de l'odorat est très fortement marquée par la mémoire, entraînant ainsi de grandes différences entre les individus.

11.1. Définition de confort olfactif :

On peut dire que ce confort est le moins important en terme de recherche, car vous trouverez quelques définitions de ce confort, dont les suivantes :

La sensation de confort olfactif est à la fois physiologique, Par l'odorat et la psychosociologie, par notre susceptibilité à ces odeurs Les sources peuvent être trouvées à l'extérieur et à l'intérieur des bâtiments. odeur est considéré comme désagréable et produit donc des sensations inconfortables ⁴²

- Activités de l'équipage
- Produits de construction
- Matériel mal entretenu
- Pour nettoyer, entretenir ou entretenir le produit. Les pièces mal ventilées peuvent également dégager des odeurs d'humidité

Le confort olfactif se définit comme un état de contentement et un déséquilibre mental et physique causé par une odeur dominante, où une odeur trop forte ou trop prononcée nuit au confort physique et psychologique et peut même provoquer une irritation des yeux, du nez et de la gorge, des nausées , et maux de tête. .Limiter ces odeurs est une stratégie simple qui peut grandement améliorer le confort et le bien-être des occupants.⁴³

Le confort olfactif et La qualité de l'air intérieur dépendent de nombreux facteurs, notamment la régulation thermique, le contrôle des sources de polluants internes et externes, l'admission d'air acceptable, les activités et les préférences des occupants, ainsi que le bon fonctionnement et l'entretien des systèmes du bâtiment. La ventilation et l'infiltration ne sont qu'une partie du problème

⁴¹ Rindel JH. (2002). *Acoustical comfort as a design criterion for dwellings in the future. In: Proceedings of the sound in the built environment, Aucklandm,*

⁴² J.L.FANLO, J.CARRE, (2006) ,*pollution olfactive, source d'odeurs, cadre réglementaire , techniques de mesure et procédés de traitement*

⁴³ Fanger, P.O. Lauridsen, J. Bluysen, P. and Clausen, G (1988). Air pollution sources in offices and assembly halls quantified by the olf unit, Energy and Buildings

d'une qualité d'air intérieur et d'un confort thermique acceptables. Les conditions pour que le corps humain réalise son métabolisme dans un espace confiné sont l'apport d'oxygène (O₂) et la libération de dioxyde de carbone (CO₂). Après le processus de respiration, l'air atteint les poumons par les voies respiratoires supérieures et inférieures. Les voies respiratoires supérieures filtrent l'air inhalé tout en lui fournissant la température et l'humidité appropriées. L'oxygène est transporté des poumons aux tissus par le sang, ramenant le dioxyde de carbone. flux de dioxyde de carbone expiré.⁴⁴

11.2. Remarque :

Pour plus détails sur le confort acoustique voir :

Annexe 3 : Le confort acoustiques et ses caractéristiques

⁴⁴ Fanger, P.O. Lauridsen, J. Bluysen, P. and Clausen, G (1988). Air pollution sources in offices and assembly halls quantified by the olf unit, Energy and Buildings

12. Conclusion :

Le bien-être à l'école fait référence à la satisfaction et à la réussite que les élèves ressentent à l'école. Ce sentiment est souvent associé aux écoles qui offrent une bonne ambiance, une bonne communication avec les familles et des programmes de soutien individualisés. Le bien-être scolaire désigne l'ensemble des facteurs qui influencent positivement la réussite et l'apprentissage des élèves à l'école. Les recherches sur ce sujet ont permis de mettre en évidence différents leviers qui contribuent au bien-être scolaire, tels que la santé, le sentiment .⁴⁵

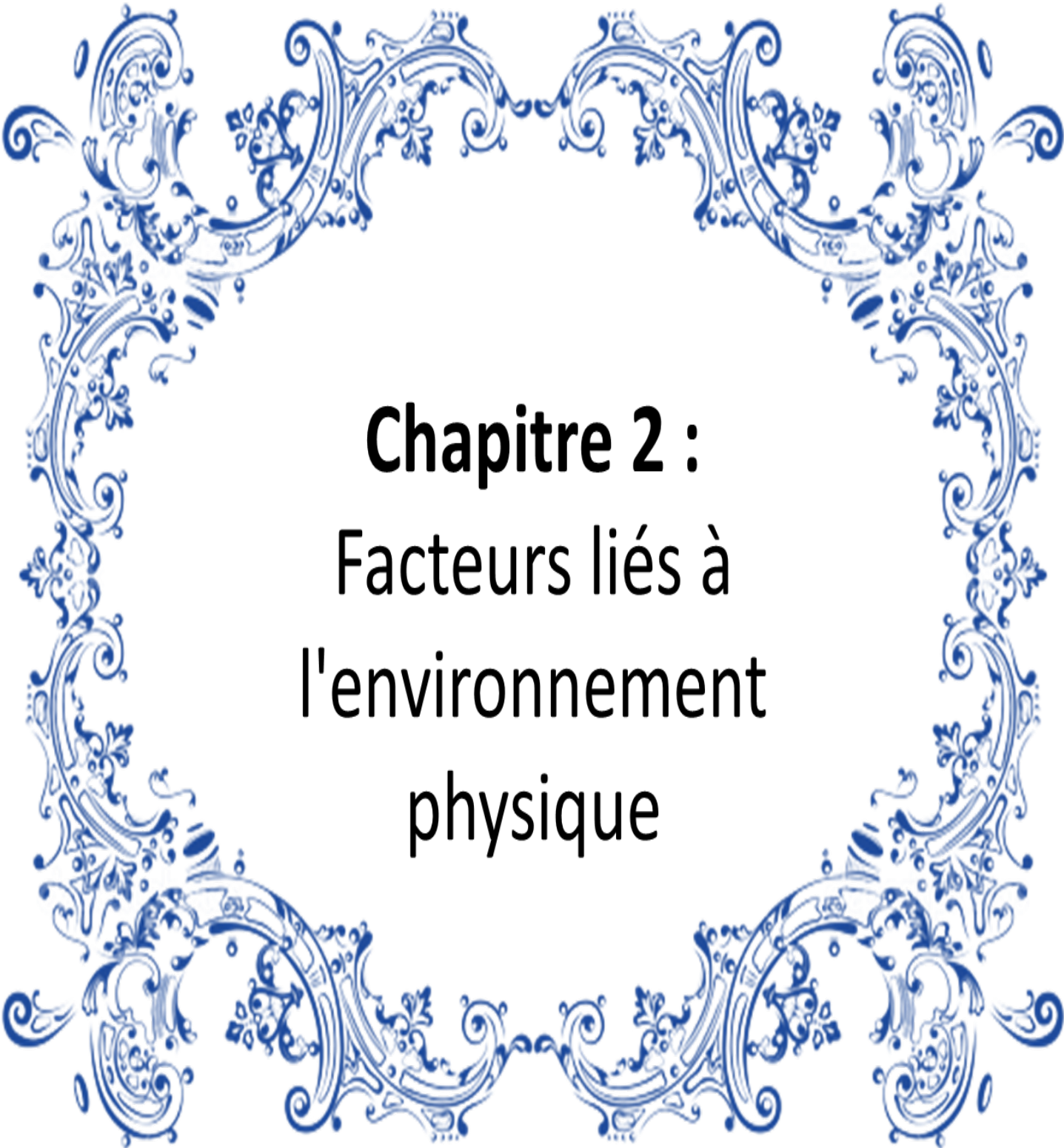
Il est de plus en plus évident que le bien-être des élèves est un déterminant clé de la réussite scolaire. Pour promouvoir le bien-être des élèves, les écoles doivent tenir compte et traiter les divers facteurs qui affectent le bien-être et la santé mentale des élèves. Le bien-être des élèves peut être atteint par des changements systémiques au niveau de l'école et par la prestation de services de soutien aux élèves dans le besoin.⁴⁶

La recherche montre que les élèves des écoles avec des environnements positifs ont des notes significativement plus élevées et de meilleurs résultats scolaires. Ou bien on croit généralement que le bien-être d'un individu est étroitement lié à l'environnement dans lequel il vit. Selon une étude récente sur l'efficacité de l'enseignement, les élèves qui fréquentent des écoles avec des environnements bâtis agréables ont de meilleurs résultats scolaires. Ces dernières années, les bâtiments scolaires se sont de plus en plus dotés d'aménagements spécifiques qui concernent le bien-être des élèves : couleurs pastel, mobilier ergonomique, espaces verts, etc. Ces évolutions prouvent souvent que le bien-être architectural des bâtiments scolaires est une composante importante.⁴⁷

⁴⁵ **Andy Hargreaves, Dennis Shirley, (2021)** , livre « Well-Being in Schools: Three Forces That Will Uplift Your Students in a Volatile World » .

⁴⁶ **Philippe Guimard , Fabien Bacro , (2015)** , article scientifique «Le bien-être des élèves à l'école et au collège. Validation d'une échelle multidimensionnelle, analyses descriptives et différentielles » hal article

⁴⁷ **Andy Hargreaves, Dennis Shirley, (2021)** , livre « Well-Being in Schools: Three Forces That Will Uplift Your Students in a Volatile World » .

A decorative border in blue ink, featuring intricate floral and scrollwork patterns that frame the central text.

Chapitre 2 :

Facteurs liés à l'environnement physique

1. Introduction :

La science et l'ingénierie affectent de nombreux domaines de notre environnement physique. Ces domaines comprennent la gestion de l'eau, de l'énergie et des matières premières, ainsi que la construction et la gestion des infrastructures. Ces enjeux scientifiques et technologiques ont un impact énorme sur notre qualité de vie.¹

L'environnement bâti et l'environnement physique sont étroitement liés. Les bâtiments, les routes et les autres structures qui composent l'environnement physique peuvent avoir un impact majeur sur la façon dont les gens vivent, travaillent et se divertissent. L'environnement physique affecte également la façon dont les gens perçoivent leur environnement et comment ils interagissent avec leur communauté. Afin de créer des espaces qui profitent aux personnes et à l'environnement, il est important de comprendre comment les deux interagissent.²

L'environnement physique et les bâtiments peuvent avoir un impact profond sur notre santé mentale. La psychologue environnementale Rachel G. Kaplan, Ph.D., a mené des recherches approfondies sur le sujet et a identifié trois facteurs d'une importance particulière : l'accessibilité, l'ouverture et le contrôle de l'utilisateur. Selon Kaplan, "l'accessibilité signifie que les gens doivent pouvoir accéder facilement à l'environnement naturel sans trop de tracas ni de dépenses. L'ouverture signifie que la nature doit être vue de l'intérieur des bâtiments et des autres espaces urbains. Les gens doivent pouvoir voir la verdure."³

Aujourd'hui, l'environnement physique et les bâtiments ont un impact majeur sur notre bien-être. Les recherches montrent que les personnes qui vivent dans des espaces propices à la tranquillité et à la détente sont plus performantes au travail et ont une meilleure qualité de vie.⁴

Il est maintenant largement reconnu que notre environnement physique a un impact majeur sur notre bien-être ainsi que sur nos capacités physiques et mentales. Ces impacts sont de plus en plus documentés, amenant les gouvernements, les entreprises et les communautés à se concentrer sur la meilleure façon de créer et d'améliorer l'environnement physique.⁵

2. Définition de l'environnement physique :

¹ Peter Smithson, Ken Addison, Ken Atkinson (2008) . Fundamentals of the Physical Environment Fourth Edition

² Dalgard OS, Tambs K (1997) Urban environment and mental health: a longitudinal study

³ Klitzman, S., & Stellman, J. M. (1989). The impact of the physical environment on the psychological well-being of office workers. Social Science

⁴ Juvani, S., Isola, A., & Kyngäs, H. (2005). The northern physical environment and the well-being

⁵ Evans GW (2003) The built environment and mental health. Journal of Urban Health: Bulletin of the New York Academy of Medicine

L'environnement physique est l'endroit où les gens vivent, apprennent, travaillent et s'amusent. Les gens interagissent avec leur environnement physique par l'air qu'ils respirent, l'eau qu'ils boivent, les maisons dans lesquelles ils vivent et les moyens de transport pour se rendre au travail et à l'école. Un environnement physique difficile peut affecter notre capacité, ainsi que celle de nos familles et de nos voisins, à vivre longtemps et en bonne santé.⁶

L'environnement est notre cadre de vie : il est composé de tous les éléments naturels, animaux, végétaux et artificiels. Les éléments dits artificiels sont : l'architecture humaine, les traces d'activité humaine, la pollution qui la constitue. L'environnement comprend différents "milieux de vie" de différentes tailles : forêts, champs, pelouses, vieux murs, coins de fleurs. Notre environnement est situé dans l'hémisphère nord, à 45 degrés de latitude nord, et bénéficie d'un climat doux.⁷

L'environnement physique peut être décrit comme tout ce que nous pouvons ressentir par nos sens : le toucher, l'odorat, la vue, l'ouïe et/ou le goût. L'environnement physique comprend l'environnement naturel et l'environnement créé par l'homme. Par exemple, l'environnement physique d'une maison peut inclure des structures artificielles telles que des murs, des tuyaux et des installations, ainsi que des éléments naturels tels que l'air circulant dans la maison, l'eau circulant dans les tuyaux et les arbres, les plantes et les animaux dans la cour.⁸

L'environnement physique d'une personne est son environnement. Peu importe si quelqu'un est là. L'eau, la formation terrestre, les minéraux, l'air et la végétation sont des exemples d'environnements physiques naturels. Les infrastructures et les bâtiments sont des exemples de structures d'environnement physique créées par l'homme. L'environnement physique est souvent décrit comme la façon dont il aide ou nuit aux personnes ou aux autres créatures qui y vivent. Par exemple, une ombre de pluie peut blesser quelqu'un qui vit sur le versant sec d'une montagne car elle l'empêche de recevoir de la pluie. Son environnement physique a façonné sa vie. Bien que l'environnement physique puisse changer, il a souvent des conséquences imprévues. Cela pourrait causer des dommages environnementaux à d'autres organismes.⁹

L'environnement physique est la partie de l'environnement humain qui ne contient que des éléments physiques tels que l'eau, le sol, l'air, etc. Ce sont des objets tangibles que les gens peuvent toucher. Les gens sont également affectés par des facteurs sociaux dans l'environnement, ce qui fait référence à des facteurs intangibles. Par exemple, les résidents d'une communauté ou d'une ville peuvent être affectés par des facteurs physiques tels que la qualité du sol, le climat régional, les conditions de logement et les cours d'eau environnants. Les gens peuvent également être influencés

⁶ Peter Smithson, Ken Addison, Ken Atkinson (2008) . Fundamentals of the Physical Environment Fourth Edition

⁷ Michael E. Ritter (2015) The Physical Environment: An Introduction to Physical Geography

⁸ De Ralph B. Taylor, Adele Harrell (2007). Physical Environment and Crime

⁹ Peter Smithson, Ken Addison, Ken Atkinson (2008) . Fundamentals of the Physical Environment Fourth Edition

par des facteurs sociaux, tels que la façon dont les gens travaillent et socialisent dans cette communauté (par exemple, par le biais d'organisations religieuses, d'organisations communautaires, d'établissements d'enseignement, etc.).¹⁰

L'environnement physique fait partie de l'environnement humain, y compris les environnements purement physiques ou concrets. Un environnement physique éducatif de qualité est un environnement compatible avec différents programmes d'enseignement et pédagogies, y compris la technologie actuelle ; crée un environnement avec une performance et une intervention optimales et rentables dans le temps ; respecte et interagit avec la nature Un environnement pour vivre en harmonie ; et enfin , un environnement qui encourage la participation sociale, assurant un environnement sain, confortable, sécuritaire et stimulant pour ses occupants.¹¹

3. les composantes de l'environnement physique :

Notre environnement comprend à la fois le monde vivant et le monde non vivant.

- **Les êtres vivants** se répartissent en deux grandes catégories :
 - **la faune**, tous les animaux d'une région ;
 - **La flore**, ensemble des plantes d'une zone.

Ils se caractérisent par un cycle de vie variable. Ils naissent, grandissent, se reproduisent et meurent.

- **Le monde non vivant** comprend :
 - **Composants minéraux**, appelés aussi éléments minéraux : eau, roches et air invisible. L'eau, salée ou douce, occupe la majeure partie de la surface terrestre. L'air sous forme gazeuse contient de l'azote, de l'oxygène, du dioxyde de carbone et des traces de gaz rares. Les roches occupent les sous-sols et participent à la formation du sol. –
 - **Restes biologiques** : plumes d'oiseaux, ossements, bois, feuilles mortes, cadavres.
 - **Les produits humains dérivés des composants minéraux**, les restes biologiques et les principaux signes d'activité humaine (champs, maisons, ponts, etc.).¹²

3.1. Milieu physique :

¹⁰ Evans, G. W., Kliewer, W., & Martin, J. (1991). The role of the physical environment in the health and well-being of children. In H. E. Schroeder

¹¹ Evans, G. W., Kliewer, W., & Martin, J. (1991). The role of the physical environment in the health and well-being of children. In H. E. Schroeder

¹² Peter Smithson, Ken Addison, Ken Atkinson (2008) . Fundamentals of the Physical Environment Fourth Edition

D'une manière générale, un environnement est un ensemble cohérent de conditions naturelles ou sociales, visibles ou invisibles, qui régissent ou influencent la vie des individus et des communautés dans un espace donné. En ce sens, il faut préférer le terme environnement.

Dans un sens plus restrictif, environnement tend à désigner le milieu « naturel », spécifiant toutes les conditions naturelles d'un écosystème donné : forêts, milieux côtiers, marins, etc. Le terme « naturel » pouvant prêter à confusion, l'expression « milieu physique » est généralement préférée. Pour le géographe, l'environnement n'existe pas en soi : il se définit en termes de lieu, d'activité, de groupe, d'individu. Les préoccupations environnementales prennent alors en compte les relations établies entre les caractéristiques physiques d'un lieu et les groupes sociaux qui y vivent.¹³

En fait, l'environnement est un construit : il est le résultat de l'interaction entre des composantes naturelles et des comportements sociaux. De plus, ce résultat est dynamique : il évolue dans le temps. Il n'existe donc pas dans le cadre de l'état de référence "avant" l'intervention humaine. La société humaine et l'environnement naturel se construisent ensemble. Ils s'auto-organisent à travers des boucles de rétroaction complexes d'où émergent des trajectoires évolutives parfois imprévisibles. Ainsi, la forêt amazonienne est le résultat d'une occupation humaine ancienne, avec des travaux de terrassement, d'hydraulique ou de sélection d'espèces végétales et animales.¹⁴

3.1.1. Le sol et la terre :

Le sol est la partie vivante de la géosphère, constituant la couche la plus externe de la croûte terrestre, et est le résultat de l'interaction de la lithosphère, de l'atmosphère, de l'hydrosphère et de la biosphère. C'est le résultat de la transformation de la couche superficielle de la roche mère, et l'apport

¹³ **Michael E. Ritter (2015)** The Physical Environment: An Introduction to Physical Geography

¹⁴ **Sam Kean, Tim Folger (2018)**. The Best American Science and Nature Writing

de matière organique est dégradé et enrichi au cours du processus de vie de la pédogenèse. C'est donc à la fois un support et un produit de la vie en dehors des milieux aquatiques marins et d'eau douce. L'humus est la partie du sol la plus riche en matière organique.¹⁵

Le sol est constitué de trois couches principales :

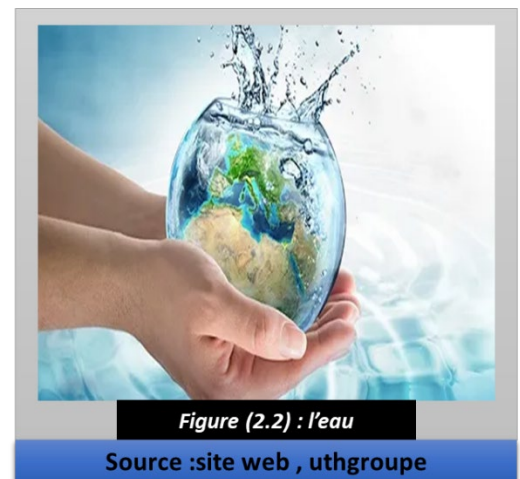
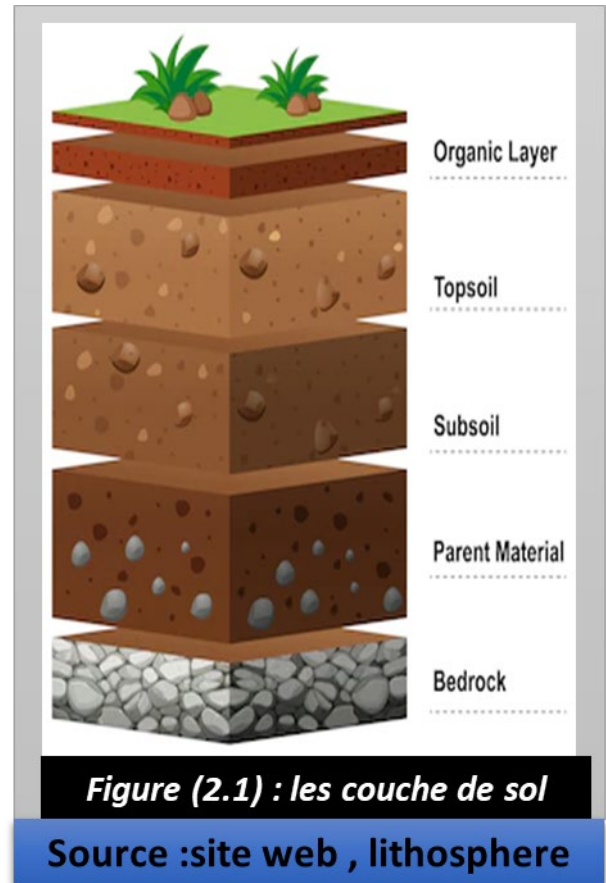
- La couche arable qui se trouve à la surface
- Le sous sol qui renferme des minéraux formant des roches
- La roche de fond

Le sol est très important pour la vie ; il permet aux gens de :

- S'engager dans l'agriculture et l'élevage
- Construction de bâtiments (bâtiments, routes, ponts...)
- Approvisionnement en matières premières (or, pétrole, phosphate, cuivre, eau, fer) • Approvisionnement en matériaux de construction
- La Terre peut aussi être une source de danger : tremblements de terre, volcans

3.1.2. L'eau :

- Notre environnement couverture par d'eau 75 % de la surface de la Terre.
- L'eau existe à l'état liquide, gazeux ou solide. Il peut être salé ou sucré.
- Nous avons de l'eau des océans, des océans, des ruisseaux, des rivières, des lacs, des eaux stagnantes, ... et les eaux souterraines.
- L'eau est utilisée pour :
 - Aliments
 - Agriculture
 - Pêche
 - Transport
 - Faire des réserves



¹⁵ **Matthew Evans (2022)** Soil: The incredible story of what keeps the earth, and us, healthy

- Production d'énergie

Il provoque également des inondations et des marées.¹⁶

3.1.3. L'air :

L'air est le mélange de gaz qui composent l'atmosphère terrestre. Il est généralement incolore, invisible et inodore.

- L'air est composé d'oxygène, d'azote et de traces d'autres gaz (dioxyde de carbone, gaz rares, etc.). L'oxygène est nécessaire à la respiration biologique.
- Il est source d'énergie : énergie éolienne¹⁷
- Les vents et les tornades sont souvent dangereux

3.1.4. Le soleil :

- Le soleil produit l'énergie nécessaire à la vie.
- Il fournit de la lumière et de la chaleur.
- Les rayons ultraviolets du soleil peuvent provoquer des maladies de la peau (cancer).

3.2. Le monde vivant :

La définition de la vie au niveau biologique repose sur deux critères fondamentaux ; la vie est tout ce qui peut se constituer et se reproduire en construisant sa propre matière vivante ; la vie se transmet. Il existe des millions de formes de vie différentes sur Terre. Certaines sont si petites qu'elles semblent invisibles, tandis que d'autres sont presque aussi grandes que de minuscules maisons. Le monde de la vie est formé par tous les êtres vivants. une créature capable de se nourrir et de se reproduire¹⁸



¹⁶ Larry W. Mays (2010) Water Resources Engineering 2nd Edition

¹⁷ Marc Rapin, Jean-Marc Noël (2019). Énergie éolienne - 3e édition

¹⁸ George Johnson (2014) .The Living World 8th Edition

3.2.1. Les animaux :

Un animal est un être vivant mobile, des créatures sensibles. Tous les animaux sont appelés faune. En fonction de leur relation avec les humains, nous pouvons avoir des animaux utiles et des animaux nuisibles.



3.2.1.1. Les animaux utiles :

Les animaux utiles sont ceux qui servent les humains directement ou indirectement.¹⁹

3.2.1.1.1. Amis directs :

- Des animaux qui aident au travail et au transport. Exemples : cheval, âne, chameau, vache, éléphant
- Animaux qui produisent de la nourriture (viande, lait, œufs, miel, etc.). Exemples : moutons, vaches, poules, abeilles
- animaux comme compagnons. Exemple : chien, chat, singe, perroquet
- Animaux de laboratoire utilisés pour des expériences. Exemple : souris, rat, grenouille, lapin
- Les animaux comme source de matières premières (peau, laine, lait) Exemple : serpent, mouton, vache²⁰



¹⁹ Jules Howard, Kelsey Oseid (2015). The Animal World: The Amazing Connections and Diversity Found in the Animal Family Tree

²⁰ Jules Howard, Kelsey Oseid (2015). The Animal World: The Amazing Connections and Diversity Found in the Animal Family Tree

3.2.1.1.2. Amis indirects :

- Les animaux de nettoyer ou fertiliser. Exemples : bousiers, rapaces, vers de terre, charognards
- Animaux qui mangent des insectes et des rongeurs
Exemples : Rollier, Héron, genette²¹

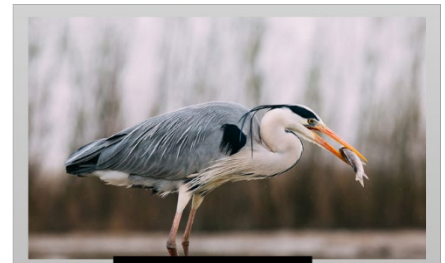


Figure (2.7) : Héron

Source :site web , salamandre

3.2.1.2. Les animaux nuisibles :

Les animaux nuisibles sont ceux qui menacent directement ou indirectement la vie humaine.

Un parasite est un organisme qui tire une substance désirée d'un autre organisme.

- Ils provoquent souvent des maladies. Par exemple : vers ronds, ténias Les microbes sont des microbes, invisibles à l'œil nu.
- Ils provoquent souvent des maladies. Exemple : Bactéries, Bacillus, Virus, Plasmodium
- Animaux qui propagent des maladies Par exemple : moustique, singe, mouche, chien Les
- Animaux agresseurs Exemples : serpents, scorpions, pythons
- Animaux qui détruisent les récoltes Exemple : souris, criquet, lapin, singe²²



Figure (2.8) : moustique

Source :site web , lemonde

²¹ Jules Howard, Kelsey Oseid (2015) .The Animal World: The Amazing Connections and Diversity Found in the Animal Family Tree

²² Jules Howard, Kelsey Oseid (2015) .The Animal World: The Amazing Connections and Diversity Found in the Animal Family Tree

3.2.2. Les végétaux :

Les organismes sont généralement chlorophylliens et ancrés au sol, ont une sensibilité et une mobilité extrêmement discrètes, sont capables de se nourrir principalement ou exclusivement de sels minéraux et de dioxyde de carbone, leurs cellules sont souvent limitées par des membranes squelettiques de cellulose naturelle. Les plantes sont des créatures immobiles et insensibles. Toutes les plantes sont appelées flore. En fonction de leur relation avec l'homme, on peut avoir des plantes utiles et des nuisibles.²³



3.2.2.1. Les végétaux utiles :

- Les plantes comestibles sont utilisées comme aliments. Exemple : millet, maïs, banane, pomme, cacahuète, carotte, riz
- Les plantes médicinales aident à traiter les maladies. Exemple : Nguer, manguier Les plantes fourragères sont utilisées comme aliments pour animaux. Exemples : herbe, son d'arachide, chou
- Les plantes d'ombre protègent du soleil et du vent. Exemple : Niim, manguier
- Végétal de source de matériel. Par exemple : coton, cacahuètes, canne à sucre, cacao, café
- Les plantes ornementales embellissent les maisons. Par exemple : roses, tulipes,



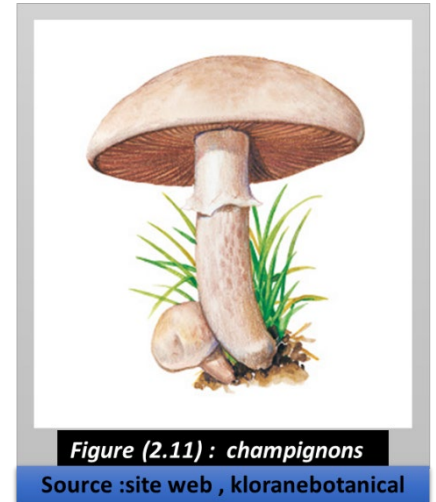
²³ COMPTON JAMES , (2016) . VEGETAL: EXPLORER LE MONDE BOTANIQUE

Les plantes sont également utilisées pour lutter contre la désertification. Ils jouent un rôle important dans le cycle de l'eau. Ils produisent presque tout l'oxygène que nous respirons .²⁴

3.2.2.2. Végétaux nuisibles :

Un végétal nuisible est une plante qui menace la vie humaine d'une manière ou d'une autre.

- Plantes qui vivent sur les humains ou les cultures. Exemples : champignons, bactéries, virus, allumette du diable (*striga harmonica*), sauge
- Plantes destructrices de nourriture. Exemple : Mourir²⁵



4. Les facteurs d'environnement physique liés à la conception architecturale :

Il existe de nombreux facteurs environnementaux physiques qui influencent fortement et sont étroitement liés à la conception architecturale, notamment :

Tableau 7: Les facteurs d'environnement physique liés à la conception architecturale

| Sous thème | Données collectées |
|---------------|---|
| Climatologie | <ul style="list-style-type: none"> • Température • Pluviométrie • Vent • Ensoleillement |
| Géologie | <ul style="list-style-type: none"> • Carte géologique • Coupe lithologique |
| Hydrogéologie | <ul style="list-style-type: none"> • Eaux souterraines • Captage/forage |

Source : l'auteur ,

5. L'impact de l'environnement physique sur l'environnement pédagogique :

²⁴ COMPTON JAMES , (2016) . VEGETAL: EXPLORER LE MONDE BOTANIQUE

²⁵ François Couplan (2020) . Le régal végétal - Reconnaître et cuisiner les plantes comestibles

Une approche « pilotée par l'utilisateur » permettra aux concepteurs de créer Un environnement d'apprentissage plus innovant et durable. Cette méthode est basée sur l'idée de L'environnement d'apprentissage façonne les étudiants et vice versa. nous pouvons blâmer L'environnement pédagogique dit "innovant" n'est ni original ni innovant ; et dans une certaine mesure En général, la principale caractéristique des bâtiments scolaires durables est l'utilisation de la technologie et des matériaux "verts", tout en ignorant d'autres critères de durabilité tels que le développement social.²⁶

Une approche architecturale d'adaptation aux besoins des utilisateurs (responsive design) repose sur Elle a été initiée à un ensemble de principes d'enseignement appelé "Théorie de la pratique", qui décrivait les interactions entre l'apprenant et l'environnement ; il établit également les liens entre ces interactions et le concept de "planification conviviale" (débogage réactif) Chercheurs étudiant la nature des interactions entre les composantes sociales et physiques environnement éducatif. Les concepteurs peuvent ainsi créer un environnement plus adapté - et Adaptable - répondant aux besoins des apprenants du 21e siècle²⁷.

5.1. Nature des interactions entre l'apprenant et son environnement :

Les chercheurs et les concepteurs d'environnements d'apprentissage se demandent souvent si cela dépend de Les apprenants s'adaptent à l'environnement d'apprentissage et vice versa. Le problème n'est peut-être pas Pas le plus critique. Cependant, il est nécessaire de déterminer la forme de l'environnement élèves et comment ils affectent l'environnement d'apprentissage. Autrement dit : dans Quelle est l'interaction entre l'apprenant et l'environnement ? Afin d'apporter des éléments de réponse à ces questions, il est nécessaire de comprendre ce que les élèves attendent d'un cadre spatio-temporel Ils y apprennent (Lave et Wenger, 1991). De ce point de vue, l'environnement L'enseignement inclut l'environnement physique, mais aussi l'apprenant, ses camarades de classe et son professeur.²⁸

L'environnement d'apprentissage du XXIe siècle est considéré comme un Participer à des activités d'apprentissage indépendantes ou collaboratives ; dans cette perspective, L'environnement physique est conçu de manière à pouvoir être Besoins éducatifs (21st Century Skills Partnership, 2002). Ainsi, le principe du constructivisme Au 20ème siècle, l'apprenant était actif, et l'environnement d'enseignement était passif, Il n'est plus d'actualité aujourd'hui. La base de la théorie de la pratique est l'environnement L'apprentissage est également actif (Dent-Read et Zukow-

²⁶ Carol S. Weinstein (1979) .The Physical Environment of the School: A Review of the Research

²⁷ Weiss, A. (2007), "Creating the Ubiquitous Classroom: Integrating Physical and Virtual Learning Spaces, dans The International Journal of Learning,

²⁸ Oliver, C. et P.C. Lippman (2007), "Examining space and place in learning environments", article présenté lors de la conférence internationale ConnectED consacrée à l'enseignement du design

Goldring, 1997). En perspective Constructivisme, les élèves apprennent en fonction de leurs découvertes, et les apprenants changent et se façonnent par l'interaction avec eux, comme l'envisage la théorie de la pratique pairs, leurs enseignants et leur environnement physique.²⁹

5.2. Intégration totale des technologies dans l'environnement pédagogique :

En termes d'innovation, la philosophie de l'enseignement du 21^{ème} siècle est largement Les principes de la pédagogie Montessori et le modèle de Reggio Emilia (Italie), visant à Promouvoir l'utilisation d'un large éventail d'outils dans les activités d'apprentissage. aussi, Ces programmes, adaptés aux besoins des utilisateurs, encouragent les enseignants et les élèves à poursuivre Ils se développent pour dépasser leur niveau actuel de connaissances. En général, ces Les méthodes sont conçues pour encourager la pensée critique, les compétences sociales (par des activités collaboration) et le travail indépendant. L'approche de Reggio Emilia est basée sur L'idée d'utiliser l'environnement physique comme un "support pédagogique" (troisième enseignant) chargé d'instruire Dans le processus d'apprentissage, Montessori préconise de doter l'environnement physique de Créer de nouvelles opportunités d'apprentissage. De même, l'environnement éducatif de l'école Le 21^{ème} siècle utilise des outils modernes (technologies de l'information) qui sont considérés Guider les apprenants et favoriser le développement (Vygotsky, 1978).³⁰

Des outils pédagogiques conçus par Montessori encouragent les élèves à explorer leur environnement Dans le cadre d'activités d'apprentissage autonome ou collaboratif. C'était une méthode à l'époque. Innovant et moderne. Depuis le début du XX^e siècle, les nouvelles technologies (cinéma, radio, télévision puis vidéo) ont progressivement rejoint les milieux éducatifs (Oliver, 2004) ; plus Plus récemment, les ordinateurs, tablettes et autres tableaux blancs interactifs (tels que le SMART BoardTM) ont introduit dans la classe. Cependant, à la surprise générale, ces anciens outils ou Pas encore pleinement intégré au programme scolaire (Weiss, 2007).³¹

5.3. Planification adaptée aux besoins des utilisateurs :

La planification en fonction des besoins des utilisateurs (débogage réactif) est une approche Elle prend en compte le contexte social et s'appuie sur l'environnement physique Façonné par la disposition spatiale, le degré d'intégration des technologies de l'information L'architecture, et enfin l'efficacité et l'utilisation rationnelle des systèmes de construction durables. il Qu'il s'agisse de concevoir de nouveaux bâtiments ou de repenser l'utilisation d'installations existantes, Le processus

²⁹ **Partnership for 21st Century Skills (2002)**, "Learning for the 21st century: A report and mile guide for 21st century skills",

³⁰ **Partnership for 21st Century Skills (2002)**, "Learning for the 21st century: A report and mile guide for 21st century skills",

³¹ **Weiss, A. (2007)**, "Creating the Ubiquitous Classroom: Integrating Physical and Virtual Learning Spaces, dans The International Journal of Learning,

commence par la collecte d'informations auprès des utilisateurs clés et Évaluer l'occupation d'un logement en étudiant spécifiquement les limites et les avantages liés à l'environnement physique.³²

6. Conclusion :

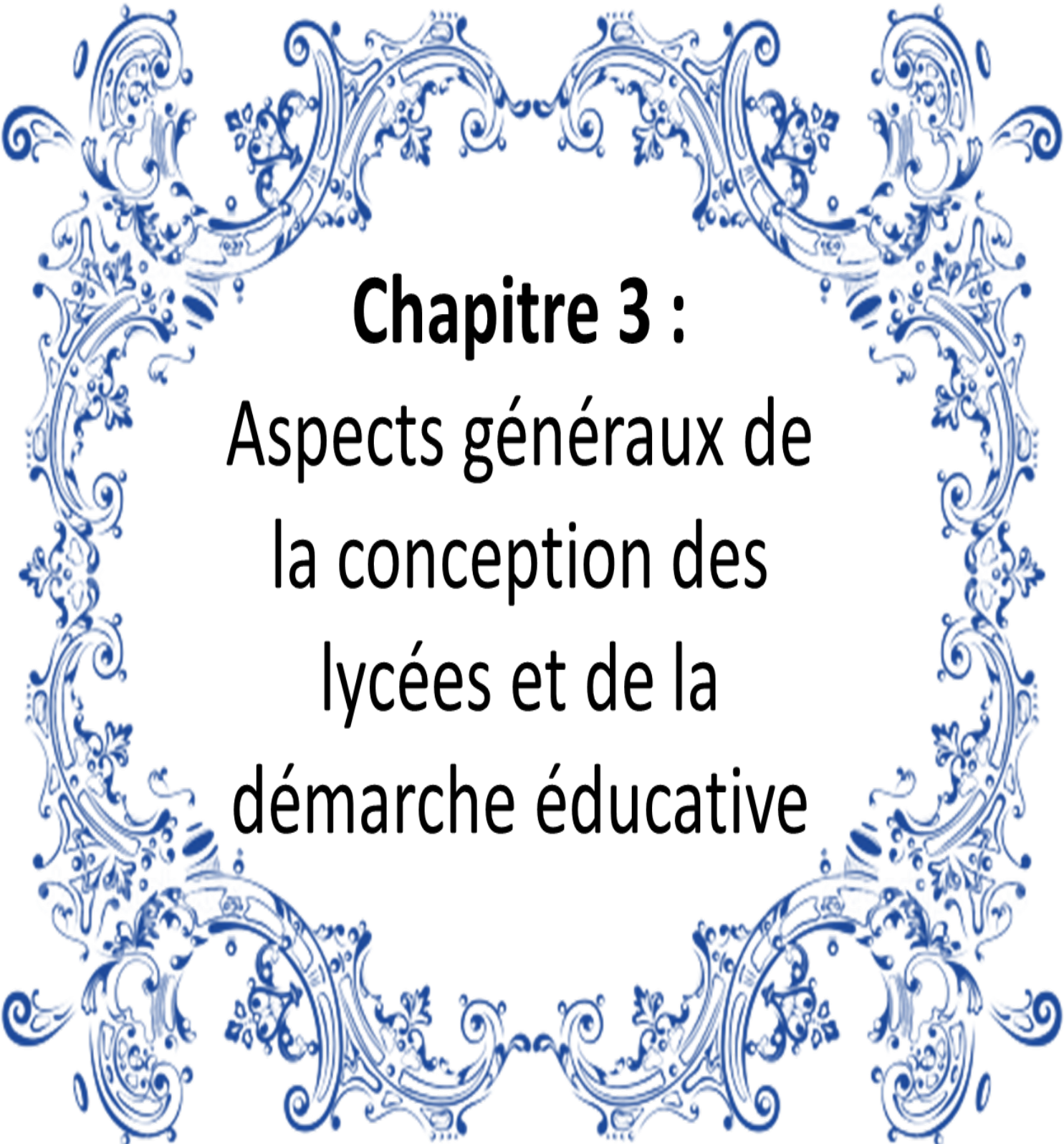
Ces dernières années, les scientifiques ont commencé à explorer le lien entre l'environnement physique et le bien-être. Les résultats sont surprenants et édifiants : notre environnement semble avoir un impact majeur sur notre santé physique et mentale. Il s'avère que les personnes qui travaillent dans un environnement physique agréable verront une augmentation de leur productivité. Ces personnes ont également tendance à être moins stressées et à avoir une meilleure image d'elles-mêmes. Si vous souhaitez attirer et retenir les meilleurs employés, Le lien entre l'environnement physique et le bien-être est clair. Les personnes qui vivent dans des environnements agréables ont une meilleure santé physique et mentale que les autres. Les scientifiques étudient ce phénomène depuis des décennies, et ils ont trouvé plusieurs façons d'améliorer.³³

L'environnement physique de l'équipement scolaire affecte le processus d'apprentissage. Selon une étude publiée cette année, les élèves qui vivent mieux dans des salles de classe lumineuses et spacieuses sont meilleurs que ceux qui ne réussissent pas mieux sur le plan scolaire. Les élèves ont besoin de continuité et de cohérence dans leur environnement physique pour pouvoir se concentrer sur leur apprentissage. Les scientifiques ont montré que les étudiants obtiennent de meilleurs résultats scolaires et réussissent mieux lorsqu'ils étudient dans un environnement physique supérieur.³⁴

³² **Allacci, M.S. (2009)**, "Revisiting Cyberspace & Digital Technologies: A Look at Responsive and Ethical Design", article présenté lors de la 40e conférence de l'EDRA (*Environmental Design Research Association*), Kansas City,

³³ **Q Suleman, I Hussain (2014)**. Effects of classroom physical environment on the academic achievement scores of secondary school students

³⁴ **Gary W. Evans (2009)** ,CHILD DEVELOPMENT AND THEPHYSICAL ENVIRONMENT

A decorative border in blue ink, featuring intricate floral and scrollwork patterns that frame the central text.

Chapitre 3 :
Aspects généraux de
la conception des
lycées et de la
démarche éducative

1. Introduction :

L'éducation est l'un des sujets les plus importants. C'est la base sur laquelle la société est construite et ne peut se développer sans éducation. Aujourd'hui, de plus en plus de gens reconnaissent l'importance de l'éducation et font ce qu'ils peuvent pour y participer. L'éducation est une partie importante de la société et affecte tous les aspects de nos vies. Nous avons tous besoin d'une bonne éducation pour réussir dans la vie. Notre gouvernement est conscient de l'importance de l'éducation et a beaucoup investi dans le secteur.¹

L'éducation, c'est-à-dire développer, produire. Maintenant, plus généralement, cela signifie Apprentissage et développement physiques, intellectuels et intellectuels, signifie et les résultats de cette activité de développement. L'éducation humaine comprend des compétences et Situation géographique et éléments culturels caractéristiques des périodes historiques. des pays Le monde a son propre système éducatif. L'éducation est considérée comme un élément important du développement humain. Développer le droit à l'éducation. Par conséquent, un système éducatif efficace est un gros plus.²

Comme lieu d'éducation et de diffusion des savoirs et des valeurs, Les écoles sont des témoins vivants de nombreux aspects de la société. Ce dernier a influencé la conception de ces bâtiments à travers son aménagement. comment est-ce Ils témoignent de l'évolution à travers l'histoire et continuent d'évoluer pour le mieux Adaptez-vous aux nouvelles exigences d'un monde en constante évolution. architecture Les bâtiments scolaires en Algérie ont dû s'adapter à des contextes variés. il sera Certaines parties de ce chapitre visent à retracer l'évolution de l'espace architectural Bâtiments scolaires dans des contextes nationaux et internationaux. De plus, la fonction et l'occupation du bâtiment scolaire Il est connu pour sa conception architecturale assez particulière. ce sera un problème Chapitres pour définir les types de bâtiments scolaires les plus courants à grande échelle nationales et internationales, et d'étudier leur conception et leur Caractéristiques de l'architecture et de la construction en Algérie.³

L'Algérie a placé son éducation dans le Les enfants sont au centre de leur attention et une grande partie de leur financement et La prise en compte de la richesse nationale dans le développement du secteur de l'éducation nationale en priorité. En fait, le nombre total d'étudiants a augmenté de 10 depuis 1962 Atteindre 8 200 000 étudiants, soit un quart de la population algérienne actuelle à l'école. Mais le développement quantitatif de l'éducation s'effectue dans le contexte évident, Dans le même temps, du fait de l'explosion démographique et du choix d'un programme

¹ d'Antoine Prost (2004) , Histoire générale de l'enseignement et de l'éducation en France

² Vincent Troger (2008), Une histoire de l'éducation et de la formation

³ Ministère de l'Éducation Nationale(2008), «Loi d'orientation sur l'éducation nationale

essentiellement pédagogique La démocratie, a toujours été entravée par des failles et des dysfonctionnements qui Affecte la qualité de l'enseignement dispensé ainsi que la performance de l'ensemble du système. Ensemble, cela a le potentiel de réduire l'éventail des résultats et des gains au détriment de Le pays a fait un sacrifice très lourd.⁴

2. Définition des concepts :

2.1. Définition de l'éducation :

L'étymologie vient du latin ex-ducere, conduire, conduire. L'éducation peut être définie comme le processus de socialisation individuelle. exister Grâce à l'auto-éducation, on peut absorber et acquérir des connaissances. L'éducation implique Une nouvelle génération de sensibilisation culturelle et comportementale Obtenez le style de vie des générations précédentes Autres définitions L'éducation est le développement d'un ensemble de connaissances et Valeur morale, physique, intellectuelle, scientifique... jugée essentielle atteindre le niveau culturel souhaité.⁵

2.2. Définition de l'enseignement :

L'étymologie enseigne (du latin « insignis », proéminent, marqué, distingué) est une pratique pédagogique visant à développer les connaissances des élèves par la communication orale et écrite L'enseignement peut également être défini comme une pratique, réalisée par des enseignants, visant à diffuser des connaissances (savoirs, savoir-faire, compétences...) auprès d'élèves, d'étudiants ou de tout autre public dans le cadre d'un établissement d'enseignement. Ce concept diffère de l'apprentissage, qui fait référence à l'activité dans laquelle les élèves utilisent les connaissances.⁶

2.3. Définition de la pédagogie :

"La pratique de l'enseignement, la manière de transmettre des connaissances aux élèves". (Encarta 2007) On confond parfois pédagogie avec éducation : la pédagogie c'est d'abord les enseignants, les métiers et la pédagogie, "c'est l'art ou la méthode d'enseigner" Le mot "pédagogie" vient des mots grecs anciens "enfant" et "conduire, conduire, augmenter". La pédagogie est une science qui cherche à affiner les méthodes de formation personnelle en milieu communautaire, et comme toute science, elle est en constante évolution (ce qui a peu de chances de simplifier la tâche d'un architecte !). La mission de la pédagogie est de préparer l'enfant à la société qu'il sera appelé à développer et de l'aider à apprendre la vie en communauté, ce qui n'est pas facile, d'autant plus qu'il y a aussi l'élément de la scolarisation de masse, quand des structures inadaptées peuvent arriver. lésés.⁷

⁴ Ministère de l'Éducation Nationale(2008), «Loi d'orientation sur l'éducation nationale

⁵ le dictionnaire Larousse, (2005)

⁶ Le Grand dictionnaire terminologique de l'Office de la langue française

⁷ Halina Przesmycki (1991) ,La pédagogie différenciée

2.4. Définition de système éducatif :

Le sens de système éducatif (ou scolaire) signifie systématisation, la construction d'un système cohérent à partir d'un noyau distant, il s'agit de « la somme des pratiques éducatives », de l'ensemble des institutions impliquées dans la fonction éducative, et de l'organisation globale de la bâtiment scolaire, c'est-à-dire les cours d'apprentissage général : cycles, processus, directions, etc. Les systèmes éducatifs représentent un ensemble de structures, de modes de fonctionnement et Services pour assurer la formation humaine et le développement intellectuel. pour Se produit selon un objectif clair ou selon un certain schéma ou une certaine séquence Implicitement, tout système éducatif fait référence à des concepts et des concepts de personnes pays fourni .⁸

2.5. Définition de l'établissement scolaire :

L'établissement scolaire est l'une des structures de base du service public de l'éducation nationale. Ils présentent également des éléments d'équipement urbain à travers le double rôle d'animation culturelle et symbolique.⁹

2.6. Définition de l'école:

Selon Renald Legendre : Une école est un établissement d'enseignement, d'enseignement ou de formation professionnelle placé sous l'autorité d'un directeur pour assurer le bon déroulement des études et des activités des élèves. Enseignants, autres administrateurs et parents. Cette définition a l'avantage d'être précise et complète en mettant l'accent sur les participants et les activités sans oublier l'environnement. On peut dire qu'il s'agit d'un terme général qui s'applique à toutes les étapes, de l'enseignement préscolaire à l'enseignement supérieur.¹⁰

2.7. Définition du lycée:

Établissements d'enseignement secondaire préparent au Baccalauréat Général, au Baccalauréat Technologique et au Brevet de Technicien, ainsi qu'au BTS Concours d'entrée aux Grandes Ecoles, section Prépa et Technicien niveaux supérieurs. Dans le système éducatif français, un lycée est une école qui accueille des élèves de la deuxième à la dernière année (enfants âgés d'environ 15 à 18 ans). - Description : Lycée correspond au deuxième cycle de l'enseignement secondaire.¹¹

⁸ Emile Durkheim, (1911), le Nouveau dictionnaire de pédagogie et d'instruction primaire

⁹ le dictionnaire Larousse, (2005)

¹⁰ Emile Durkheim, (1911), le Nouveau dictionnaire de pédagogie et d'instruction primaire

¹¹ Le Grand dictionnaire terminologique de l'Office de la langue française

3. La pédagogie :

Ainsi, en matière de pédagogie, cela signifie que les enfants construisent des connaissances basées sur l'observation, la perspicacité, la pensée critique et la formulation de pensées individuelles, le but n'est pas d'accumuler des connaissances mais d'apprendre à raisonner. "Une tête bien faite vaut mieux qu'une tête très complète" Rabelais. Cette méthode d'enseignement adopte deux méthodes d'enseignement, à savoir¹²

3.1. La pédagogie passive:

L'enseignant assigne son enseignement devant un élève passif, qui s'assimile à ce dernier sans participation libre. Dans la pédagogie passive ou traditionnelle, l'enseignement est positif et compétent, l'enseignant est l'autorité sur les savoirs et son rôle est de diffuser ces savoirs selon des procédures. L'apprenant écoute et prend des notes, et il a rarement l'occasion de communiquer et de partager. La pratique, le cas échéant, ne comprend que la pratique de reproduire ce qui a été appris. De ce point de vue, l'accent est mis sur l'enseignement plutôt que sur l'apprentissage.¹³

3.2. La pédagogie active :

Une certaine liberté intellectuelle se dégage chez l'élève qui utilise les ressources pédagogiques mises à sa disposition. En pédagogie active, l'élève est un acteur de l'apprentissage qui construit ses connaissances par la recherche et des situations expérimentales. Cette méthode a moins d'encadrement des apprenants que les méthodes d'enseignement traditionnelles, mais sa méthode est plus autonome et peut parfois se faire en groupe.¹⁴

¹² Ève Leleu, Florence (2020) ,Les pédagogies alternatives et démarches innovantes - Tous cycles

¹³ Ève Leleu, Florence (2020) ,Les pédagogies alternatives et démarches innovantes - Tous cycles

¹⁴ Ève Leleu, Florence (2020) ,Les pédagogies alternatives et démarches innovantes - Tous cycles

Tableau 8: Comparaison entre pédagogie passive et pédagogie active.

| La pédagogie passive | La pédagogie active : |
|---|---|
| Pédagogie centrée sur l'enseignement | Pédagogie centrée sur l'apprentissage |
| Elève récepteur et passif | Elève concepteur et actif |
| L'élève mémorise et applique | L'élève résout des problèmes et expérimente |
| Acquisition des connaissances | Construction des connaissances |
| Connaissances séparées des applications | Connaissances reliées aux applications |
| Couverture de l'ensemble d'un thème | Couverture en profondeur de certains sujets |
| Travail en individuel | Travail en équipe |
| Cadre stricte de la discipline | Contenu interdisciplinaire |
| Enseignant oracle | Enseignant accompagnateur de l'élève |

Source : Association Montessori International

4. L'éducation en Algérie :

4.1. Aperçu historique :

4.1.1. Période coloniale 1830 – 1960 :

- École française pour les Français et quelques enfant algérienne riche.
- École algérienne pour les Algérienne ces écoles d'érigé par AIMA.¹⁵

4.1.2. Période post colonial :

C'est une période qui peut être décomposée en trois phases :¹⁶

4.1.2.1. Indépendance de 1962 à 1979 :

Commencer à prendre ses distances avec la culture française et l'identité du système éducatif algérien ; Cette étape a les objectifs suivants : éducation universelle ; Algérianisation des établissements d'enseignement et arabisation progressive de l'enseignement.

¹⁵ Ministère de l'Éducation Nationale

¹⁶ Ministère de l'Éducation Nationale

4.1.2.2. De 1980 à 2003 :

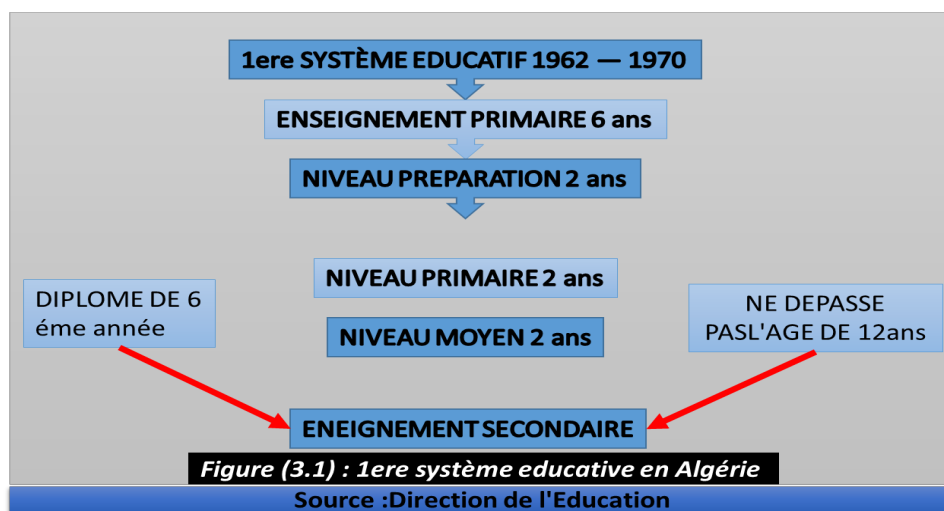
Propose un système éducatif purement algérien. Cette phase a les objectifs suivants : La démocratisation de l'éducation, l'arabisation totale de l'éducation, éducation technique.

4.1.2.3. Depuis 2003.

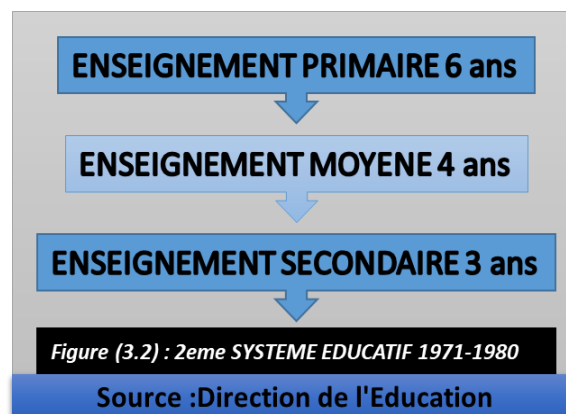
Suivez le contexte de la civilisation mondiale. Cette étape crée des objectifs pour Installation d'un nouveau système éducatif, ouverture et restructuration au secteur privé du programme.¹⁷

4.2. Système éducatif en Algérie (1962-2003) :

4.2.1. 1^{ère} SYSTEME EDUCATIF 1962 – 1970 :

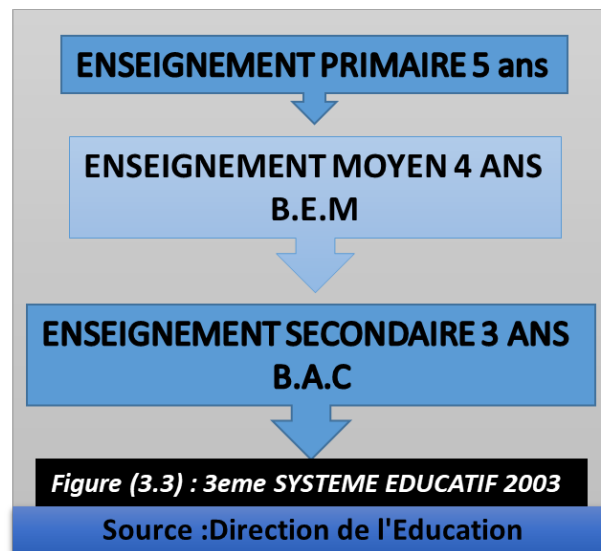


4.2.2. 2eme SYSTEME EDUCATIF 1971-1980 :



¹⁷ Ministère de l'Éducation Nationale

4.2.3. 3eme SYSTEME EDUCATIF 2003 :

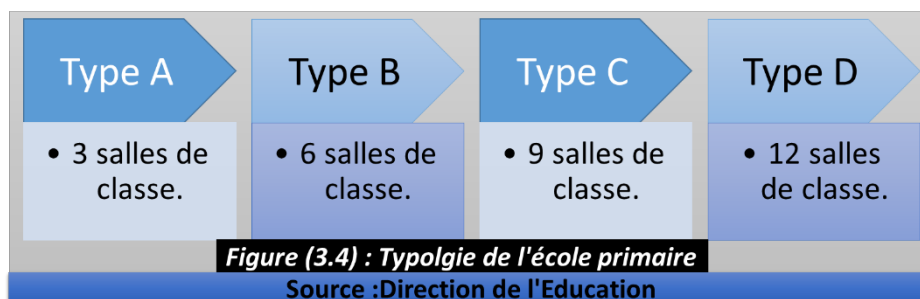


4.3. Les équipements éducatifs :

On distingue 3 types d'équipements scolaires :

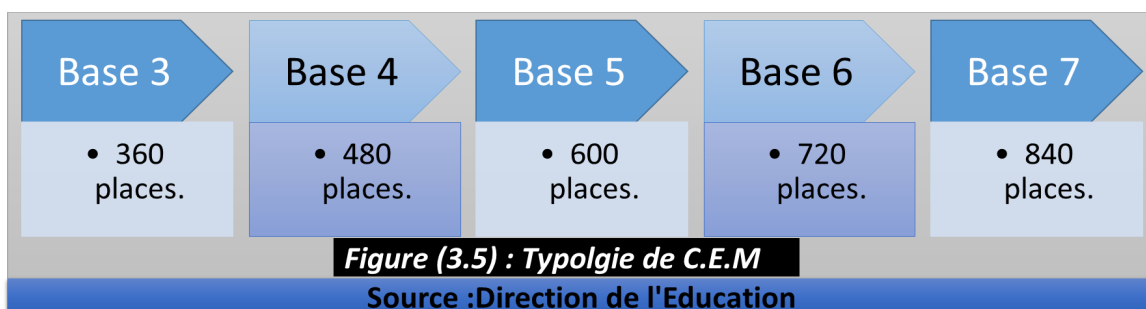
4.3.1. L'école primaire :

Il s'agit d'un enseignement de premier niveau, par rapport au second niveau (moyen) Composé du collège et du lycée.



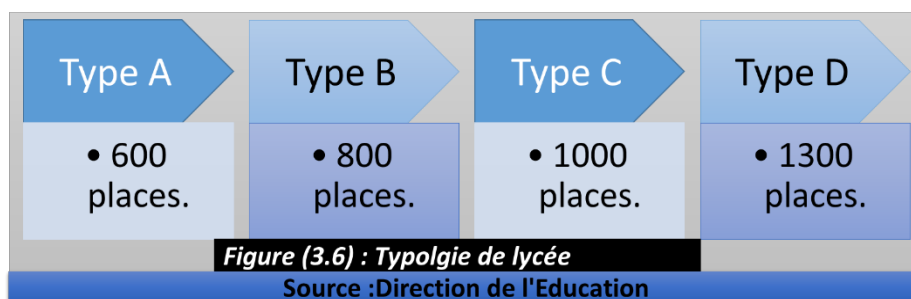
4.3.2. CEM (le collège d'enseignement moyen) :

C'est une institution qui dispense une éducation de base entre les écoles primaires et secondaires école intermédiaire.



4.3.3. Le lycée :

L'enseignement construit le second cycle du second degré, de la seconde à la terminale.



5. Le lycée :

5.1. Les type du lycée :

L'enseignement secondaire est offert dans trois types d'établissements :

- Lycée d'Enseignement Général, Combiné : Sciences Exactes, Sciences Nature et Vie, Littérature et Humanités, Littérature et Langues Vivantes, Littérature et études religieuses.
- Les Lycées d'Enseignement Technique (technicums), comprenant : Electronique, Génie Electrique, Mécanique, Travaux Publics et Génie du Bâtiment Techniques architecturales, chimiques et comptables.
- Lycée Polyvalent (Enseignement Général et Technique), à Les majeures suivantes : Génie Mécanique, Génie Electrique, Génie Civil, Gestion et Economie¹⁸

5.2. Typologies des lycées :

Il existe deux typologies des lycées sont :

5.2.1. 1^{er} typologie de lycée :

Aziza A., dans une étude sur les types de bâtiments scolaires à New York Genève distingue trois grands types de critères de classement : critères d'attribution, Normes constructives et stylistiques. (Aziza A., 2004). Ensuite nous Nous sommes intéressés à classer les bâtiments scolaires selon les critères d'attribution correspondants à la configuration de l'espace de la salle de classe. Quatre scénarios ont été définis.¹⁹

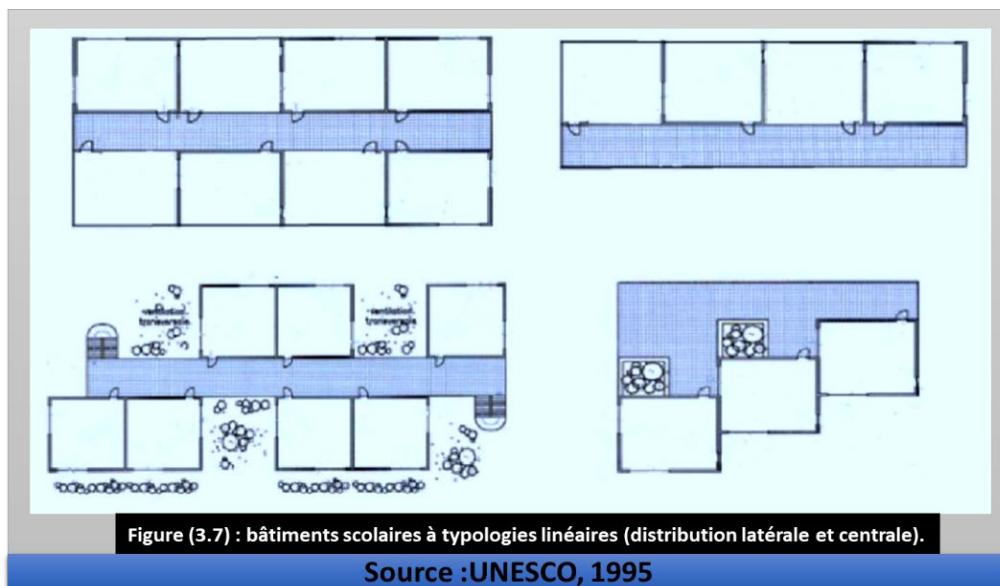
5.2.1.1. Schéma linéaire :

C'est le modèle le plus utilisé dans les bâtiments scolaires, et plusieurs modèles en sont dérivés. formulaire. Il est basé sur la distribution en ligne droite de la salle de classe sur toute sa longueur bâtiments. Deux types peuvent être distingués du schéma linéaire.

¹⁸ Ministère de l'Éducation Nationale

¹⁹ OCDE (2010)

- **Modèle linéaire de distribution latérale (tracé planaire avec canaux) :** Il s'agit d'une juxtaposition linéaire de salles de classe desservies latéralement par des coursives. Cette Les salles de classe sont généralement carrées ou rectangulaires et présentent un double orientation.
- **Modèle linéaire à distribution centrale (plan avec couloir central) :** composition Equipé d'un couloir central linéaire, réparti d'un côté et de l'autre Assister à la classe. Ce dernier n'a de fenêtres que d'un côté. couloir peut Les déflecteurs, dans ce cas, sont répartis alternativement entre latéraux et centraux, et La circulation bénéficie ainsi d'un éclairage naturel ponctuel. ²⁰

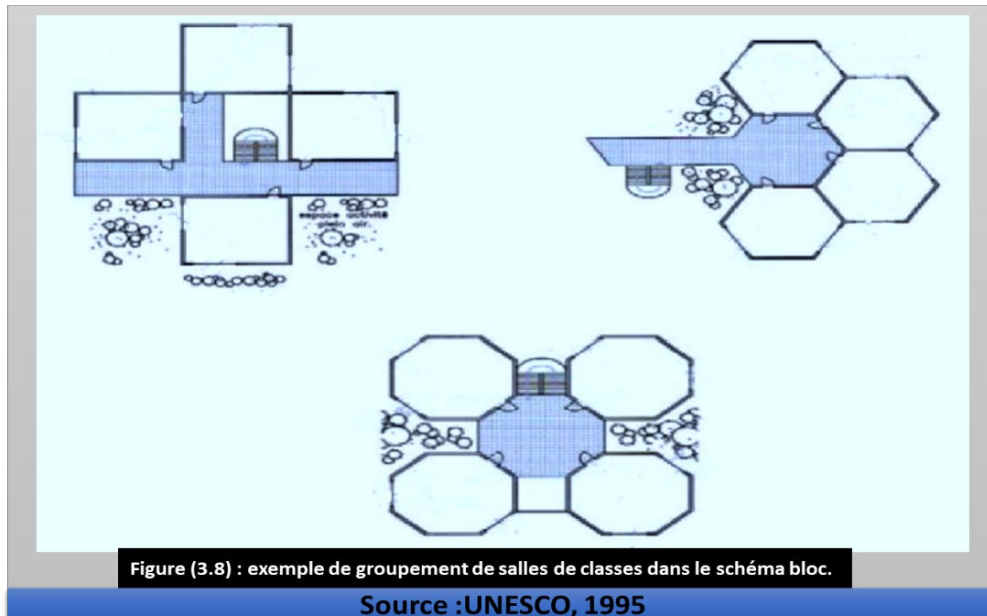


5.2.1.2. Schéma bloc :

C'est le modèle le plus utilisé dans les bâtiments scolaires, et plusieurs modèles en sont dérivés. formulaire. Il est basé sur la distribution en ligne droite de la salle de classe sur toute sa longueur bâtiments. Deux types peuvent être distingués du schéma linéaire. Modèle linéaire de distribution latérale (tracé planaire avec canaux) : Il s'agit d'une Juxtaposition linéaire de salles de classe desservies latéralement par des coursives. Cette Les salles de classe sont généralement carrées ou rectangulaires et présentent une double orientation. Modèle linéaire à distribution centrale (plan avec couloir central) : composition Equipé d'un couloir central linéaire, réparti d'un côté et de l'autre Assister à la classe. Ce dernier n'a de fenêtres que d'un côté. couloir peut Les déflecteurs, dans ce cas, sont répartis alternativement entre latéraux et centraux, et La circulation bénéficie ainsi d'un éclairage naturel ponctuel.²¹

²⁰ UNESCO, 1995

²¹ UNESCO, 1995



5.2.1.3. Schéma fragmenté :

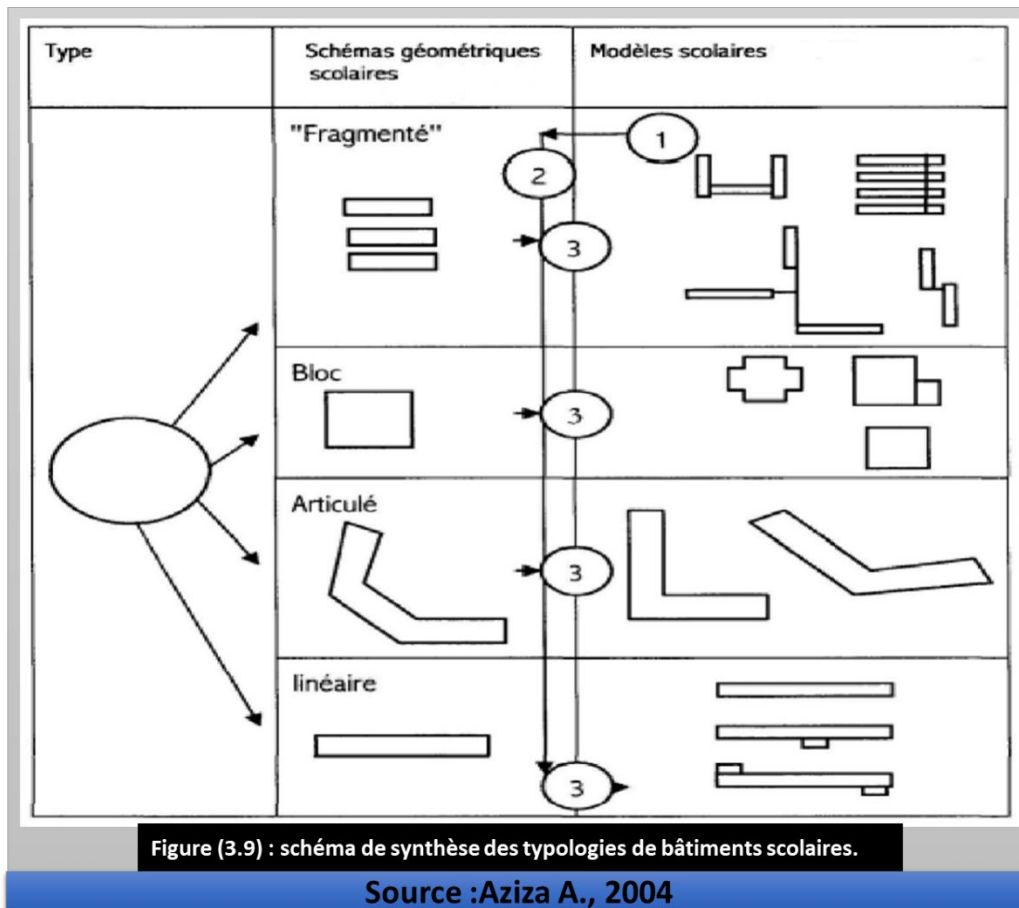
Ce sont les bâtiments scolaires avec leurs composants regroupés dans le schéma " fragmenté " a tendance à prendre la forme d'un U. la classe est petite Barres isolées à distribution linéaire. La connexion entre les barres est faite par des espaces multifonctionnels communs ou des porches utilisés comme cours couvertes, ce qui aidera Communication entre les unités d'enseignement.²²

5.2.1.4. Schéma articulé :

Il s'agit de casser la forme linéaire d'un bâtiment en regroupant des modules Changements de classe et de volume. Il est généralement caractérisé par une forme en L, T ou Y.²³

²² UNESCO, 1995

²³ OCDE (2010)



5.2.2. 2ème typologie de lycée :

Alessandro R., Analyse basée sur la morphologie et l'organisation spatiale Les bâtiments scolaires ont développé différentes typologies en Europe. (Alessandro R., 2010). Ses recherches ont identifié quatre types de concepts, à savoir :

5.2.2.1. Le type cour :

Le corps principal du bâtiment s'organise autour d'une cour centrale. la plupart des blocs La composition de cette typologie suit un schéma linéaire, dans lequel le couloir donne accès à la chambre classer. L'étude a identifié trois sous-types : les cours simples, les cours fermées et les cours ouvertes. L ou U, et plusieurs cours.²⁴



²⁴ OCDE (2010)

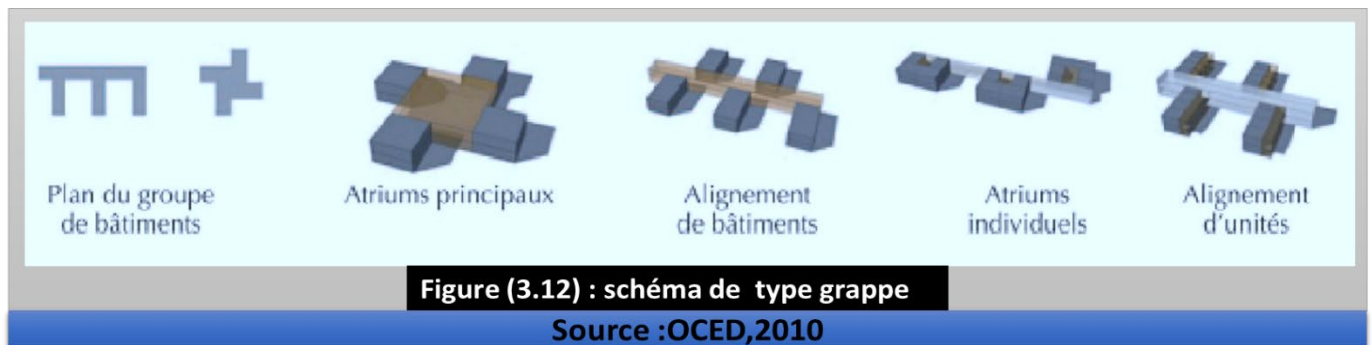
5.2.2.2. Le type bloc :

Le type de bloc se caractérise par un volume compact et une disposition interne Facile. Une autre caractéristique clé est un grand espace commun polyvalent Accès direct aux principaux espaces d'apprentissage (salles de classe, ateliers, laboratoire).²⁵



5.2.2.3. Le type grappe :

La caractéristique principale du type de cluster est qu'il est fragmenté en différents volumes. Peut représenter une unité d'enseignement indépendante. Contrairement aux types de blocs, Les déplacements des espaces privés vers les espaces publics sont filtrés par les espaces publics.

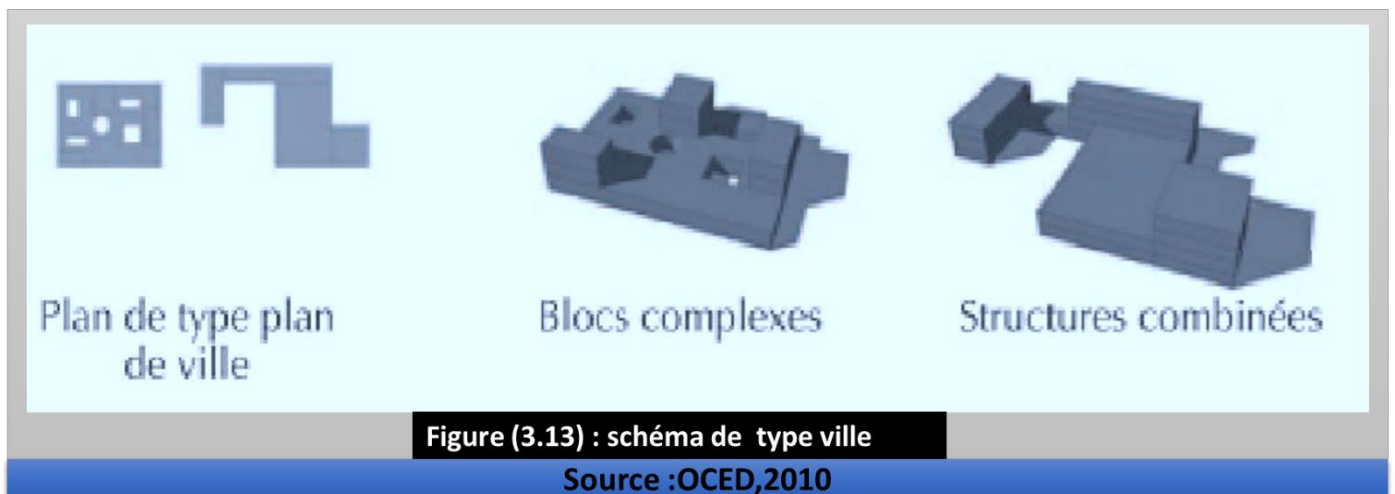


²⁵ OCDE (2010)

5.2.2.4. Le type ville :

Les typologies de ville se caractérisent par une diversité spatiale et fonctionnelle, métaphore de la ville. Donnant des hiérarchies, les espaces publics sont entourés d'espaces publics comme les bibliothèques et les auditoriums, d'où la rue peut entrer dans l'espace de plus en plus privé.²⁶

6. Conclusion :



L'éducation devient un pôle de développement local, synonyme de disponibilité et d'adaptabilité. Construire un lycée, c'est aménager un territoire. c'est aussi penser, penser à l'éducation ainsi que former les hommes et les femmes de notre territoire pour promouvoir l'égalité des chances, Egalité des savoirs et des diplômes. Il doit tenir compte de tous les paramètres afin de Répondre aux besoins d'aujourd'hui et de demain.²⁷

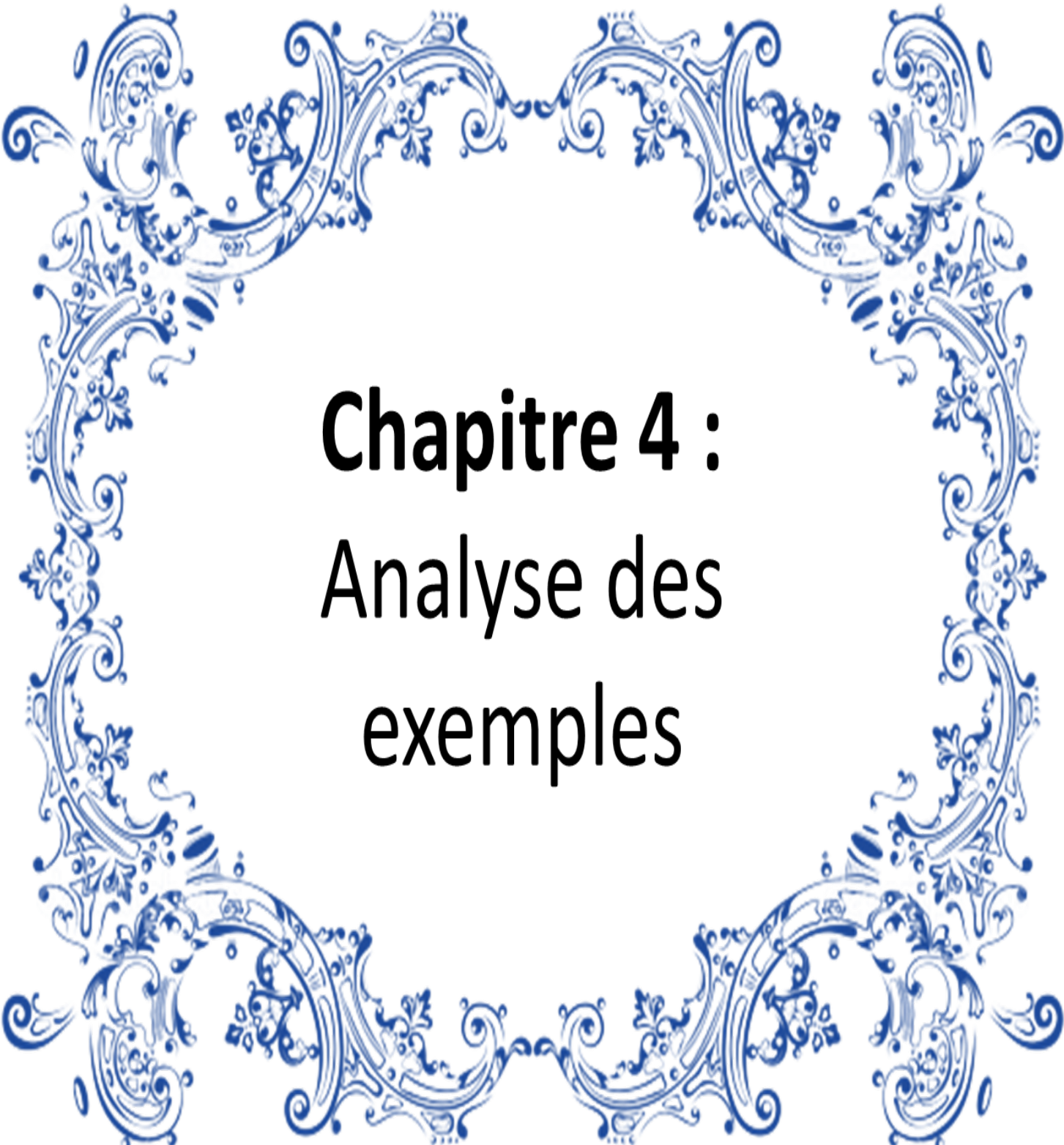
Les conclusions suivantes doivent être tirées : Les écoles ne sont pas le résultat du néant. c'est un produit du contexte Il a été conçu à partir de l'histoire et de la politique. De plus, les plus avancés Les types de bâtiments scolaires, nationaux et internationaux, permettent A noter que les configurations spatiales de ces bâtiments partagent des caractéristiques communes Commun, peut être synthétisé en plusieurs types simples, à partir desquels divers composition

²⁶ OCDE (2010)

²⁷ Marie Chetrit '(2021) ,Education positive : une question d'équilibre



**Partie
pratique**

A decorative border in blue ink, featuring intricate floral and scrollwork patterns that frame the central text. The border is composed of repeating ornate motifs, including acanthus leaves, scrolls, and small floral elements, creating a classic, elegant frame.

Chapitre 4 : Analyse des exemples

La première partie : Analyse livresques

I- Lycée twinsburs :

1. Situation :

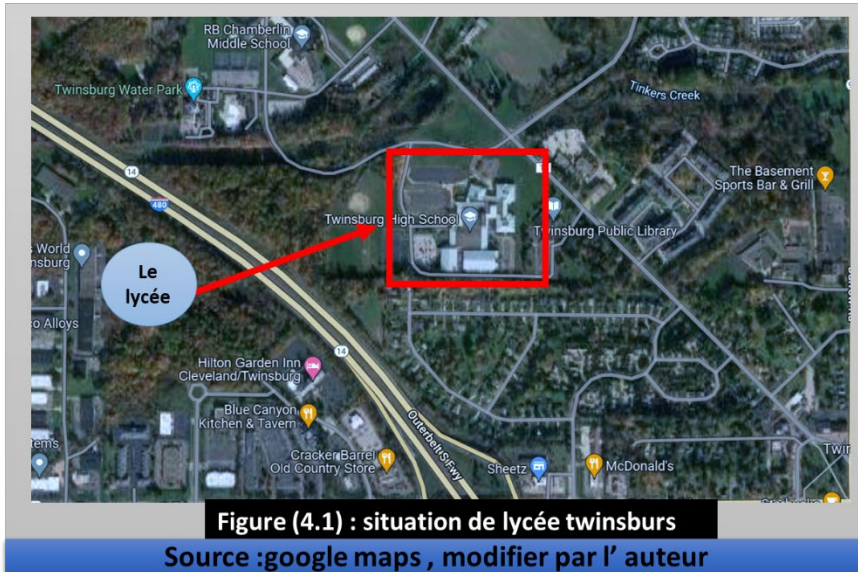


Figure (4.1) : situation de lycée twinsburs

Source :google maps , modifier par l' auteur

et d'une partie de Reminderville.

Twinsburg High School est situé à Twinsburg dans l'état de Ohio dans les pays de États-Unis. Twinsburg est un lycée public de Twinsburg, Ohio, États-Unis. C'est la seule école secondaire du district scolaire de la ville de Twinsburg et accueille les élèves de la 9e à la 12e année de la ville de Twinsburg et de la majeure partie du canton de Twinsburg

2. Fiche technique :

Construit pour soulager la surpopulation, le bâtiment actuel de l'école secondaire de Twinsburg a été achevé en janvier 1999 au coût de 36 millions de dollars. La construction des écoles et des centres de conditionnement physique de la ville a

Tableau 9: fiche technique de lycée twinsburs

| | |
|----------------------------|-----------------------------|
| Nom du projet : | lycée twinsburs |
| Bureau des études : | Fanning/howey associés. |
| Localisation : | Twinsburg, Ohio, États-Unis |
| Nombre d'élèves: | 2900 élève |
| Coût d'achèvement : | \$35,7 million dollar |
| Surface de projet : | 160,385 m ² |

Source : site web, twinsburg

duré trois ans.

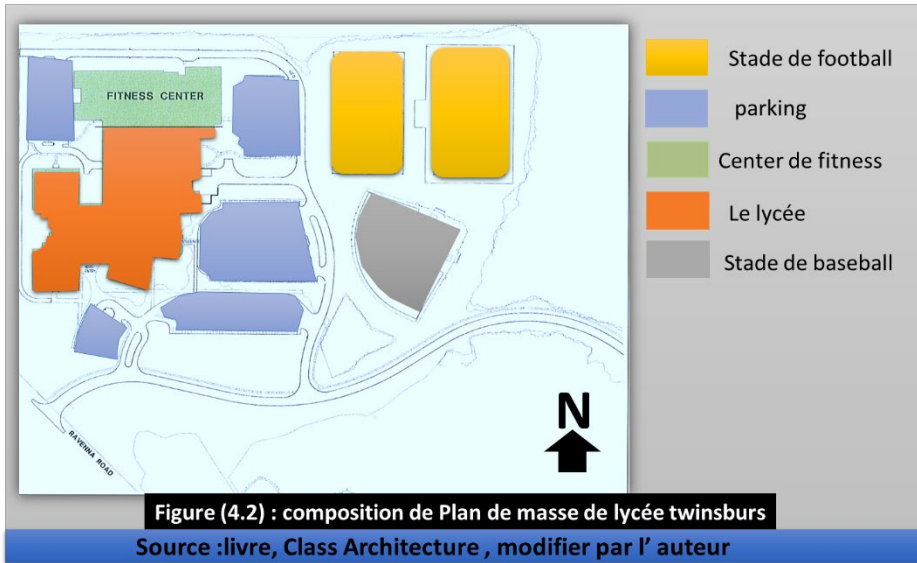
Au cours de ces trois années, la commission scolaire et la communauté ont décidé qu'avec la croissance démographique si rapide, un module devait être ajouté au bâtiment.



Figure (4.2) : lycée twinsburs

Source :google maps

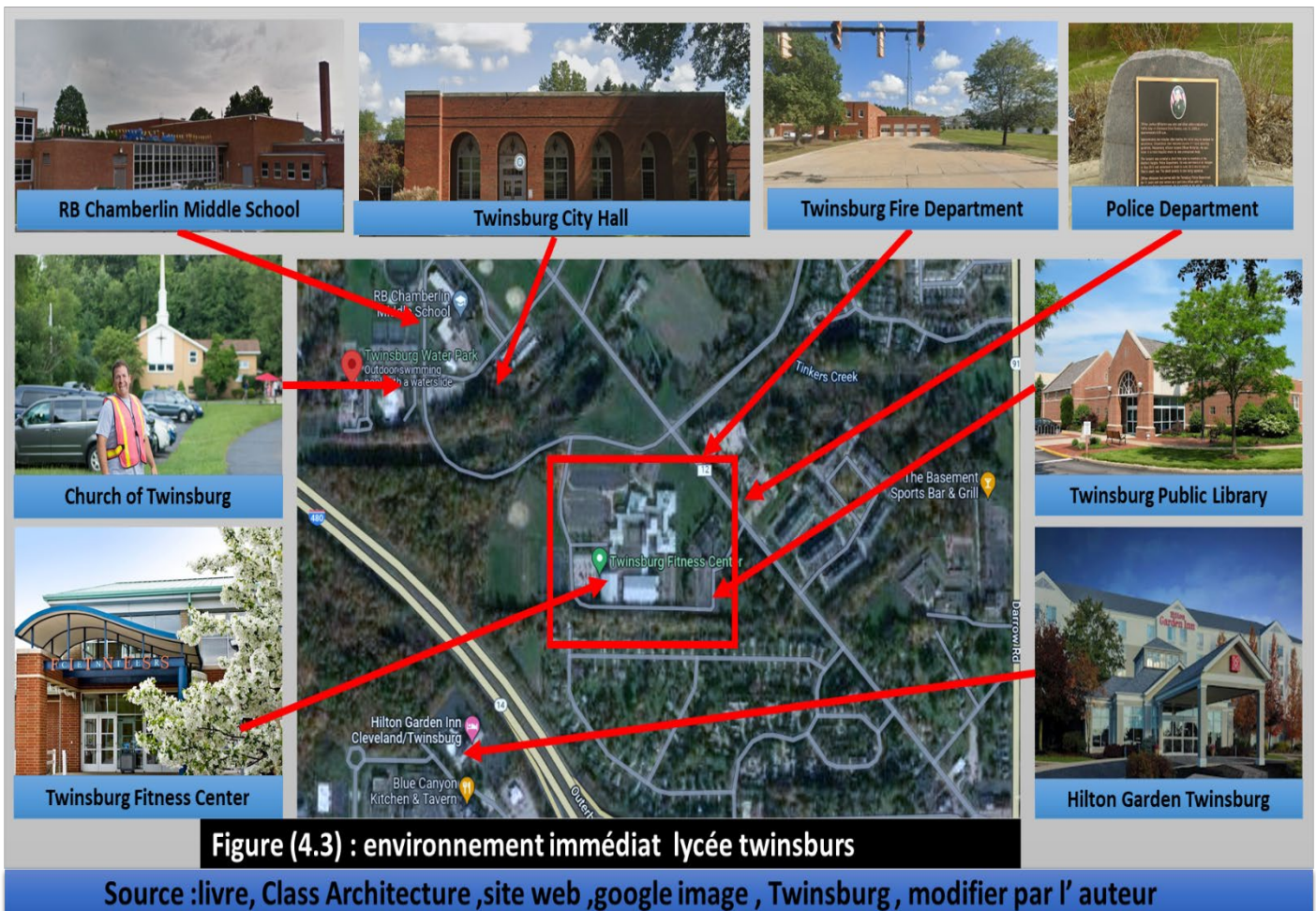
3. Etude de plan de masse :



A travers notre étude du plan de masse , nous remarquons que cette plan est constitué à 65% de bâti et à 35% de non bâti. Et que le projet se compose de deux parties principales, une partie bâtiment principal pour l'école reliée à centre de fitness , et une partie sportive dispersée sur toute la surface de plan de masse , qui à

son tour se compose d'un terrain de football et d'un terrain de baseball .

4. Environnement immédiat :



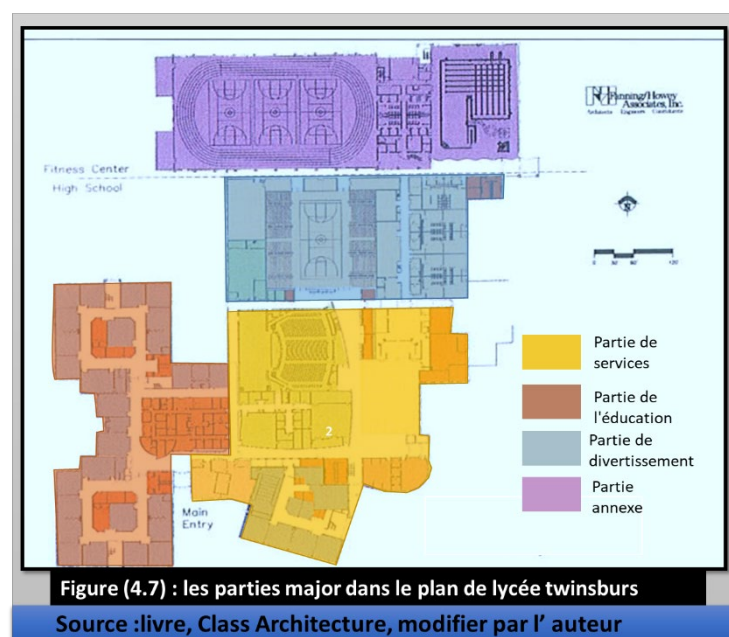
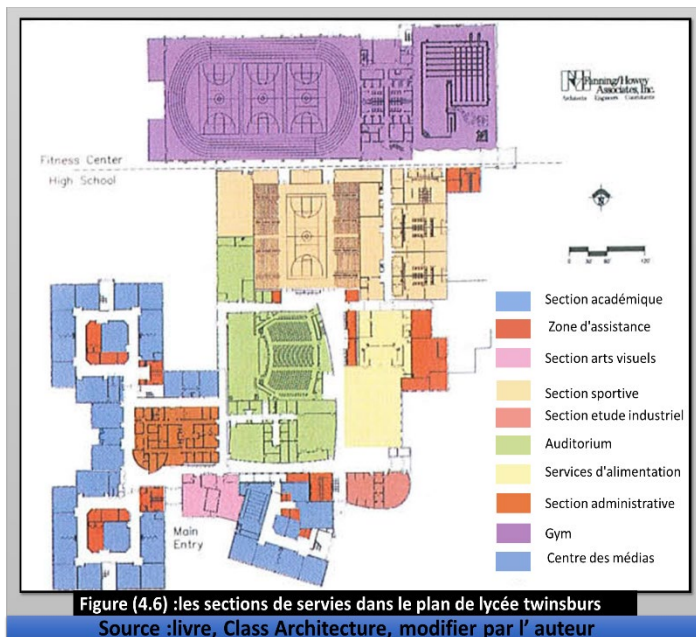
5. La volumétrie :



Cette projet composite de deux volumes géométriques pour mettre en valeur le projet avec un marquage de l'entrée principal.

6. Etude de plan :

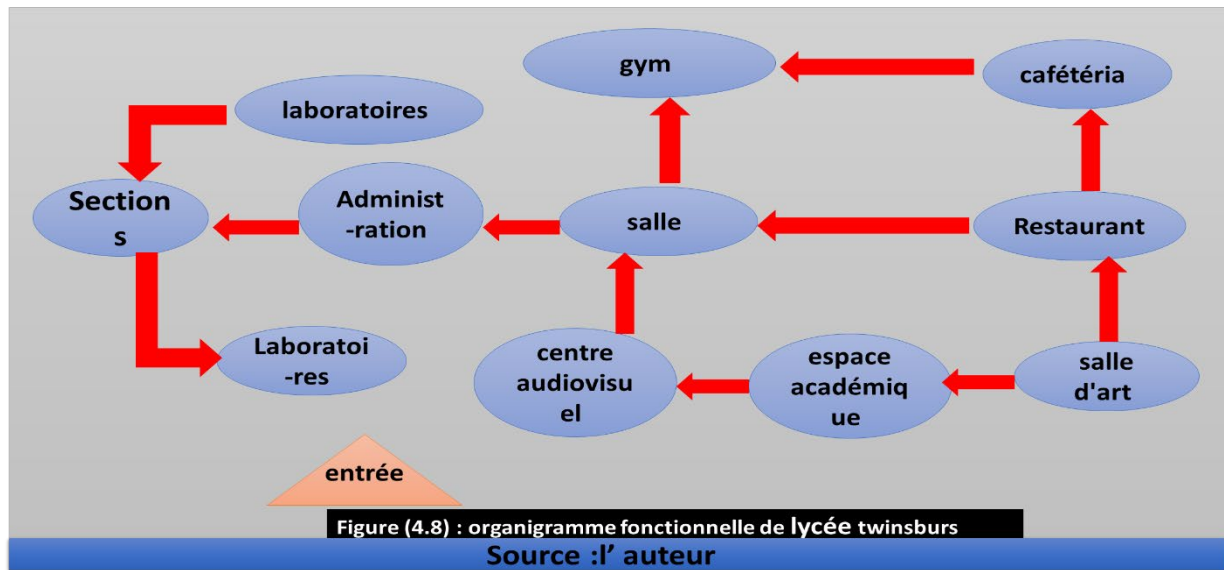
6.1. Les espaces intérieurs :



Nous avons remarqué que ce projet comprend trois pièces de base en plus d'un accessoire. Les sections sont les suivantes : 1- La première section, la section éducation, est responsable de tout ce qui touche à l'apprentissage et à l'éducation. Il se compose de diverses salles d'étude, en plus des salles d'étude de base ou prophétique telles que la salle de concert et la salle de sculpture. et laboratoires. 2- La deuxième partie, qui est chargée de fournir tous les services autres que les élèves ou les parents, et les services aux administrateurs, ces derniers comprenant l'administration, le réfectoire, la bibliothèque, l'amphithéâtre, etc. 3- La troisième partie, la partie divertissement, composée d'un terrain de football et d'autres types de terrains de jeux et une salle de jeux. 4- Quant

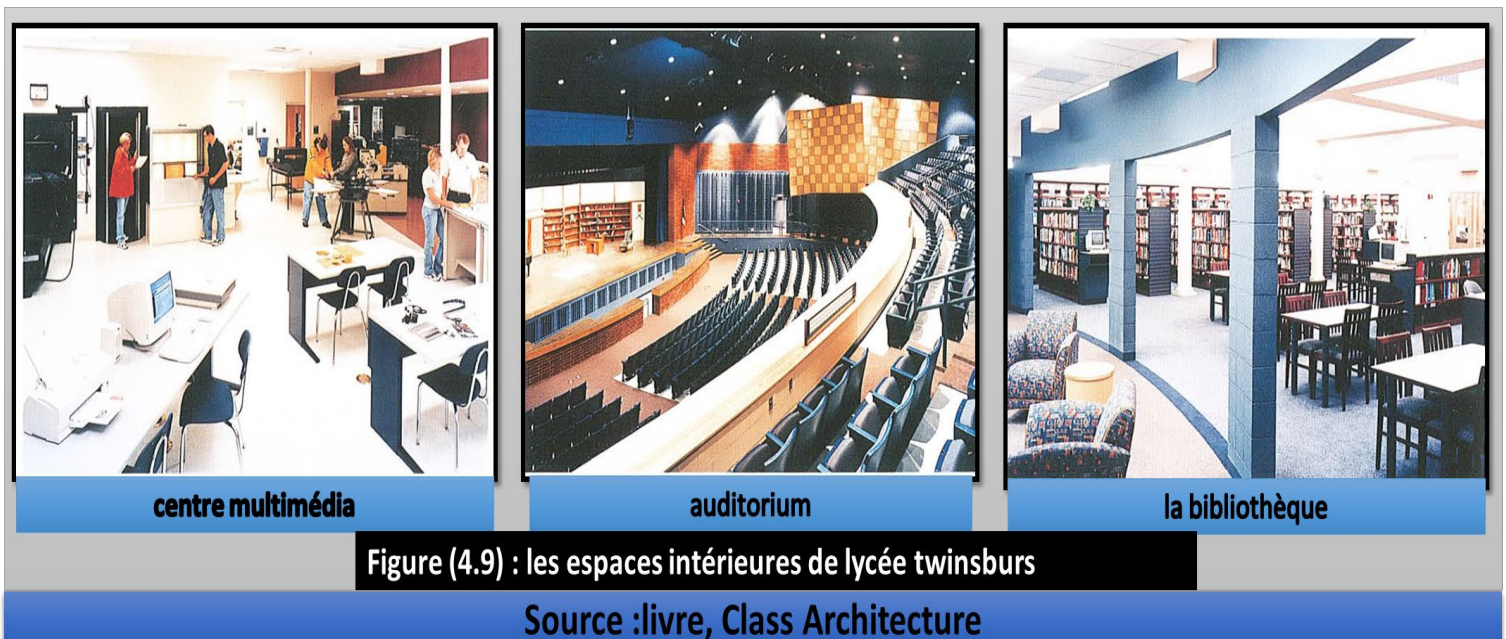
à la partie annexe, elle comprend un ensemble d'aires de jeux, ainsi qu'une salle de fitness et une salle de jeux d'aérobic.

6.2. Organigramme spatial :



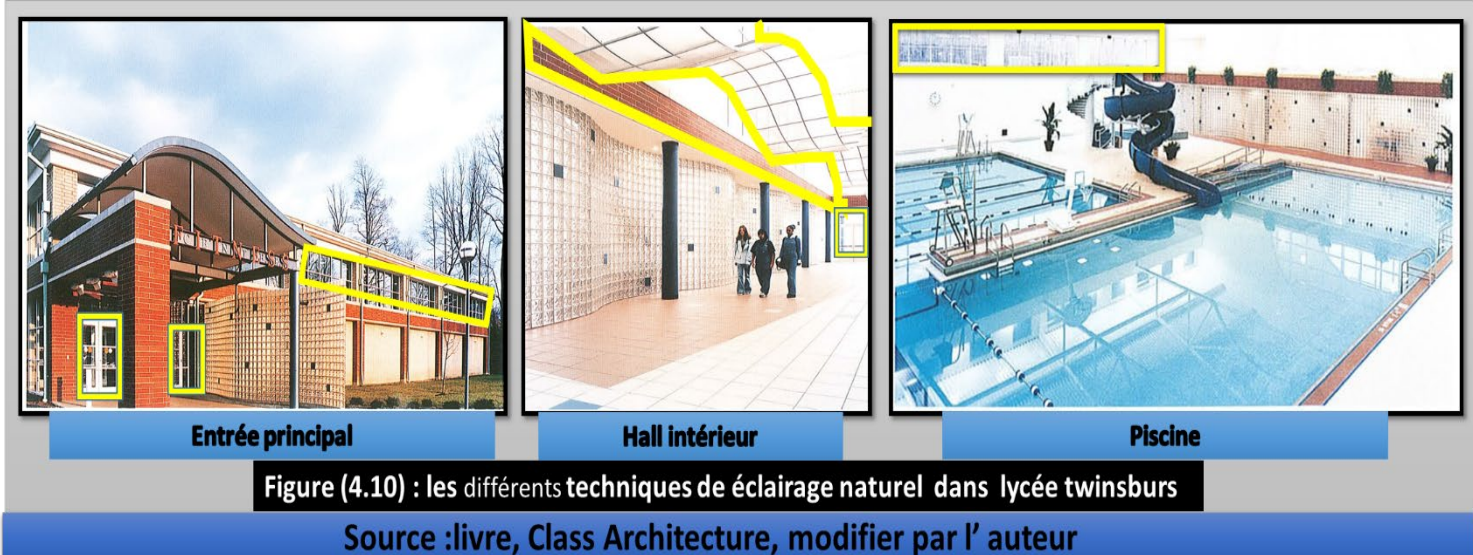
Cette projet à une bonne relation fonctionnelle dans ces espaces intérieurs.

6.3. Les espaces intérieurs :



6.4. Eclairage naturel :

Les lieux ouverts dépendent de l'éclairage naturel, tandis que les lieux fermés dépendent relativement de l'éclairage artificiel



7. Synthèse d'exemple :

- Centré le site sur les locaux de services, les hôpitaux, A.P.C ,les centres civiques et les casernes de pompiers, et le paysage autour du site est sain et ne cause aucune pollution visuelle.
- Utiliser l'espace du site de manière à ce que la conception schématique du site inclue tous les éléments requis pour le plan de projet, tout en maximisant la considération des relations entre les projets.
- Divisez le projet en parties fonctionnelles et reliez-les ensemble, de sorte que la distribution de l'espace interne soit harmonieuse, que les fonctions soient superposées et que l'utilisateur soit à l'aise
- Offrir de nombreuses opportunités de loisirs et de services pour assurer le bien-être des élèves et augmenter leur productivité
- Prévoir un système approprié de mise en file d'attente des véhicules et autobus nécessaires pour transporter le nombre nécessaire d'élèves

II- Lycée de Back of the Yards:

1. Situation :



Figure (4.11) : situation de lycée de Back of the Yards

Source : google maps , modifier par l' auteur

Back of the Yards College Preparatory lycée , communément appelé Back of the Yards College Prep ou BOYCP, est un lycée public de 4 ans situé dans le quartier Newtown du sud-ouest de Chicago, Illinois, États-Unis. Back of the Yards est géré par le Chicago Public School

District et propose des programmes d'enseignement général en plus du programme du baccalauréat international. Back of the Yards College Prep tire son nom du quartier Back of the Yards dans lequel il se trouve. Back of the Yards College Prep est accessible via le Chicago L.

2. L'idée conceptuelle :

Ce lycée urbain est divisé en trois filières thématiques : Corps, Âme et Esprit, qui se rapportent aux différents programmes et activités qui composent le cursus au sein de l'école. Le site est zoné selon ces zones thématiques et un bar a été créé pour accueillir l'athlétisme (physique), les salles de classe de l'académie et les espaces d'enseignement (esprit), ainsi qu'une bibliothèque, les arts et la musique (esprit). Les barreaux glissent les uns sur les autres pour créer des espaces extérieurs sur le site, programmés pour des activités spécifiques liées au bâtiment : la cour d'entrée, le terrain de sport et le jardin de lecture. Les trois volumes qui composent l'école (corps, âme et esprit) sont créés par un mur continu qui serpente d'avant en arrière à travers le site.



Figure (4.12) : lycée de Back of the Yards

Source :livre, Schools and Kindergartens,

3. Identification :

Tout au long de l'histoire de Chicago, les écoles publiques de Chicago ont assuré une présence forte et propre dans leurs communautés. L'école a réussi à résister au passage du temps d'une manière digne en créant une atmosphère solennelle dans l'environnement. Ces écoles représentent traditionnellement l'époque à laquelle elles ont été conçues et les tendances architecturales qui

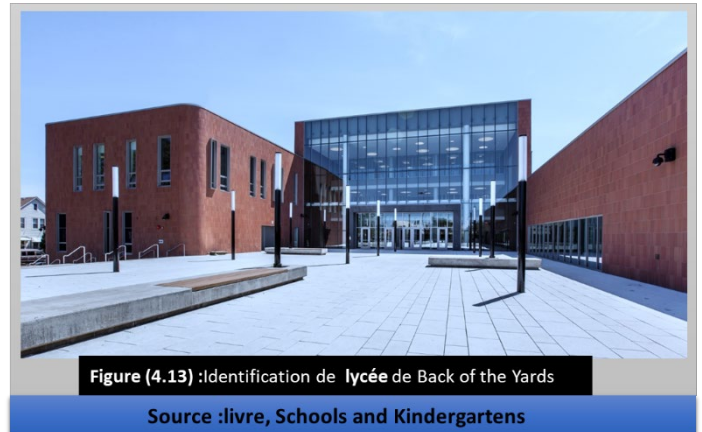


Figure (4.13) : Identification de lycée de Back of the Yards

Source :livre, Schools and Kindergartens

existent. C'est dans le cadre de cette tradition que nous avons commencé à concevoir l'enveloppe de l'école secondaire Back of the Yards. L'utilisation de la brique, un matériau noble et durable, et un engagement de conception pour une expression cohérente et rationnelle de la façade du bâtiment sont les principales composantes de la connexion externe finale du bâtiment.

4. Traitement de façade :

La conception de la brique est basée sur une taille d'unité nominale unique de 4"Lx16"Hx8"l. L'orientation verticale de l'unité est essentielle pour maintenir la longueur du module de 8" tout en augmentant l'efficacité de la main-d'œuvre par rapport aux briques modulaires standard. Au lieu d'utiliser des briques de tailles différentes, deux options de marquage ont été

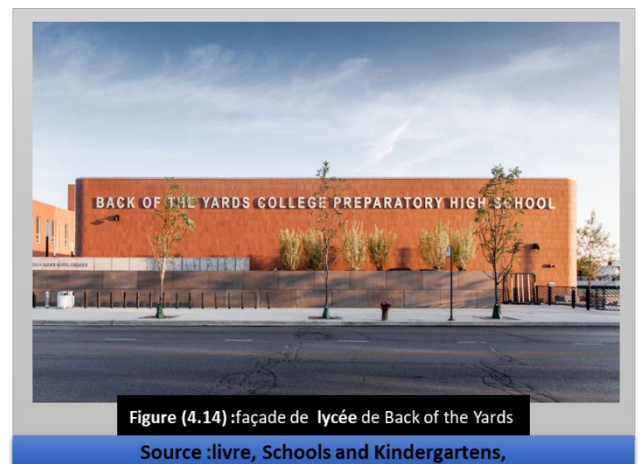
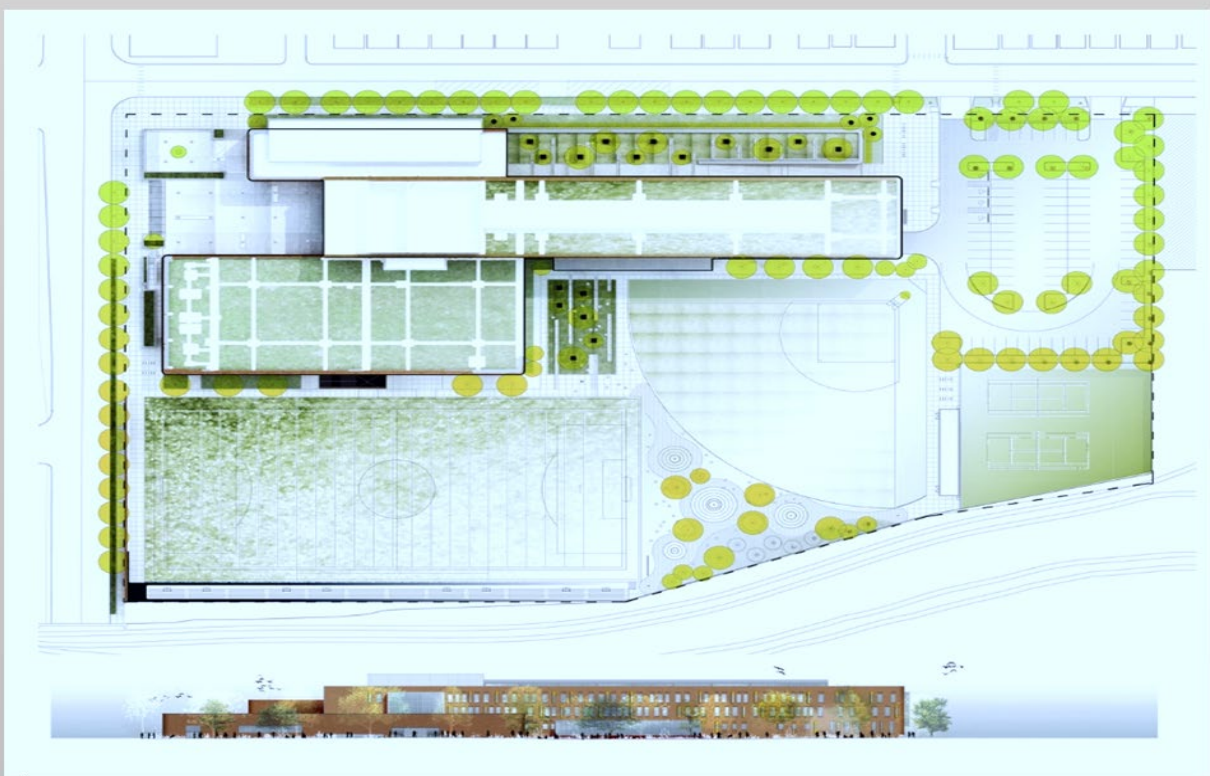
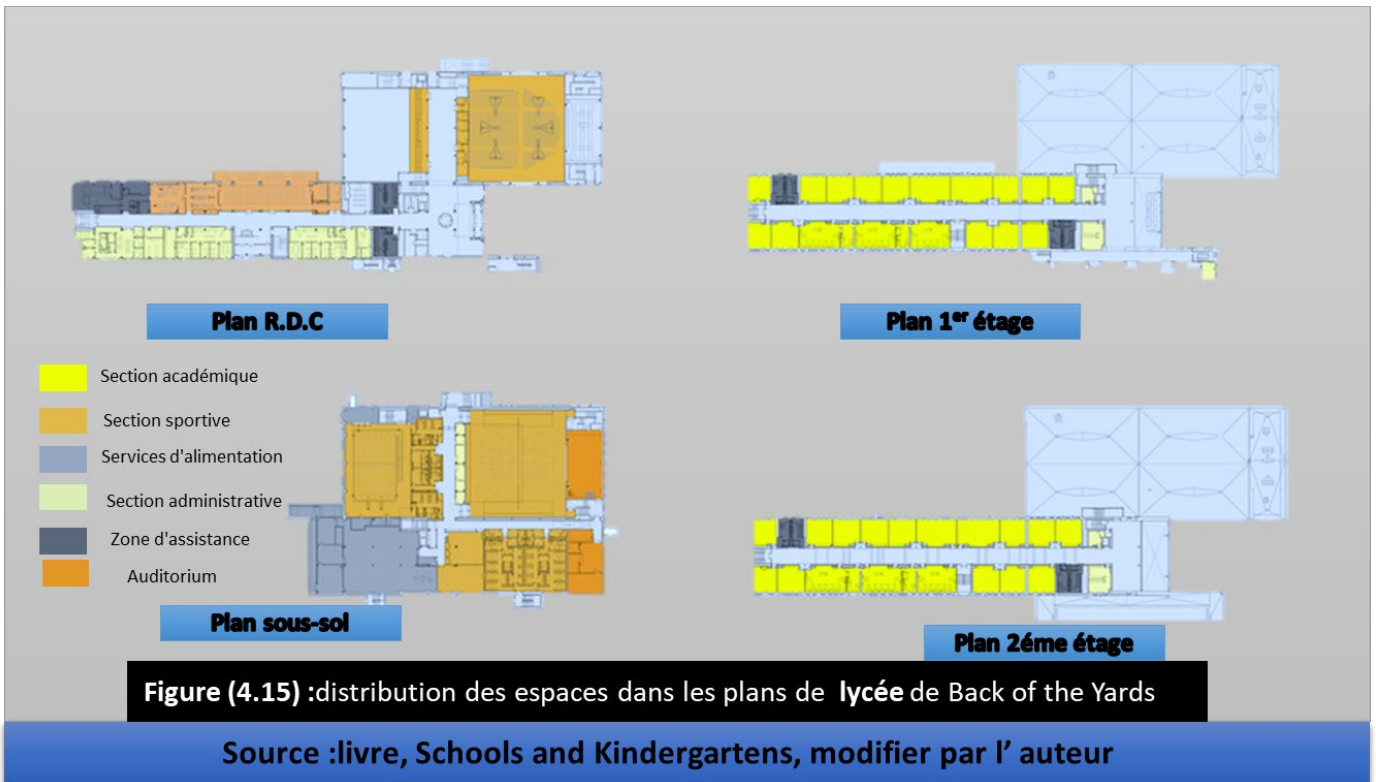


Figure (4.14) : façade de lycée de Back of the Yards

Source :livre, Schools and Kindergartens,

développées pour permettre aux briques d'être vues en trois tailles : module complet (4"Lx16"Hx8"l), module 2/3 (4"Lx16"Hx5¼" l) , et 1/3 module (4"Lx16"Hx25/8"l). Motif créé en usine mélangeant trois variantes différentes de la même brique à 33% de chaque type d'unité.

5. Distribution des espaces :



6. Les 3 parties de lycée :

6.1. La partie athlétisme :

La partie d'athlétisme se compose d'un gymnase modulaire de 1 200 places, d'un terrain de basket régulier et de deux terrains de cross-country. Il y a une scène de performance surélevée à une extrémité, et l'espace peut être transformé en auditorium grâce à un système de sièges rétractables qui peut être encastré dans le mur opposé à la scène. Dans sa configuration performante, l'espace peut accueillir 1 200

personnes. Les casiers, la salle de conditionnement physique, le stockage des athlètes et d'autres espaces de soutien au gymnase sont situés à ce niveau, à côté du gymnase, sous l'entrée principale. Une entrée séparée est prévue au niveau du gymnase afin que le district du parc puisse utiliser l'espace où l'école est adjacente au parc. Derrière la salle de sport, conçue comme une pièce "plug-in" séparée, se trouve la piscine et les vestiaires humides associés et les espaces de soutien. Ceci est également conçu pour pouvoir fonctionner indépendamment de l'école en tant qu'installation communautaire.



Figure (4.17) : piscine de lycée de Back of the Yards

Source :livre, Schools and Kindergartens

6.2. La partie académique :

La partie académique est divisé en deux collèges, chacun comptant 600 étudiants, situés aux deuxième et troisième étages. Chaque collège partage un espace commun à plusieurs niveaux reliant les deux étages, où les étudiants peuvent se rassembler entre les cours. Cet atrium de trois étages à l'entrée principale donne sur la cour d'entrée en contrebas. Le rez-de-chaussée sous l'académie abrite les bureaux administratifs de l'académie, les zones cuisine / serveur et salle à manger et d'autres espaces de soutien.

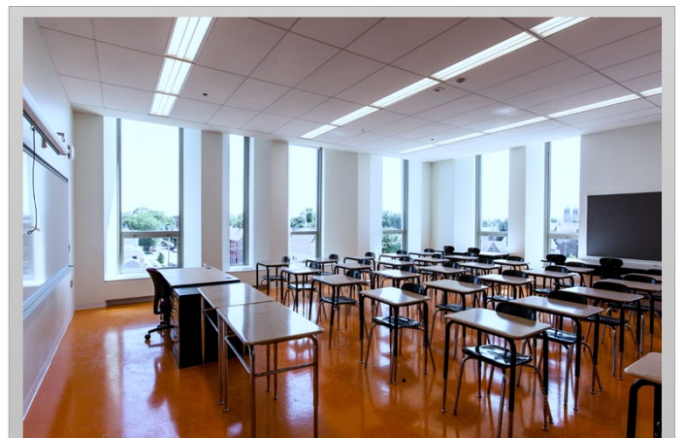


Figure (4.18) :salle de classe de lycée de Back of the Yards

Source :livre, Schools and Kindergartens

6.3. La partie extérieure :

Les espaces extérieurs comprennent la cour d'entrée principale, le jardin de lecture et le terrain de sport. Partie académique prend du recul pour créer une cour d'entrée entre le volume des arts et le volume des sports, formant l'entrée principale du bâtiment. Ici, les étudiants des deux facultés peuvent socialiser à l'extérieur des points de contrôle de sécurité à l'extérieur des portes ; les espaces communs aux deux facultés regardent à travers l'atrium principal vers la cour en contrebas. L'entrée secondaire est située au milieu du bar académique et sert à gérer l'entrée quotidienne des élèves dans l'école. Adjacent à la bibliothèque et menant à l'entrée secondaire se trouve un jardin de lecture surélevé qui offre aux étudiants et aux professeurs un espace contemplatif ombragé pour la lecture ou des conversations informelles. Cet espace forme la zone d'entrée principale de la bibliothèque de l'extérieur et peut fonctionner indépendamment de l'école, améliorant l'utilité de l'installation pour la communauté.

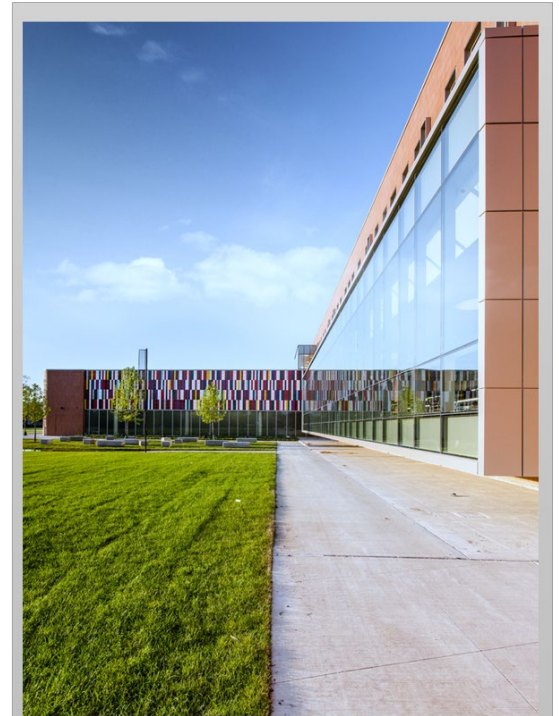


Figure (4.19) : lycée de Back of the Yards

Source : livre, Schools and Kindergartens

7. Synthèse d'exemple :

- Orientation parfaite pour ajuster le mouvement du soleil et du vent
- Nécessite un équilibre dans la zone active tout en assurant des espaces calmes et ouverts
- Sélectionner le type de lieu et le lieu de divertissement appropriés et analyser les matériaux utilisés pour assurer la sécurité des élèves
- L'entrée doit être expressive et doit être dans un endroit visible pour accueillir les visiteurs, à condition qu'une entrée de service soit affectée au chariot de ravitaillement pour entrer dans l'entrepôt afin de fournir les outils et fournitures requis par l'école secondaire.
- Les services sont placés de manière à être proches des différents éléments du bâtiment pour leur utilité et leur facilité d'utilisation

III- Lycée de Lusitania Paz de Colombia :

1. Situation :



Figure (4.20) :situation de lycée de Lusitania Paz de Colombia School

Source :livre, Architecture of schools, modifier par l' auteur

Lycée Lusitania Paz est situé à Medellín dans l'état de Medellín dans les pays de Colombie. Lusitania Paz est un lycée public de Medellín, Medellín, Colombie. Lusitania Paz c'est la seule lycée du district scolaire de la ville de Medellín et accueille

les élèves de la 9e à la 12e année. Lycée Lusitania Paz est créé par l'architecte Camilo Avalaneda Valcarcel.

2. Le contexte de conception :

La croissance accélérée et incontrôlée de Medellín au cours des cinq dernières années a créé une agglomération inégale qui manque des services d'infrastructure publique les plus élémentaires. Le projet de rénovation urbaine de la ville préconise de surmonter ces déséquilibres dans le développement de systèmes de transport tels que le Metrocable reliant les parties

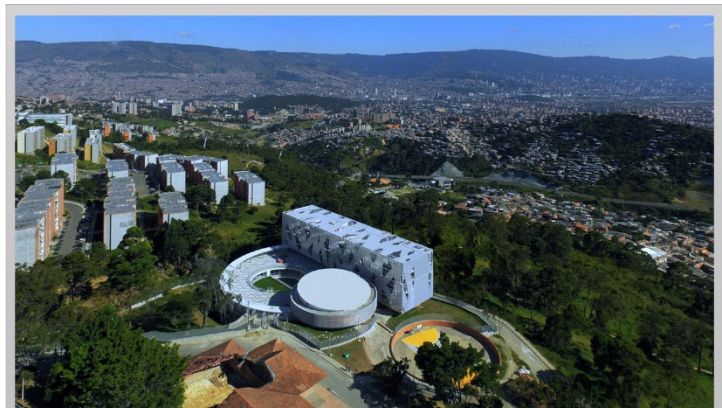


Figure (4.21) : lycée de Lusitania Paz de Colombia

Source :livre, Architecture of schools

les plus reculées de la région, ainsi que la construction d'hôpitaux, d'écoles, de bibliothèques, de jardins d'enfants et de parcs. Les programmes académiques de l'école offrent une éducation plus complète et de meilleure qualité pour transformer la société grâce à la science, à la technologie et à l'innovation. De cette façon, il devient un pilier expérientiel qui encourage la créativité et améliore le processus d'apprentissage des enfants et des jeunes étudiants.

La connexion entre le nouvel espace et l'environnement renforce le lien entre l'architecture et l'éducation. La forme pure a été pensée afin de diviser le programme en trois bâtiments, créant des espaces ouverts en relation avec l'environnement. L'expression de la composition volumétrique met en évidence un double rapport d'échelle : un rapport territorial qui crée un lien visuel avec le paysage ; et un lieu, les espaces qui surgissent entre ces espaces, qui créent des relations à fort impact dans la vie urbaine et scolaire.

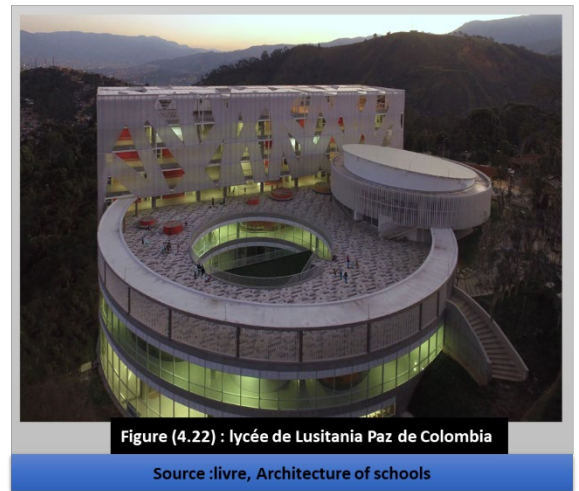


Figure (4.22) : lycée de Lusitania Paz de Colombia

Source :livre, Architecture of schools

Les trois bâtiments contiennent 47 salles de classe, des terrains de sport, une bibliothèque, des laboratoires, une administration, une aire de restauration et un auditorium. Des systèmes de contrôle climatique et solaire ont été développés avec des surfaces à double vitrage et des éléments en polycarbonate pour assurer une efficacité lumineuse dans tous les espaces intérieurs.

3. Compositions de projet:

Le bureau du maire de Medellin et le ministère de l'Éducation ont recommandé que la nouvelle école publique (12 000 mètres carrés) soit située dans une zone où les conditions socio-économiques rendent la vie difficile pour les enfants et les adolescents pendant leurs études primaires et secondaires. Pour ces raisons, une proposition de nouveau

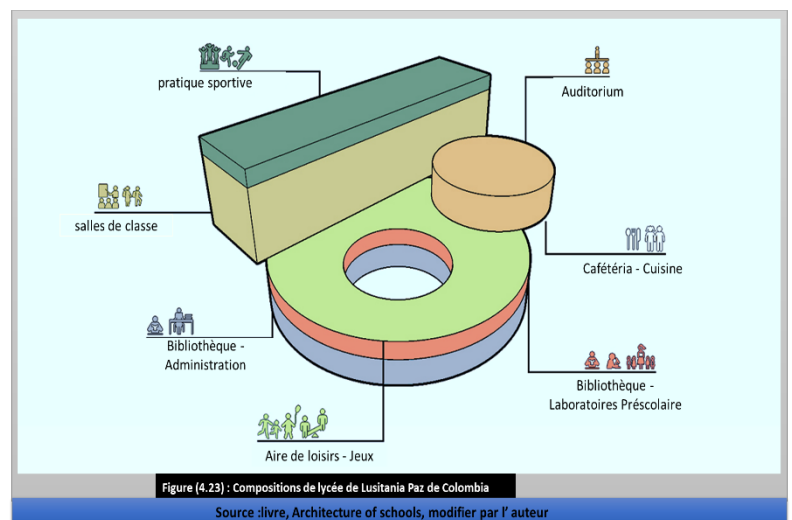


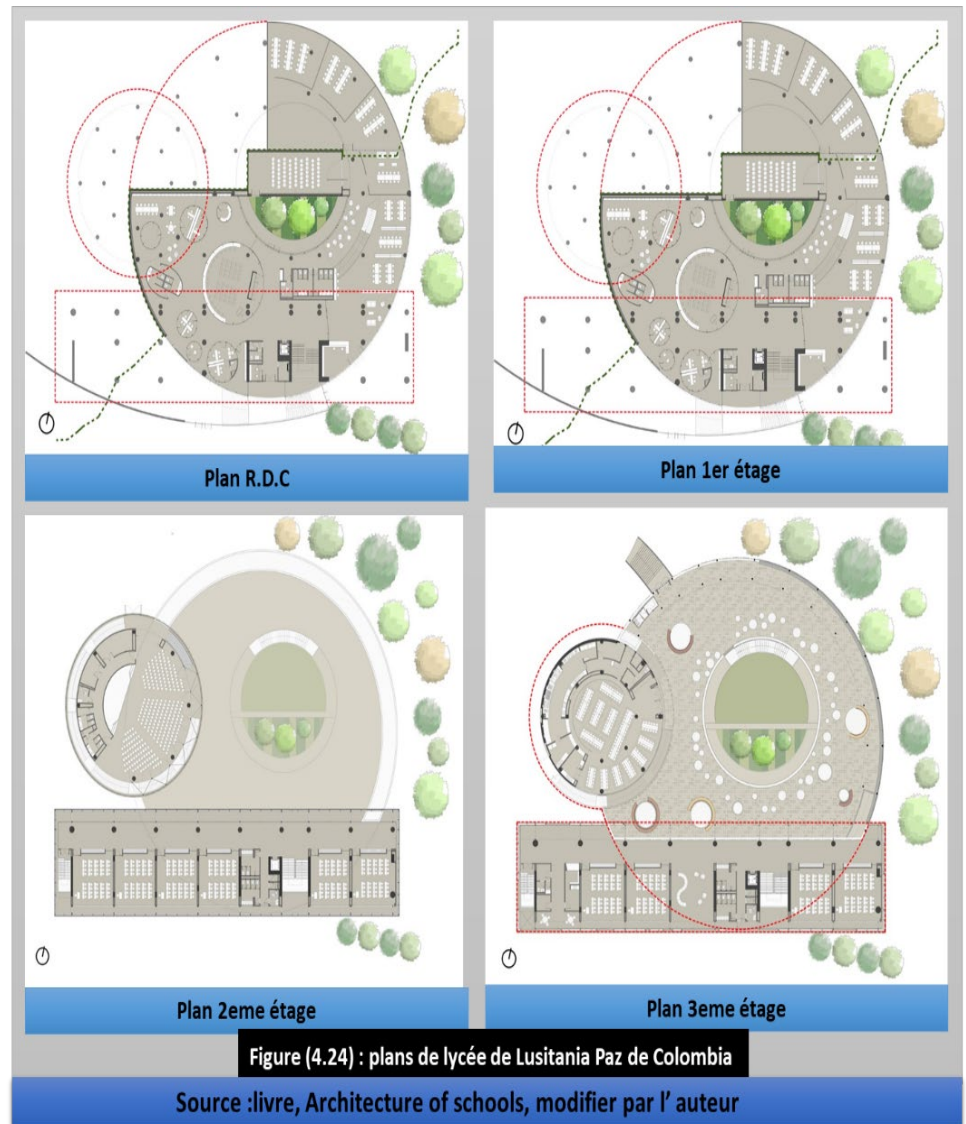
Figure (4.23) : Compositions de lycée de Lusitania Paz de Colombia

Source :livre, Architecture of schools, modifier par l'auteur

bâtiment a été faite pour faciliter le développement académique complet des connaissances à tous les niveaux. Le bâtiment sert de référence urbaine en matière de protection de l'environnement, car il est situé à côté d'une rivière importante dans le réseau d'eau de la ville, définissant ainsi les limites du parc métropolitain, le principal réseau écologique de Medellin en raison de sa flore et de sa faune. Composants. Différentes ambiances spatiales favorisent le travail collaboratif et créent de multiples possibilités pour le développement d'activités de plein air. L'école s'intègre dans son environnement à travers des espaces ouverts, qui sont interconnectés avec des arbres et des zones résidentielles environnantes.

4. Etude intérieur :

Lycée est une référence urbaine qui intègre espace et pédagogie et promeut des programmes scolaires qui construisent l'apprentissage par le jeu et l'aventure. Surmontez les défis et les objectifs grâce à des outils scientifiques et technologiques qui permettent aux étudiants d'acquérir des connaissances transformatrices et créatives. Le processus d'enseignement est conçu pour améliorer la concentration des



étudiants à travers des sujets influents actuels tels que la robotique, la domotique et la pensée informatique, un aspect important du développement des compétences analytiques. L'objectif est de développer un état d'esprit global chez les citoyens, les encourageant à transcender les limites connues et à créer de nouveaux horizons. Les différents espaces évoquent un sentiment d'appartenance et un vif intérêt pour la recherche chez les étudiants, ce qui se traduit par de nouvelles idées et stratégies pour comprendre et faciliter l'accès au savoir.

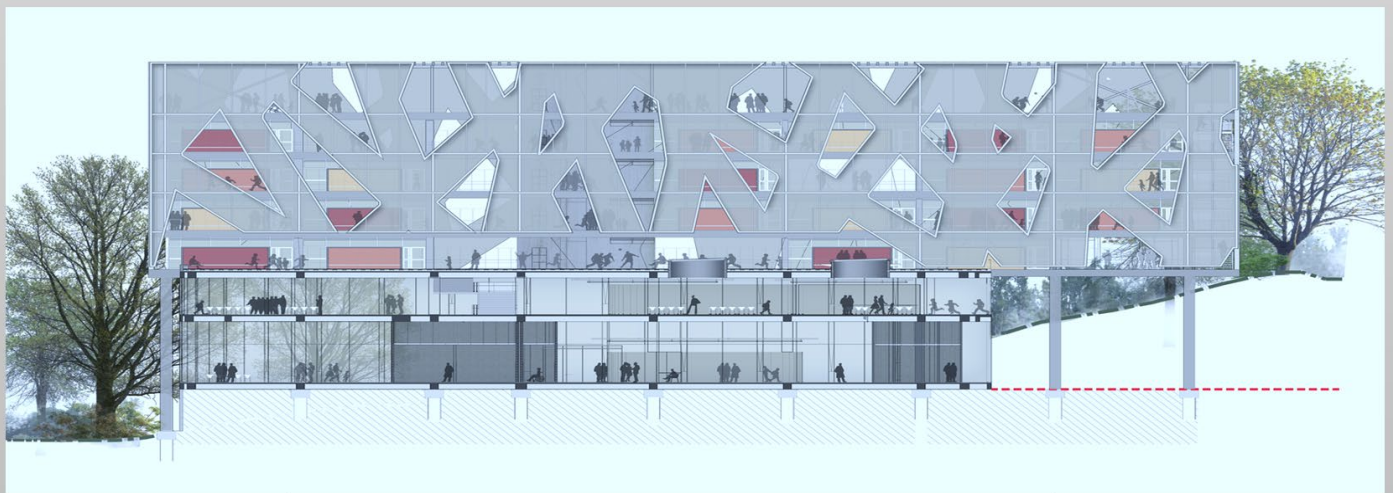


Figure (4.25) : façade de lycée de Lusitania Paz de Colombia

Source :livre, Architecture of schools



Figure (4.26) : coupe de lycée de Lusitania Paz de Colombia

Source :livre, Architecture of schools

5. Intégration au site

Le bâtiment agit comme une référence urbaine en matière de protection de l'environnement, car il est situé à côté d'une rivière importante dans le réseau hydrologique urbain, définissant ainsi les limites du parc métropolitain, un élément essentiel du principal réseau écologique de la ville en raison de sa flore et sa faune. Différentes ambiances spatiales favorisent le travail collaboratif et créent de multiples possibilités pour le développement d'activités de plein air. La création du projet s'articule autour de deux déterminants : d'abord, mettre en évidence la relation étroite entre géographie et territoire. D'autre part, il divise le programme en trois bâtiments en utilisant la forme pure considérée, créant ainsi des espaces ouverts connectés à l'environnement. L'expression de la composition volumétrique met en évidence un double rapport d'échelle : un rapport territorial qui crée un lien visuel avec le paysage ; et un lieu, les espaces qui surgissent entre ces espaces, qui créent des relations à fort impact dans la vie urbaine et scolaire. Les trois bâtiments contiennent 47 salles de classe, des terrains de sport, une bibliothèque, des laboratoires, une administration, une aire de restauration et un

auditorium. Des systèmes de contrôle climatique et solaire ont été développés avec des surfaces à double vitrage et des éléments en polycarbonate pour assurer une efficacité lumineuse dans tous les espaces intérieurs.



Figure (4.27) : des vues extérieur de lycée de Lusitania Paz de Colombia

Source :livre, Architecture of schools

6. Synthèse d'exemple :

- Diversité des différentes structures.
- Comment diviser le projet en installations fonctionnelles indépendantes
- Organisation unique de l'espace
- Le lycée est relié à la ville par un réseau mécanique pour un accès facile au projet
- Séparez les espaces bruyants des espaces calmes dans le lycée
- Bonne intégration avec le site du projet
- Différents domaines de plaisir
- Reformatage des volumes

IV- Lycée de Mount Si :

1. Situation :



Mount Si High School est un lycée située dans la vallée de Snoqualmie à Snoqualmie, Washington et fait partie du district scolaire de Snoqualmie Valley.

2. Fiche technique :

Le lycée de Mount Si a achevé la construction du nouveau campus, qui a commencé en 2015 et a ouvert ses portes le 7 septembre 2019. Le nouveau campus se compose de trois étages et de sept bâtiments avec une serre au sommet. Il accueille désormais jusqu'à 3 800 étudiants, dispose d'un garage de 400 voitures et comprend un certain nombre de dispositifs de sécurité (y compris des points d'entrée et des procédures de contrôle de sécurité avant d'autoriser les visiteurs). Il y a plusieurs espaces de restauration dont certains sont tenus par des étudiants en formation. Le nouveau stade a deux niveaux et peut accueillir jusqu'à 4 000 personnes. Parce que l'école se trouve dans une plaine inondable, l'école est "soulevée du sol sur une plate-forme au-dessus du niveau d'inondation de 100 ans" et

Tableau 10: fiche technique de lycée de Mount Si

| | |
|----------------------------|--------------------------------------|
| Nom du projet : | lycée de Mount Si |
| Bureau des études : | Matt Rumbaugh |
| Localisation : | Snoqualmie , Washington , États-Unis |
| Nombre d'élèves: | 3800 élève |
| Date d'ouverture : | 2019 |
| Surface de projet : | 360000 m ² |

Source : site web, Mount Si

stabilisée sur 4 800 piliers en pierre sous la surface ; cela offre un espace supplémentaire pour les places de stationnement sous le bâtiment. Divers aspects de l'école ont ensuite été achevés, notamment le terrain de baseball / softball en février 2020 et le nouveau Performing Arts Center (PAC) en janvier 2021. Stationnement/boucle d'autobus à terminer en avril 2021

3. L'idée conceptuelle :

Campus surélevé. Le campus de Sishan a été amélioré à tous points de vue : pédagogique, expérientiel et littéral. Le campus est situé dans une vallée délimitée par deux chaînes de montagnes et la rivière Snoqualmie, qui forme un déversoir. En réponse à ces conditions naturelles, l'école a été élevée au-dessus du niveau d'inondation, non seulement pour préserver l'installation, mais aussi pour maximiser les vues sur les montagnes. En

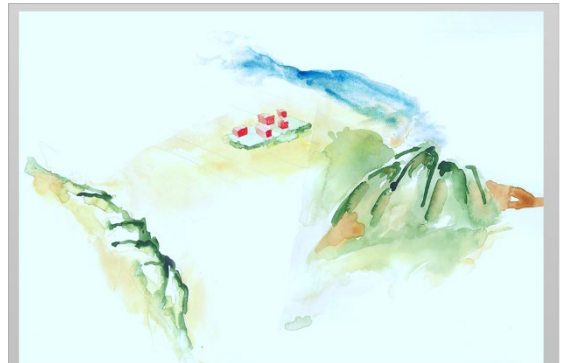


Figure (4.29) : idée conceptuelle de lycée de Mount Si

Source : livre, Architecture of schools, modifier par l'auteur

tissant ensemble des espaces d'apprentissage sociaux et informels à différentes échelles, la conception est également respectueuse des activités individuelles et de groupe.

4. Intégration au site :

L'élévation du bâtiment sur le socle protège l'école des inondations et permet aux eaux de crue de s'écouler sans entrave dans la propriété. L'espace sous la plate-forme surélevée est devenu un garage pour 400 voitures, une solution d'avenir qui incarne l'utilisation efficace des terres. Élever l'école au-dessus du parking

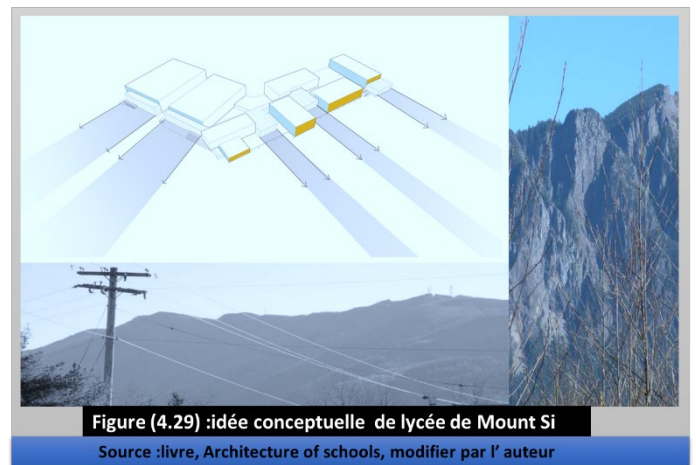


Figure (4.29) : idée conceptuelle de lycée de Mount Si

Source : livre, Architecture of schools, modifier par l'auteur

offre un espace extérieur plus élevé, un campus plus sûr et accomplit des tâches qui prendraient normalement 50 à 60 acres sur 34 acres. Au fur et à mesure que la région continue de croître, d'autres districts scolaires se tourneront vers le mont Si comme modèle de développement futur.

5. Etude des espaces :

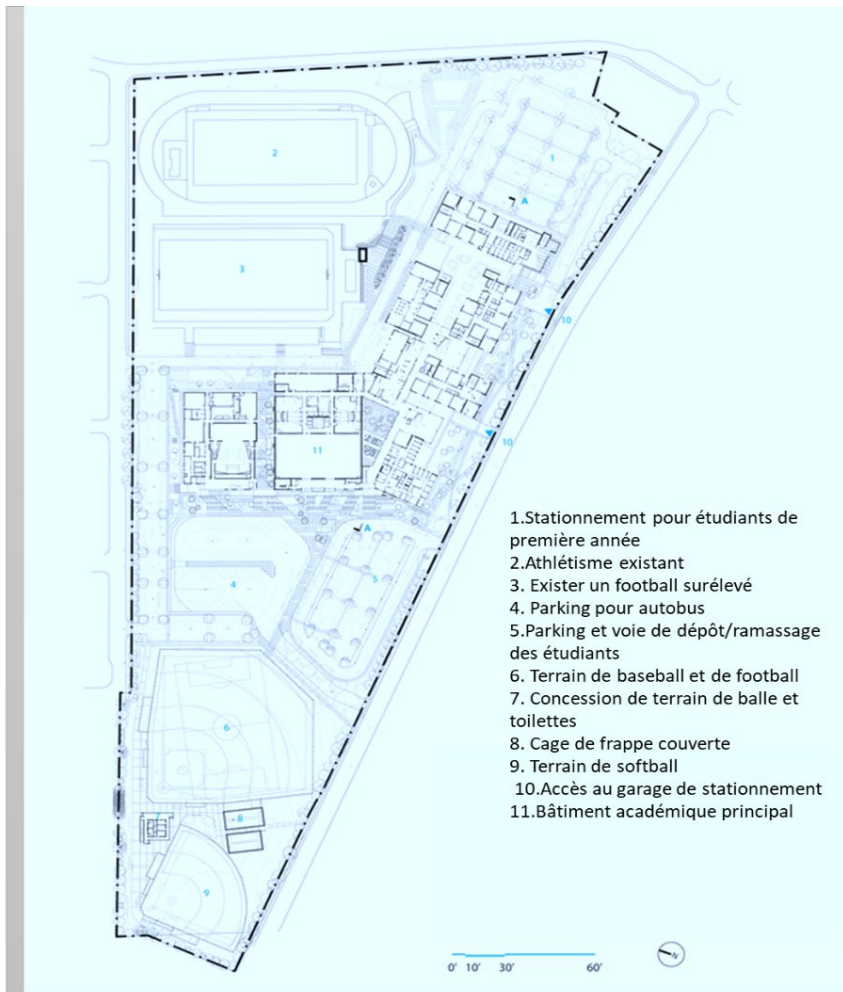


Figure (4.30) : plan de masse de lycée de Mount Si

Source : livre, Architecture of schools, modifier par l' auteur

Le lycée se compose de sept bâtiments. (Le 7e, un nouveau centre des arts de la scène, ouvrira l'année prochaine.) Le bâtiment d'enseignement compte 3 étages. Le bâtiment CTE est à la pointe de la technologie, avec toutes les salles de classe de l'atelier reliées par des murs en verre et des portes de garage. Il y a une serre au 3ème étage pour profiter pleinement de l'ensoleillement de la vallée. Les salles de classe de compétences de vie intègrent toutes les technologies et tous les composants nécessaires dans un emplacement central.

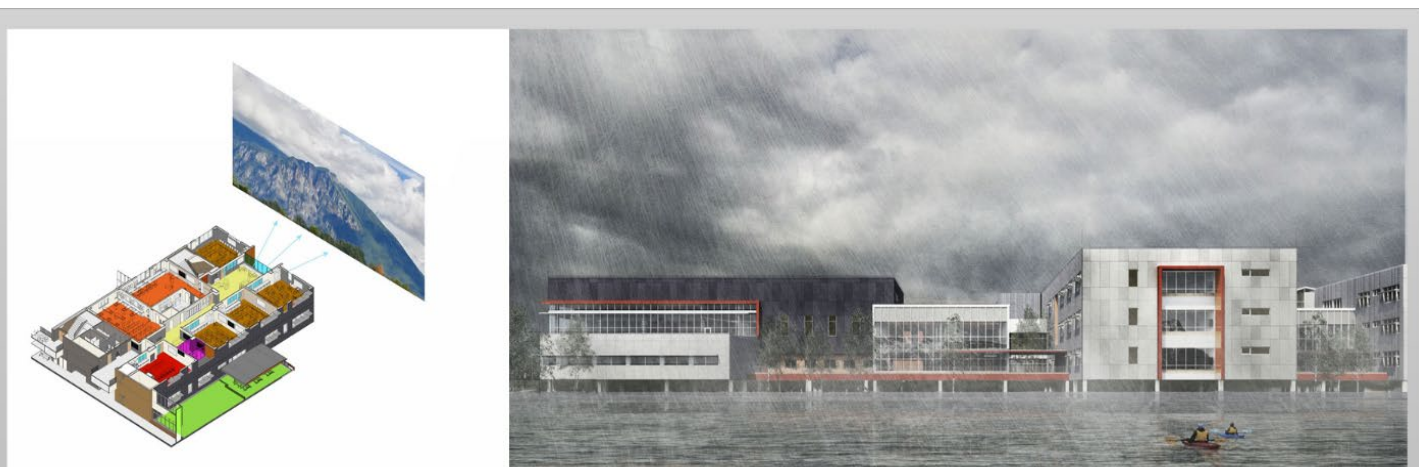


Figure (4.31) : Compositions de lycée de Mount Si

Source : livre, Architecture of schools, modifier par l' auteur

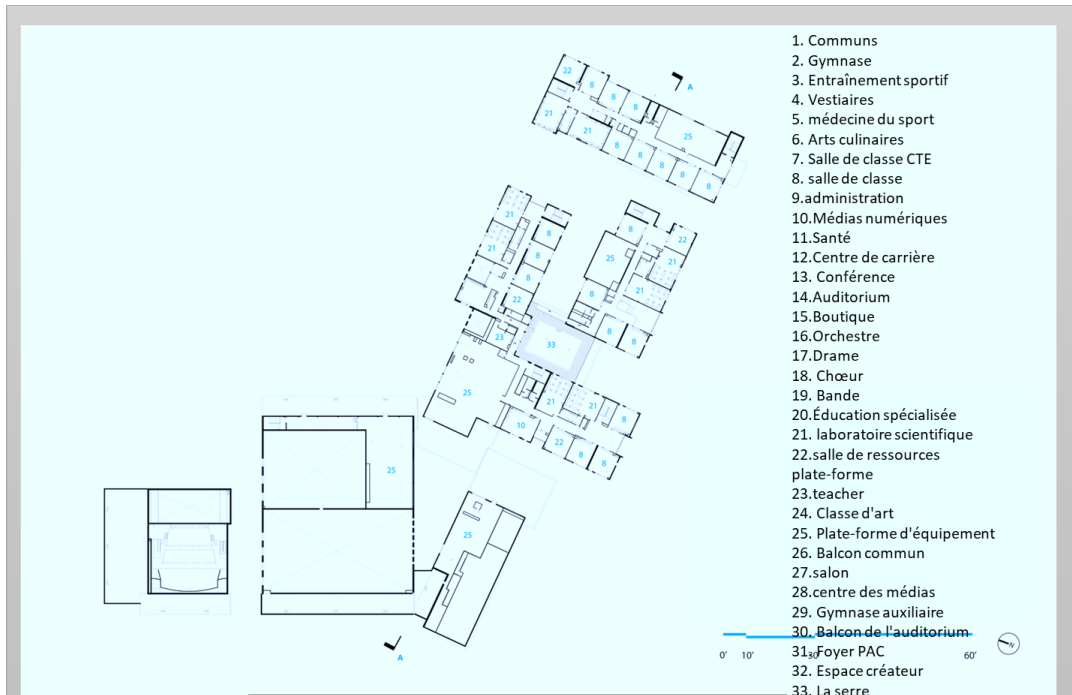
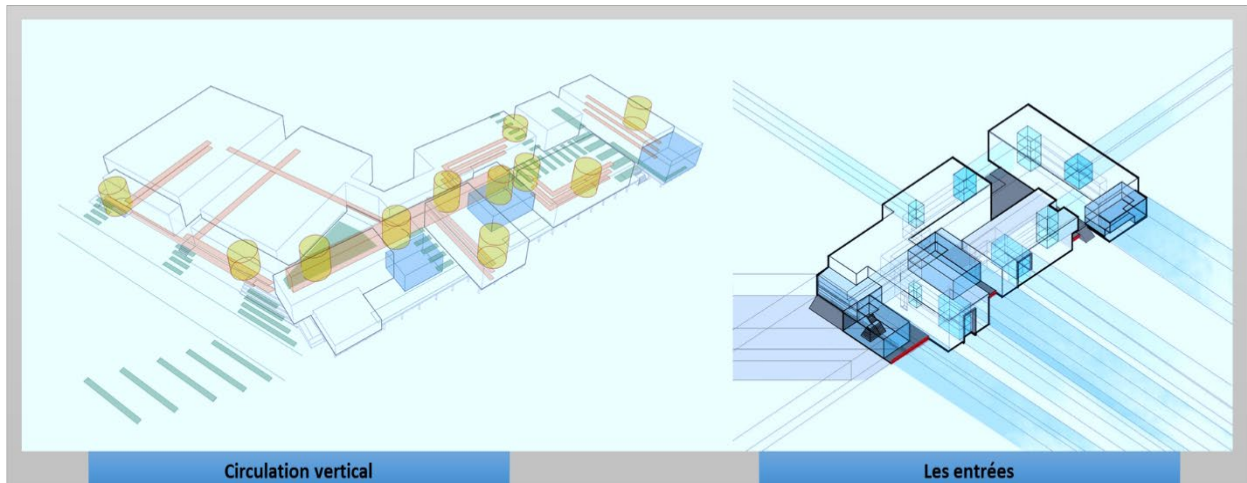


Figure (4.32) : plan de lycée de Mount Si

Source :livre, Architecture of schools, modifier par l' auteur



Circulation vertical

Les entrées

Figure (4.33) :Les entrées et Circulation de lycée de Mount Si

Source :livre, Architecture of schools, modifier par l' auteur

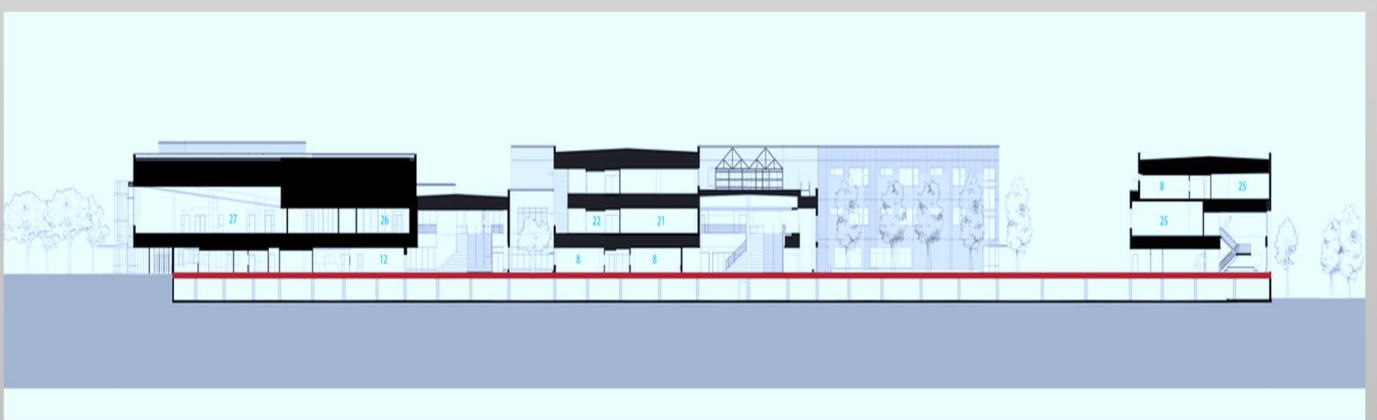


Figure (4.34) :coupe de lycée de Mount Si

Source :livre, Architecture of schools

6. Les ambiances intérieures :

Ces "universités" chargées de technologie ont des espaces partagés au centre qui encouragent l'interaction tout en décomposant l'échelle de l'école pour une sensation plus personnelle. Que ce soit à l'intérieur ou à l'extérieur, des espaces pour des groupes de toutes tailles, qu'ils étudient, se rassemblent ou socialisent, soutiennent des expériences basées sur des projets qui aident à préparer les étudiants à l'université et aux carrières.

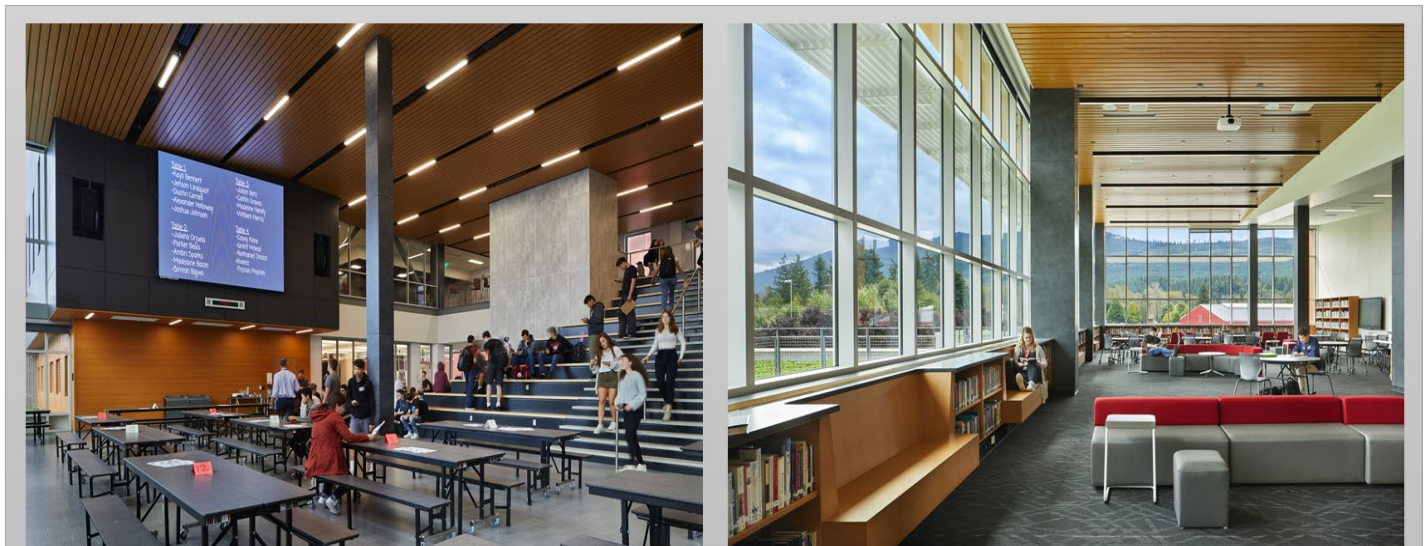


Figure (4.35) : Les espaces intérieurs de lycée de Mount Si

Source : livre, Architecture of schools

7. Synthèse d'exemple :


- La maîtrise de meubles utilisés dans chaque unité
- Le maîtrise de fonction de chaque pièce intérieure
- Contrôle du parcours
- Différents domaines de plaisir
- Diversité des composants de volume
- Trouvez plusieurs canaux pour une circulation facile
- Emplacements optimaux pour connecter les salles de classe et autres lieux fonctionnels
- Bonne intégration avec le site du projet.

La deuxième partie : les problèmes projets existants

I. Synthèse critique de projets existants :

À travers l'étude de projets existants, nous constatons qu'ils sont imparfaits, manquent de modernité et suivent le rythme de l'époque, et nous soulignons les problèmes les plus importants suivants :

- Manque de toutes les commodités
- Pas d'isolation
- Ne répond pas aux conditions climatiques
- Le projet est mal positionné et le site n'est pas utilisé de manière optimale
- Installations récréatives indisponibles
- Manque de diversité dans les services scolaires
- La relation de fonction de l'espace intérieur est mauvaise
- Beaucoup de défauts de conception
- Le matériel ne nécessite aucun entretien
- L'école n'est pas adaptée aux personnes à mobilité réduite (handicapées) car il y a beaucoup d'escaliers, généralement le seul moyen de se rendre d'un endroit à un autre, et nous avons également remarqué qu'il n'y a pas d'issues de secours.
- Il ne dispose pas non plus d'installations récréatives, autres que le stade, qui est également considéré comme insuffisant
- Un design daté et sans vie qui manque de luxe pour les étudiants et d'espace de base
- Manque de diversité dans les activités entreprises par les élèves en raison de l'existence d'une composante fondamentale du secondaire

A decorative border in blue ink, featuring intricate floral and scrollwork patterns that frame the central text. The border is composed of repeating ornate motifs, including acanthus leaves, scrolls, and small floral elements, creating a classic, elegant frame.

Chapitre 5 : Analyse de site

1. Présentation générale de la ville :

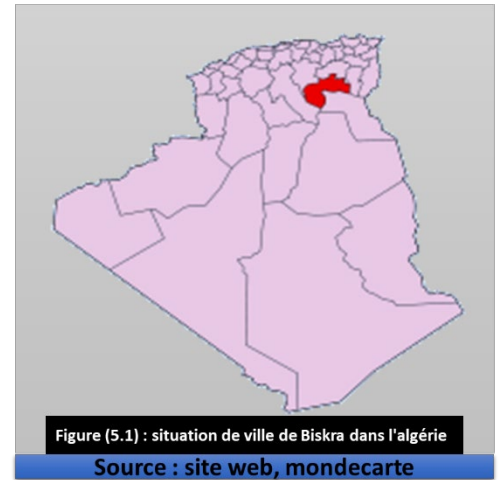
1.1. La situation géographique :

Biskra occupe une superficie de 12 8.905Km2 avec une densité de l'ordre de 30 Hab. /km2.

Les coordonnées géographiques et cartographiques

Biskra –Algérie :

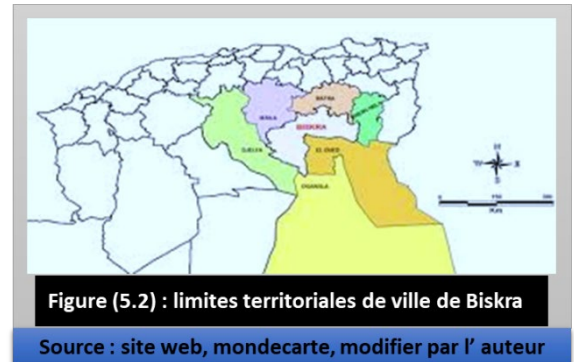
- Latitude : 34°51'1 N
- Longitude : 5°43'40 E



Géographiquement située dans le sud-est de l'Algérie, à 400 km de la capitale Alger Sous les pentes des Aurès

Elle est située à :

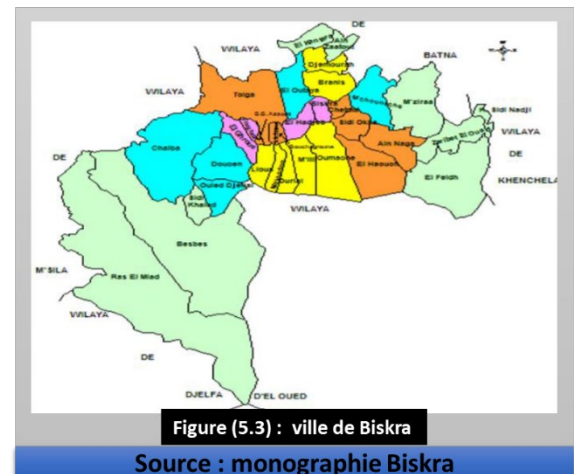
- 425 km au Sud-Est de l'Algérie
- 243 km au Sud de Constantine
- 220 km au Nord de Touggourt
- 113 km à l'Est de Bou Saada



Elle comprend 12 daïra et 33 communes ; ses limites territoriales se résument comme suit :

- Au Nord : La Wilaya de Batna.
- Au Nord-Ouest : La Wilaya de M'Sila
- Au Sud-Ouest : La Wilaya de Djelfa.
- Au Sud : La Wilaya d'El-Oued.
- Au Nord Est : La Wilaya de Khenchela

Son altitude est de 125 mètre/au niveau de la mer

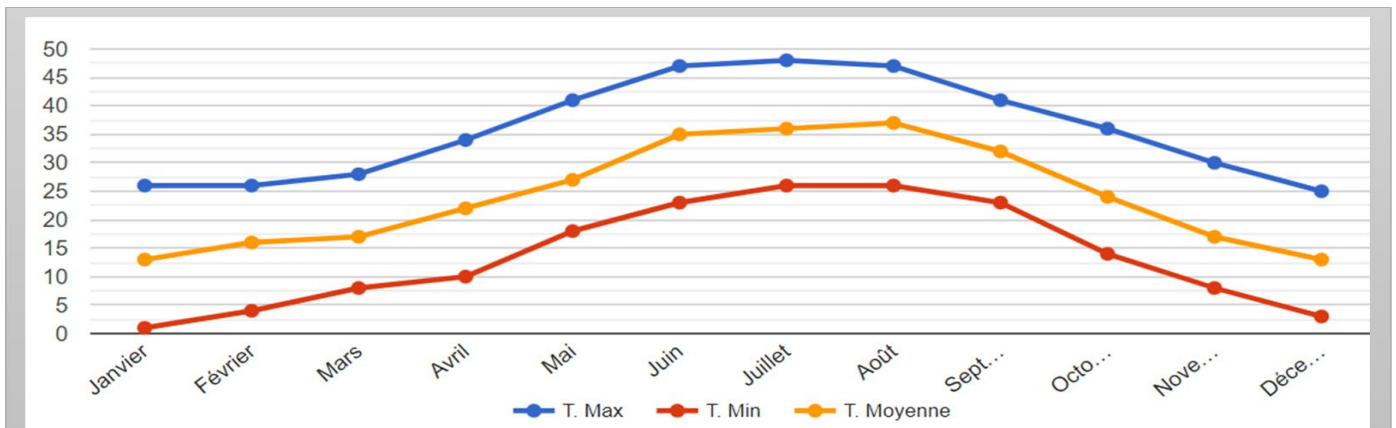


1.2. La température :

Tableau 12: La température de ville de Biskra 2021

| mois | jan | fév | mar | avr | mai | juin | jui | aoû | sep | oct | nov | déc |
|---------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| T. MAX °C | 26 | 26 | 28 | 34 | 41 | 47 | 48 | 47 | 41 | 36 | 30 | 25 |
| T. MOYENNE °C | 13 | 16 | 17 | 22 | 27 | 35 | 36 | 37 | 32 | 24 | 17 | 13 |
| T. MIN °C | 1 | 4 | 8 | 10 | 18 | 23 | 26 | 26 | 23 | 14 | 8 | 3 |

Source : monographies de Biskra 2021, , modifier par l' auteur



Graph (5.1) : La température de ville de Biskra 2021

Source : établi par l' auteur a partier monographies de Biskra 2021,

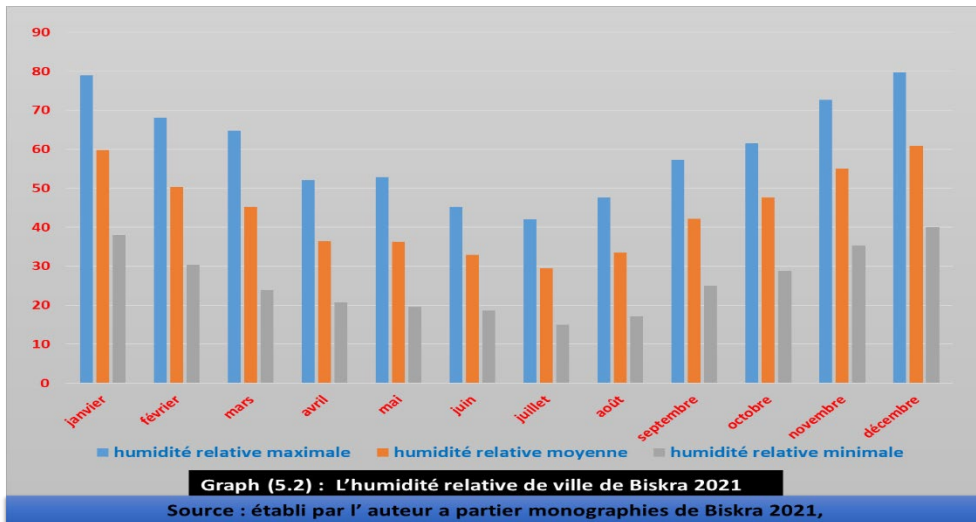
On remarque la moyenne mensuelle moyenne dans la région varie entre 13.5° en janvier et 37° en août. La moyenne annuelle est estimée à 24,1 °. C'est résultat montre que Biskra est caractérisé par un climat chaud.

1.3. L'humidité relative:

Tableau 13: L'humidité relative de ville de Biskra 2021

| mois | jan | fév | mar | avr | mai | juin | jui | aoû | sep | oct | nov | déc |
|----------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Humidité relative maximale | 78,9 | 68,1 | 64,8 | 52,1 | 52,9 | 45,2 | 42 | 47,6 | 57,3 | 61,5 | 72,7 | 79,8 |
| Humidité relative moyenne | 59,8 | 50,3 | 45,2 | 36,4 | 36,3 | 32,9 | 29,5 | 33,4 | 42,2 | 47,7 | 55 | 60,9 |
| Humidité relative minimale | 38 | 30,4 | 23,9 | 20,7 | 19,6 | 18,6 | 15 | 17,2 | 25 | 28,8 | 35,3 | 40 |

Source : monographies de Biskra 2021, , modifier par l' auteur



On remarque que la moyenne mensuelle moyenne dans la région varie entre 58,9 % en janvier et 33,4% en août. La moyenne annuelle est estimée à 44.2%. C'est résultat montre que Biskra est

caractérisé par un climat chaud et sec.

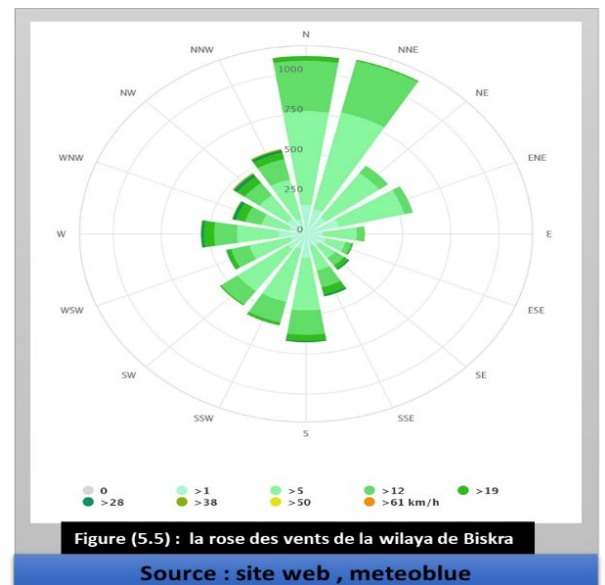
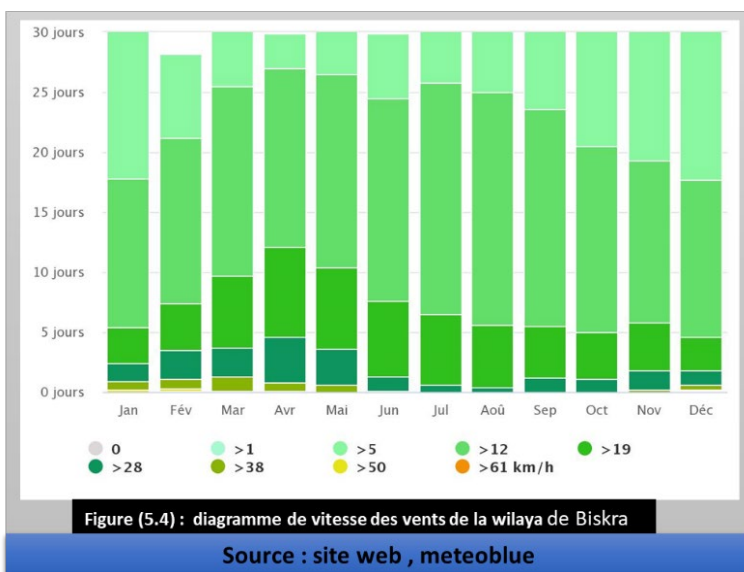
1.4. Les vents:

Tableau 14: La vitesse des vents de ville de Biskra 2021

| mois | jan | fév | mar | avr | mai | juin | jui | aoû | sep | oct | nov | déc |
|--------------|------|------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Le vent km/h | 15.6 | 15.9 | 12 | 14.4 | 12.5 | 16.4 | 12.7 | 12.9 | 13.2 | 10.7 | 13.4 | 11.8 |

Source : monographies de Biskra 2021,, modifier par l'auteur

On remarque qu'il y a deux mois du total de l'année dans lesquels les vents dépassent 16.5 km/h pour enregistrer en février et juin avec 16,4 km/h la vitesse le plus faible du vent au mois de octobre a enregistré un 10,7 km/h et avec vitesse de vent moyenne 13.5 km/h .



2. Analyse de terrain :

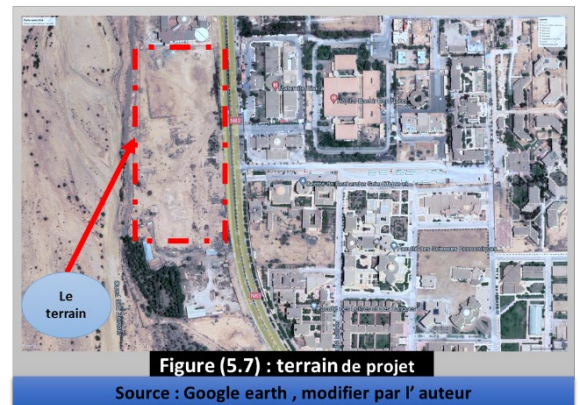
2.1. Situation de terrain :



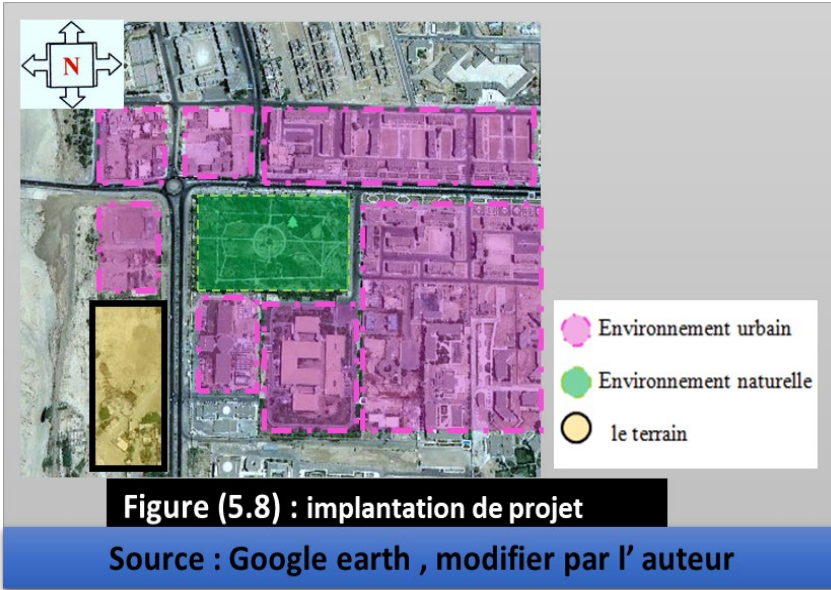
Le terrain est situé du côté est de la route nationale N83 dans la ville de Biskra, notamment Dans la partie nord de la vallée de Sidi Zarzour, face à l'hôpital Bachir bin Nasser, ce Cela lui confère une position stratégique très importante dans la ville.

2.2. Les raisons de choisir cette terrain :

- Proche du centre-ville
- Zones avec une grande zone de construction
- Proximité de l'université
- L'un des terrains et des limites a la route nationale 83 reliant l'Est côté de centre-ville Arrêt de bus à 150m
- Les vents et l'ensoleillement toute la journée De plus, cette zone est aussi très calme (psychologie riche)
- Possibilité de faire un autre parcours de l'autre côté du terrain
- Continuité de pôle éducatif (Université) est aussi rattachée au Pôle Culturel (théâtre-maison de culture)



2.3. Implantation de terrain :



Le terrain se localise a la ville de Biskra: la dominance de contexte urbain Administrative, logements collectif, services commerciaux, ...etc.

Le terrain a occupé une grande surface de la parcelle et il a paris sa forme ; la partie bâtie décotée de terrain se situé au nord de la parcelle qui offre: continuité de la façade urbaine.

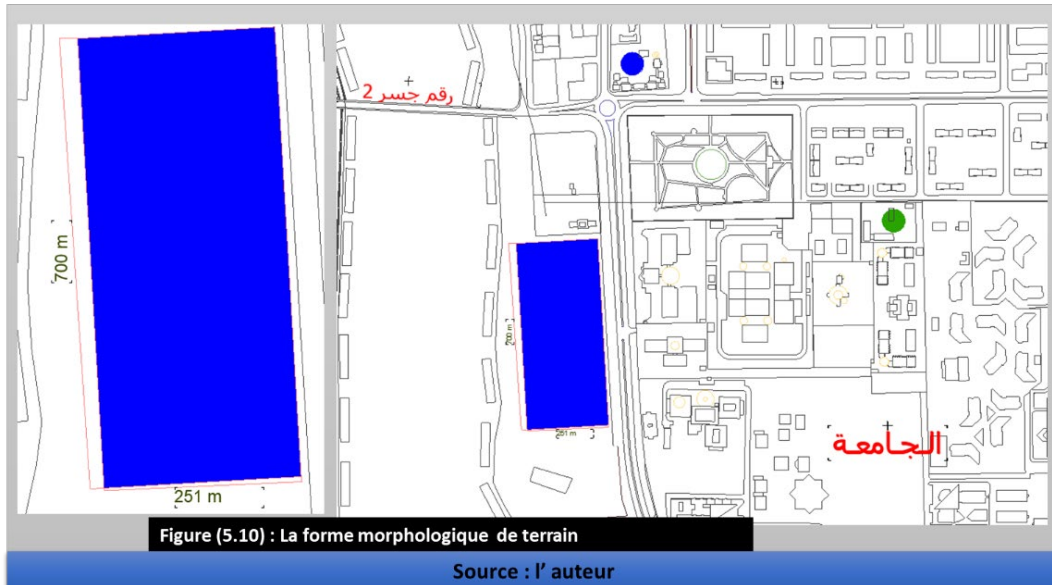
2.4. Environnement immédiat :



- Au nord : rue, les habitats (ailai), l'hôtel, dar moalam, clinique, future théâtre, Maison de culture

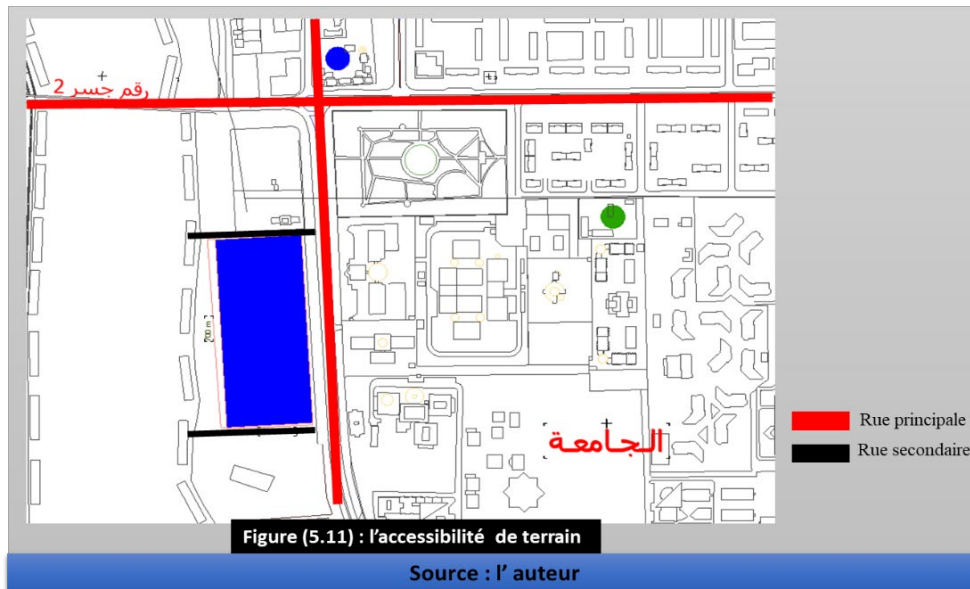
- Au sud: l'oasis, les habitats et petit commerce, zone l'extension
- Au est: l'université, l'hôpital, maternité, le jardin public
- Au ouest : l'oued

2.5. La forme morphologique :

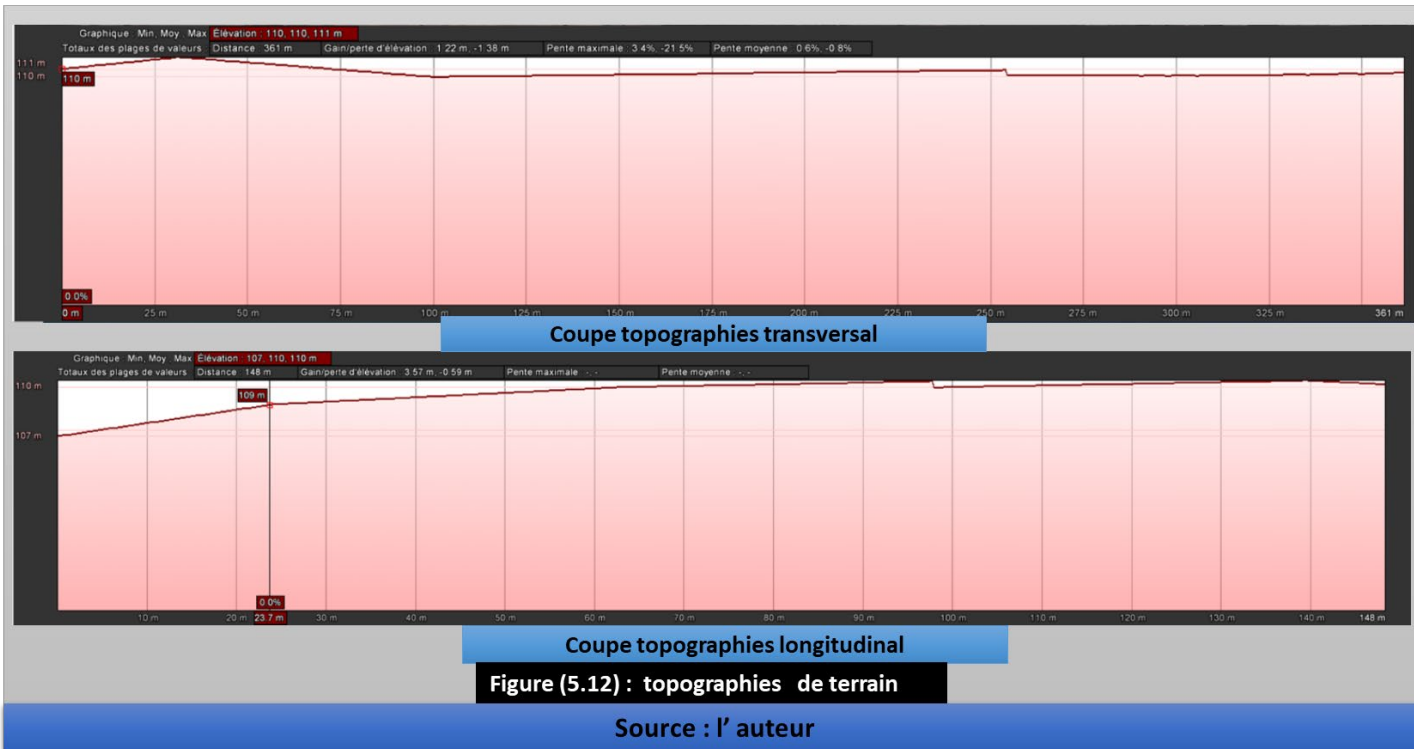


Un terrain de forme rectangulaire de dimension 700 m longueur et 251 m largeur avec une surface de 175700m²

2.6. L'accessibilité :

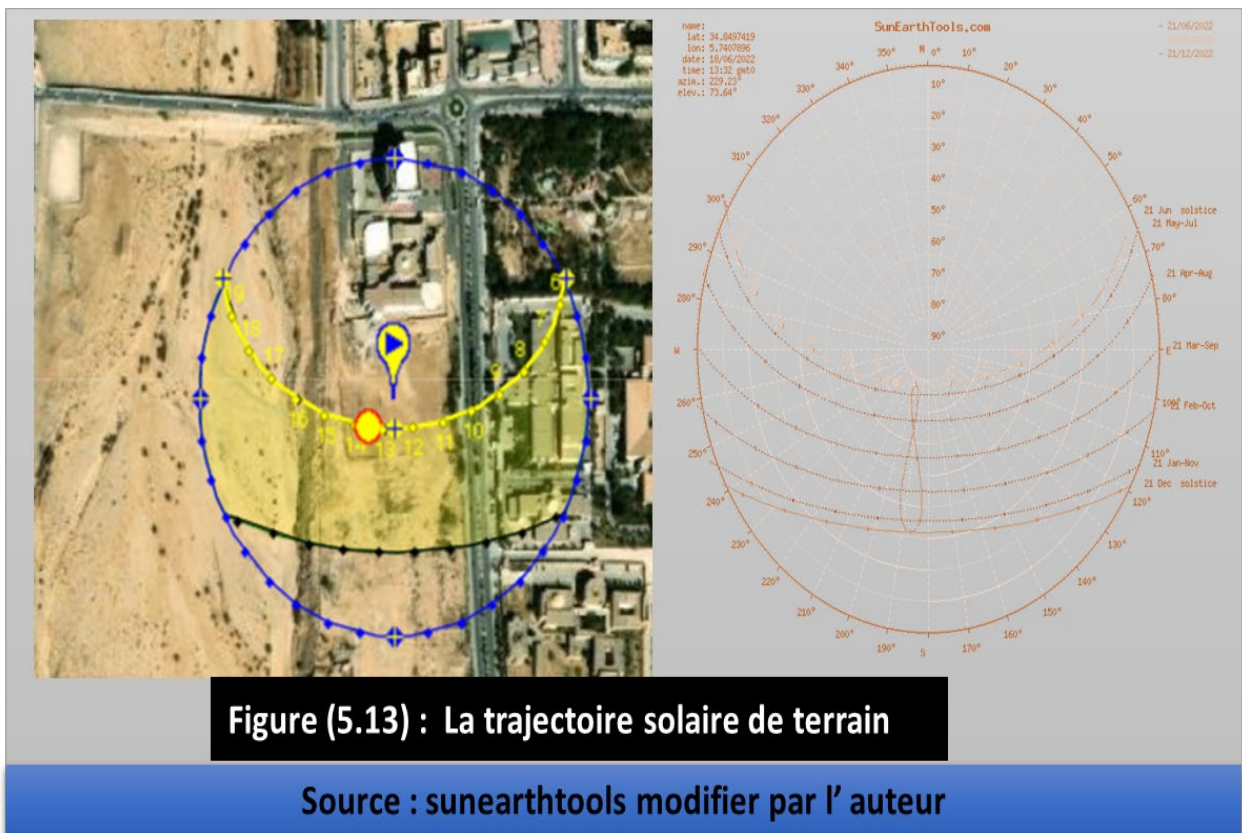


2.7. Topographie du terrain :

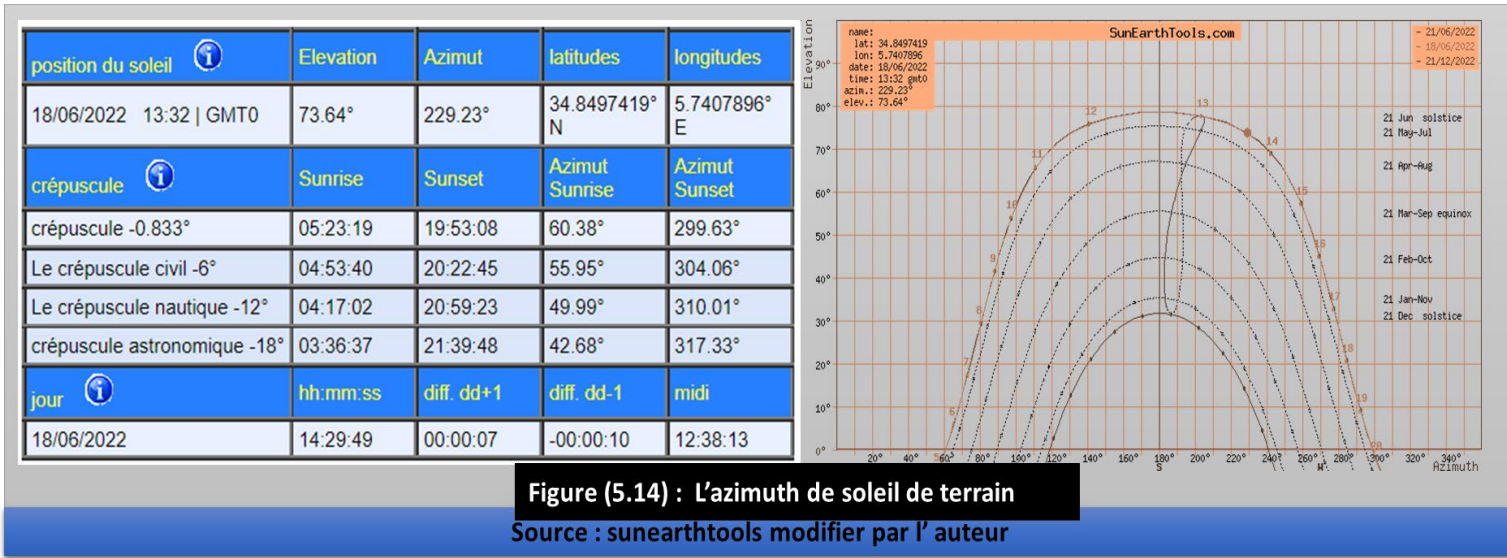


La topographie du terrain est presque plate (à basse altitude au côté de l'Oued et la route).

2.8. La trajectoire solaire :



2.9. L'azimut de soleil :



2.10. La trajectoire d'ombrage et le vent :

Tout le terrain est exposé au vent Le terrain est exposer au vent dominants Du NORD OUST (air chaud) ; et du SUD EST (air froid), cause de l'absence des obstacles naturelle (-t-elle que les arbres et les montagnes) obstacle Artificiel

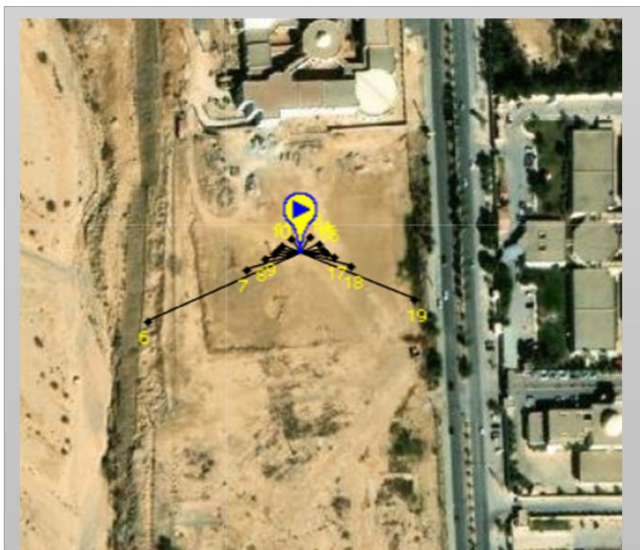


Figure (5.14) : la trajectoire d'ombrage de terrain
 Source : sunearthtools modifier par l' auteur

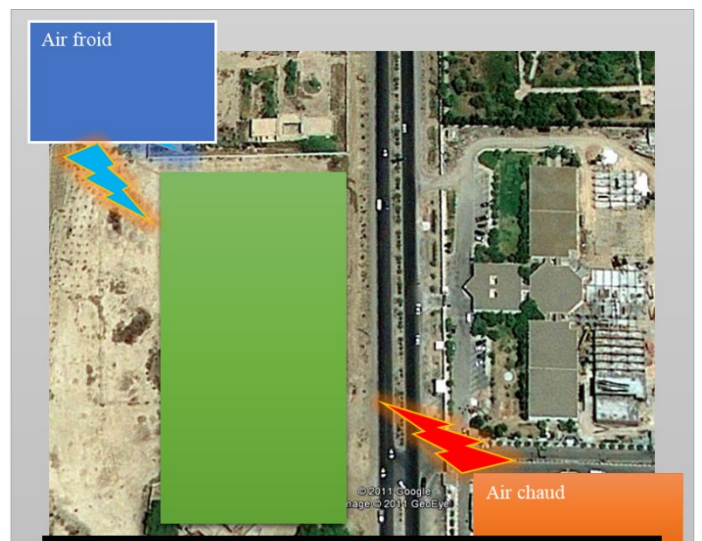


Figure (5.15) : les vents de terrain
 Source : l' auteur

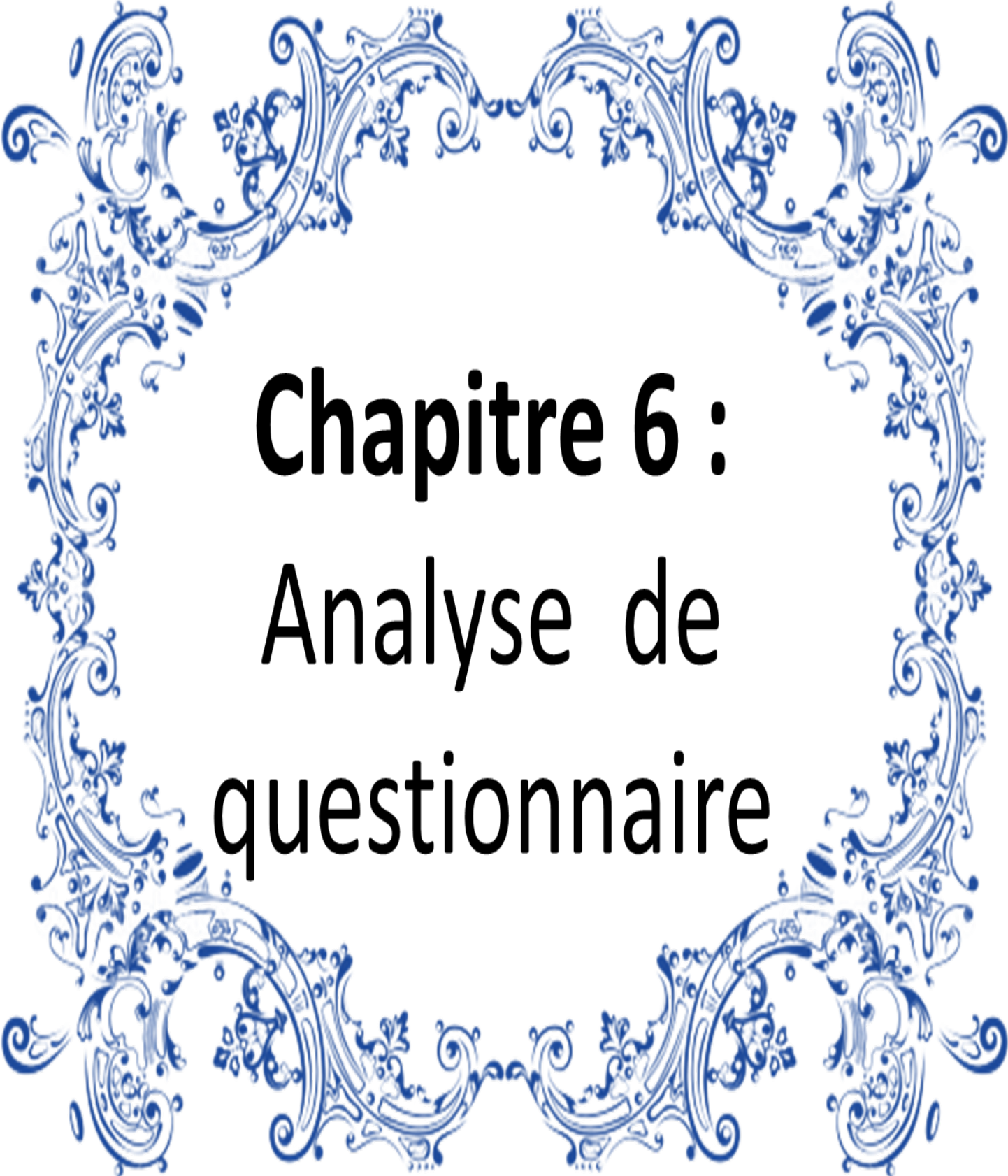
2.11. Les points positifs et les points faibles de terrain :

2.11.1. Les points positifs :

- Point de convergence entre (Centre-ville - Laalia - Chatma - Sidi Oqba)
- Proximité de centre-ville
- Le site est visible des plusieurs points (surtout l'autre frange d'Oued)
- Dans une zone à une agglomération importante
- Son positionnement dans un pôle résidentiel important (Laalia)
- Continuité de la façade urbaine.
- Continuité visuelle entre l'intérieur et l'extérieur.
- Bénéficier le maximum des façades et l'éclairage naturelle.
- Proximité de l'université
- Le terrain et l'un des bordures a la rue national 83 qui rattache entre la zone Est et le centre-ville
- Grande surface

2.11.2. Les points faibles :

- La proximité d'une autoroute nationale ce qui pose un problème du bruit des voitures
- Le terrain n'est pas protégé du soleil toute la journée
- Le terrain est exposé à des vents chauds et chargés de sable

A decorative border in blue ink, featuring intricate floral and scrollwork patterns that frame the central text.

Chapitre 6 : Analyse de questionnaire

I. Questionnaire sur le bien être des élèves :

1. Présentation du questionnaire :

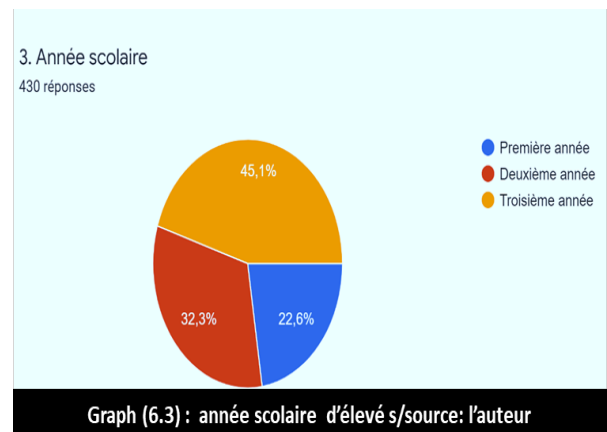
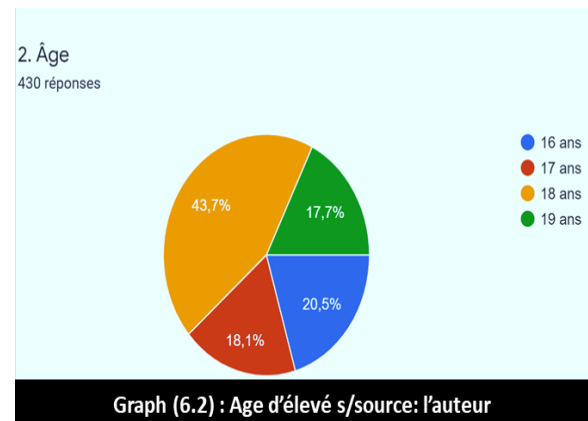
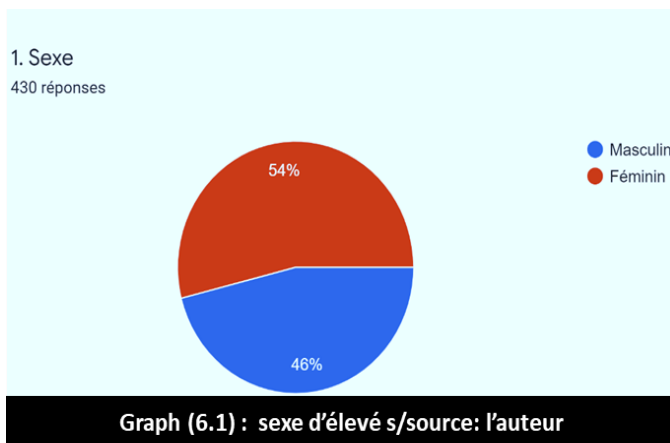
Le questionnaire s'inscrit dans le cadre de bien-être des élèves effectué 10 différents lycées a Biskra et El-oued. L'intérêt de ce questionnaire est de mieux comprendre les Caractéristiques de bien-être des élèves et Déterminer les causes et les éléments qui constituent un problème pour les élèves et tenter de les résoudre .430 étudiants ont participé à cette enquête.

Ce questionnaire s'axe sur 5 thèmes principaux :

- Bien-être et leur relation de l'espaces architectural de lycée
- Bien-être thermique
- Bien-être visuel
- Bien-être acoustique
- Bien-être olfactif

2. Résultats :

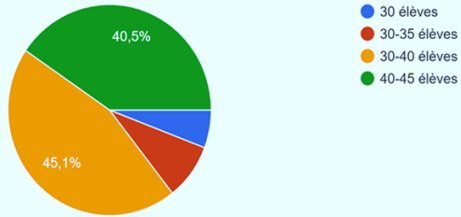
2.1. Information personnelle :



2.2. Espace Architectural :

4. Combien d'élèves dans ta classe ?

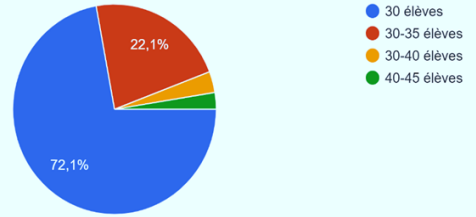
430 réponses



Graph (6.4) : nombre des élèves dans la salle de classe /source: l'auteur

5. A votre avis, quel est le nombre idéal d'élèves par classe ?

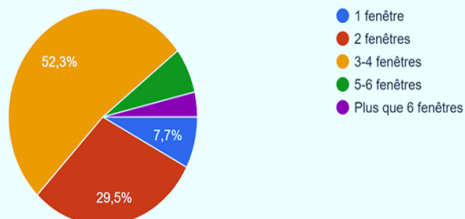
430 réponses



Graph (6.5) : nombre des élèves préféré dans la salle de classe /source: l'auteur

6. Le nombre des fenêtres dans votre classe ?

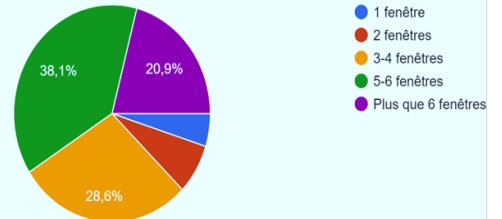
430 réponses



Graph (6.6) : nombre des fenêtres dans la salle de classe /source: l'auteur

7. D'après vous, combien des fenêtres devrait-il y en avoir ?

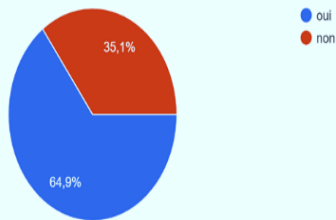
430 réponses



Graph (6.7) : nombre des fenêtres préféré dans la salle de classe /source: l'auteur

8. Avez-vous l'habitude de garder Les fenêtres et les portes ouvertes dans votre classe ?

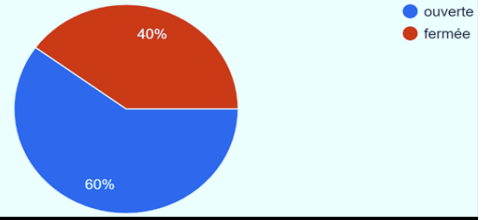
430 réponses



Graph (6.8) : l'ouverture/ fermeture des baies dans la salle de classe /source: l'auteur

9. Que préféreriez-vous personnellement ?

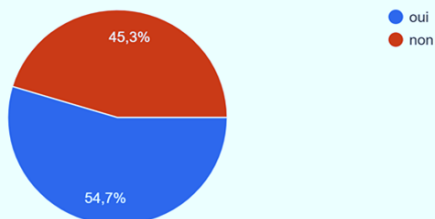
430 réponses



Graph (6.9) : préférence de l'ouverture/ fermeture des baies dans la salle de classe /source: l'auteur

10. Les fenêtres dans votre classe disposent des stores ?

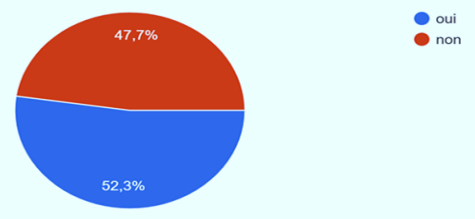
430 réponses



Graph (6.10) : les stores dans la salle de classe /source: l'auteur

11. Est-ce que vous préféreriez avoir des rideaux dans votre classe ?

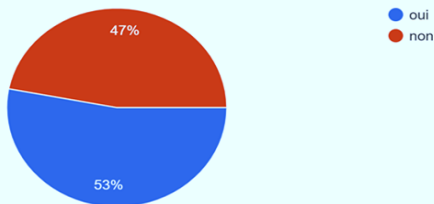
430 réponses



Graph (6.11) : préférence de stores dans la salle de classe /source: l'auteur

12. Existe-t-il des fissures dans les murs de votre classe ?

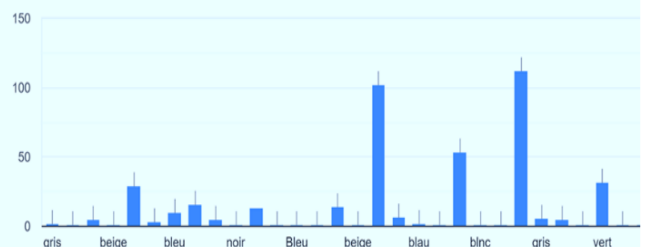
430 réponses



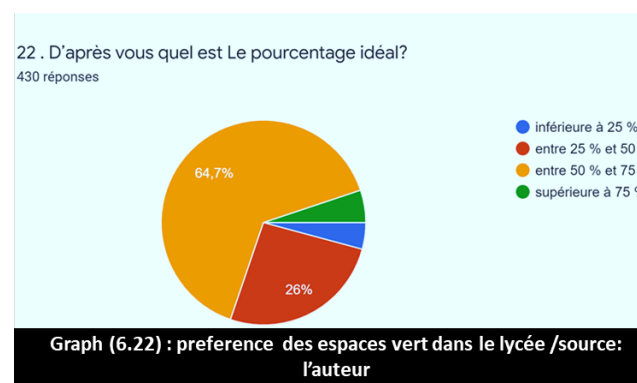
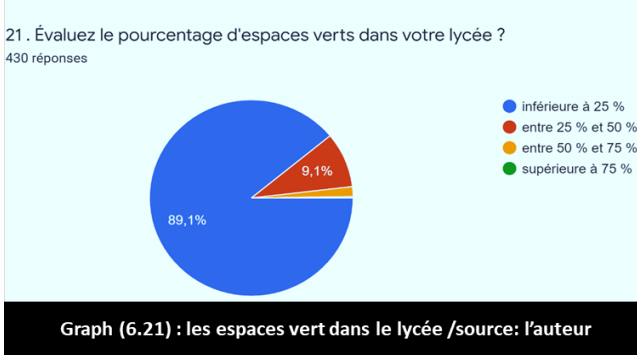
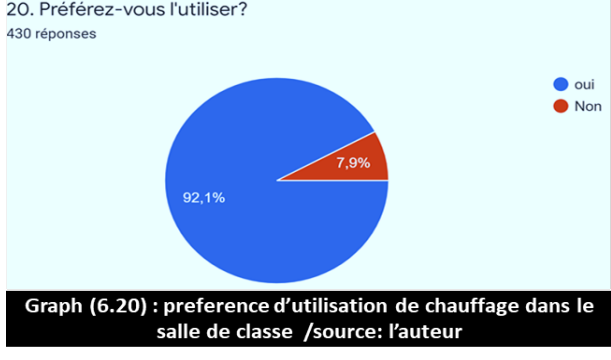
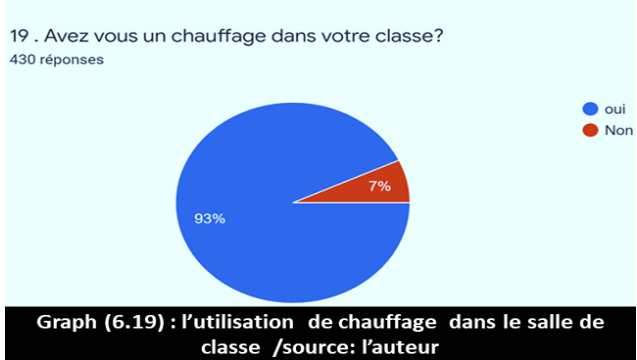
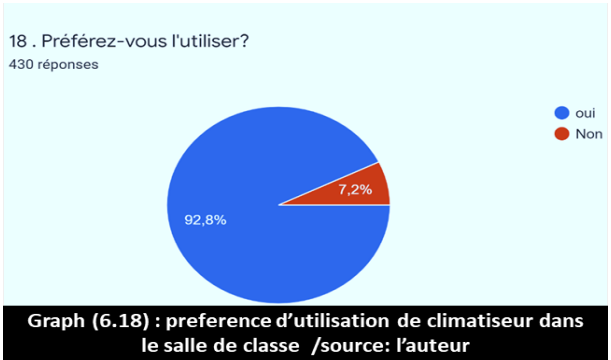
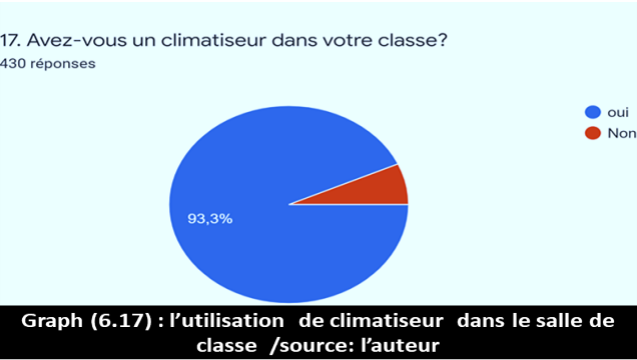
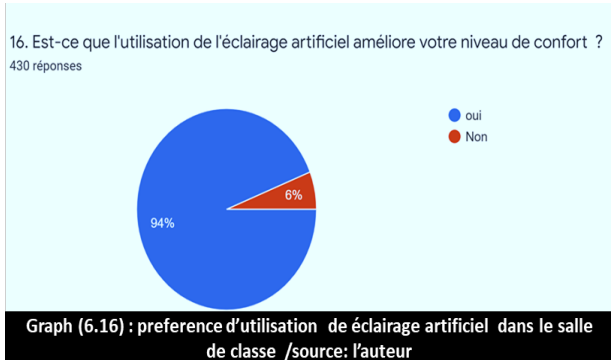
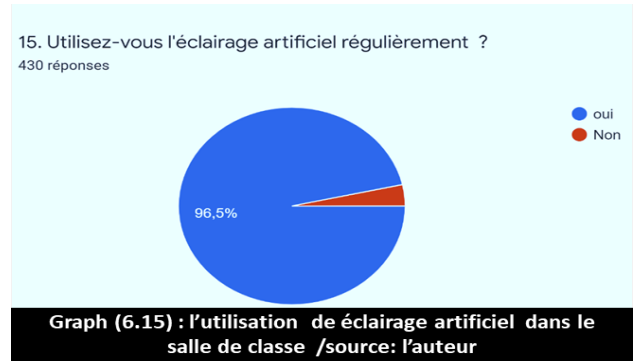
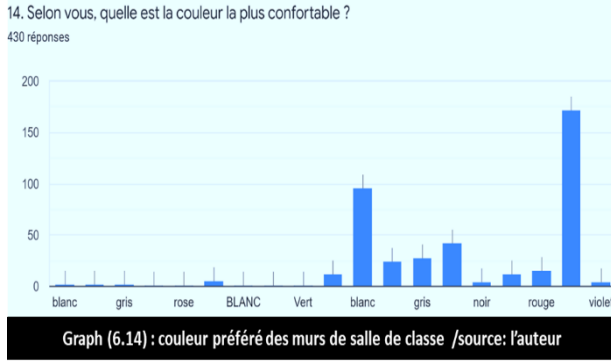
Graph (6.12) : condition des murs de salle de classe /source: l'auteur

13. La couleur de votre classe ?

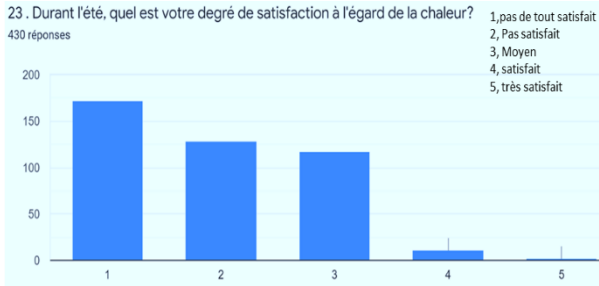
430 réponses



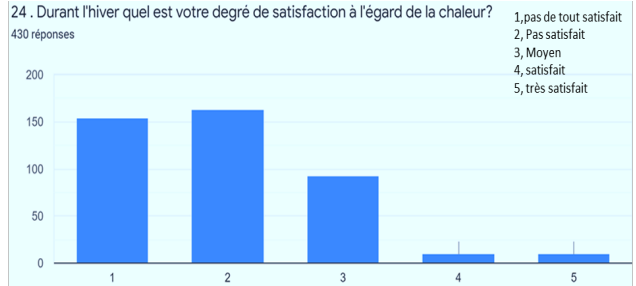
Graph (6.13) : couleur des murs de salle de classe /source: l'auteur



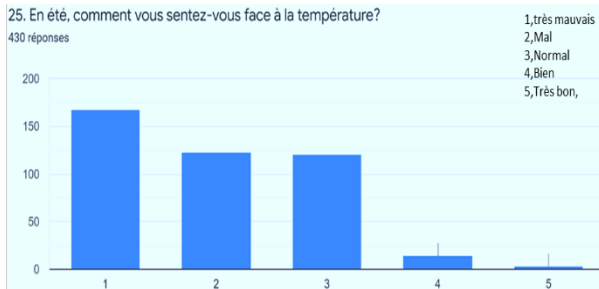
2.3. Bien-être thermique :



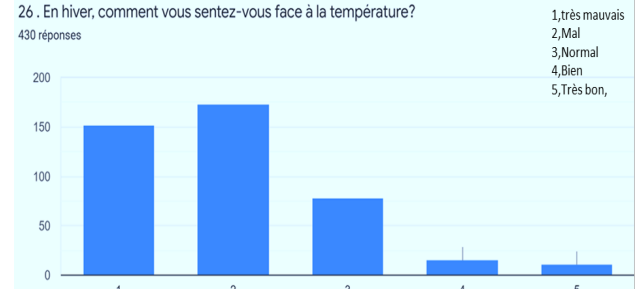
Graph (6.23) : degré de satisfaction à l'égard de la chaleur pendant l'été /source: l'auteur



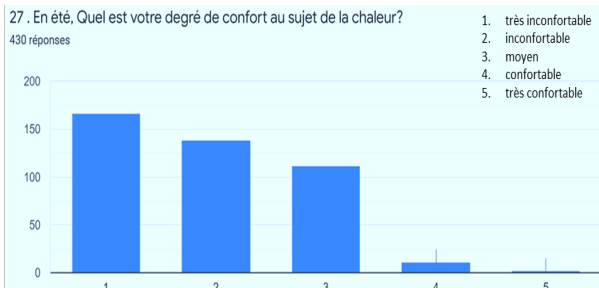
Graph (6.24) : degré de satisfaction à l'égard de la chaleur pendant l'hiver /source: l'auteur



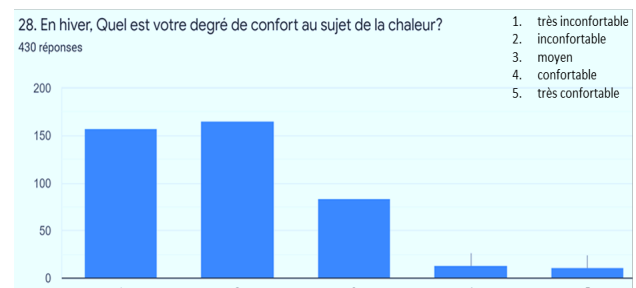
Graph (6.25) : la sensation par rapport la température pendant l'été /source: l'auteur



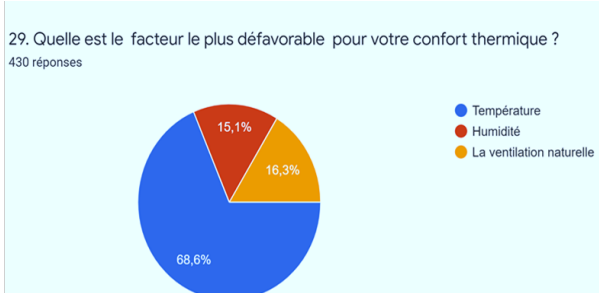
Graph (6.26) : la sensation par rapport la température pendant l'hiver /source: l'auteur



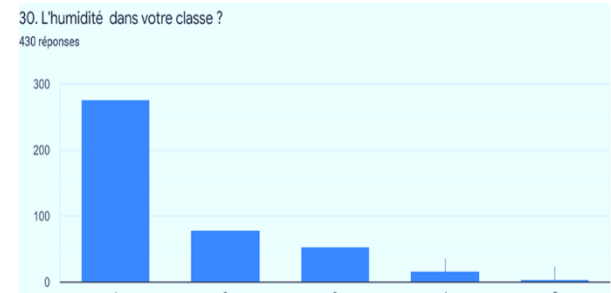
Graph (6.27) : la degré de confort au sujet de la chaleur pendant l'été /source: l'auteur



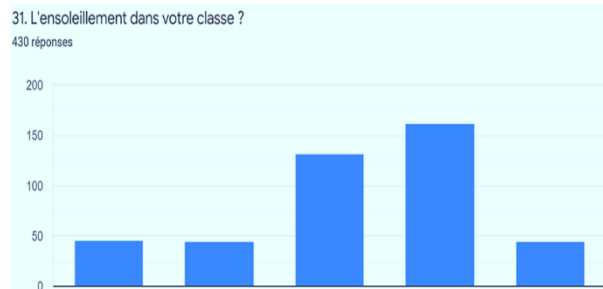
Graph (6.28) la degré de confort au sujet de la chaleur pendant l'hiver /source: l'auteur



Graph (6.29) : le facteur le plus défavorable pour votre confort thermique /source: l'auteur

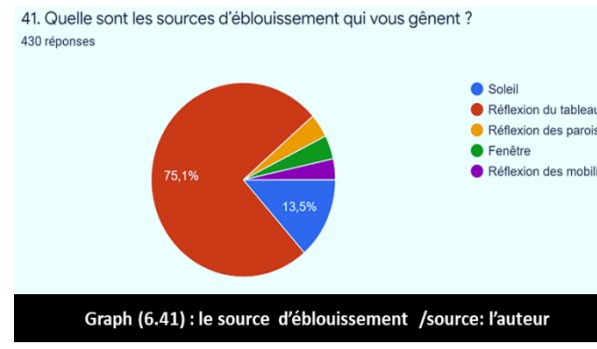
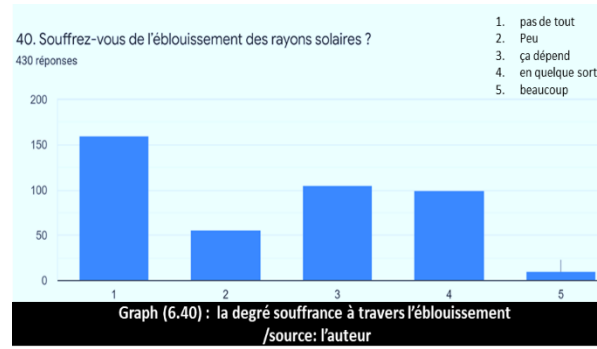
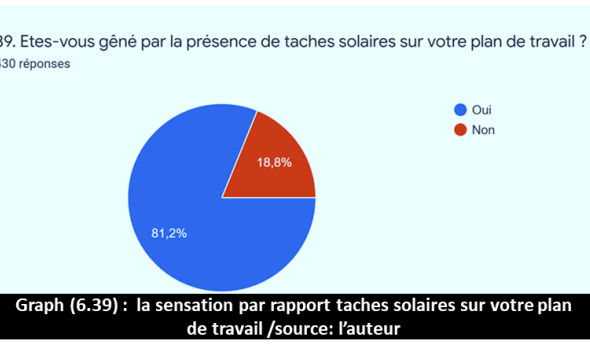
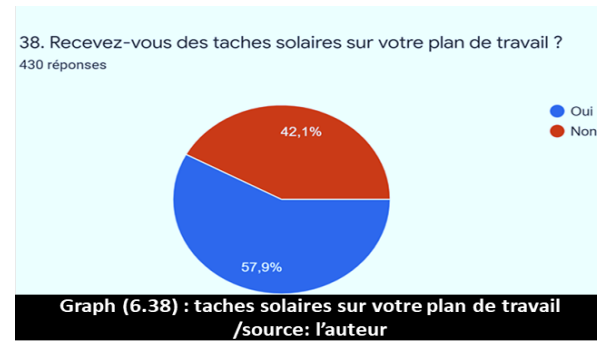
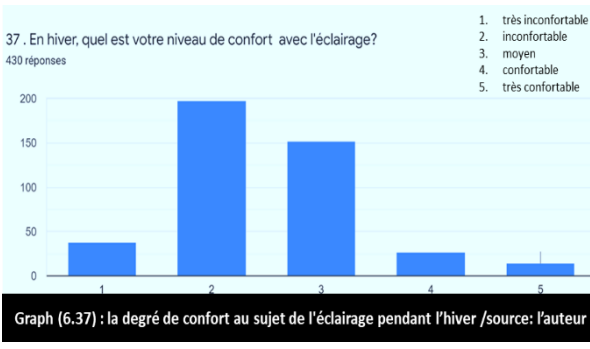
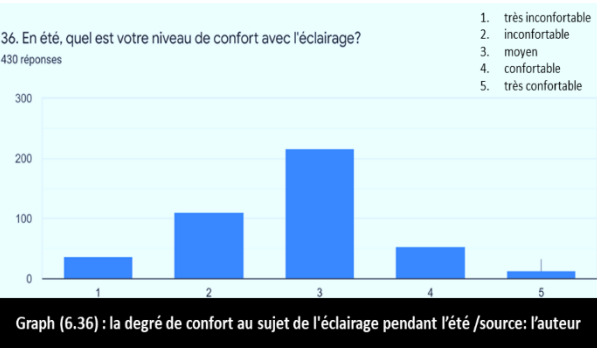
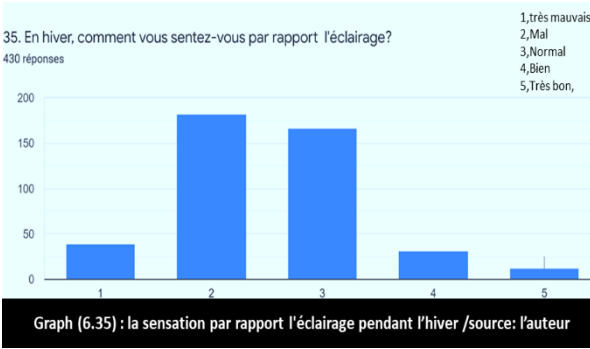
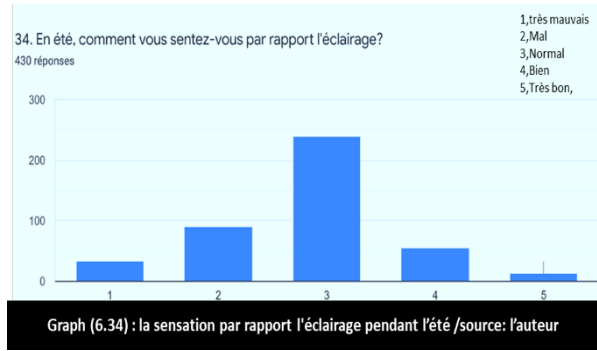
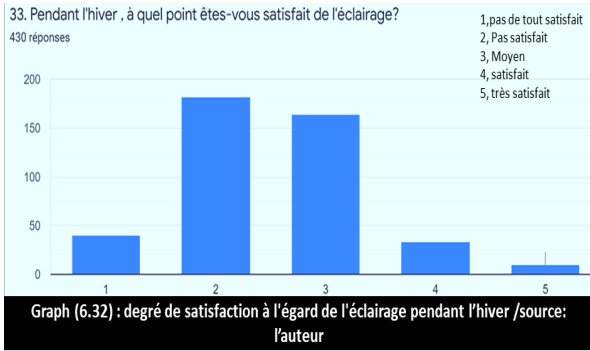


Graph (6.30) : L'humidité dans la salle classe /source: l'auteur

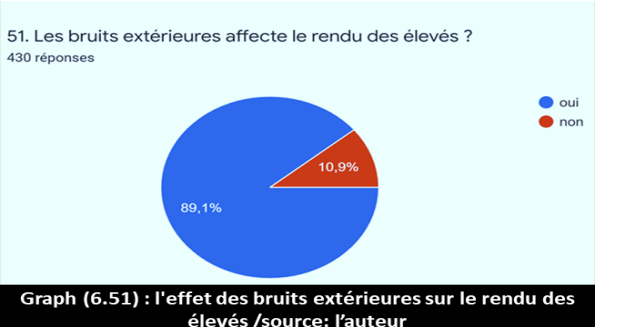
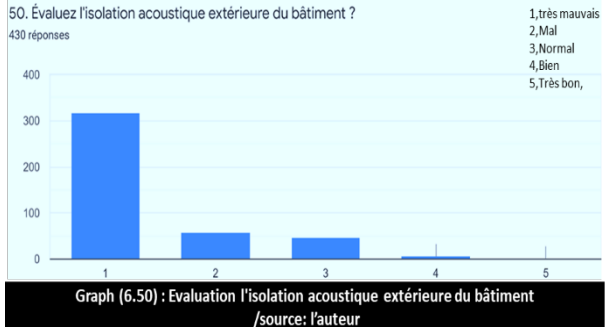
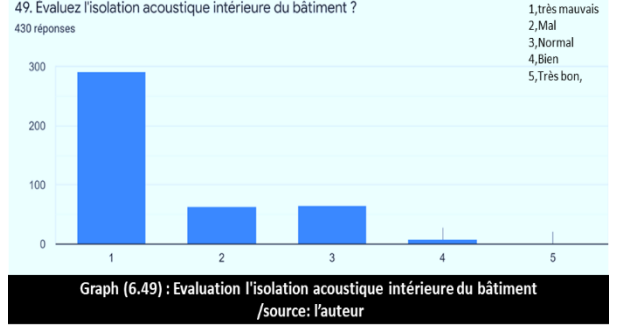
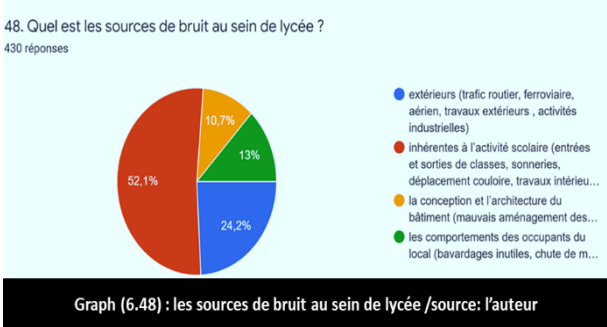
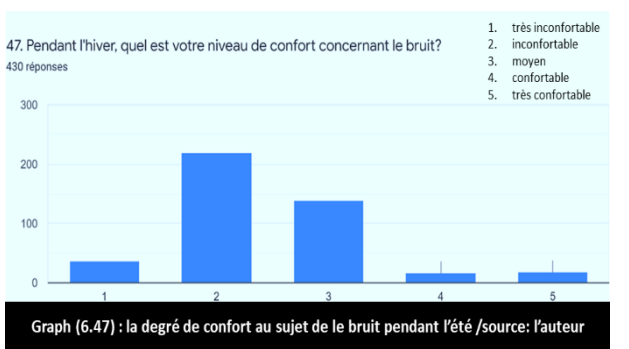
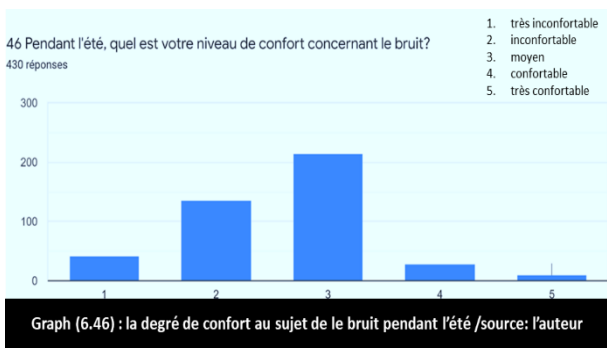
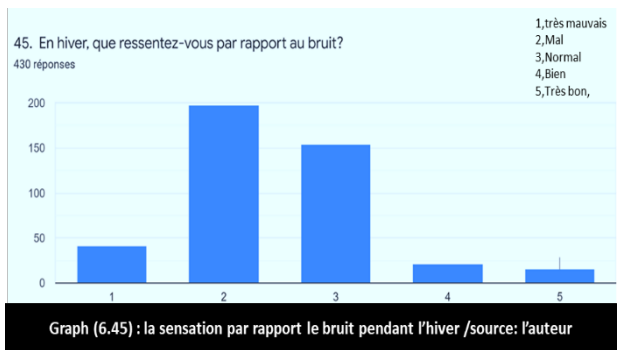
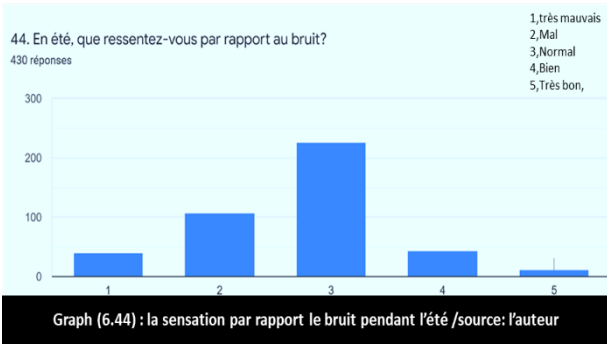
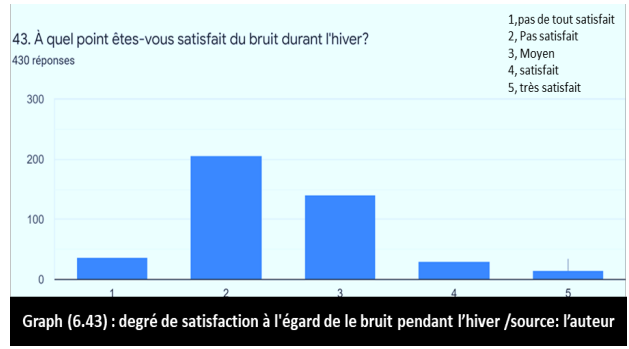
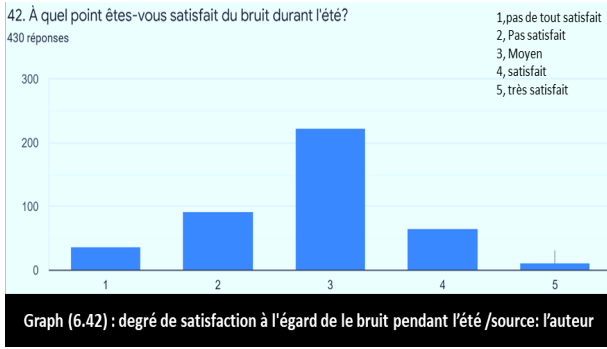


Graph (6.31) : L'ensoleillement dans la salle classe /source: l'auteur

2.4. Bien-être visuel

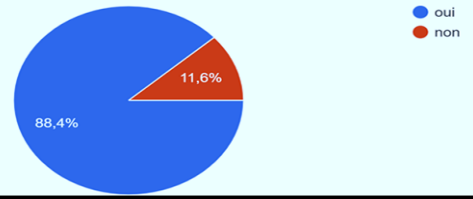


2.5. Bien-être acoustique



2.6. Bien-être acoustique

52. Les bruits extérieurs affecte le rendu de l'enseignant ?
430 réponses



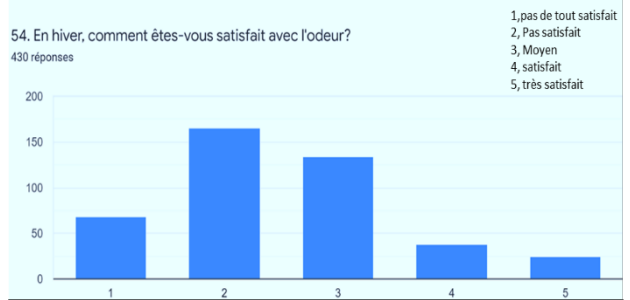
Graph (6.52) : l'effet des bruits extérieurs sur le rendu de l'enseignant /source: l'auteur

53. En été, comment êtes-vous satisfait avec l'odeur?
430 réponses



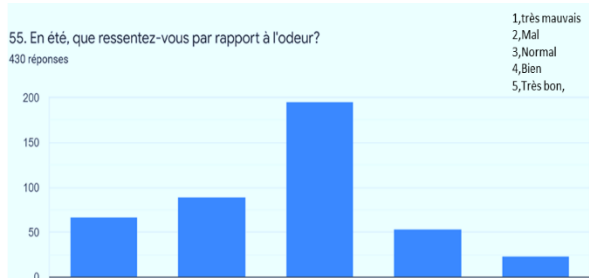
Graph (6.53) : degré de satisfaction à l'égard de l'odeur pendant l'été /source: l'auteur

54. En hiver, comment êtes-vous satisfait avec l'odeur?
430 réponses



Graph (6.54) : degré de satisfaction à l'égard de l'odeur pendant l'hiver /source: l'auteur

55. En été, que ressentez-vous par rapport à l'odeur?
430 réponses



56. En hiver, que ressentez-vous par rapport à l'odeur?
430 réponses



Graph (6.56) : la sensation par rapport à l'odeur pendant l'hiver /source: l'auteur

57. En été, comment qualifiez-vous votre niveau de confort à l'odeur?
430 réponses



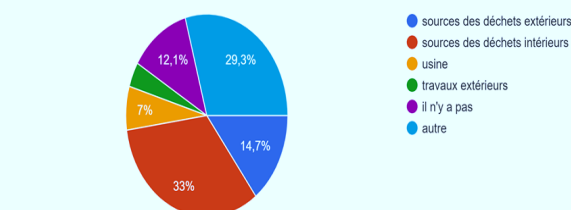
Graph (6.57) : la degré de confort au sujet de l'odeur pendant l'été /source: l'auteur

58. En hiver, comment qualifiez-vous votre niveau de confort à l'odeur?
430 réponses



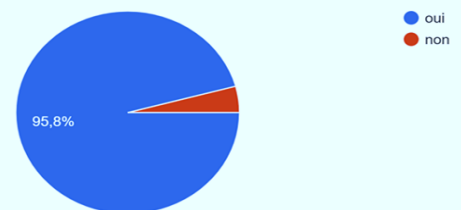
Graph (6.58) : la degré de confort au sujet de l'odeur pendant l'hiver /source: l'auteur

59. Quel est les sources de mauvaise odeur au sein de lycée ?
430 réponses



Graph (6.59) : les sources de mauvaise odeur /source: l'auteur

60. Est-ce que le mauvaise odeur affecte le rendu des élèves ?
430 réponses



Graph (6.60) : l'effet des mauvaises odeurs sur le rendu des élèves /source: l'auteur

3. Analyse de résultats de questionnaire :

Après avoir réalisé le questionnaire, nous avons récolté les résultats, et après analyse et lecture des résultats du questionnaire, afin de connaître les raisons et les facteurs d'atteinte du bien-être des élèves, en connaissant les problèmes auxquels ils sont confrontés au lycée, pour essayer de trouver des solutions et développer le niveau de bien-être dans notre conception pour le lycée Parmi eux :

- Le nombre élevé d'élèves dans une section, qui affecte négativement le niveau de compréhension des enseignements ainsi que la qualité du produit pédagogique qui leur est fourni, oblige à réduire le nombre d'élèves dans chaque section.
- Le manque d'éclairage naturel suffisant en raison du petit nombre de fenêtres et de leur petite surface, ce qui nécessite nécessairement de fournir un sommeil de lumière naturelle équilibré qui atteint le niveau souhaité et ne le dépasse pas.
- L'indisponibilité des refroidisseurs et des réchauffeurs d'air, et même s'ils sont trouvés, ils se caractérisent par une mauvaise qualité et de nombreux dysfonctionnements, et donc un système de hvac distinctif doit être prévu par notre conception, ainsi que l'entretien permanent de ce dernier.
- Il y a des fissures dans les murs et des dysfonctionnements majeurs au niveau des réparations, et un système d'entretien régulier doit être prévu.
- Le mauvais choix des couleurs de peinture et l'incohérence des murs de la classe et leur incapacité à les renouveler, ce qui pousse les élèves à écrire, et au final, le choix des couleurs et leur cohérence dans notre conception doivent être pris en considération.
- Un petit pourcentage d'espaces verts sont quasi inexistantes dans certaines écoles, ce qui cause des problèmes dans le bien-être et les loisirs des élèves. Par conséquent, nous devons concevoir qui contient une proportion importante d'espaces verts pour élever le niveau de bien-être des élèves
- Nous notons un pourcentage d'insatisfaction quant au niveau de confort thermique au niveau de l'école sauf en hiver ou en été, et cela est dû au nombre de problèmes existants, parmi lesquels nous mentionnons de mauvais systèmes de refroidissement et de chauffage, une mauvaise isolation thermique, des problèmes de conception orientation, manque de systèmes de protection solaire, manque d'entretien périodique
- Nous notons un pourcentage d'insatisfaction quant au niveau de confort lumineux au niveau de l'école sauf en hiver ou en été, et cela est dû à la présence de nombreux problèmes, notamment une mauvaise orientation de la conception, le manque de systèmes de protection solaire, le manque de systèmes d'éclairage artificiel équilibré , manque d'entretien, mauvais choix de couleurs et de matériaux de construction privés Avec elle, non-respect des lois et

règles de confort lumineux, multiples sources d'éblouissement et manque de protection contre celles-ci.

- On constate un pourcentage d'insatisfaction quant au niveau de confort acoustique au niveau de l'école sauf en hiver ou en été, et cela est dû à la présence de nombreux problèmes, notamment le mauvais choix de l'emplacement de l'école, le non-respect des lois du confort acoustique, manque d'isolation acoustique sonore, défaut de fournir un système pour réduire les sources de bruits gênants tels que le boisement et autres, Manque d'entretien régulier.
- Nous remarquons un pourcentage d'insatisfaction quant au niveau de confort olfactif au niveau de l'école sauf en hiver ou en été, et cela est dû à la présence de nombreux problèmes, parmi lesquels nous soulignons la mauvaise sélection du site de l'école, le manque d'une ventilation et système de purification de l'air, et le faible niveau d'espaces verts

II. Questionnaire sur bien-être des employés :

1. Présentation du questionnaire :

Le questionnaire fait partie des avantages sociaux menés dans 10 lycées différents à Biskra et El-oued. Cette enquête par questionnaire a pour but de mieux comprendre les caractéristiques du bien-être des employés, d'identifier les causes et les éléments des problèmes des employés et de tenter de résoudre ces problèmes. Au total, 125 employés ont participé à cette enquête.

2. Résultats :


Pour les résultats de questionnaire sur bien-être des employés voir :

Annexe 5 : résultats de questionnaire sur bien-être des employés

3. Analyse de résultats de questionnaire :

Après avoir mené l'enquête par questionnaire, nous avons recueilli les résultats, analysé et lu les résultats du questionnaire pour comprendre les raisons et les facteurs pour atteindre le bonheur des employés, nous avons conclu les recommandations suivantes :

- Fournir plus d'une entrée à l'école, en tenant compte de l'emplacement optimal de l'entrée principale
- Concevoir un parking qui contient un nombre suffisant de places de stationnement pour tous les employés, en tenant compte des règles de conception d'un parking
- Créer une façade de lycée qui reflète la fonction éducative
- Concevoir une bibliothèque et administration bien orientée et bien distribuée et bien aménagée et bien isolée et éclairée et contient tous les services nécessaires
- La maîtrise des espaces de circulation horizontal ou bien vertical

A decorative border in blue ink, featuring intricate floral and scrollwork patterns that frame the central text.

Chapitre 7 : **Présentation** **de projet**

1. Introduction :

Nous visons à travers ce chapitre à discuter de la façon de concevoir un lycée moderne et avancé pour le bien-être des élèves et des usagers, offrant différents types de confort et de respect en fournissant autant de facteurs que possible pour les règles, les normes de qualité. Cela change avec le temps et évolue en fonction des besoins et des méthodes pédagogiques employées. Ceci est illustré par une étude publiée dans un rapport du ministère de la planification et de l'éducation de l'UNESCO sur l'évolution des normes de conception des écoles secondaires dans des pays spécifiques au cours des 30 dernières années. Ces changements dans les normes de surface sont dus à des changements dans les programmes de l'État et à l'introduction de nouveaux espaces pour des opportunités d'apprentissage et de loisirs luxueuses.

2. Les objectifs :

- Concevoir un lycée au service du bien-être des élèves et des usagers
- Adaptez les espaces intérieurs et extérieurs aux conditions du confort
- Divisez les projets et renforcez les relations avec les étudiants tout en offrant une certaine liberté de conception.
- Lier le projet à l'environnement à travers des principes de niveaux spatiaux et fonctionnels.
- Utiliser l'espace du site de manière à ce que la conception de l'aménagement du site intègre tous les éléments nécessaires à la programmation du projet, tout en maximisant la prise en compte des relations entre les projets.
- Orientation parfaite pour ajuster le mouvement du soleil et du vent
- Nécessité de maintenir l'équilibre dans la zone active tout en assurant le calme dans l'espace ouvert
- Créer des différences entre les espaces (couleurs et matériaux de construction - volumes - hiérarchies entre bâti et non bâti et couvert et découvert) grâce à l'animation.

3. Les éléments de passage:

3.1. Au niveau des espaces extérieurs :

- Le site est concentré en lieux de services, hôpitaux, A.P.C, centres civiques et casernes de pompiers. Le paysage environnant est sain et exempt de pollution visuelle.
- Utiliser l'espace du site afin que la conception du site du programme comprenne tous les éléments requis pour le plan de projet tout en maximisant les relations du projet.
- Concevoir un stationnement avec un nombre suffisant de places de stationnement pour tous les employés, en tenant compte des règles de conception du stationnement
- Fournir plus d'entrées, une pour les enseignants et les visiteurs, une autre pour les étudiants
- Créer des espaces verts pour réduire l'exposition au soleil
- Créer des barrières naturelles, telles que de grands arbres contre les vents chauds
- Créer un espace tampon pour réduire les problèmes de bruit

- Libérez de l'espace de circulation et créez de meilleures trajectoires de mouvement par l'utilisation des parcours.
- Éloignez le projet des sources de bruit et de pollution
- Assure la bonne relation entre les secteur de partir de façon fonctionnelle (repos-divertissement-éducative..etc.)

3.2. Au niveau des espaces intérieurs :

- Création une bonne isolation thermique et acoustique
- L'éclairage naturel doit être suffisant, ainsi que la présence d'une ventilation continue pour assurer une aération saine dans les salles
- L'éclairage doit être répartie de manière appropriée et uniforme, c'est-à-dire homogène, pour éviter l'éblouissement
- Assure les conditions climatiques agréables et le confort d'utilisateur.
- Le maîtrise de fonction de chaque pièce intérieure
- Emplacements optimaux pour connecter les salles de classe et autres lieux fonctionnels
- La protection des façades par une enveloppe et par l'orientation par rapport le mouvement du soleil et du vent.
- En exploitant Les brises solaires
- Concevoir un bibliothèque et administration bien orientée et bien distribuée et bien aménagé et bien isolé et éclairé et contient tous les services nécessaires
- Réduire le nombre d'élèves dans chaque salle de classe
- Le bon choix pour le type de surface de jeux et de lieux de divertissement

3.3. L'idée conceptuelle :

L'idée de conception d'un projet est basée sur un double principe, dont l'un est fonctionnel tandis que l'autre est philosophique, où cette idée de conception les combine par rapport au principe fonctionnel basé sur le fait que le projet sera divisé en trois sections, pour chaque section une fonction spécifique La première section (section pédagogique, comprend tous les espaces concernés par l'éducation tels que les salles de classe, les laboratoires, etc.) La deuxième section (une section de service qui fait tout ce qui concerne les services au sein d'un lycée, y compris la bibliothèque, l'administration, etc.) tandis que la dernière section (la section de divertissement se compose d'équipements de divertissement tels que diverses aires de jeux, salles de sport, etc.) avec un lien fonctionnel entre Chaque partie, dans le principe philosophique, s'inspire de la verger, puisque les élèves sont les fleurs de la société, le bien-être et le développement des élèves. Comme l'intérêt de l'agriculteur pour la culture, meilleurs sont les soins, meilleur est le produit, ainsi que la communauté et les étudiants

4. Les étapes de développement de la conception :

Pour les étapes de développement de la conception voir :

Annexe 9 : les étapes de développement de la conception et l'application de thème

5. Présentation graphique de projet :

5.1. Plan de masse

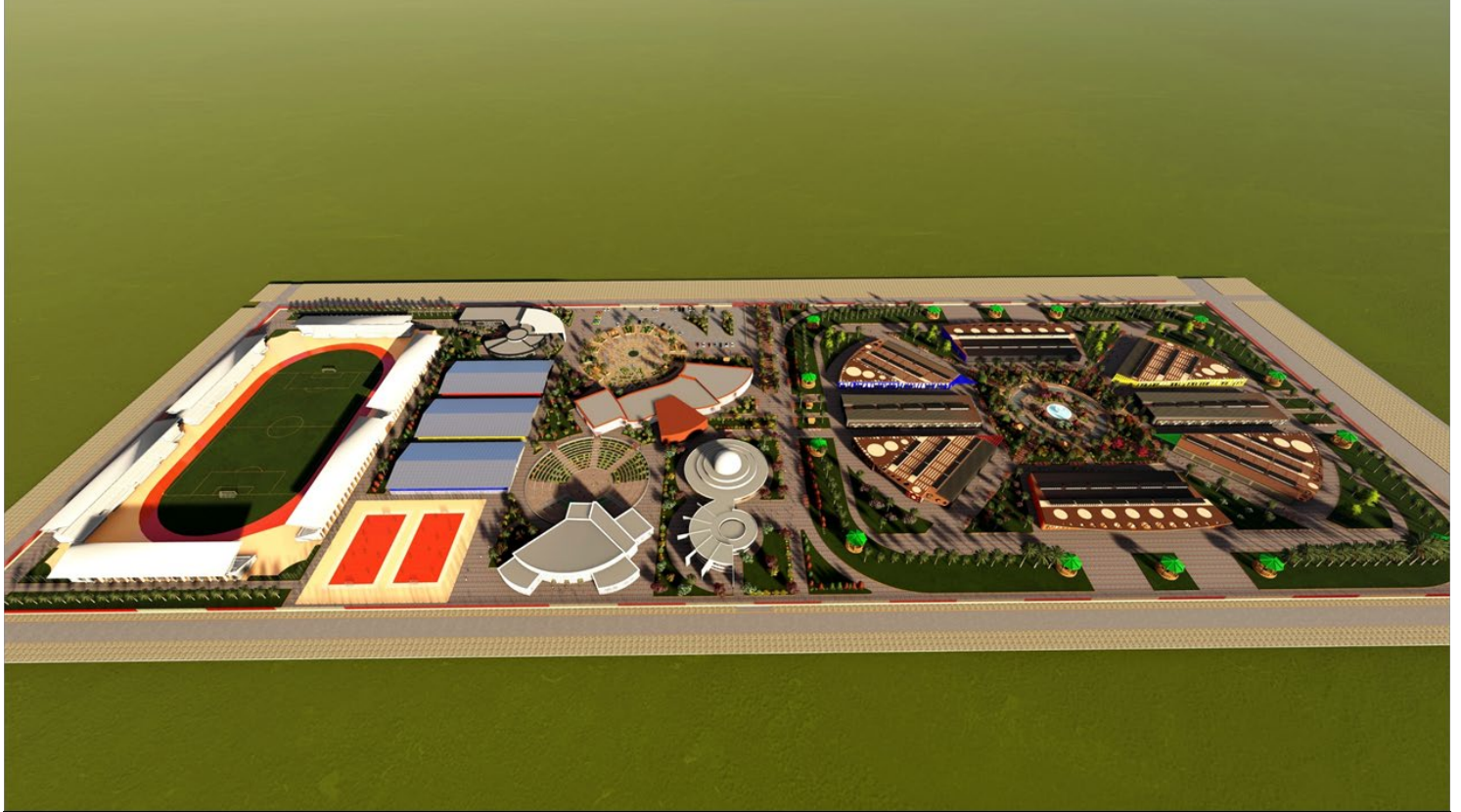


Figure (7.1) : vue sur plan de masse / source : l'auteur

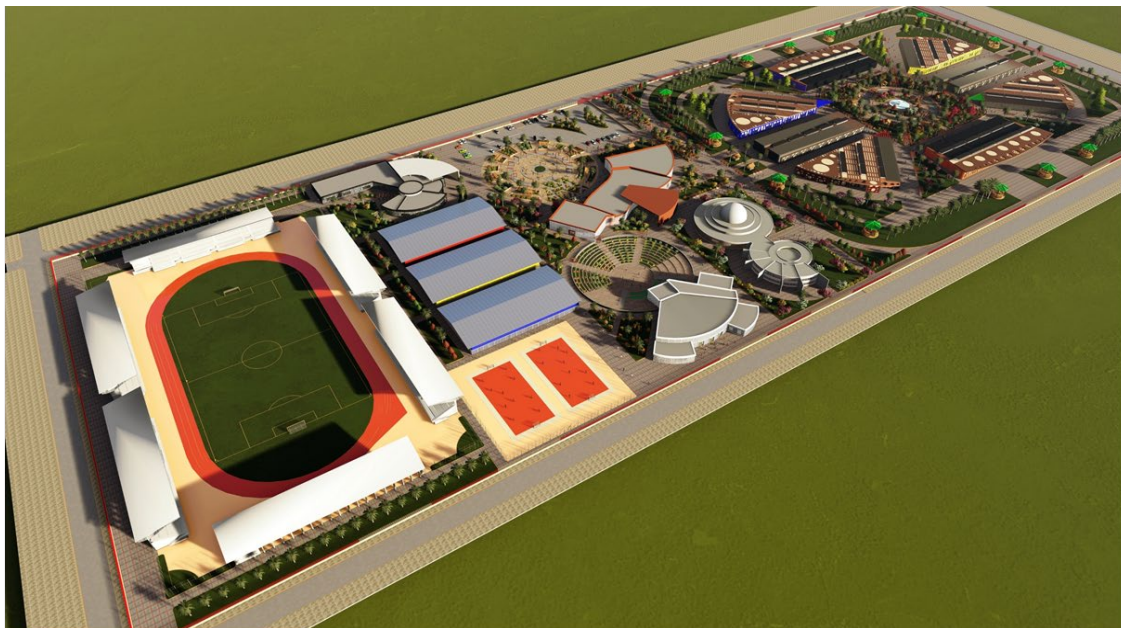


Figure (7.2) : vue sur plan de masse / source : l'auteur

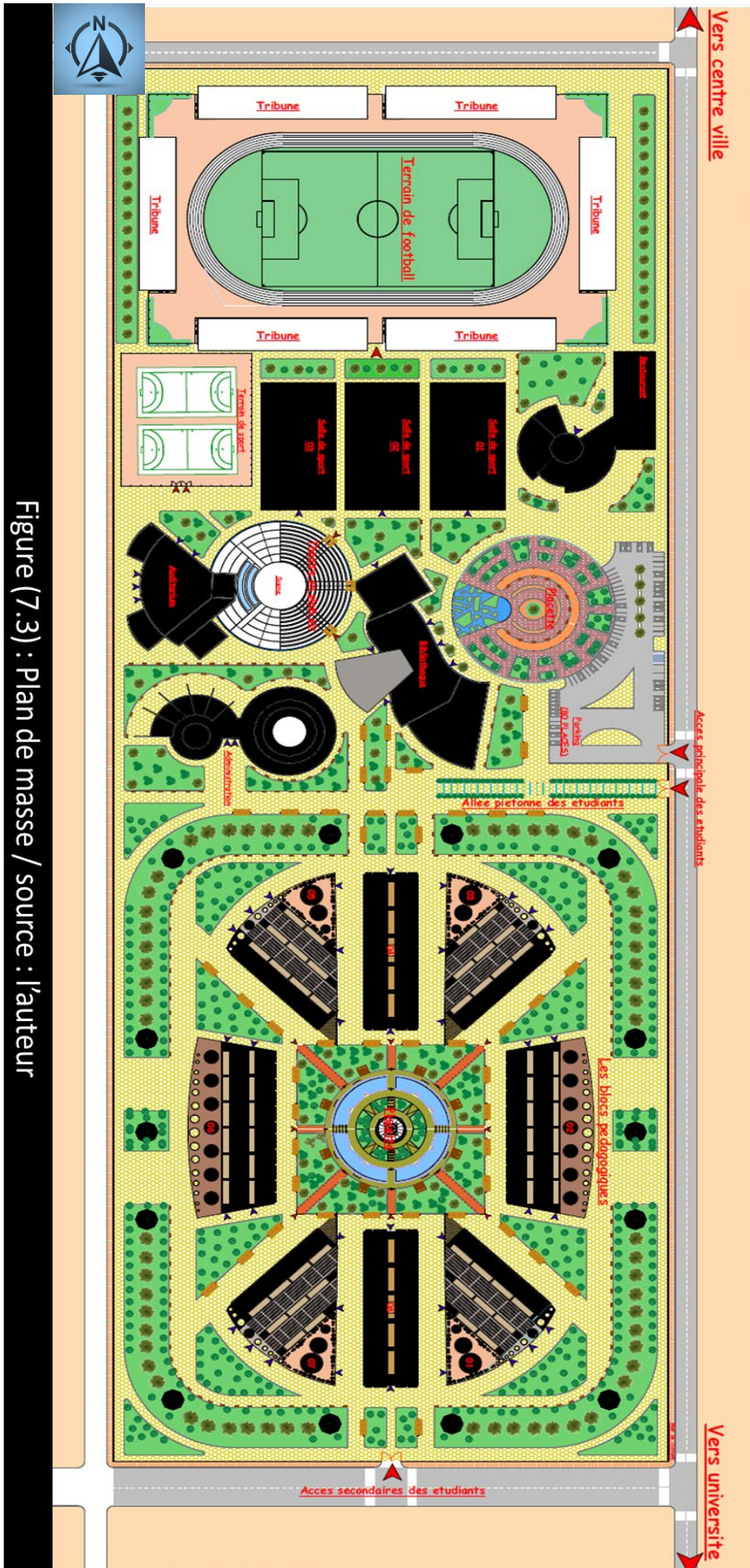


Figure (7.3) : Plan de masse / source : l'auteur

5.2. Bloc pédagogique :

5.2.1. Vue extérieur :

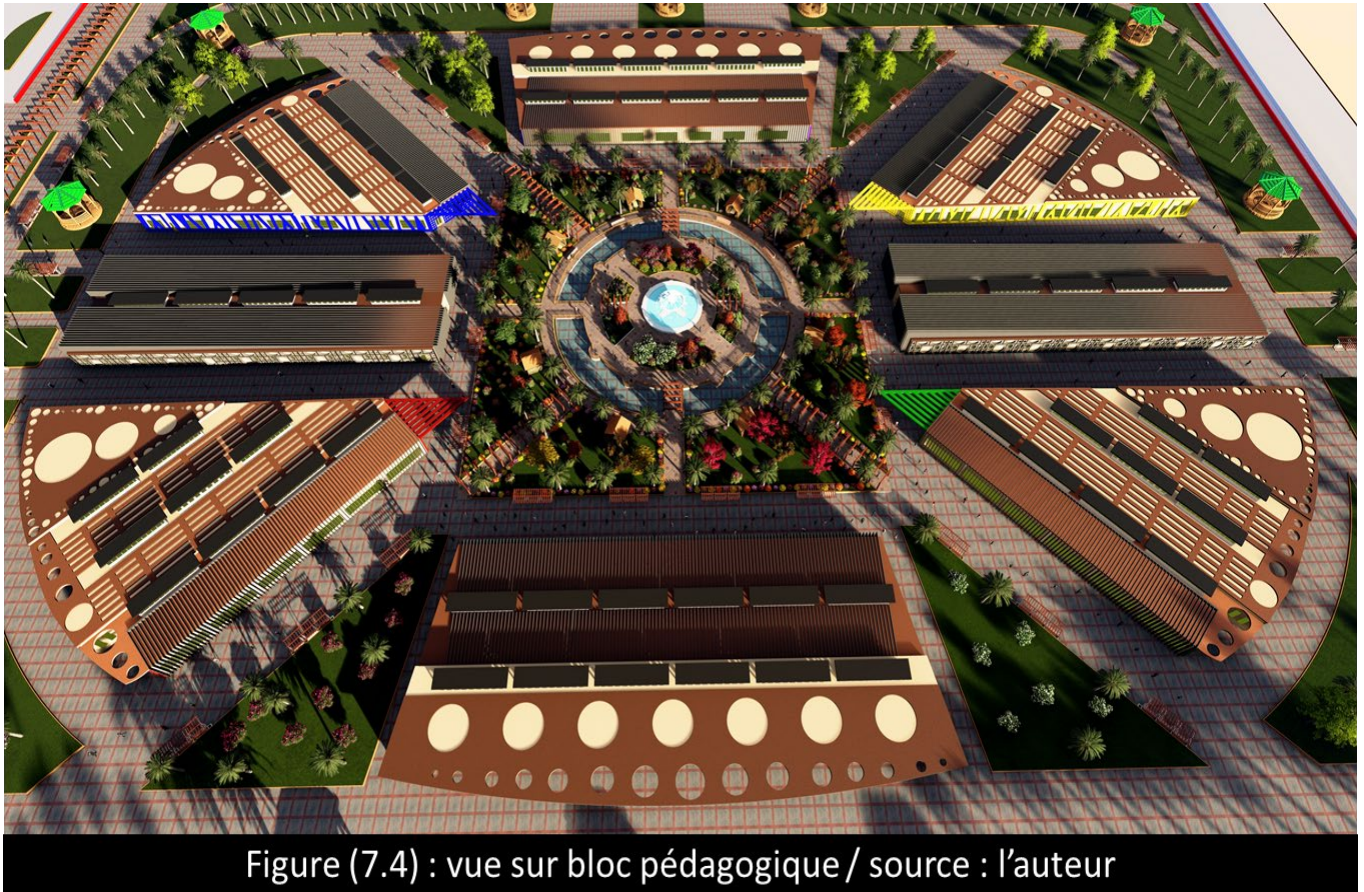


Figure (7.4) : vue sur bloc pédagogique / source : l'auteur

5.2.2. Les plans :

Bloc pédagogique 01:
 17 Salle de classe
 04 Laboratoires et salle de preparation

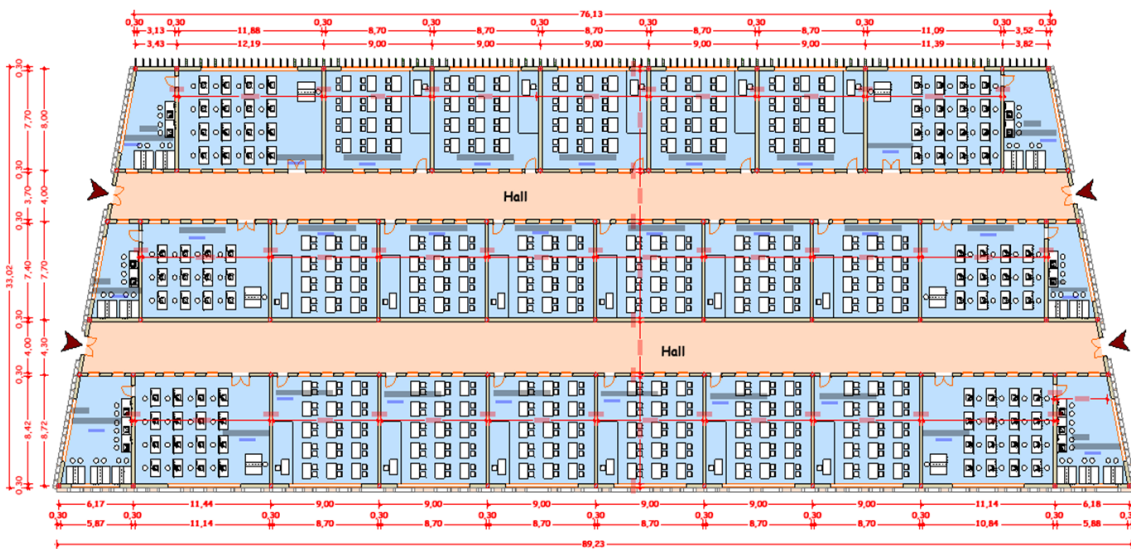


Figure (7.5) : le 1^{er} type de plan de bloc pédagogique / source : l'auteur

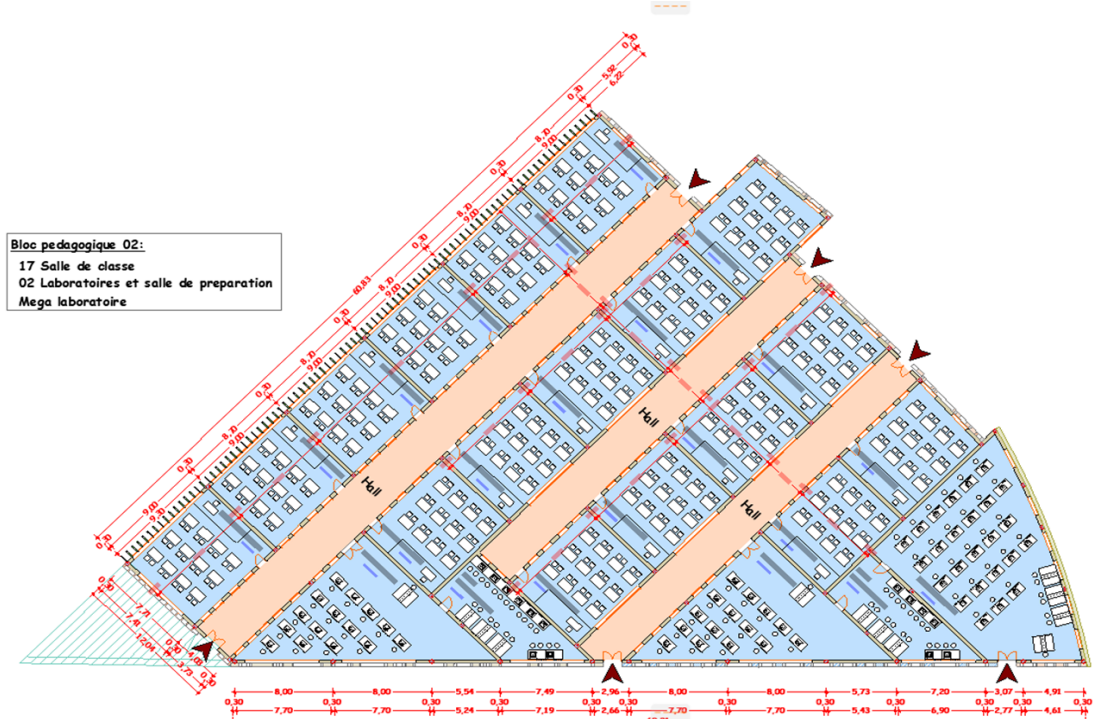


Figure (7.6) : le 2^{ème} type de plan de bloc pédagogique / source : l'auteur

Bloc pédagogique 03:
 16 Salle de classe
 02 Laboratoires

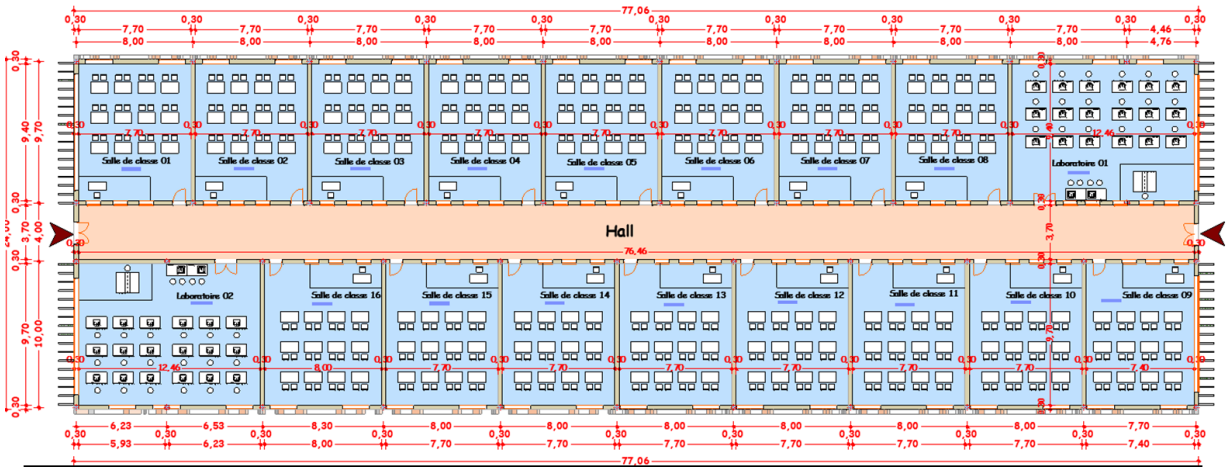
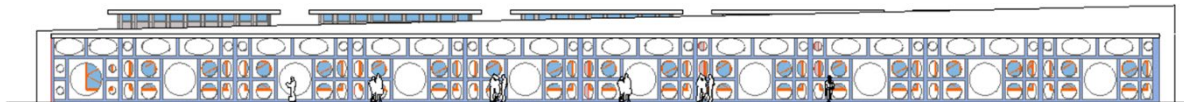


Figure (7.7) : le 3^{ème} type de plan de bloc pédagogique / source : l'auteur



facade laterale

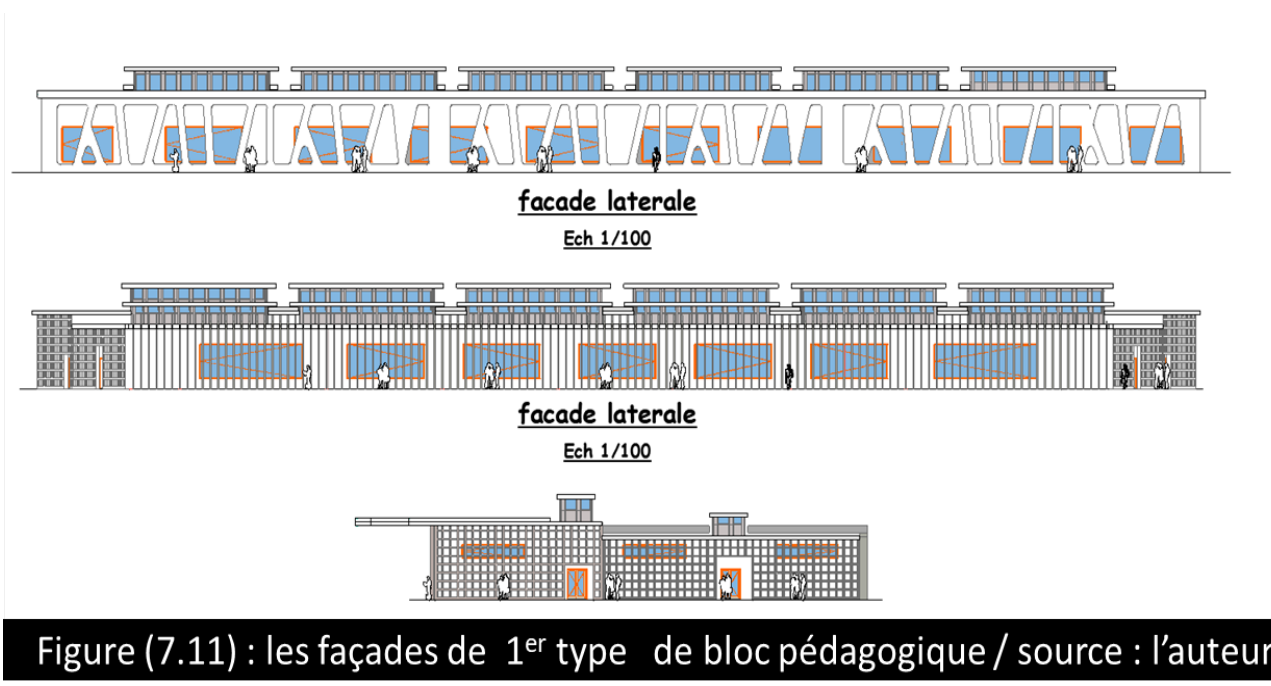
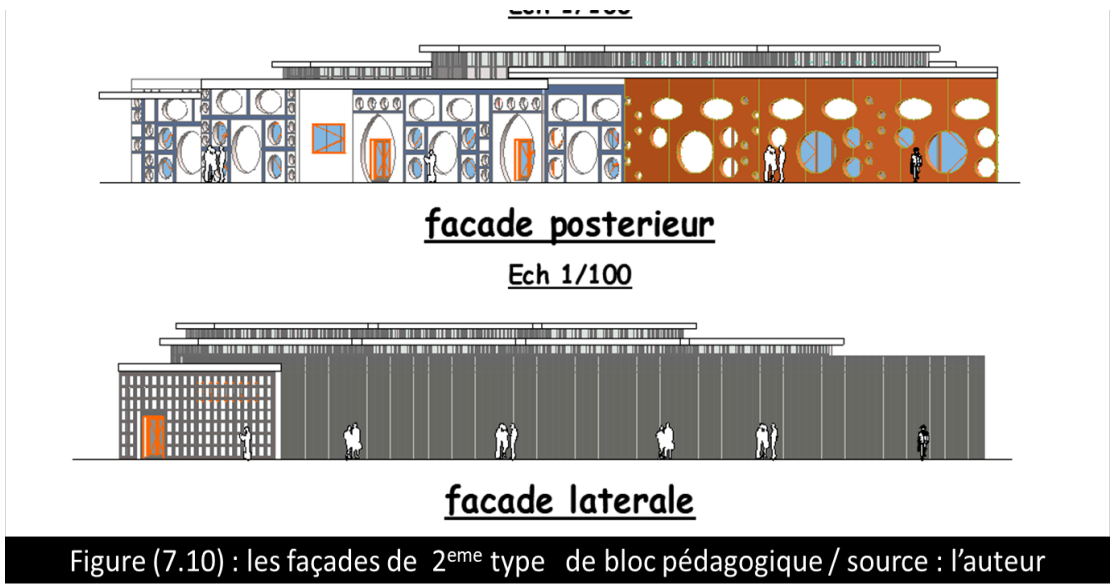
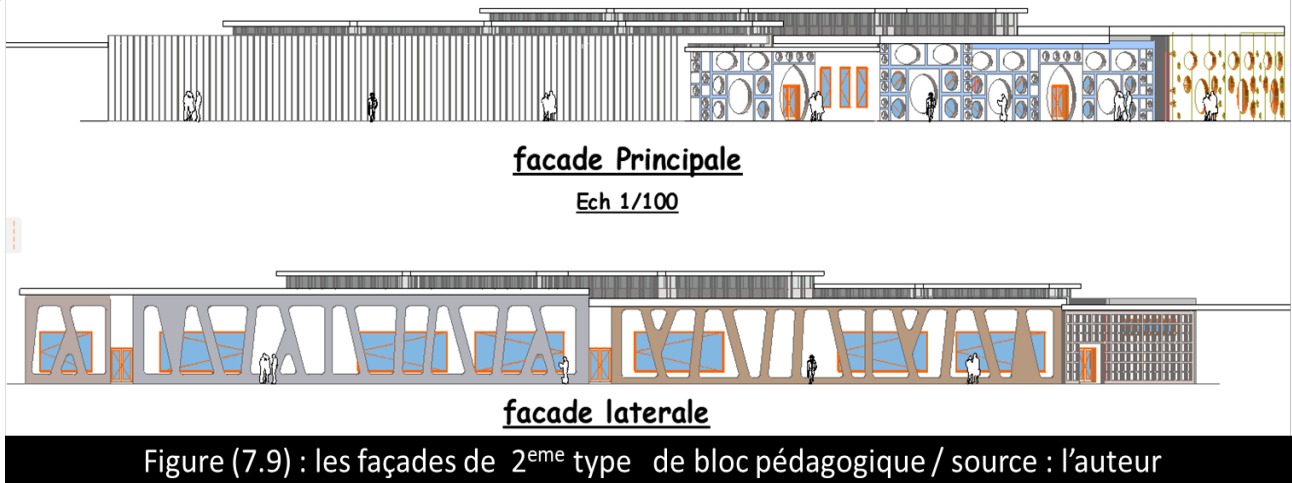
Ech 1/100



facade Principale

Ech 1/100

Figure (7.8) : les façades de 3^{ème} type de bloc pédagogique / source : l'auteur



6. Conclusion :

Dans ce chapitre, nous présentons notre intervention sur le terrain, en partant du concept inattendu du verger lui-même, à travers différents processus de conception dans lesquels nous proposons des solutions aux différents problèmes identifiés dans les chapitres précédents. Nous terminons également ce chapitre par différents documents graphiques issus du projet montrant l'impact de l'application de la stratégie Bien-être et Confort sur notre projet cette lycée

A decorative border in blue ink, featuring intricate floral and scrollwork patterns that frame the central text. The border is composed of repeating ornate motifs, including acanthus leaves, scrolls, and small floral elements, creating a classic and elegant frame.

Conclusion Générale

Conclusion Générale

L'objectif de ce mémoire était de montrer l'importance bien-être et les comforts du lycée dans la société et son énorme rôle dans l'enrichissement et le développement des connaissances scientifiques. En plus d'élever le niveau des bâtiments scolaires, de les développer et de les améliorer en Algérie. Pourquoi ne pas élever le classement des établissements d'enseignement algériens selon les classifications internationales telles que la classification de Pise et l'avancement du niveau des conceptions architecturales pour les écoles et de s'éloigner des conceptions anciennes et traditionnelles qui contribuent d'une manière ou d'une autre à l'écriture des étudiants et à la faiblesse de leur produit académique. Depuis le développement de l'école, le bien-être y a toujours existé et joue un rôle fondamental dans leurs fonctions.

Bien que le confort soit un concept subjectif, il doit maintenir le niveau et les paramètres dans la salle de classe, et parfois l'induire avec précaution pour éviter l'inconfort et éviter les effets indésirables

La recherche montre que les élèves des écoles avec des environnements positifs ont des notes significativement plus élevées et de meilleurs résultats scolaires. Ou bien on croit généralement que le bien-être d'un individu est étroitement lié à l'environnement dans lequel il vit. Selon une étude récente sur l'efficacité de l'enseignement, les élèves qui fréquentent des écoles avec des environnements bâtis agréables ont de meilleurs résultats scolaires. Ces dernières années, les bâtiments scolaires se sont de plus en plus dotés d'aménagements spécifiques qui concernent le bien-être des élèves : couleurs pastel, mobilier ergonomique, espaces verts, etc. Ces évolutions prouvent souvent que le bien-être architectural des bâtiments scolaires est une composante importante.

L'environnement physique de l'équipement scolaire affecte le processus d'apprentissage. Selon une étude publiée cette année, les élèves qui vivent mieux dans des salles de classe lumineuses et spacieuses sont meilleurs que ceux qui ne réussissent pas mieux sur le plan scolaire. Les élèves ont besoin de continuité et de cohérence dans leur environnement physique pour pouvoir se concentrer sur leur apprentissage. Les scientifiques ont montré que les étudiants obtiennent de meilleurs résultats scolaires et réussissent mieux lorsqu'ils étudient dans un environnement physique supérieur

Les conclusions suivantes doivent être tirées : Les écoles ne sont pas le résultat du néant. c'est un produit du contexte Il a été conçu à partir de l'histoire et de la politique. De plus, les plus avancés Les types de bâtiments scolaires, nationaux et internationaux, permettent A noter que les configurations spatiales de ces bâtiments partagent des caractéristiques communes Commun, peut être synthétisé en plusieurs types simples, à partir desquels divers composition.

Cette recherche nous a permis de tirer les recommandations suivantes :

- Intégrer des espaces verts et aquatiques dans nos bâtiments est une obligation absolue Ce dernier joue un rôle énorme dans l'augmentation du niveau de bien-être, en particulier dans l'obtention de différents types de confort
- Assurer la maîtrise du confort et du confort du bâtiment en :
- Protection solaire des bâtiments
- Forme unique
- Couleurs harmoniques ✓
- Créer des parcelles et des aires de repos
- Variété de volume.
- Orientez le bâtiment en fonction du soleil et de l'emplacement du site.

Andy Hargreaves, Dennis Shirley, (2021), livre « Well-Being in Schools: Three Forces That Will Uplift Your Students in a Volatile World » .

Mary Ann Powell, Anne Graham, (2018) , article scientifique « Wellbeing in schools: what do students tell us? » springer article .

Philippe Guimard , Fabien Bacro , (2015) , article scientifique «Le bien-être des élèves à l'école et au collège. Validation d'une échelle multidimensionnelle, analyses descriptives et différentielles » hal article.

Dictionnaire Encyclopédique Larousse. Paris : Librairie LAROUSSE, 1979

M.R. Inglehart and R.A. Bagramian, (2002) livre « Oral Health-Related Quality of Life dictionary» , Quintessence Publishing Co, Chicago.

Diener, E. (1984). Subjective Well-Being. Psychological Bulletin

Diener, E., Diener, M., Diener, C. (1995). Factors predicting the subjective well-being of nations. Journal of Personality and Social Psychology,

Emmons, R.A. & Diener, E. (1985). Personality correlates of subjective well-being. Personality and Social Psychology Bulletin

Diener, E. & Diener, M.B. (1998). Happiness: Subjective well-being. In M. Lewis & J.M. Haviland (Eds), Handbook of emotions (Second Edition).

Corey Lee M. Keyes (1995). Social Well-Being . Journal of American Sociological Association

Feldman-Barrett, L.F. & Russell, J.A. (1998). Independence and bipolarity in the structure of current affect. Journal of Personality and Social Psychology

Baum A., Contrada R. (2010) The handbook of stress science: biology, psychology, and health. UK: Springer Publishing Company

Killoran, Amanda, Schrader McMillan (2007) , Systematic review of interventions to promote mental wellbeing in primary schools

Costa, P.T. & McCrae, R.R. (1996). Mood and personality in adulthood. In C. Magai & S. Mc Fadden Handbook of Emotion, Adult Development and Aging. (Eds), Orlando, FL: Academic Press.

Diener, E. (1994). Assessing subjective well-being. Progress and opportunities. Social Indicators Research

Hart, P.M. (1994). Teacher quality of work life: Integrating work experiences, psychological distress and morale. Journal of Occupational and Organizational Psychology

Jerome O. Nriagu (2019). Encyclopedia of Environmental Health [6 Volume Set]-Elsevier

Diener, E. & Diener, M.B. (1998). Happiness: Subjective well-being. In M. Lewis & J.M. Haviland (Eds), Handbook of emotions (Second Edition).

Flett, G.L., Hewitt, P.L., Endler, N.S. & Bagby, R.M. (1995). Conceptualization and assessment of personality factors in depression. European Journal of Personality

Diener, E. (1994). Assessing subjective well-being. Progress and opportunities. Social Indicators Research

PISA 2015, OECD

Samuel Courgey, Jean-Pierre Olive, « la conception bioclimatique ».

Nicol, Fergus (2006), Standards for thermal comfort : indoor air temperature standards for the 21st century-Taylor & Francis

Maohui Luo(2020) ,The Dynamics and Mechanism of Human Thermal Adaptation in Building Environment,A Glimpse to Adaptive Thermal Comfort in Buildings-Springer Singapore

Amundadottir, M. L., S. W. Lockley, and M. Andersen. (2017). Unified framework to evaluate non-visual spectral effectiveness of light for human health.

Agnieszka Wolska ,Dariusz Sawicki , Małgorzata , (2009)Visual and Non-Visual Effects of Light-Working Environment and Well-Being.

CSTC (2007), La nouvelle norme d'habitation NBN S 01-400-1, criteres acoustiques pour les immeubles d'habitation, supplement a CSTC-contact N° 13 1ier trimestre 2007.

Helmut Fuchs (2013), Applied Acoustics: Concepts, Absorbers, and Silencers for Acoustical Comfort and Noise Control

Vardaxis, N.-G.; Bard, D.; Persson Waye, K (2018). Review of acoustic comfort evaluation in dwellings—Part I: Associations of acoustic field data to subjective responses from building surveys. Build.

Rindel JH. (2002). Acoustical comfort as a design criterion for dwellings in the future. In: Proceedings of the sound in the built environment, Aucklandm,

J.L.FANLO, J.CARRE, (2006) ,pollution olfactive, source d'odeurs, cadre réglementaire , techniques de mesure et procédés de traitement

Fanger, P.O. Lauridsen, J. Bluysen, P. and Clausen, G (1988). Air pollution sources in offices and assembly halls quantified by the olf unit, Energy and Buildings

Andy Hargreaves,Dennis Shirley, (2021) , livre « Well-Being in Schools: Three Forces That Will Uplift Your Students in a Volatile World » .

Philippe Guimard , Fabien Bacro , (2015) , article scientifique «Le bien-être des élèves à l'école et au collège. Validation d'une échelle multidimensionnelle, analyses descriptives et différentielles » hal article

Andy Hargreaves,Dennis Shirley, (2021) , livre « Well-Being in Schools: Three Forces That Will Uplift Your Students in a Volatile World » .

Peter Smithson, Ken Addison, Ken Atkinson (2008) . Fundamentals of the Physical Environment Fourth Edition

Dalgard OS, Tambs K (1997) Urban environment and mental health: a longitudinal study

Klitzman, S., & Stellman, J. M. (1989). The impact of the physical environment on the psychological well-being of office workers. Social Science

Juvani, S., Isola, A., & Kyngäs, H. (2005). The northern physical environment and the well-being

Evans GW (2003) The built environment and mental health. Journal of Urban Health: Bulletin of the New York Academy of Medicine

Peter Smithson, Ken Addison, Ken Atkinson (2008) . Fundamentals of the Physical Environment Fourth Edition

Michael E. Ritter (2015) The Physical Environment: An Introduction to Physical Geography

De Ralph B. Taylor, Adele Harrell (2007). Physical Environment and Crime

Evans, G. W., Kliewer, W., & Martin, J. (1991). The role of the physical environment in the health and well-being of children. In H. E. Schroeder

Peter Smithson, Ken Addison, Ken Atkinson (2008) . Fundamentals of the Physical Environment Fourth Edition

Michael E. Ritter (2015) The Physical Environment: An Introduction to Physical Geography

Sam Kean, Tim Folger (2018). The Best American Science and Nature Writing

Matthew Evans (2022) Soil: The incredible story of what keeps the earth, and us, healthy

Larry W. Mays (2010) Water Resources Engineering 2nd Edition

Marc Rapin, Jean-Marc Noël (2019). Énergie éolienne - 3e édition

George Johnson (2014) .The Living World 8th Edition

Jules Howard, Kelsey Oseid (2015) .The Animal World: The Amazing Connections and Diversity Found in the Animal Family Tree

COMPTON JAMES , (2016) . VEGETAL: EXPLORER LE MONDE BOTANIQUE

François Couplan (2020) . Le régal végétal - Reconnaître et cuisiner les plantes comestibles

Carol S. Weinstein (1979) .The Physical Environment of the School: A Review of the Research

Weiss, A. (2007), “Creating the Ubiquitous Classroom: Integrating Physical and Virtual Learning Spaces, dans The International Journal of Learning,

Oliver, C. et P.C. Lippman (2007), “Examining space and place in learning environments”, article présenté lors de la conférence internationale ConnectED consacrée à l’enseignement du design

Partnership for 21st Century Skills (2002), “Learning for the 21st century: A report and mile guide for 21st century skills”,

Weiss, A. (2007), “Creating the Ubiquitous Classroom: Integrating Physical and Virtual Learning Spaces, dans The International Journal of Learning,

Allacci, M.S. (2009), “Revisiting Cyberspace & Digital Technologies: A Look at Responsive and Ethical Design”, article

Q Suleman, I Hussain (2014). Effects of classroom physical environment on the academic achievement scores of secondary school students

Gary W. Evans (2009) ,CHILD DEVELOPMENT AND THEPHYSICAL ENVIRONMENT

d'Antoine Prost (2004) , Histoire générale de l'enseignement et de l'éducation en France

Vincent Troger (2008), Une histoire de l'éducation et de la formation

Ministère de l'Education Nationale(2008), «Loi d'orientation sur l'éducation nationale

le dictionnaire Larousse, (2005)

Le Grand dictionnaire terminologique de l'Office de la langue française

Halina Przesmycki (1991) ,La pédagogie différenciée

Emile Durkheim, (1911), le Nouveau dictionnaire de pédagogie et d'instruction primaire

Ève Leleu,Florence (2020) ,Les pédagogies alternatives et démarches innovantes - Tous cycles

Ministère de l'Education Nationale

OCDE (2010)

UNESCO, 1995

Marie Chetrit '(2021) ,Education positive : une question d'équilibre
la Direction de la prévention-inspection de Confort thermique à l'intérieur d'un établissement,
Guide ;

Bibliothèque nationale du Québec, 2004

Liébard, A. et de Herde, A. (2005). Op.cit

Salvatore Carlucci (2004) Thermal Comfort Assessment of Buildings

Alain Liébard , André de Herde ,(2006)Traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatiques

K.Parson. (2003) « Human thermal environnements ». London : 2nd édition,

Alain Liébard , André de Herde ,(2006)Traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatiques

Cordier, N. « Développement et évaluation de stratégies de locaux de grandes dimension » thèse
de doctorat
2007,

Mady Mohamed (2017) Thermal Comfort in Schools Buildings: An investigation study on human thermal comfort at free running classrooms

Agnieszka Wolska ,Dariusz Sawicki , Małgorzata , (2009)Visual and Non-Visual Effects of Light-Working Environment and Well-Being.

Piderit Moreno, M.B. and C.Y. Labarca (2015), Methodology for Assessing Daylighting Design Strategies in Classroom with a Climate-Based Method. Sustainability

Jakubiec, J.A. (2014), The use of visual comfort metrics in the design of daylit spaces., Massachusetts Institute of Technology.

Kilic, D.K. and D. Hasirci(2016), Daylighting concepts for university libraries and their influences on users' satisfaction. The Journal of Academic Librarianship

Code for Interior Lighting, (1984). London: Chartered Institution of Building Services Engineers

Akashi, Y., R. Muramatsu, and S. Kanaya. (1996). Unified Glare Rating (UGR) and subjective appraisal of discomfort glare

Bargary, G., M. Furlen, P. J. Raynham, J. L. Barbur, and A. T. Smith. (2015). Cortical hyper-excitability and sensitivity to discomfort glare.

Bellia, L., A. Pedace, and F. Fragiasso. (2017). Indoor lighting quality: Effects of different wall colours. Lighting Res Technol

Bellia, L., F. Bisegna, and G. Spada.(2011). Lighting in indoor environments: Visual and non-visual effects of light sources with different spectral power distributions. Build Environ

Piderit Moreno, M.B. and C.Y. Labarca (2015), Methodology for Assessing Daylighting Design Strategies in Classroom with a Climate-Based Method. Sustainability

Helmut Fuchs (2013), Applied Acoustics: Concepts, Absorbers, and Silencers for Acoustical Comfort and Noise Control

ISO 11654 (1997). Acoustics – Sound Absorbers for Use in Buildings – Rating of Sound Absorption. Geneva: international Organization for Standardization

ISO12913-2 (2018). Acoustics – Soundscape – Part 2: Data Collection and Reporting Requirements. Geneva: International Organization for Standardization

Kuttruff, H. (2017). Room Acoustics. Boca Raton, FL: CRC Press

Wang, X., Mao, M., Yu, W., and Jiang, Z. (2015). Acoustic performance of balconies having inhomogeneous ceiling surfaces on a roadside building facade.

Rindel JH (1999);. Acoustic quality and sound insulation between dwellings. Build Acoust

Helmut Fuchs (2013), Applied Acoustics: Concepts, Absorbers, and Silencers for Acoustical Comfort and Noise Control

Shield BM, Dockrell JE(2003). The effects of noise on children at school: a review. J Building Acoustics

Astolfi A, Pellerey F (2008). Subjective and objective assessment of acoustical and overall environmental quality in secondary school classrooms. J Acoust Soc Am

Shield BM, Dockrell JE(2003). The effects of noise on children at school: a review. J Building Acoustics

Astolfi A, Pellerey F (2008). Subjective and objective assessment of acoustical and overall environmental quality in secondary school classrooms. J Acoust Soc Am

Nagy, A.B., Tamas, F., Kotschy, A. (2008) "Acoustic Design and Evaluation of a Multipurpose Hall of a New Conference Centre", The Journal of the Acoustical Society of America

Fuchs H.V (2001) Alternative fibreless absorbers New tools and materials for noise control and acoustic comfort,

J.L.FANLO, J.CARRE, (2006) ,pollution olfactive, source d'odeurs, cadre réglementaire , techniques de mesure et procédés de traitement

Fanger, P.O. Lauridsen, J. Bluysen, P. and Clausen, G (1988). Air pollution sources in offices and assembly halls quantified by the olf unit, Energy and Buildings

Suzel Balez (2003). Ambiances olfactives dans l'espace construit : perception des usagers et dispositifs techniques et architecturaux pour la maîtrise des ambiances olfactives dans des espaces de type tertiaire.

ASHRAE (2004), HVAC Systems and Equipments Handbook, American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers,

Busch, J.F (1992). A tale of two populations: Thermal comfort in air-conditioned and naturally ventilated offices in Thailand,


ASHRAE(2009), Fundamentals Handbook, American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers,

Technical Report CR 1752 (1998), Ventilation for buildings. Design criteria for the indoor environment, European Committee for Standardization,

ASHRAE (2004), HVAC Systems and Equipments Handbook, American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers,



**Les
annexes**

A decorative border in blue ink, featuring intricate floral and scrollwork patterns that frame the central text. The border is composed of repeating ornate motifs, including acanthus leaves, scrolls, and small floral elements, creating a classic and elegant frame.

Annexe 1 : Le confort thermique et ses caractéristiques

1. Le confort thermique

1.1. Les paramètres affectant le confort thermique :

La sensation de confort thermique est en fonction de plusieurs paramètres :

- Les paramètres physiques de l'environnement, il y en a quatre au total, la température de l'air, Température radiante moyenne, vitesse de l'air et humidité relative de l'air ;
- Il y a plusieurs paramètres liés aux individus, il y a deux paramètres en particulier Activités et vêtements principalement personnels ;
- Paramètres liés au gain thermique interne, le gain produit dans l'espace est donné par Sources internes autres que les systèmes de chauffage. (Appareils d'éclairage, Poste informatique...).¹

Tableau 1: Paramètres influents sur la sensation de confort thermique

| | |
|---|---|
| Les paramètres liés à l'individu | Activité physique et vêtements |
| Les paramètres liés à l'ambiance extérieure | Température de l'air, température des surfaces environnantes des sources de rayonnement (radiateurs, soleil), vitesse relative de l'air de l'objet et humidité relative de l'air. |
| Les paramètres liés aux gains thermiques internes | Gains d'espace générés par des sources internes autres que le système de chauffage (éclairage, électroménagers, ... etc. |

Source : AFNOR ISO 7730.

¹ La Direction de la prévention-inspection de Confort thermique à l'intérieur d'un établissement, Guide ; Bibliothèque nationale du Québec, 2004

1.1.2. Paramètres liés à l'ambiance extérieure :

1.1.2.1. La température de l'air ambiante :

La température de l'air ou température ambiante (T_a) est un paramètre important pour le confort thermique. Il intervient dans l'appréciation du bilan thermique d'un individu aux niveaux de la convection, de la conduction et des échanges respiratoires. Dans une pièce, la température de l'air n'est pas uniforme et il existe également des différences de température de l'air dans le plan près de la surface froide et de l'objet chauffé. Ainsi, par exemple, le Règlement général sur la protection du travail (RGPT) précise des valeurs de référence pour la température de l'air, comme indiqué dans le tableau ci-dessous.

Tableau 2: Valeurs de référence de température de l'air

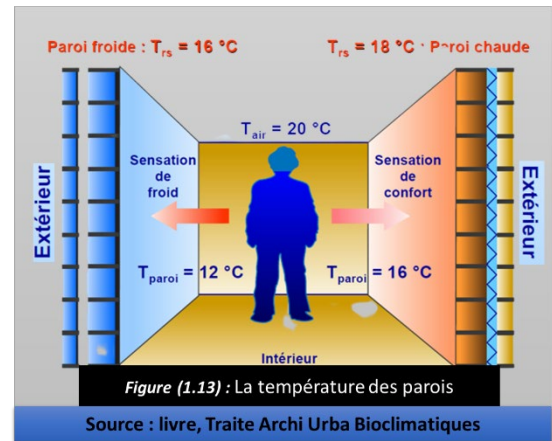
| Type de local | Température de l'air |
|---|----------------------|
| Locaux où les gens habituellement sont au repos ou exercent une activité physique très légère. par exemple : bureaux, salle de cours, salle d'attente, salle de réunion ou de conférence. | 21°C |
| Locaux où les gens peu ou non habillés sont au repos ou exercent une activité physique très légère. par exemple : salle d'examen ou soins médicaux, vestiaires | 23 à 25°C |
| Locaux où les gens habituellement exercent une activité physique très légère. par exemple : atelier, laboratoire, cuisine. | 17°C |
| Locaux où les gens peu habillés exercent une grande activité physique par exemple : salle de gymnastique, salle de sport. | 17°C |
| Locaux qui ne servent que de passage pour les gens habituellement par exemple : corridors, cage d'escaliers, vestiaires, sanitaire. | 17°C |
| Locaux uniquement gardés à l'abri du gel par exemple garage, archives... | 5°C |

Source : RGPT.

1.1.2.2. La température des parois :

Souvent sous-estimé voire ignoré, cet effet de la température, aussi appelé rayonnement, est très important pour le confort ou l'inconfort thermique été comme hiver. Les murs froids tels que le verre monocouche en hiver absorberont le rayonnement thermique du corps humain, ce qui entraînera une sensation de froid. Inversement, s'il fait plus chaud que le corps, c'est sa chaleur qui y rayonne. Pour le confort hivernal, nous avons essayé sans murs froids et même intégré des émetteurs de chauffage dans ces murs. Des murs ou des sols ou des températures fraîches seront les bienvenues pour un confort estival.

4

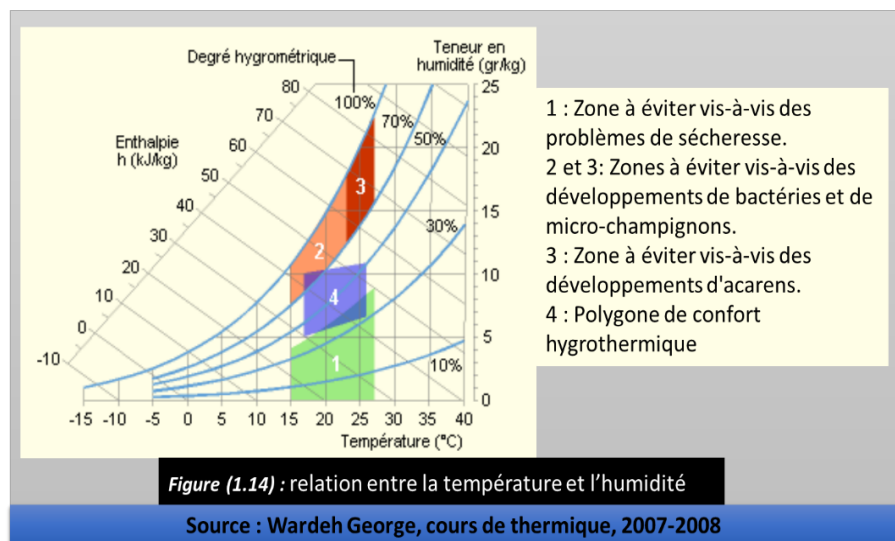


1.1.2.3. La vitesse de l'air :

La vitesse de l'air joue un rôle majeur dans la convection et l'échange par évaporation. Une fois supérieur à 0,2 m/s. A l'intérieur des bâtiments, cependant, ces vitesses sont encore limitées. Cette vitesse n'est généralement pas dépassée sauf si le bâtiment est mal conçu ou un système de ventilation. Cependant, il peut assumer la responsabilité L'apparition d'une gêne locale, liée à la présence d'air froid ou chaud faire la grasse matinée.⁵

1.1.2.4. L'humidité relative de l'air :

Elle est définie comme « le rapport exprimé en pourcentage entre la quantité d'eau contenue dans l'air à température ambiante et la quantité maximale d'eau qu'il peut contenir à cette température » (Liébard, 2005). Il affecte la capacité du corps à éliminer l'excès de chaleur. Entre des valeurs de 30 à 70 %, l'humidité relative a peu d'effet sur la perception thermique.



Cependant, dans des conditions extrêmes de température élevée, une humidité très élevée rend l'échange par évaporation avec le milieu environnant difficile, voire impossible, tandis qu'une humidité très faible peut conduire à la sécheresse.⁶

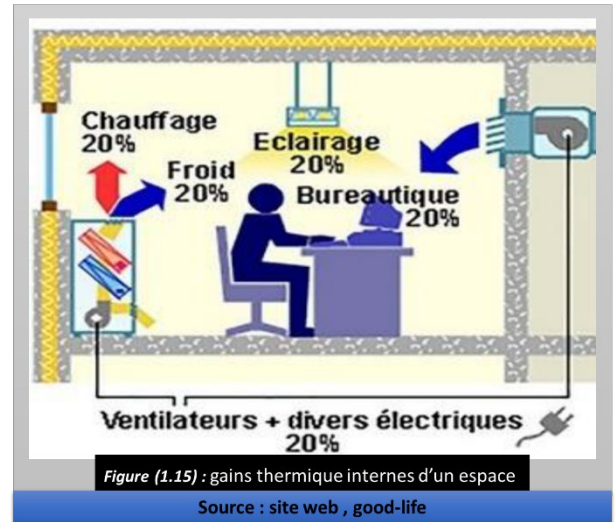
⁴ Alain Liébard, André de Herde, (2006) Traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatiques

⁵ K.Parson. (2003) « Human thermal environments ». London : 2nd édition,

⁶ Nicol, Fergus (2006), Standards for thermal comfort : indoor air temperature standards for the 21st century-Taylor & Francis

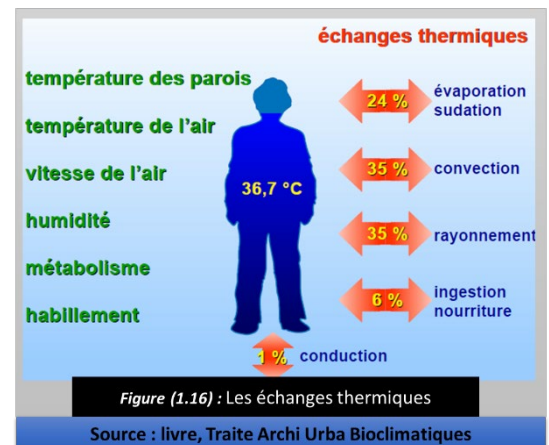
1.1.3. Paramètres liés aux gains thermiques internes :

Avec des impératifs techniques et électriques (éclairage, appareils électroménagers, etc.), le gain de chaleur interne augmente considérablement. L'électronique convertit la quasi-totalité de l'énergie qu'ils dépensent en chaleur. Les postes informatiques sont aussi de véritables sources de chaleur et occupants. Ils constituent également une autre source d'apport interne via le métabolisme. Par conséquent, l'avantage interne inclut toute chaleur générée dans l'espace. Sources internes autres que les systèmes de chauffage. Ces gains de chaleur dépendent du type de bâtiment, du nombre d'utilisateurs et de son utilisation. Selon Hugues Boivin, le confort d'un espace est directement affecté par ces gains internes, on peut dire, ces apports sont incontournables. La maison est habitée. Cependant, il convient de noter que ces contributions sont le comportement des occupants, ils constituent donc des facteurs aggravants. L'inconfort thermique, sur lequel les moyens d'action du bâtiment sont limités. Une bonne ventilation et un comportement approprié des occupants peuvent réduire ces apports ou leur effet sur la température intérieure.⁷



1.2. Les échanges thermiques du corps humain :

Le corps humain, en tant que système ouvert, interagit avec son environnement pour toujours. Environnement d'échange à travers la peau et la respiration. thermogénèse métabolique La chaleur générée dans le corps peut être utilisée par l'augmentation de la température interne, sinon dissipée à l'extérieur. Ces échanges thermiques suivent cinq modes différents : conduction, Convection, rayonnement, évaporation et respiration.⁸



1.2.1. Les échanges de chaleur par conduction :

La conduction implique l'échange de chaleur par contact direct entre certains composants du corps et les surfaces de différentes températures (sols, murs ou meubles). Par exemple, les

⁷ Nicol, Fergus (2006), Standards for thermal comfort : indoor air temperature standards for the 21st century-Taylor & Francis

⁸ Alain Liébard , André de Herde ,(2006)Traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatiques

matières exsudatives qui sont plus froides que la peau « pompent » la chaleur vers la peau par contact
Le corps humain à froid.

1.2.2. Les échanges de chaleur par convection :

La convection est le transfert de chaleur entre la peau et l'air ambiant. elle dépend de la différence entre la température de l'air et la température de la surface exposée, la peau ou les vêtements. Si la température de la peau est supérieure à la température du corps Air ; la peau va se refroidir. Sinon, il va chauffer.⁹

1.2.3. Les échanges de chaleur par rayonnement :

L'échange par rayonnement est un moyen d'échange de chaleur à distance entre deux Le corps humain laisse passer des ondes électromagnétiques. Il s'agit le plus souvent d'échanges, entre surfaces surfaces du corps et des pièces. Par conséquent, l'inconfort dû au froid peut être transmis Rayonnement près des murs froids (par exemple murs mal isolés, fenêtres à simple vitrage).

1.2.4. Les échanges de chaleur par évaporation :

On distingue deux types d'évaporation cutanée, la sueur et la transpiration. La sueur est un phénomène d'évaporation diffusionnelle continue associé à la présence Eau permanente sur la peau. La quantité d'eau évaporée par la sueur dépend de Conditions d'humidité de l'air ambiant, mais environ 11 grammes par mètre carré de peau par heure. La transpiration est un processus régulateur, lorsque Le corps n'est plus en équilibre thermique.

1.3. Indices pour l'évaluation du confort thermique :

Dans la littérature scientifique, nous avons constaté que les chercheurs ont développé plusieurs métriques pour évaluer le confort thermique des occupants, identifié les principales causes d'inconfort, et établi des métriques, appelées « indices de confort thermique », qui sont souvent mesurés par Définis en fonction de la température et la vitesse de l'air. Nous ne citons ici que les mesures les plus couramment utilisées dans les normes de confort.¹⁰

1.3.1. Le vote moyen prévisible (PMV) et pourcentage prévisible d'insatisfaits (PPD) :

Sur la base d'études menées en laboratoire dans des conditions stables, c'est-à-dire sans Les individus ne changent pas de vêtements ou ne pratiquent pas d'activité physique, et la grille développe

⁹ Alain Liébard , André de Herde ,(2006)Traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatiques

¹⁰ Cordier, N. « Développement et évaluation de stratégies de locaux de grandes dimension » thèse de doctorat 2007,

des mesures de confort thermique ; PMV (vote moyen prédit) et PPD (pourcentage d'insatisfaction prévisible). La première sensation thermique moyenne prédite Deuxième d'un grand groupe, pourcentage d'occupants insatisfaits environnement thermique.

1.3.1.1. Le PMV (Vote Moyen Prévisible) :

Sur la base de l'équation de Fanger PMV, l'opinion moyenne d'un large groupe de personnes exprimera son vote sur le confort thermique en se référant à l'échelle suivante :

- Une valeur PMV de zéro indique un confort thermique optimal.
- Une valeur PMV négative signifie que la température est inférieure à la température idéale.
- Inversement, une valeur positive signifie qu'elle est plus élevée.

Tableau 3: Correspondances entre PMV et échelle des sensations thermiques

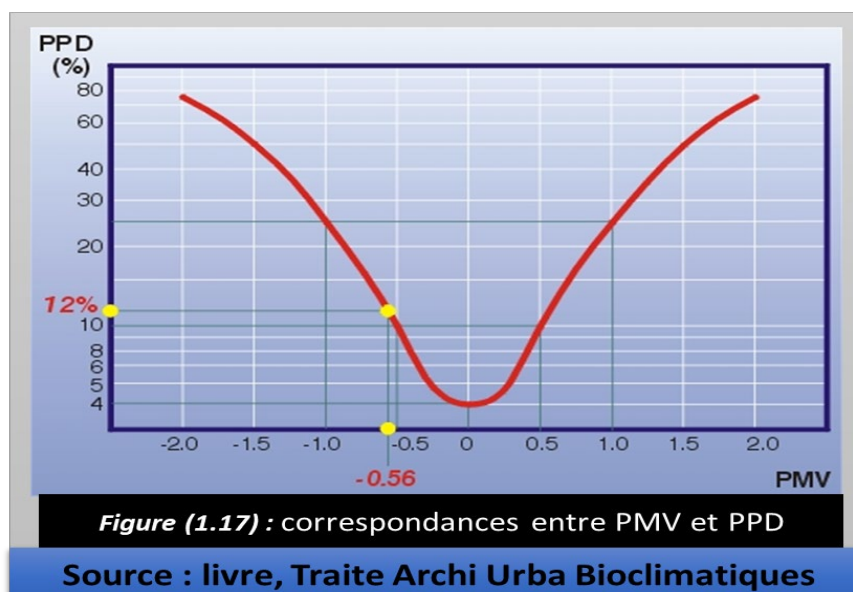
| -3 | -2 | -1 | 0 | +1 | +2 | +3 |
|-------|-------|------------------|--------|------------------|-------|-------|
| froid | frais | légèrement frais | neutre | légèrement tiède | tiède | chaud |

Source : Fanger

La zone de confort thermique est considérée comme s'étendant de légèrement frais (-1) à légèrement chaud (+1), c'est-à-dire de -1 à +1.

1.3.1.2. Le PPD (Pourcentage Prévisible D'insatisfaits) :

La sensation thermique ne suffit pas à exprimer le confort, et Fanger propose une autre métrique pour accomplir PMV, le PPD. Cet indice nous indique le pourcentage d'individus insatisfaits d'un environnement thermique donné. L'étude de ces indices montre que la PPD n'est jamais nulle, mais vaut au moins 5 % dans des conditions climatiques optimales (PMV = 0, c'est-à-dire ni chaud ni froid)¹¹. La norme ISO7730 stipule que pour être dans la zone de confort thermique,



il faut être : $-0,5 < PMV < 0,5$ ou $PPD < 10\%$ ¹¹

1.3.2. La température de l'air ambiant (Ta) :

En raison de sa simplicité de mesure, c'est l'indicateur le plus utilisé pour contrôler les environnements intérieurs. Ce paramètre ne présente pas de difficultés majeures de mesure et d'évaluation, mais possède des propriétés limitées pour une caractérisation complète du confort. Un indicateur bien connu, par conséquent, lorsque les commandes de confort thermique sont faiblement contrôlées, la température de l'air sera largement utilisée comme indicateur de confort. Elle permet de définir la consigne de température de référence des installations de chauffage en hiver et de climatisation en été.¹²

1.3.3. La température opérative (Top)

La température opérative exprime la relation entre la température de l'air et la température radiante en tenant compte des échanges thermiques entre l'occupant et son environnement par convection et rayonnement. Cependant, il ignore l'humidité et les mouvements d'air. ISO7730 (2005) la définit comme la température uniforme d'une enceinte noire imaginaire où les occupants échangent la même quantité de chaleur que l'environnement réel à température non uniforme par rayonnement et convection (ISO7730, 2005)

D'autre part, cet indice peut être exprimé par l'équation suivante :

- $T_{op} = \alpha T_a + (1 - \alpha) T_{mrt}$
- Top: la température opérative [°C]
- Ta: la température de l'air [°C]
- Tmrt : température moyenne radiante [°C]
- α : coefficient en fonction de la vitesse d'air

1.4. Le confort thermique dans les milieux scolaires :

Compte tenu de son impact sur le processus d'apprentissage, le confort est une condition essentielle de la qualité des espaces éducatifs. De multiples études ont montré que la réussite scolaire dépend largement des conditions d'apprentissage d'un élève. En classe, les utilisateurs deviennent très sensibles à l'environnement thermique en raison des faibles niveaux d'activité. Harner a conclu que la plage de température optimale pour la lecture et les mathématiques est de 20 à 23 °C, et lorsque la température dépasse 23 °C, la capacité d'apprendre ces matières diminue (Harner D., 1974). Dans le

¹¹ Nicol, Fergus (2006), Standards for thermal comfort : indoor air temperature standards for the 21st century-Taylor & Francis


¹² Nicol, Fergus (2006), Standards for thermal comfort : indoor air temperature standards for the 21st century-Taylor & Francis

même contexte, les résultats théoriques de Fanger (Fanger P.O., 1972) ont été utilisés pour tenter de mieux comprendre les conditions de confort en milieu scolaire. Le résultat principal est que pour une température finale de 20°C, le confort est généralement satisfait.¹³

1.5. Impact de l'ambiance thermique sur les élèves :

Compte tenu de l'importance du confort thermique pour la santé et la productivité des élèves, Beaucoup de recherches ont été faites à cet égard. L'inconfort dû à la chaleur affecte souvent la réussite, les performances et la capacité d'attention. Dans ce cas, Pépter et Warner ont montré que la productivité des élèves diminue lorsque la température ambiante est inférieure à 21°C et supérieure à 25°C (Pepler, R.D., Warner R.E, 1968). À cet égard, Zeiler et Boxem soutiennent que les températures élevées ont tendance à réduire les performances, tandis que les basses températures réduisent la ductilité manuelle et la vitesse d'exécution des tâches (Zeiler W., G., Boxem, 2009). De plus, les ambiances thermiques jouent un rôle important dans l'absentéisme des élèves. Dans ce sens, une étude a été menée auprès des élèves d'une nouvelle école à Natal. Afrique du Sud. Les résultats ont montré que l'absentéisme hivernal a été réduit de 50 % grâce à la mise en place de stratégies de chauffage passif dans les nouveaux bâtiments pour obtenir une température de confort supérieure de 10 °C à la température extérieure hivernale (Haw M. et al., 2008). Ces quelques conclusions ne représentent qu'une partie des nombreuses études démontrant que les ambiances thermiques peuvent avoir un impact sur divers aspects de l'éducation des enfants (santé, bien-être, performances scolaires, etc.). Ils ont souligné la nécessité de concevoir des bâtiments plus performants, sains et durables.

¹³ **Mady Mohamed (2017)** Thermal Comfort in Schools Buildings: An investigation study on human thermal comfort at free running classrooms



Annexe 2 :
Le confort
visuel et ses
caractéristiques

1. Le confort visuel :

1.1. Les critères du confort visuel :

Cependant, le confort visuel peut être mesuré par des critères objectifs qui doivent être bien étudiés pour atteindre un seuil de confort :

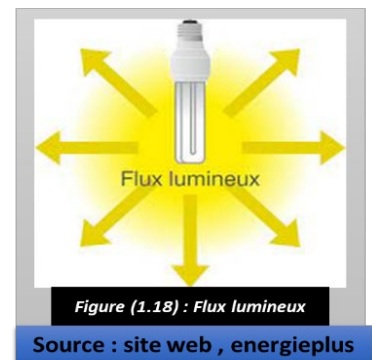
- Le site, avec toutes ses limites. Comprend la lumière du soleil, les masques et les reliefs, la nature des surfaces et l'éclairage extérieur artificiel.
- Nombre, taille, orientation des ouvertures - Quantité de lumière naturelle.
- La qualité de la lumière naturelle mesurée par la facture lumière du jour (FLJ).
- Qualité de confort et de consommation énergétique de l'éclairage électrique caractérisée par l'indice de rendu des couleurs et la température de couleur.¹

1.2. Grandeurs liées au confort visuel :

En éclairage, on utilise les grandeurs suivantes :

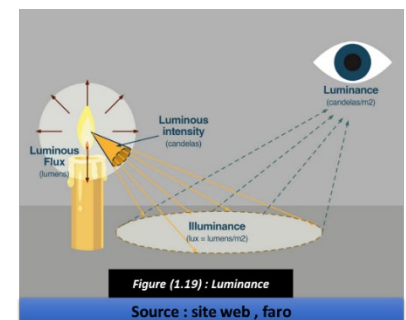
1.2.1. Flux lumineux :

Une grandeur physique qui quantifie le flux de lumière entre les sources lumineuses et les sources lumineuses destinataire. C'est le pendant photométrique de la puissance rayonnante flux d'énergie spécifique. Son unité est le lumens. (Ritter et Hurd, 2003)



1.2.2. Luminance :

« Désigne l'intensité lumineuse d'un point sur une surface donnée, direction donnée. Elle peut provenir directement d'une source lumineuse ou être réfléchi en éclairant la surface. Son unité de mesure est la candela. (Ritter et Hurd, 2003) .²

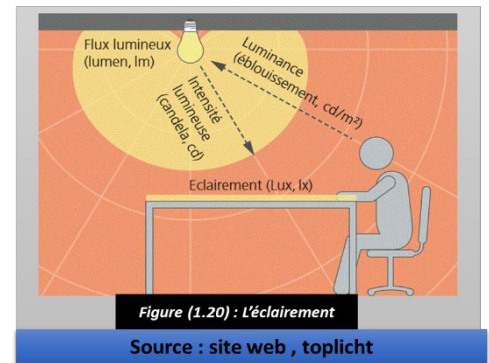


¹ Agnieszka Wolska ,Dariusz Sawicki , Małgorzata , (2009)Visual and Non-Visual Effects of Light-Working Environment and Well-Being.

² Agnieszka Wolska ,Dariusz Sawicki , Małgorzata , (2009)Visual and Non-Visual Effects of Light-Working Environment and Well-Being.

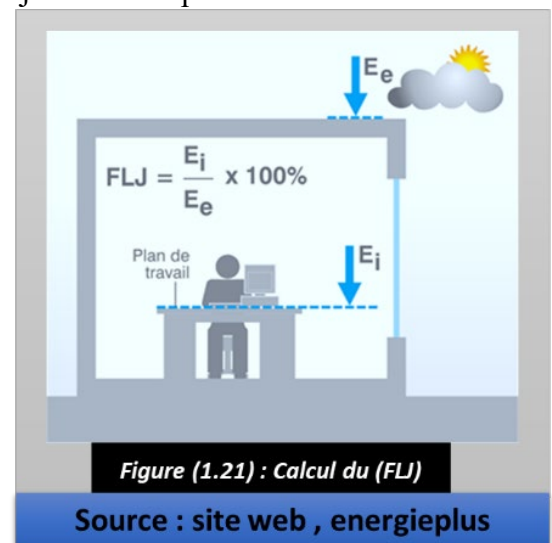
1.2.3. L'éclairage :

« Fait référence à la quantité de lumière ou à la densité de flux reçue par une surface lumière et ombre sur une surface". L'unité de mesure est le lux. (Ritter et Hurd, 2003)³



1.2.4. Le facteur de lumière du jour :

Le facteur de lumière du jour est le rapport l'éclairage naturel intérieur reçue en un point du plan de référence à la lumière externe sur le plan horizontal au même moment en un site complètement dégagé sous un ciel nuageux CIE. FLJ est exprimé en %. $FLJ = (\%)$. Dans des conditions nuageuses, la valeur du facteur de lumière du jour est indépendante de l'orientation de la fenêtre, de la saison et de l'heure de la journée, mais dépend strictement de la taille et de l'emplacement de la fenêtre. Ainsi, le facteur de lumière du jour permet de comparer facilement deux appareils d'éclairage naturel. En tant que tels, ils fournissent une mesure objective et facilement comparable de la qualité de l'éclairage dans un bâtiment. La valeur FLJ de la pièce peut alors être comparée à la valeur FLJ minimale de référence. (Itura, 2011)⁴



³ Agnieszka Wolska ,Dariusz Sawicki , Małgorzata , (2009)Visual and Non-Visual Effects of Light-Working Environment and Well-Being.

⁴ Agnieszka Wolska ,Dariusz Sawicki , Małgorzata , (2009)Visual and Non-Visual Effects of Light-Working Environment and Well-Being.

Tableau 4: Relations entre facteurs de jour et impressions visuelle

| FLJ | -de 1 % | 1 à 2 % | 2 à 4 % | 4 à 7 % | 7 à 12 % | + de 12 % |
|------------------------------|--|---------|---------------------|--|--------------------|------------|
| | Très faible | Faible | Modéré | Moyen | Elevé | Très élevé |
| Zone considérée | Zone éloigné des fenêtres (distance environ 3 à 4 fois la hauteur de la fenêtre) | | | A proximité des fenêtres ou sous des lanterneaux | | |
| Impression de clarté | Sombre à peu éclairé | | Peu éclairé à clair | | Clair à très clair | |
| Impression visuelle du local | Cette zone.....semble être séparée.....de cette zone | | | | | |
| Ambiance | Le local semble être refermé sur lui-même | | | Le local s'ouvre vers l'extérieur | | |

Source : Iturra, 2011

1.3. Les paramètres du confort visuel dans les salles de classe :

1.3.1. Taches visuelles dans les salles de cours :

Les tâches visuelles auxquelles les élèves et les étudiants sont confrontés en classe sont multiples :

- Lire ou écrire de la documentation organisée en niveaux utiles.
- Lire ce qui est écrit au tableau.
- Fixer le professeur ou d'autres élèves pendant de longues périodes.
- Diaporama, regarder des émissions de télévision.
- Travail informatique.⁵

Avec ces données, nous remarquons les principales caractéristiques des points La vision en classe est une alternance de myopie et d'hypermétropie.

- En fait, les élèves écrivent sur le bureau (vue rapprochée),
- La peinture (vue lointaine) vers le cahier (myopie),
- Observer son professeur (prévoyance),

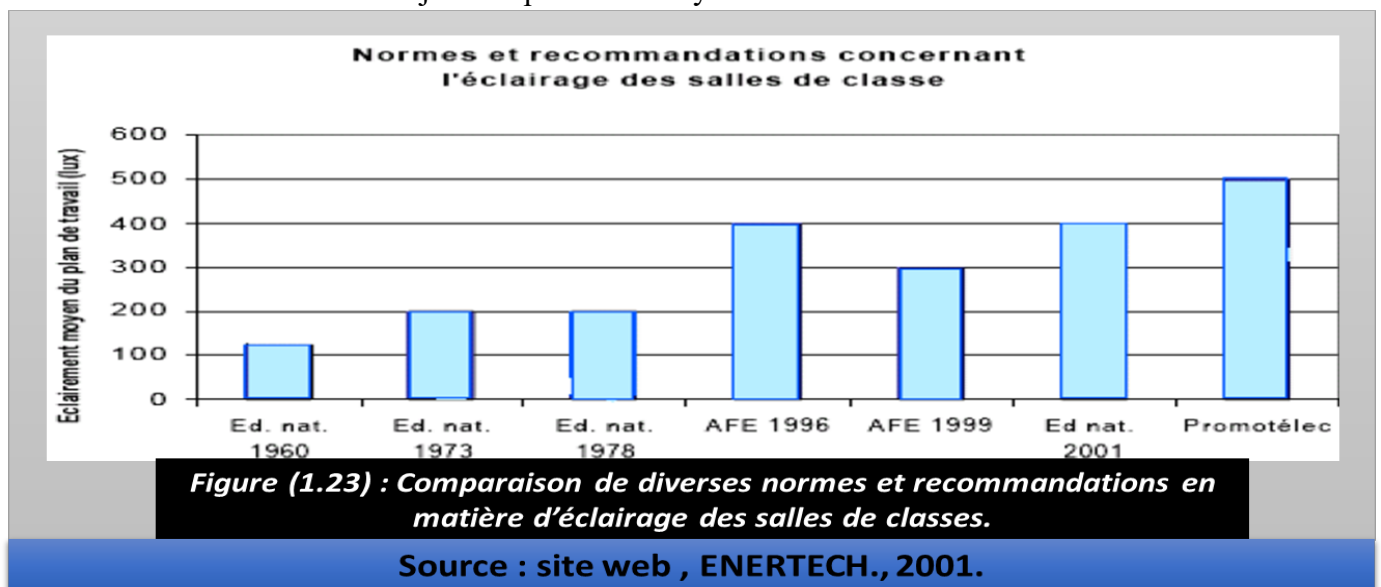
⁵ Piderit Moreno, M.B. and C.Y. Labarca (2015), *Methodology for Assessing Daylighting Design Strategies in Classroom with a Climate-Based Method. Sustainability*

C'est-à-dire s'adapter et intégrer les changements, Il s'agit d'adapter et d'intégrer le changement, de s'adapter au changement rapide.⁶



1.3.2. Éclairage lumineux :

Les lieux éducatifs, en particulier les salles de classe, devraient avoir des couches Un éclairage suffisant pour les différentes tâches visuelles qui y sont effectuées. Il donnera un bel effet visuel pour les tâches visuelles et aidera à ajuster rapidement les yeux Passer de l'un à l'autre. Selon l'Association



Française de l'Illumination (AFE., 1987), Le choix des valeurs d'éclairage pour une salle de classe dépend de facteurs humains, tels que l'âge des occupants et une vision anormale, ainsi que de la difficulté des tâches visuelles telles que Il en va de même pour l'ambiance des murs et du mobilier de

⁶ Piderit Moreno, M.B. and C.Y. Labarca (2015), *Methodology for Assessing Daylighting Design Strategies in Classroom with a Climate-Based Method. Sustainability*

la pièce, la couleur et l'ambiance Les facteurs économiques tels que les coûts d'installation, les coûts d'exploitation et maintenir.⁷

Tableau 5: les niveaux d'éclairage recommandé dans les établissements scolaires

| Type de local | Zone de travail | Critère norme NBN 12 464 -1 | | Critère audit | | |
|------------------------------------|----------------------|------------------------------------|---------------------------|------------------|---------------------------|----------|
| | | Eclairage moyen* | Uniformité des éclairages | Eclairage moyen* | Uniformité des éclairages | |
| Salle de classe | | | | | | |
| Maternelle, pas de cours du soir | Sol | Plan horizontal à 10 cm du sol | > 300 lx | > 60% | > 270 lx | > 160 lx |
| Primaire/secondaire, cours du soir | pas Bancs Tableau | Plan horizontal à 80 cm du sol | > 300 lx | > 60% | > 270 lx | > 160 lx |
| | | Plan vertical à 10 cm du tableau | > 500 lx | > 70% | > 450 lx | > 60 % |
| Primaire/secondaire, cours du soir | Bancs Tableau | Plan horizontal à 80 cm du sol | > 500 lx | > 60% | > 450 lx | > 270 lx |
| | | Plan vertical à 10 cm du tableau | > 500 lx | > 70% | > 450 lx | > 60 % |
| Espaces de circulation | | | | | | |
| Couloirs | Sol | Plan horizontal à 10 cm du sol | > 100 lx | > 40% | > 90 lx | > 35 lx |
| Cages d'escalier | Sol | Plan horizontal à 10 cm du sol | > 150 lx | > 40% | > 135 lx | > 55 lx |
| Salle des professeurs | | | | | | |
| | Plan de travail | Plan horizontal à 80 cm du sol | > 300 lx | > 60% | > 270 lx | > 160 lx |
| Bureaux | | | | | | |
| | Plan de travail | Plan horizontal à 80 cm du sol | > 500 lx | > 60% | > 450 lx | > 270 lx |
| Bibliothèque | | | | | | |
| | Espaces de lecture | Plan horizontal à 80 cm du sol | > 500 lx | > 60% | > 450 lx | > 270 lx |
| | Etagères | Plan vertical à 10 cm des tranches | > 200 lx | > 60% | > 180 lx | > 100 lx |
| Salle multimédia | | | | | | |
| | Plan de travail | Plan horizontal à 80 cm du sol | > 300 lx | > 60% | > 270 lx | > 160 lx |
| Salle de sport scolaire | | | | | | |
| | Sol | Plan horizontal à 10 cm du sol | > 300 lx | > 60% | > 270 lx | > 160 lx |
| Restaurant scolaire | | | | | | |
| | Tables | Plan horizontal à 70 cm du sol | > 200 lx | > 40% | > 180 lx | > 70 lx |
| | Cuisine | Plan horizontal à 85 cm du sol | > 500 lx | > 60% | > 450 lx | > 270 lx |
| Sanitaires | | | | | | |
| | | Plan horizontal à 10 cm du sol | > 200 lx | > 40% | > 180 lx | |

Source : Minier, F.,

⁷ Jakubiec, J.A. (2014), *The use of visual comfort metrics in the design of daylit spaces.*, Massachusetts Institute of Technology.

1.3.2.1. Facteur humain : l'âge :

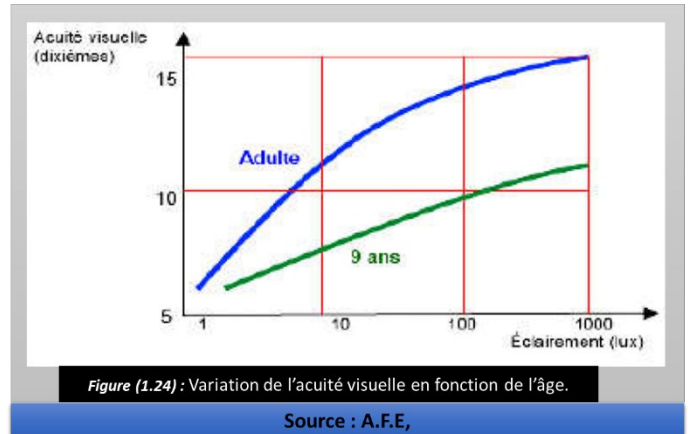
Entre 20 et 60 ans, la vision diminue d'environ 25 %. Un vieil homme a besoin d'un Niveau d'éclairage plus élevés, contraste plus fort et durée de présentation du stimulus plus long. Un enfant de 6 ans a différentes représentations visuelles 15 ans, le meilleur vers 20 ans, puis se détériore lentement parce que l'indiquer. Ils augmentent lorsque l'éclairage augmente. (Minier, F., 2001). Il convient

également de noter que les performances visuelles humaines augmentent avec La difficulté des tâches visuelles augmente, celle-ci augmentant avec l'âge. Représentation visuelle des étudiants (18+) dans un cadre universitaire, La difficulté des tâches visuelles et la durée du travail sont importantes (8 heures par jour) moyenne), peut être réduite en raison de la fatigue oculaire.⁸

1.3.2.2. Facteur d'ambiance :

1.3.2.2.1. Couleur des parois internes :

La luminosité d'une surface mate est proportionnelle au produit de l'éclairage qu'elle reçoit et de son "facteur de réflexion". Ainsi, pour augmenter la luminosité d'une pièce aux parois intérieures sombres, c'est-à-dire à faible réflectance, l'éclairage lumineux doit être plus important que si les parois étaient claires, c'est-à-dire à forte réflectance.⁹



⁸ Agnieszka Wolska ,Dariusz Sawicki , Małgorzata , (2009)Visual and Non-Visual Effects of Light-Working Environment and Well-Being.

⁹ Piderit Moreno, M.B. and C.Y. Labarca (2015), Methodology for Assessing Daylighting Design Strategies in Classroom with a Climate-Based Method. Sustainability

1.3.2.2.2. Couleur des plans de travail :

La clarté de l'établi constitue un élément avantageux de confort visuel dans la salle de classe, car le contraste réduit entre le porte-papier et la table réduit l'effort d'accommodation de l'œil à chaque mouvement. De plus, une finition mate est recommandée sur les surfaces de travail et les tableaux noirs pour limiter les risques de luminosité excessive et d'éblouissement indirect réfléchi.¹⁰

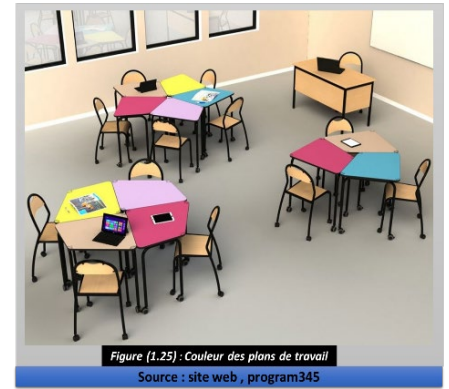
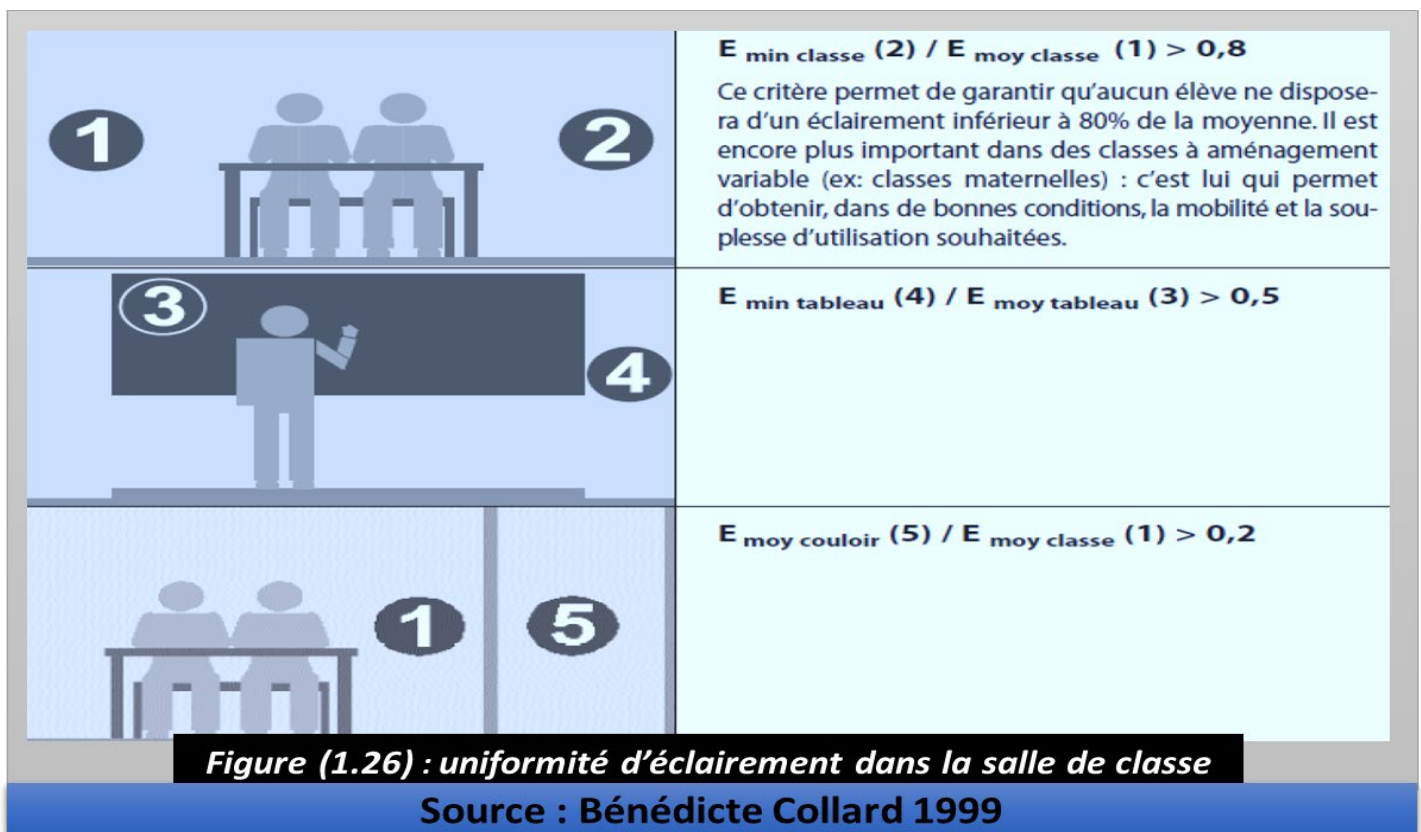


Figure (1.25) : Couleur des plans de travail
Source : site web , program345

1.3.3. Niveau d'Uniformité de l'éclairage :

Si les niveaux d'éclairage et de luminosité dans le champ de vision changent, la ligne de vision doit s'adapter à l'œil lorsqu'il se déplace. Pendant cette période, la vision décline pour éviter une fatigue inutile, il faut donc maintenir une certaine uniformité. Conditions d'éclairage.¹¹



1.3.3.1. Uniformité de l'éclairage :

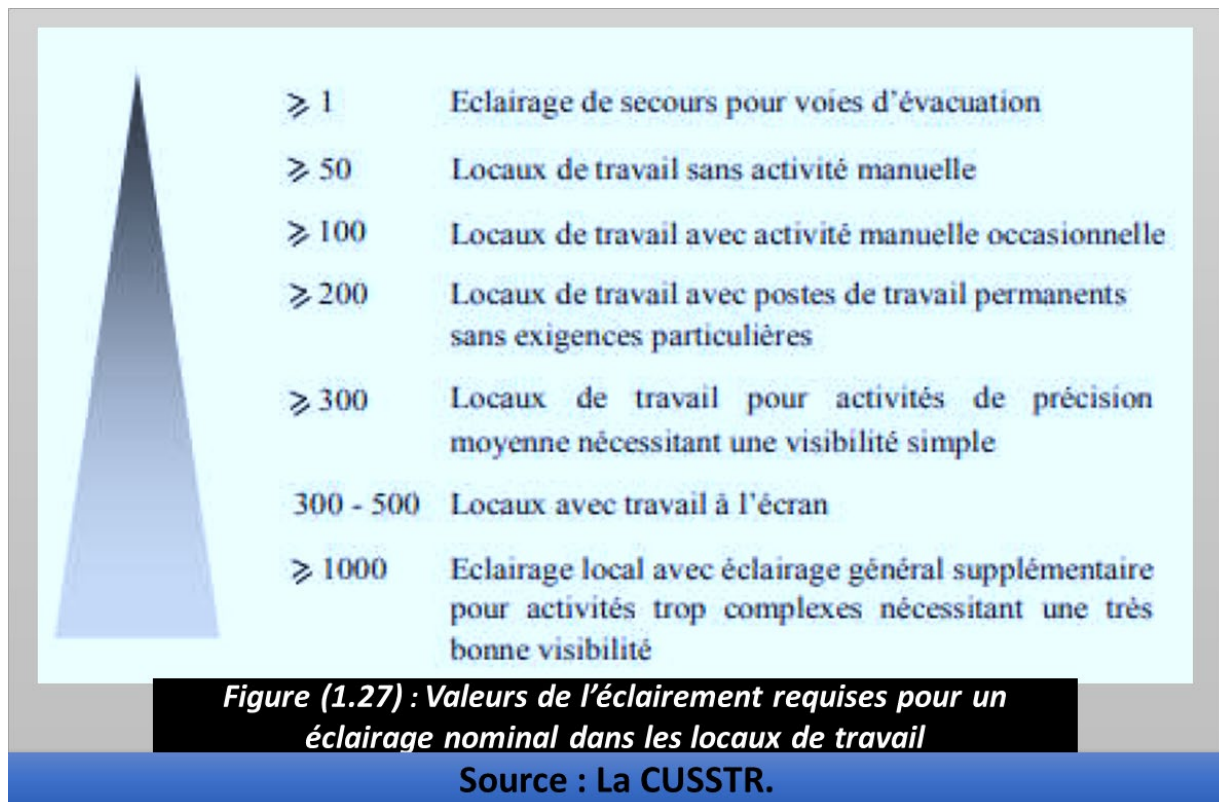
Un éclairage uniforme dans les salles de classe est nécessaire pour éviter des yeux fatigués s'adaptent et garantissent une qualité d'éclairage similaire quel que soit où sont les étudiants. Pour cela, il faut éviter les zones ombragées trop grandes Pièces, sur les plans de travail et entre pièces

¹⁰ Kilic, D.K. and D. Hasirci(2016), *Daylighting concepts for university libraries and their influences on users' satisfaction. The Journal of Academic Librarianship*

¹¹ Piderit Moreno, M.B. and C.Y. Labarca (2015), *Methodology for Assessing Daylighting Design Strategies in Classroom with a Climate-Based Method. Sustainability*

adjacentes (par exemple salles de classe - couloirs). aussi, Une certaine cohérence de couleur entre l'environnement et la tâche visuelle est souhaitable : ¹²□

- Entre support papier et plans de travail.
- Entre le plan de travail et le mur.

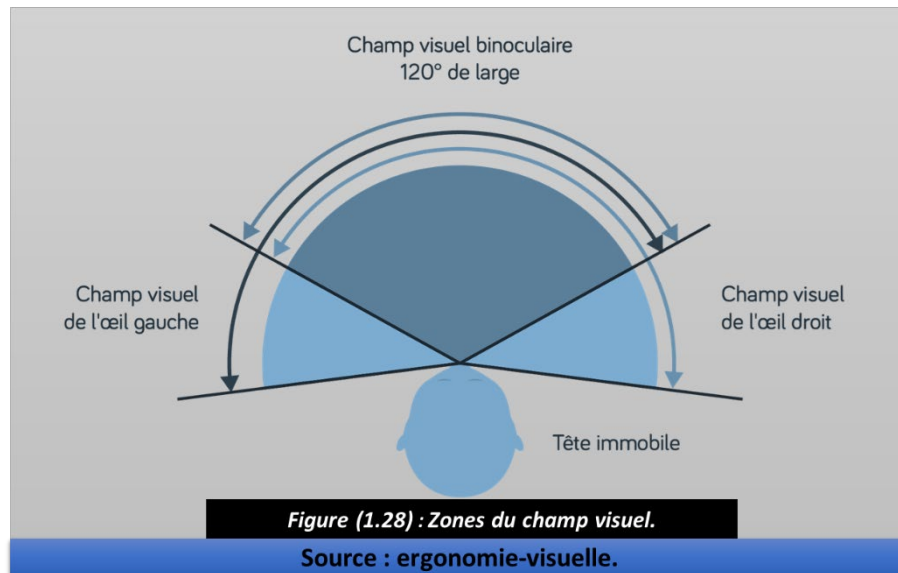


1.3.3.2. Uniformité de la luminance :

Concernant l'uniformité de la luminosité, elle dépend de la répartition de la source lumineuse Réflectivité élevée et répartition uniforme de la lumière et des murs (couleur uniforme). Le maintien des proportions est très important du point de vue de l'adaptation Un rapport de luminosité limité entre les différentes zones du champ de vision (statique effet), qui peut être fixé en continu entre différentes zones.¹³

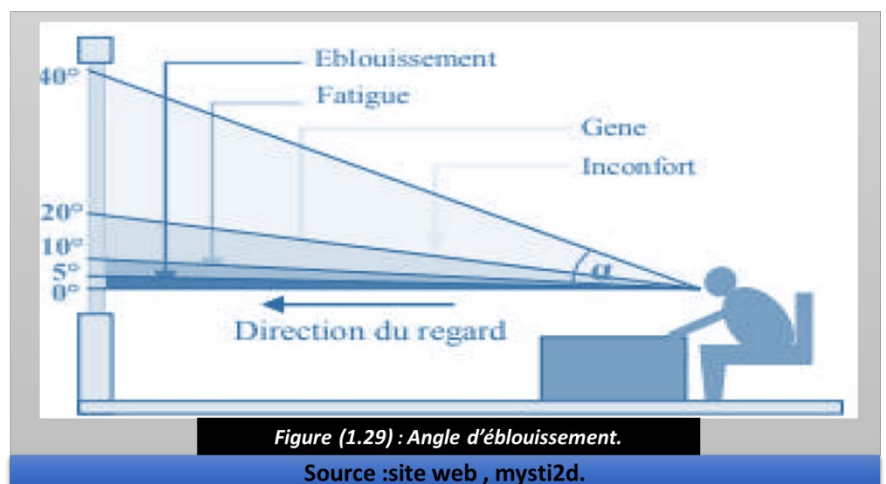
¹² **Code for Interior Lighting, (1984).** London: Chartered Institution of Building Services Engineers

¹³ **Code for Interior Lighting, (1984).** London: Chartered Institution of Building Services Engineers



1.3.4. Eblouissement :

L'éblouissement est une sensation ennuyeuse et inconfortable et peut même réduire la capacité la vision d'une personne. L'éblouissement est causé par l'état de la vision d'un individu Incapacité à percevoir les objets en raison de la luminosité ou du contraste de luminosité Excessive dans



l'espace et dans le temps. L'éblouissement se produit dans les sources lumineuses vives Il y a de la lumière dans le champ de vision ; le résultat est une diminution de la capacité de distinguer objets, ce qui peut provoquer une fatigue oculaire. Fait intéressant, le plus grand L'ouverture à la lumière naturelle causera moins d'éblouissement que la faible luminosité car elle augmente Le niveau d'adaptation de l'œil et de réduire le contraste de luminosité.¹⁴

1.3.4.1. Les types d'éblouissement :

Selon la source de l'éblouissement, on distingue : l'éblouissement direct et Éblouissement indirect.

1.3.4.1.1. L'éblouissement direct :

¹⁴ Akashi, Y., R. Muramatsu, and S. Kanaya. (1996). *Unified Glare Rating (UGR) and subjective appraisal of discomfort glare*

est causée par la présence d'une source de luminance interne dans le champ de vision, telle que La fovéa de l'œil est très sensible à une luminosité élevée et a Il existe une différence considérable entre la luminosité maximale acceptée par l'œil et le champ de vision Champ de vision plutôt que périphérie. La valeur de luminosité maximale autorisée dépend de L'angle de vue, qui est en fait l'angle formé par la ligne horizontale et la ligne qui relie les yeux La perception de l'éblouissement diminue à mesure que la luminosité de la source augmente.¹⁵

1.3.4.1.2. L'éblouissement indirect :

C'est le produit de la réflexion de la source lumineuse sur la surface émettrice de lumière (écran) ordinateur, établi, tableau noir, etc.). Le contraste est réduit lorsque la lumière est réfléchi dans le champ de vision. Cependant, Les messages partiellement écrits ou dessinés ne peuvent pas être lus en raison de la réflexion. De plus, on voit souvent des élèves essayer de Mauvaise posture de travail (tourner ou incliner la tête, rotation du corps, etc.), qui entraînera éventuellement une certaine fatigue physique et peut-être fatigue physique.

1.3.4.2. Eblouissement dû à éclairage naturel :

En éclairage naturel, les principales sources d'éblouissement sont :

- Voir le soleil ou le ciel directement à travers la fenêtre
- Réflexion du soleil ou du ciel sur les bâtiments adjacents
- Contraste de luminosité excessif entre les fenêtres et les murs.
- Surfaces trop lumineuses par rapport aux surfaces adjacentes

1.3.4.3. Les sources d'éblouissement :

En éclairage naturel, les principales sources d'éblouissement sont :

- Voir le soleil ou le ciel directement à travers la fenêtre.
- Réflexions du soleil ou du ciel sur les bâtiments adjacents.
- Contraste de luminosité excessif entre la fenêtre et le mur sur lequel elle se trouve.
- Contraste de luminosité excessif entre la fenêtre et son cadre.
- Surfaces trop claires par rapport aux surfaces adjacentes.¹⁶

1.3.4.4. Contrôle de l'éblouissement :

¹⁵ **Bargary, G., M. Furlen, P. J. Raynham, J. L. Barbur, and A. T. Smith. (2015).** *Cortical hyperexcitability and sensitivity to discomfort glare.*

¹⁶ **Bargary, G., M. Furlen, P. J. Raynham, J. L. Barbur, and A. T. Smith. (2015).** *Cortical hyperexcitability and sensitivity to discomfort glare.*

Pour éviter l'éblouissement des ouvertures, il est souvent nécessaire de réduire leur luminosité excessive par rapport aux tâches de vision en employant des systèmes adaptés, nous en citerons ici :

- Concevez une grande fenêtre moins éblouissante que quelques plus petites, ou répartissez les ouvertures sur plusieurs murs. Cela aura pour effet d'augmenter la luminosité adaptative de l'environnement général ainsi que la luminosité des parois vitrées, réduisant l'inconfort en diminuant le contraste avec le ciel.
- Utilisez un cadre de couleur légèrement mate pour réduire le contraste du cadre mural.
- Bloquer le ciel et le soleil avec une protection solaire fixe ou mobile selon l'orientation.
- Réduire le contraste des murs et des fenêtres : en éclairant le mur de la fenêtre (naturel ou artificiel), ou en augmentant la composante de réflexion interne de la lumière naturelle : c'est-à-dire en utilisant des couleurs claires et mates pour sélectionner une réflectivité élevée des surfaces intérieures. Ou augmentez la composante réfléchissante extérieure en utilisant des supports extérieurs bas, des linteaux et des poteaux d'ouverture de couleur claire.
- Les supports internes réfléchissants sont à éviter car ils augmentent le risque d'éblouissement dû aux reflets.
- Ombrage partiel du ciel : soit en assombrissant les fenêtres à l'aide d'éléments déviateurs, soit en disposant à l'extérieur des éléments moins lumineux que le ciel (verrières, cours intérieures).
- Utilisez des lunettes à faible transmission pour réduire la luminosité du ciel.¹⁷

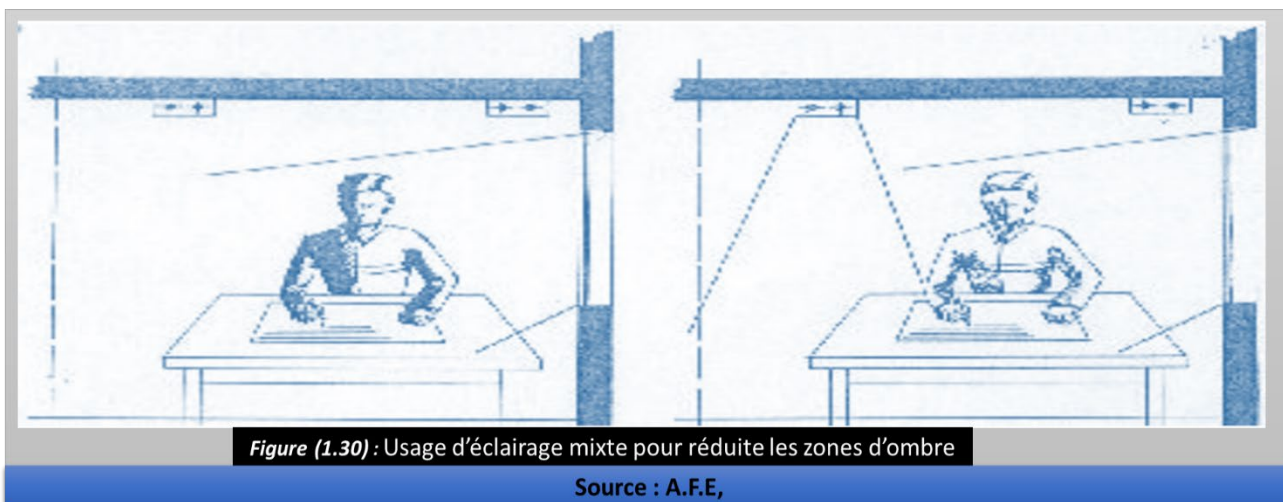
1.3.5. Ombres portées :

Selon son orientation, la lumière provoque de fortes ombres qui peuvent gêner l'exécution des tâches visuelles. Ce risque survient dans deux situations :

- Lorsque la lumière provient du côté droit d'un droitier ou du côté gauche d'un gaucher.
- Lorsque la lumière est dirigée derrière le passager.

¹⁷ Akashi, Y., R. Muramatsu, and S. Kanaya. (1996). *Unified Glare Rating (UGR) and subjective appraisal of discomfort glare*

Les ombres sur les surfaces de travail en classe peuvent interférer avec la lecture et l'écriture et peuvent entraîner une mauvaise posture de travail. C'est généralement lorsque la lumière L'énergie solaire pénètre directement dans l'espace. A l'inverse, une lumière non dirigée créée avec un éclairage indirect pur, et donc diffus, aura du mal à percevoir le relief. Selon DE HERDE et al.: « La pénétration latérale de la lumière naturelle satisfait généralement la perception tridimensionnelle du relief de l'objet et de sa couleur, grâce à ses composantes directionnelle et spectrale. ».¹⁸



1.3.6. Rendu de couleur :

Toute source de lumière, naturelle ou artificielle, possède un spectre Cela lui est propre. La lumière naturelle a un spectre visible continu. Cette Un mélange des différents rayonnements qui composent ce spectre, formant la lumière par définition dit "blanc". C'est la seule chose que l'œil puisse apprécier de la manière la plus juste, Les couleurs des objets et leurs teintes les plus délicates.¹⁹

1.3.7. Teinte de la lumière :

Le rayonnement coloré émis par les objets aura un certain effet Psychophysiologie du système nerveux. La grande couleur est comme ça les longueurs d'onde (rouge, orange) sont stimulantes, tandis que les courtes longueurs d'onde Les longueurs d'onde (bleu, violet) ont un effet calmant. Couleur intermédiaire (jaune, vert) Comme le blanc, il a un effet tonique et de concentration. ils ont donc Fortement recommandé en classe. D'autre part, sombre et gris Un geste frustrant.²⁰

Ces différentes couleurs de lumière sont spécifiées par un facteur appelé "température de couleur". C.I.E le définit comme "la couleur apparente de la lumière fournie par une source lumineuse Ressource". Elle s'exprime en degrés Kelvin et permet de classer les lampes en :

¹⁸ **Code for Interior Lighting, (1984).** London: Chartered Institution of Building Services Engineers

¹⁹ **Agnieszka Wolska ,Dariusz Sawicki , Małgorzata , (2009)**Visual and Non-Visual Effects of Light-Working Environment and Well-Being.

²⁰ **Piderit Moreno, M.B. and C.Y. Labarca (2015),** Methodology for Assessing Daylighting Design Strategies in Classroom with a Climate-Based Method. Sustainability

- Blanc " teinte chaude " lorsque $T_c < 3300 \text{ }^\circ \text{K}$.
- Blanc " intermédiaire " lorsque T_c entre 3300 ° et $5000 \text{ }^\circ \text{K}$.
- Blanc " teinte froide " lorsque $T_c > 5000 \text{ }^\circ \text{K}$.
- Sachant que la température de couleur de la lumière naturelle est égale à 5000°K .²¹



1.4. Les paramètres qui influent sur le confort visuel :

1.4.1. Les couleurs:

La couleur émise par les objets et l'environnement affecte l'état psychophysiologique et le système nerveux des occupants de la pièce, car elle affecte directement l'atmosphère de la vie. Les couleurs avec des longueurs d'onde plus longues telles que le rouge et l'orange stimulent le métabolisme, tandis que les couleurs avec des longueurs d'onde relativement plus courtes telles que le bleu et le violet sont apaisantes. Et les couleurs intermédiaires comme le vert, le jaune et même le blanc ont un bon effet tonique sur les activités concentrées. Les couleurs sombres, en particulier les gris, semblent déprimantes. Enfin, on peut dire que la couleur contribue à modifier la taille apparente des surfaces et des volumes. La lumière chaude se compose d'ondes de rouge et d'orange, les objets de couleur chaude sont plus agréables lorsqu'ils sont éclairés avec cette lumière (de couleur chaude), et vice versa, de plus, la lumière chaude a tendance à assombrir les objets aux couleurs froides²²

²¹ Bellia, L., A. Pedace, and F. Fragiasso. (2017). *Indoor lighting quality: Effects of different wall colours*. *Lighting Res Technol*

²² Bellia, L., F. Bisegna, and G. Spada.(2011). *Lighting in indoor environments: Visual and non-visual effects of light sources with different spectral power distributions*. *Build Environ*

1.4.2. Les matériaux :

Tout dépend de la direction de la lumière et de la position de l'observateur, et la perception de la matière dont est fait l'objet est à chaque fois différente. Alors que la lumière est considérée comme un matériau de construction, les matériaux solides sont essentiels pour comprendre le comportement de la lumière, car ils affectent directement les propriétés de la lumière : quantité, qualité, direction, etc., et donc l'ambiance de la vie. Les matériaux ont deux caractéristiques essentielles pour étudier la lumière : leur finition (mate ou brillante) et leur couleur. La combinaison de ces paramètres se traduit à chaque fois par un changement d'ambiance qui répond aux besoins du concepteur et/ou de l'occupant de l'espace. Cela est dû au rôle clé joué par la lumière naturelle, selon son intensité, son angle d'incidence, sa qualité, accentuant la texture et la couleur de ce matériau.²³

1.4.3. La forme de la pièce :

La lumière naturelle est propre et directe dans les pièces fermées et diffusée dans les pièces ouvertes. Si on n'éclaire que légèrement les murs de la pièce, on peut rendre perceptible la géométrie de la pièce, et ces murs éclairés confinent encore plus l'atmosphère, et plus ils sont éclairés, plus ils paraissent plus grands que les murs sombres. Dans l'obscurité, en revanche, les limites de la pièce disparaissent en raison de l'absence de reflets lumineux.²⁴

1.4.4. L'orientation des espaces :

Il semble que l'effet d'orientation soit perceptible dans la création d'un confort visuel intérieur. Selon MUDRI dans les bâtiments, il est nécessaire de considérer les espaces qui dirigent les utilisateurs pour passer la majeure partie de la journée, ainsi que les espaces qui ombragent les taches qui nécessitent un éclairage élevé afin de les exposer au soleil pour répondre aux exigences de lumière naturelle et assurer un confort de vision maximal.²⁵

1.4.5. Les ouvertures :

Pour pouvoir éclairer la pièce à la lumière du jour, les designers sont revenus sur des saillies ajourées sur la façade ou le toit pour établir un rapport avec l'extérieur. Le choix entre les différents types de compartiments se fait en fonction du volume de l'espace et de sa fonction.²⁶

²³ Bellia, L., F. Bisegna, and G. Spada. (2011). *Lighting in indoor environments: Visual and non-visual effects of light sources with different spectral power distributions. Build Environ*

²⁴ Agnieszka Wolska, Dariusz Sawicki, Małgorzata, (2009) *Visual and Non-Visual Effects of Light-Working Environment and Well-Being.*

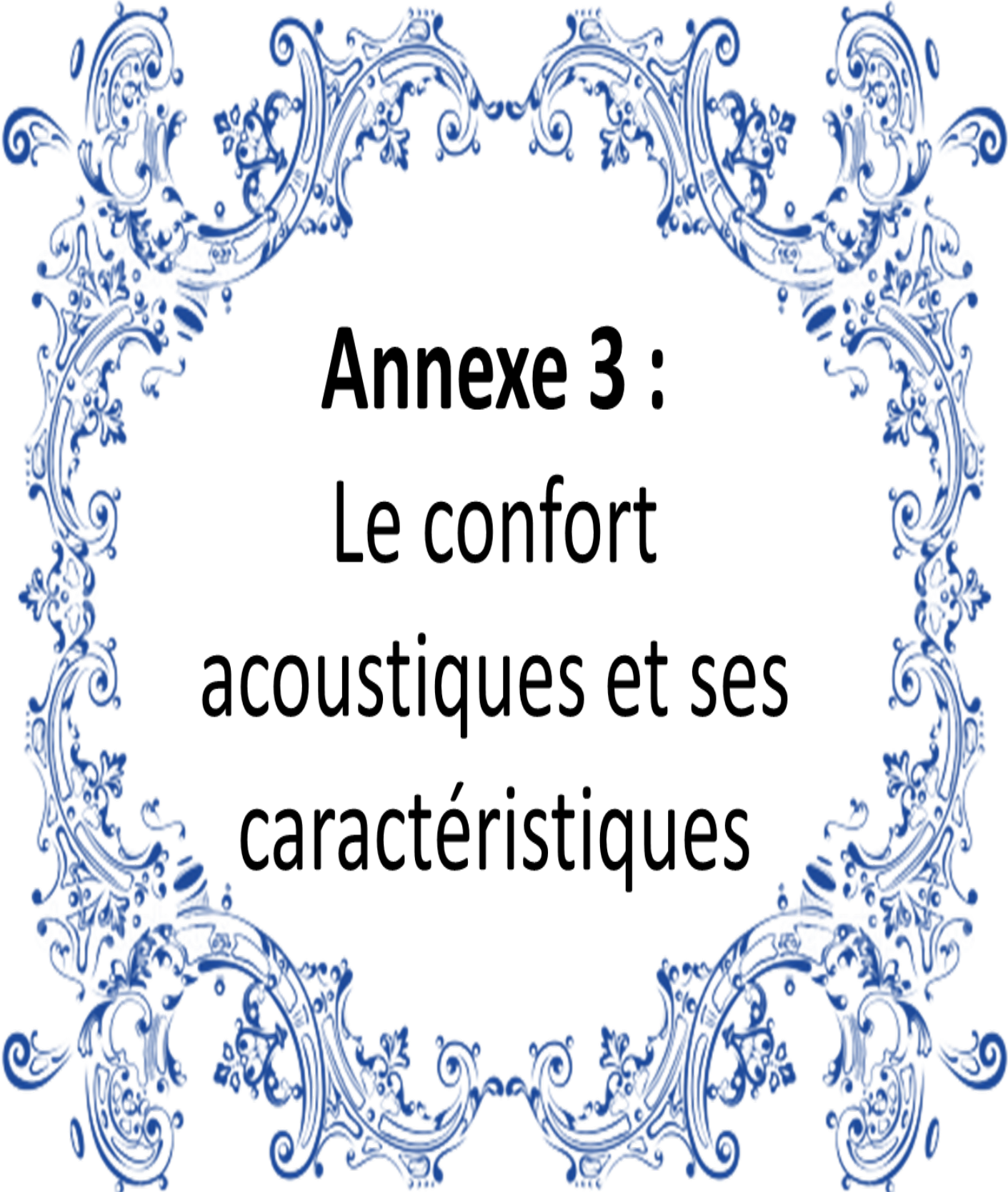
²⁵ Piderit Moreno, M.B. and C.Y. Labarca (2015), *Methodology for Assessing Daylighting Design Strategies in Classroom with a Climate-Based Method. Sustainability*

²⁶ Bellia, L., F. Bisegna, and G. Spada. (2011). *Lighting in indoor environments: Visual and non-visual effects of light sources with different spectral power distributions. Build Environ*

1.5. Le confort visuel dans les espaces d'enseignement :

Le confort visuel est particulièrement important dans les espaces d'enseignement. Pour avoir un impact positif sur la réussite des élèves, nous devons également accroître l'impact sur la santé et sur d'autres systèmes biologiques non visuels. Cependant, un éclairage excessif ou un manque de contrôle peut entraîner des effets négatifs tels que l'éblouissement. Par conséquent, la manière dont la lumière naturelle est apportée est déterminante pour la qualité de l'environnement scolaire. Il existe plusieurs approches qui tentent d'évaluer l'éblouissement avec des critères plus ou moins complexes pour définir le contraste et l'uniformité de la luminosité, et sa répartition dans le champ de vision de l'occupant comme mesure des niveaux d'éblouissement.²⁷

²⁷ Piderit Moreno, M.B. and C.Y. Labarca (2015), *Methodology for Assessing Daylighting Design Strategies in Classroom with a Climate-Based Method. Sustainability*

A decorative border in blue ink, featuring intricate floral and scrollwork patterns that frame the central text. The border is composed of repeating ornate motifs, including acanthus leaves and scrolls, creating a classic, elegant frame.

Annexe 3 :
Le confort
acoustiques et ses
caractéristiques

1. Confort acoustiques:

1.1. Conditions du confort acoustique :

Pour un bon confort sonore dans un espace meublé, il faut :

- Maîtriser la réverbération, pour laisser se propager les sons utiles et recherchés Correct, avec suffisamment d'intensité, sans distorsion et facile à percevoir. nous Parlons alors de correction acoustique.
- Limiter la propagation des bruits extérieurs (véhicules, activités bâtiments industriels et commerciaux, jeux et cris d'enfants, etc.), espaces adjacents (bruit aérien, bruit choc ou chauffage, ventilation, ascenseurs, etc.). C'est-à-dire que l'effet d'isolation acoustique est bon. Il ne faut cependant pas confondre isolation et correction acoustique. Les deux stratégies sont Habituellement inséparable d'un bon confort, mais Des interventions différemment pour ce qui marche¹

1.2. Grandeurs liées au confort acoustique :

1.2.1. Le son :

Il s'agit donc d'un phénomène vibratoire, provoqué par des mouvements périodiques Système de matière autour d'un point d'équilibre. Le son est une sensation auditive produite par la vibration rapide de l'air (340 m/s). L'énergie sonore est souvent appelée "son" et se caractérise par son niveau sonore (mesuré en décibels - dB) et sa fréquence en Hertz-Hz.

1.2.1.1. La définition du son :

Le son est une sensation auditive produite par la vibration des particules d'air Leur vibration dans l'oreille est une transmission aérienne. Le son ne voyage pas dans le vide. il Cependant, il peut se déplacer dans des liquides ou des solides à la vitesse du son dans l'air.

1.2.1.2. Les Types du son:

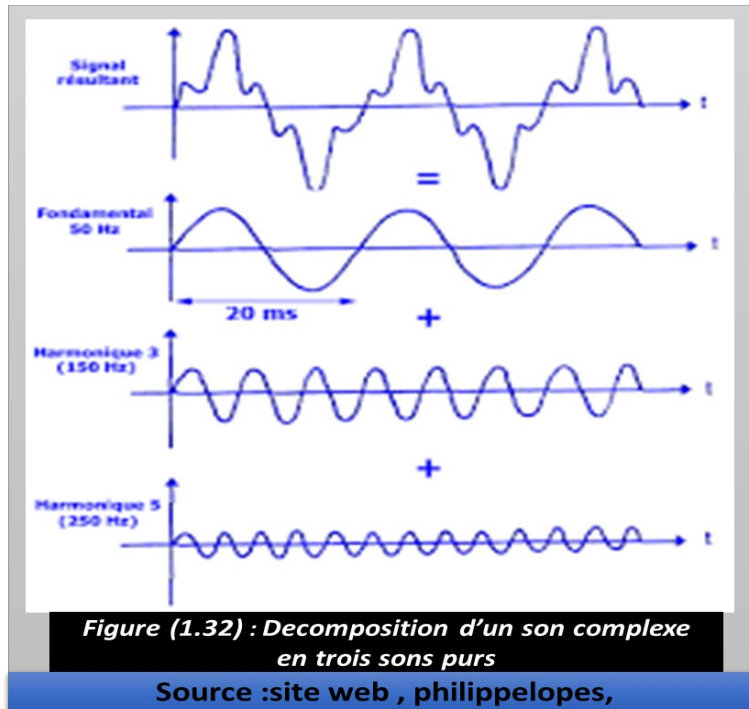
1.2.1.2.1. Le son pur :

Pure Tone : le son émis par un diapason à une seule fréquence, avec des changements de niveau La physique de ce son est sinusoïdale dans le temps.

¹ Helmut Fuchs (2013), *Applied Acoustics: Concepts, Absorbers, and Silencers for Acoustical Comfort and Noise Control*

1.2.1.2.2. Sons complexes :

Ces sons sont produits sur plusieurs fréquences en même temps, donc pour Il ne suffit plus de lever quelques chiffres, et dans ce cas il faut recourir à " spectre sonore. Le spectre d'un son complexe est une courbe représentant la relation entre les intensités Acoustique I et fréquence f , ou entre niveau physique L et fréquence f , ou entre La pression acoustique P et la fréquence f de ce son .²



1.2.2. Le bruit :

Le bruit est un ou plusieurs sons qui sont inconfortables pour les oreilles. La notion de bruit dépend donc de qui le perçoit. C'est une notion subjective.³

1.2.2.1. Bruits normalisés ou bruits de référence :

Un bruit normalisé est créé artificiellement pour les mesures acoustiques Nous clairement:

- **Bruit blanc** : est constitué de toutes les fréquences audibles au même niveau de pression acoustique, Sa densité spectrale de puissance constante quelle que soit sa fréquence. Doublez ces fréquences Il a la même énergie d'une octave à l'autre, avec une augmentation de trois décibels par octave.
- **Bruit rose** : Bruit dont l'intensité est inversement proportionnelle à la fréquence, son Le niveau est constant pour chaque octave. Il contient plus de graves que d'aigus. il a été utilisé

² Helmut Fuchs (2013), Applied Acoustics: Concepts, Absorbers, and Silencers for Acoustical Comfort and Noise Control

³ Helmut Fuchs (2013), Applied Acoustics: Concepts, Absorbers, and Silencers for Acoustical Comfort and Noise Control

Mesure d'isolation à l'intérieur des bâtiments et isolation des murs extérieurs contre le bruit des avions.

- **Bruit routier** : bruit dont le niveau sonore se situe dans chaque bande d'octave ou de tiers d'octave Proximité du trafic routier et ferroviaire. Ses basses sont plus riches que le bruit rose. Son spectre est continu dans une bande d'octave, mais l'intensité dans chaque bande est mesurée en décibels L'octave est fixe par rapport à l'intensité contenue dans l'octave centrée à 1000 Hz. Les changements des autres octaves par rapport à cette bande sont : +6 dB (à 125 Hz) ; +5 dB (250 Hz), +1 dB (500 Hz), -2 dB (2 000 Hz), -8 dB (4 000 Hz).
- **Bruit d'impact normalisé** : Bruit généré dans la pièce par une machine à cinq marteaux Frapper le sol pour mesurer l'isolation du revêtement⁴

1.2.2.2. Bruit Solidien et Aérien :

- **Bruit continu** : Bruit émis en continu selon le même schéma, par exemple par Une VMC, un compresseur et une pompe.
- **Bruit intermittent** : Un bruit discret qui est émis moins de 50 % du temps. dans le bâtiment, il Ceux-ci incluent le bruit des toilettes ou des ascenseurs.
- **Bruit impulsif** : Consiste en une ou plusieurs impulsions d'énergie acoustique. Intervalle de temps inférieur à 1s et intervalle supérieur à 0,2s : Par exemple : fermeture de porte, coup de bélier, explosion, pétards...
- **Bruit à tonalité marquée** : Le contenu tonal de ce bruit peut être directement extrait de Oreilles (oiseaux, moustiques, sifflet d'arbitre), ou par analyse fréquentielle.
- **Bruit de fluctuation** : Bruit dont le niveau fluctue de plus de 5 dB Sonomètre en mode lent.
- **Bruit Stable** : Bruit où le sonomètre fluctue de moins de 2 dB en mode lent.
- **Bruit spécifique** : Bruit ambiant qui peut être clairement identifié.
- **Bruit résiduel** : bruit ambiant sans bruit spécifique
- **Bruit aérien** : Bruit aérien, qui peut être externe ou interne (ex : bruit circulation, voix, bruit de la télévision, etc.)
- **Bruit de structure** : Bruit se propageant dans les corps solides. bruit d'impact (chocs sur les murs) et le bruit des équipements (ascenseurs, chaudières, etc.)

⁴ ISO 11654 (1997). Acoustics – Sound Absorbers for Use in Buildings – Rating of Sound Absorption. Geneva: International Organization for Standardization

- **Bruit ambiant** : ou bruit de fond : un ensemble de bruits émis par toutes les sources sonores à proximité ou lieu éloigné et heure donnée⁵

Tableau 6: Les différences entre les bruits aériens et solidiens

| Facteur de différence | Bruit aériens | Bruits solidiens |
|------------------------------|---|--|
| Propriété de formation | Se produisent dans l'air | Se produisent par les chocs entre un corps rigide et la construction du bâtiment |
| Propriété de propagation | Se propagent essentiellement dans l'air | Se propagent essentiellement dans la matière |
| Caractéristique de la source | Niveau physique de la source Ls. en dB | <ul style="list-style-type: none"> • Force de communication à la matière dans la région excitée. • vitesse de vibration des solides qui transmettent le bruit. |

Source : évaluation du confort acoustique dans les établissements scolaires,

1.2.2.3. l'effets du bruit sur la santé :

En ce qui concerne les effets du bruit sur la santé, les citoyens n'ont pas à s'inquiéter, même si Les conséquences du bruit, ils le voient plutôt comme une gêne, une nuisance, voire une La pollution de l'environnement est un risque réel. Par conséquent, "... la pollution sonore n'affectera pas conduire à l'équilibre de notre planète. L'opinion publique perçoit donc davantage le bruit comme Facteurs préjudiciables à une bonne qualité de vie en tant que problème de santé lié à la santé alentours". Or, le bruit a de nombreux effets sur la santé, tant physique que psychologique, A court terme, surtout à long terme. Selon l'Organisation mondiale de la santé (OMS), il est considéré comme devenir la troisième cause de maladies environnementales après la pollution de l'air et tabagisme passif⁶

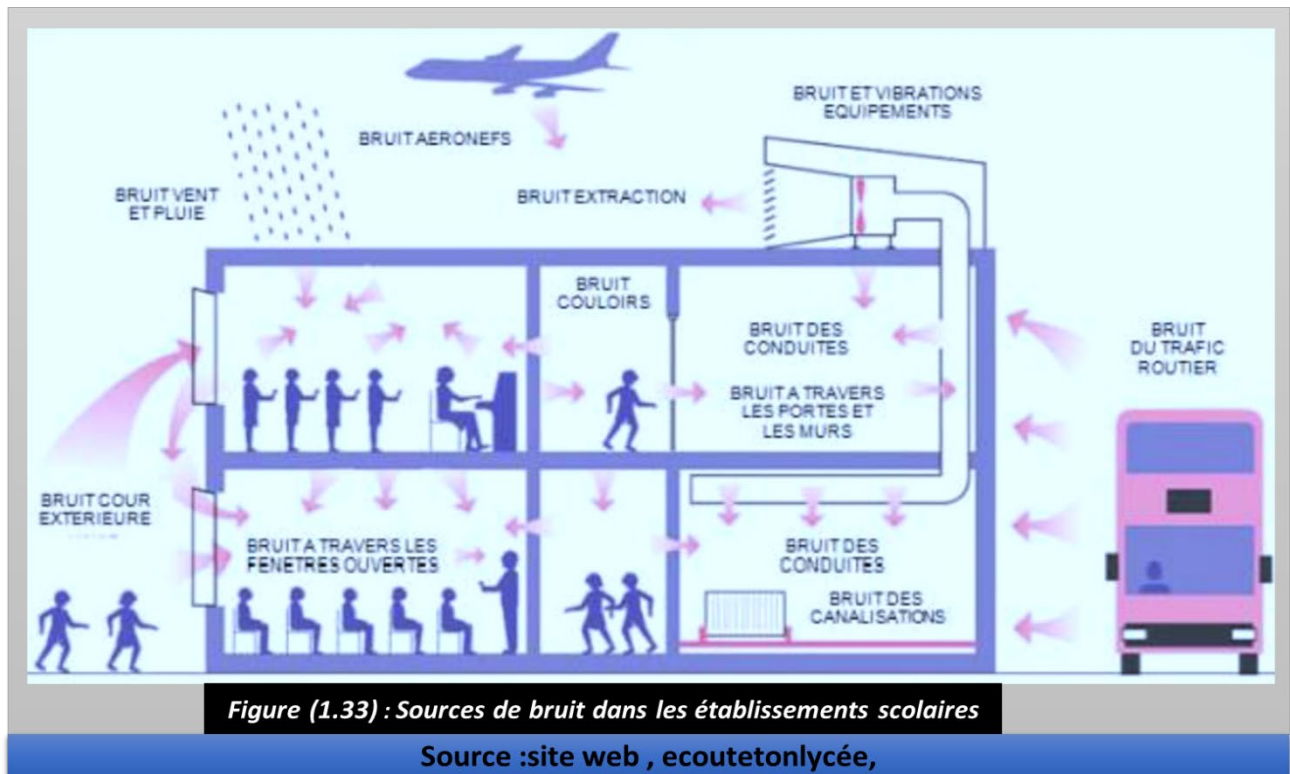
⁵ **ISO 11654 (1997)**. Acoustics – Sound Absorbers for Use in Buildings – Rating of Sound Absorption. Geneva: International Organization for Standardization

⁶ **ISO12913-2 (2018)**. Acoustics – Soundscape – Part 2: Data Collection and Reporting Requirements. Geneva: International Organization for Standardization

1.3. Le confort acoustique dans les établissements scolaires :

1.3.1. Le bruit dans les établissements scolaires :

En milieu scolaire, le bruit peut perturber la compréhension du programme et concentration des élèves. Son existence est due à l'existence de différentes sources sonores À l'extérieur de l'établissement ou dans un autre espace. ⁷



1.3.1.1. Sources de bruit extérieures aux bâtiments :

- Trafic routier ou ferroviaire
- Trafic aérien
- Activité industrielle et humaine bruyante.

Leur impact sur les locaux est directement lié à leur nombre, leur distance et leur isolation Acoustique des façades des bâtiments. Une enquête Shield et Dockrell sur les sources de bruit à l'extérieur des écoles de Londres a été trouvée Les principales sources sont les voitures (86 % des écoles), les avions (54 %), les camions (35%) et bus (24%), 11% des écoles sont exposées au bruit ferroviaire. Ils ont démontré que l'exposition à long terme au bruit extérieur altère les fonctions cognitives. D'après une étude d'écoles à proximité de 03 aéroports : l'aéroport Schiphol d'Amsterdam, l'aéroport de Barajas Il existe une forte corrélation entre Madrid et Heathrow à Londres (2 844 élèves âgés de 9 et 10 ans) Bruit d'avion et TDAH chez les enfants.⁸

⁷ Kuttruff, H. (2017). Room Acoustics. Boca Raton, FL: CRC Press

⁸ Wang, X., Mao, M., Yu, W., and Jiang, Z. (2015). Acoustic performance of balconies having inhomogeneous ceiling surfaces on a roadside building facade.

Résultats Shield et Dockrell sur le confort acoustique dans 142 écoles élémentaires Londres, montrant que le bruit extérieur (principalement le trafic routier) joue un rôle préjudiciable aux performances des élèves. Les élèves du primaire sont plus touchés. À travers des événements sonores spécifiques (au plus haut niveau) différents des enfants d'âge préscolaire, affecté par le bruit ambiant. L'effet du bruit sur les enfants s'est avéré être l'inattention, Langage et mémoire (sémantique). D'une manière générale, le bruit qui nuit au bon déroulement du parcours est le bruit des véhicules, bruit intérieur des couloirs et des espaces. Des surfaces réfléchissantes dures existent dans les pièces adjacentes et à l'intérieur des pièces.⁹

1.3.1.2. Sources de bruit intérieures aux bâtiments :

- Utilisateur : Elèves et encadrants qui parlent et se déplacent. bruit généré. Les utilisateurs grandissent avec leur nombre.
- Matériel : Comme le matériel technique, principalement utilisé pour Ventilation et climatisation. Chacun d'eux constitue une source de bruit dont l'intensité est basée sur. Dépend de sa puissance, de la qualité de sa conception et de son état de maintenance. meubles, Déplacer une chaise ou une table peut faire plus ou moins de bruit, selon le type de mouvement. Types de meubles, sols, mouvement des objets. Ces sources de bruit intérieur peuvent interférer avec les activités dans les pièces adjacentes, Dans le cas des salles de classe, cela dépend de l'isolation phonique entre les pièces à l'intérieur du bâtiment.

Outre ces différentes sources de nuisances sonores, le phénomène de réverbération dans la pièce contribue à l'amplification du bruit. Dépend principalement des caractéristiques d'absorption. Effets acoustiques des revêtements posés sur les murs. Plus la housse est absorbante, plus l'amplification du bruit sera faible.¹⁰

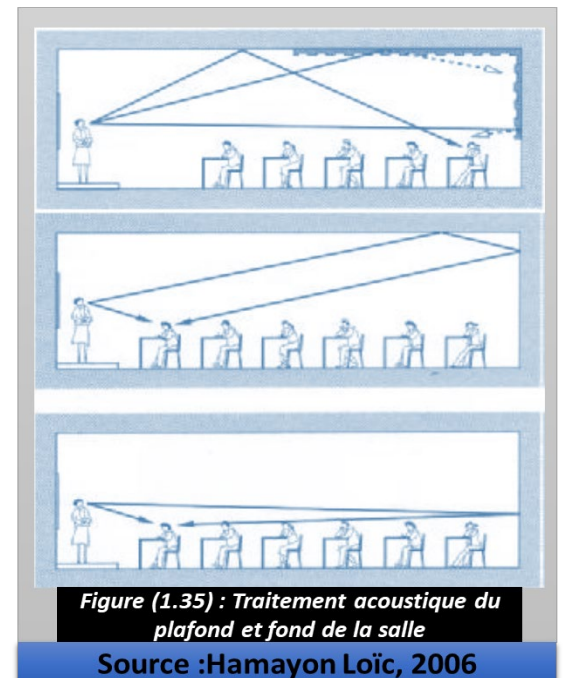
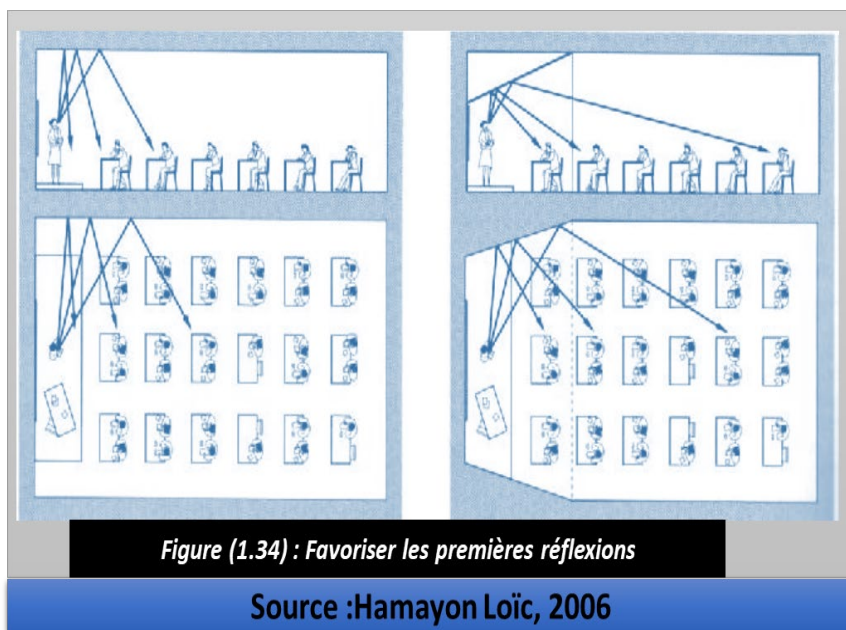
⁹ ISO 11654 (1997). Acoustics – Sound Absorbers for Use in Buildings – Rating of Sound Absorption. Geneva: International Organization for Standardization

¹⁰ Rindel JH (1999); Acoustic quality and sound insulation between dwellings. *Build Acoust*

1.3.2. L'acoustique des différents espaces du bâtiment scolaire :

1.3.2.1. Intelligibilité :

L'intelligibilité est le rapport entre le nombre de phrases comprises et le nombre total de phrases prononcées, exprimé en pourcentage. L'intelligibilité est classée comme mauvaise, mauvaise, passable, bonne ou excellente selon le nombre de phrases comprises. Certaines méthodes, comme la méthode RASTI, permettent des mesures objectives de l'intelligibilité de la parole. Pour les salles de classe traitées en fond de salle (murs et plafond) et sur les côtés (mur opposé à la fenêtre), la clarté est bonne quelle que soit la taille de la salle de classe.¹¹



1.3.2.2. Durée de Réverbération :

Le temps de réverbération TR d'une pièce est le temps qu'il faut pour que le niveau d'intensité sonore baisse de 60 dB après l'interruption de la source sonore, et l'intensité correspondante est de 1/106 de l'intensité initiale de la source sonore. Il est exprimé en secondes. Cela dépend du volume de la pièce et de la qualité absorbante de la surface. Le temps de réverbération d'une pièce est généralement calculé à l'aide de la formule de Sabine.¹²

1.3.3. Spécificités acoustiques des différents espaces du bâtiment scolaire :

Les établissements d'enseignement regroupent différents espaces en fonction de leur destination et des objectifs de qualité acoustique recherchés. Ainsi, par exemple, l'objectif acoustique dans une salle de classe est d'obtenir une bonne intelligibilité des informations parlées, nécessitant

¹¹ Helmut Fuchs (2013), Applied Acoustics: Concepts, Absorbers, and Silencers for Acoustical Comfort and Noise Control

¹² Helmut Fuchs (2013), Applied Acoustics: Concepts, Absorbers, and Silencers for Acoustical Comfort and Noise Control

ainsi un temps de réverbération approprié et une isolation adéquate entre les salles. Cependant, l'objectif de la cafétéria est de contrôler les niveaux sonores et le bruit excessif, connu sous le nom de "l'effet cocktail"¹³

1.3.3.1. Salle de classe :

La salle de classe est un lieu d'apprentissage où les enseignants (orateurs principaux) communiquent des connaissances par la communication orale, et les élèves (orateurs et auditeurs) écoutent, participent aux cours et se parlent. Le concept de salle de classe est une représentation simplifiée d'activités très différentes se déroulant dans un environnement d'apprentissage spécifique : salle de classe, studio réel, salle de langues, salle informatique, salle de musique, etc. Il n'y a pas de règles strictes concernant la forme et la taille des salles de classe. Ils ont des surfaces variables et sont conçus pour accueillir une moyenne de 30 élèves. Il n'y a pas de hauteur de plafond standard, mais les pièces longues et étroites et les pièces trop larges doivent être évitées. D'une manière générale, nous nous contentons d'une pièce de 7,50 x 9,00 x 3,60 m³.¹⁴

En classe, les élèves ont besoin d'un environnement propice qui favorise la concentration, la compréhension et l'apprentissage. Cet environnement doit répondre à plusieurs critères, à savoir un éclairage adéquat, une température ambiante, une ventilation confortable et l'intelligibilité de la parole.¹⁵

Par conséquent, l'intelligibilité du discours d'un enseignant dépend :

- Ses capacités d'élocution et de prononciation ;
- Tout bruit dérangeant ;
- La qualité sonore de la salle de classe dans laquelle se déroule l'apprentissage.

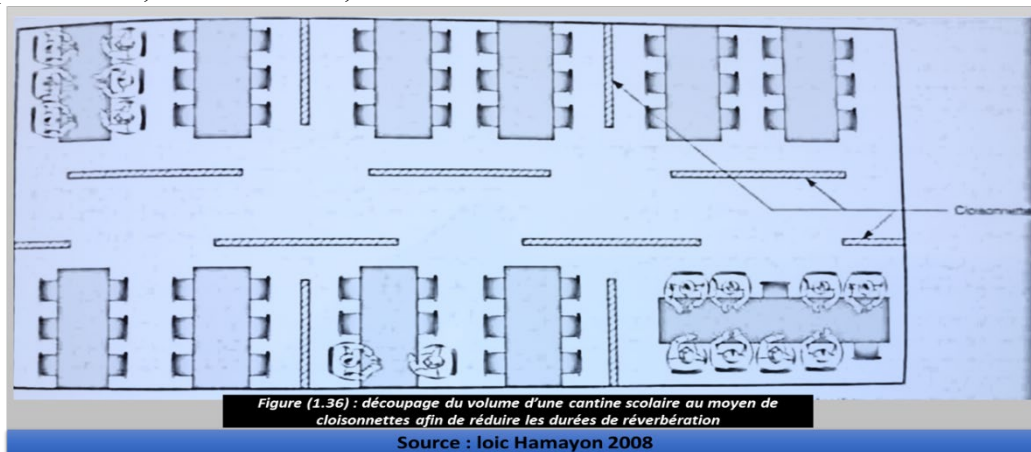
¹³ Shield BM, Dockrell JE(2003). *The effects of noise on children at school: a review. J Building Acoustics*

¹⁴ Shield BM, Dockrell JE(2003). *The effects of noise on children at school: a review. J Building Acoustics*

¹⁵ Shield BM, Dockrell JE(2003). *The effects of noise on children at school: a review. J Building Acoustics*

1.3.3.2. Restaurant :

La salle à manger est généralement un grand volume avec des tables et des chaises d'étudiants. Ce grand volume est intégré à l'espace de la cuisine à travers la zone "service". Parfois c'est une simple séparation visuelle par des cloisons légères, mais le plus souvent c'est une pièce spécifique avec une porte d'entrée. L'objectif principal du confort des utilisateurs est de contrôler les niveaux sonores. C'est principalement un environnement confortable et peut être entendu par les voisins sans forcer le son. Pour cette raison, il est recommandé de limiter la densité d'occupation : la densité recommandée est d'environ 0,4 ou 0,5 étudiants/m². Dans le cas d'une cantine scolaire, le temps de réverbération réglementaire peut sembler élevé compte tenu du nombre de sources sonores. Cette valeur est proche de la valeur minimale réglementaire, soit 0,5s pour les restaurants d'un volume jusqu'à 250m³ et 0,7s pour ceux d'un volume supérieur à 250m³, elle peut donc être recommandée. Pour obtenir ces temps de réverbération, la hauteur sous plafond doit être limitée à 3,20m, voire 2,80m. Les plafonds sont traités avec des matériaux ayant des coefficients d'absorption d'octave α supérieurs à 0,6 centrés à 500, 1000 et 2000 Hz



1.3.3.3. Gymnase scolaire :

Le volume du gymnase de l'école est généralement de 2000m³ (22m×11m, 8-9m de haut). Le temps de réverbération recommandé est d'environ 0,8 à 1,8 secondes, ce qui ne peut être atteint que par un traitement acoustique du plafond et des parties supérieures des murs. Le matériau acoustique choisi doit être solide (panneaux de fibres appliqués sur une armature rigide, laine minérale protégée par un revêtement perforé) et avoir un coefficient d'absorption acoustique moyen de 0,6. Il est défini par la moyenne arithmétique du temps de réverbération des gymnases vacants et équipés dans l'octave moyenne fréquence entre 125 et 4000 Hz. Le temps de réverbération maximum indiqué sur le graphique est égal à $0,14 \cdot \sqrt[3]{V}$.¹⁶

¹⁶ Astolfi A, Pellerey F (2008). *Subjective and objective assessment of acoustical and overall environmental quality in secondary school classrooms.* J Acoust Soc Am

1.3.3.4. Locaux administratifs :

Le temps de réverbération est de 0,5 seconde pour les petits bureaux et de 0,6 seconde pour les grands bureaux. Maisons en rénovation et revêtements de sol en construction, le plus souvent des moquettes ou moquettes aiguilletées, avec un matériau absorbant posé au plafond avec un coefficient d'absorption α égal à 0,4 ou 0,5.

1.3.3.5. Espaces de circulation :

Les espaces de circulation comprennent les lieux à l'intérieur d'un lieu qui peuvent également être appelés lieux de transition. Ce sont les couloirs, les halls d'entrée et les cages d'escalier. Dans ces espaces, l'objectif principal est de contrôler l'amplification de la réverbération afin de ne pas causer de nuisance dans d'autres espaces : salles de classe, CDI, infirmerie. La particularité de ces espaces est qu'un grand nombre d'étudiants doivent être accueillis de temps à autre pendant une période de contrôle social réduit par les adultes. D'un point de vue sain, le comportement le plus flagrant est souvent ce que les étudiants poursuivent. C'est un déstressant après une période de concentration importante que représente le cours. D'un point de vue acoustique, ces espaces font l'objet d'un double constat :

- Les étudiants ne sont présents qu'occasionnellement et le traitement acoustique spécifique semble disproportionné. De plus, le côté explosif de la performance vocale des élèves est difficile à appréhender avec des matériaux acoustiques.
- Ces espaces sont réservés aux architectes.¹⁷

Dans le cas du hall d'entrée, cet espace représente généralement le lieu où les architectes ont signé leur art. L'enregistrement visuel prime toujours, amplifiant le son par la réverbération cherchant presque systématiquement à amplifier le lieu, lui donnant un aspect majestueux dès l'entrée¹⁸

Dans le cas des couloirs et des escaliers, la situation est beaucoup plus simple. Ce sont les endroits où économiser de l'argent lorsque vous travaillez sur des projets. Ne pas mettre en œuvre une proportion suffisante de traitement acoustique pour réduire les niveaux de bruit.¹⁹

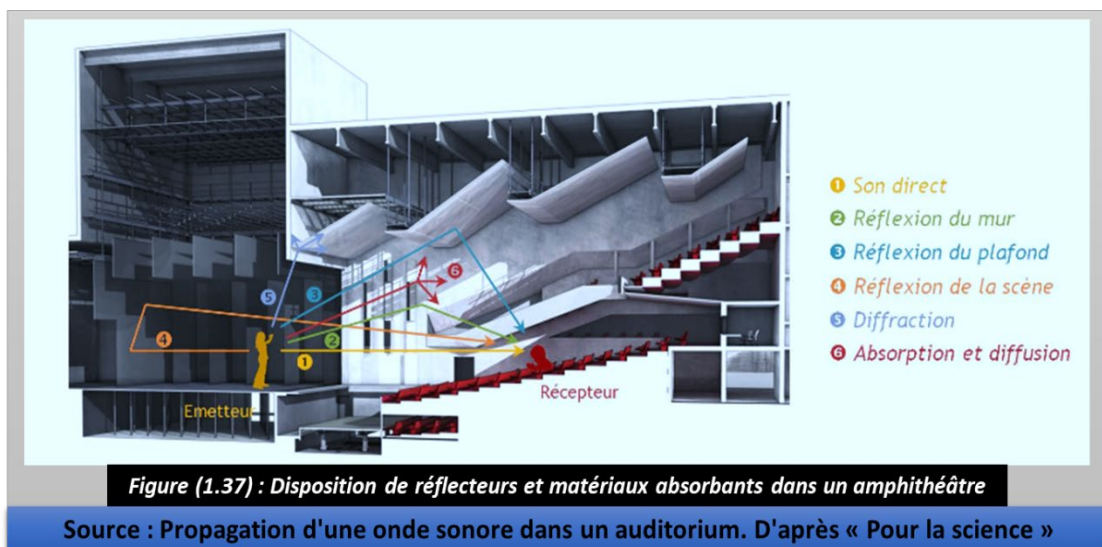
¹⁷ Astolfi A, Pellerey F (2008). *Subjective and objective assessment of acoustical and overall environmental quality in secondary school classrooms. J Acoust Soc Am*

¹⁸ Shield BM, Dockrell JE(2003). *The effects of noise on children at school: a review. J Building Acoustics*

¹⁹ Astolfi A, Pellerey F (2008). *Subjective and objective assessment of acoustical and overall environmental quality in secondary school classrooms. J Acoust Soc Am*

1.3.3.6. Amphithéâtre :

Les amphithéâtres scolaires ont souvent de multiples fonctions : salles de conférence, grandes salles de classe, théâtres, auditoriums, etc. Les amphithéâtres doivent être conçus dans un environnement calme. S'il est contenu dans un bâtiment, il doit être soigneusement isolé des espaces adjacents, des murs à haut indice d'isolation, des portes étanches et un système de climatisation silencieux seront utilisés. La hiérarchisation des auditeurs favorise l'absorption. Des réflecteurs sonores seront placés sur le côté des haut-parleurs afin de répartir les ondes sonores au milieu et à l'arrière de l'amphithéâtre. Il faut diffuser les parois latérales en les décorant en relief. Les sols doivent être recouverts de linoléum ou de revêtement élastique .²⁰




1.3.3.7. Bibliothèque :

Le confort acoustique d'une bibliothèque scolaire nécessite un contrôle minutieux du bruit ambiant et de la réverbération. Les niveaux de bruit doivent être maintenus suffisamment bas car le silence est un véritable atout dans une bibliothèque. D'une manière générale, si un niveau de bruit de fond de 40 dB est obtenu hors utilisation (la bibliothèque est vide), des conditions acoustiques satisfaisantes peuvent être assurées en occupation. Par conséquent, il est recommandé d'utiliser des matériaux à haut coefficient d'absorption pour le plafond. Il n'est pas nécessaire de les utiliser au mur, car ce dernier supporte généralement une étagère pleine de livres, qui constitue une surface suffisamment absorbante. Pour contrôler les pas, le sol doit être recouvert de liège ou de moquette.²¹

²⁰ Nagy, A.B., Tamas, F., Kotschy, A. (2008) "Acoustic Design and Evaluation of a Multipurpose Hall of a New Conference Centre", The Journal of the Acoustical Society of America

²¹ Fuchs H.V (2001) Alternative fibreless absorbers New tools and materials for noise control and acoustic comfort,

A decorative border in blue ink, featuring intricate floral and scrollwork patterns that frame the central text. The border is composed of repeating ornate motifs, including acanthus leaves and scrolling vines.

Annexe 4 :
Le confort
olfactif et ses
caractéristiques

1. Confort olfactif :

Ce confort est très subjectif, car l'appréciation de l'odorat est très fortement marquée par la mémoire, entraînant ainsi de grandes différences entre les individus.

1.1. Définition de confort olfactif :

On peut dire que ce confort est le moins important en terme de recherche, car vous trouverez quelques définitions de ce confort, dont les suivantes :

La sensation de confort olfactif est à la fois physiologique, Par l'odorat et la psychosociologie, par notre susceptibilité à ces odeurs Les sources peuvent être trouvées à l'extérieur et à l'intérieur des bâtiments. odeur est considéré comme désagréable et produit donc des sensations inconfortables ¹

- Activités de l'équipage
- Produits de construction
- Matériel mal entretenu
- Pour nettoyer, entretenir ou entretenir le produit. Les pièces mal ventilées peuvent également dégager des odeurs d'humidité

Le confort olfactif se définit comme un état de contentement et un déséquilibre mental et physique causé par une odeur dominante, où une odeur trop forte ou trop prononcée nuit au confort physique et psychologique et peut même provoquer une irritation des yeux, du nez et de la gorge, des nausées, et maux de tête. .Limiter ces odeurs est une stratégie simple qui peut grandement améliorer le confort et le bien-être des occupants.²

Le confort olfactif et La qualité de l'air intérieur dépendent de nombreux facteurs, notamment la régulation thermique, le contrôle des sources de polluants internes et externes, l'admission d'air acceptable, les activités et les préférences des occupants, ainsi que le bon fonctionnement et l'entretien des systèmes du bâtiment. La ventilation et l'infiltration ne sont qu'une partie du problème d'une qualité d'air intérieur et d'un confort thermique acceptables. Les conditions pour que le corps humain réalise son métabolisme dans un espace confiné sont l'apport d'oxygène (O₂) et la libération de dioxyde de carbone (CO₂). Après le processus de respiration, l'air atteint les poumons par les voies respiratoires supérieures et inférieures. Les voies respiratoires supérieures filtrent l'air inhalé tout en lui fournissant la température et l'humidité appropriées. L'oxygène est transporté des poumons aux tissus par le sang, ramenant le dioxyde de carbone. flux de dioxyde de carbone expiré.³

¹ **J.L.FANLO, J.CARRE, (2006)** ,*pollution olfactive, source d'odeurs, cadre réglementaire , techniques de mesure et procédés de traitement*

² **Fanger, P.O. Lauridsen, J. Bluyssen, P. and Clausen, G (1988)**. Air pollution sources in offices and assembly halls quantified by the olf unit, Energy and Buildings

³ **Fanger, P.O. Lauridsen, J. Bluyssen, P. and Clausen, G (1988)**. Air pollution sources in offices and assembly halls quantified by the olf unit, Energy and Buildings

1.2. Les sources de pollution:

La source de toutes les odeurs, peu importe ce qu'elles sont responsables de dégager Composés malodorants dans l'atmosphère. La phase gazeuse doit toujours être présente et passer La phase gazeuse odorante (moyenne monophasique) par la présence d'un équilibre diphasique (gaz-liquide:gaz-solide) ou Multiphase (gaz-liquide-solide). Parmi eux, nous mentionnons les suivants :⁴

- Produits de construction (matériaux, revêtements, isolation, etc.)
- Équipements (mobilier, systèmes énergétiques, systèmes de production d'eau chaude, etc.)
- Activités dans le bâtiment (maintenance, ingénierie, etc.)
- Environnement autour du bâtiment (contaminants du sol, radon, air extérieur, etc.)
- Utilisateurs (leurs activités et comportements). Les contaminants peuvent être de différents types :
 - Produits chimiques gazeux (composés organiques volatils, formaldéhyde, dioxyde de carbone, Carbone, oxydes d'azote, ozone, radon, etc.)
 - Métaux (en particulier le plomb)
- Allergènes respiratoires (moisissures, bactéries et acariens)
- Poussières et particules
- Fibres (minéraux artificiels, amiante)
- Fumée de tabac (mélange complexe de gaz et de particules).

Pour assurer une qualité hygiénique de l'air, les interventions peuvent se faire à deux niveaux :

- Les premières mesures de ventilation pour réduire la concentration des polluants dans le bâtiment, D'autre part, agissez pour limiter la présence de polluants dans les bâtiments.
- Si l'air est pollué, dans les lieux "habituellement utilisés" (maison, bureau, etc.) Contrôlé au niveau local, des systèmes de ventilation correctement dimensionnés et Des matériaux de construction appropriés permettent d'atteindre la qualité de l'air requise en bonne santé.

1.3. La limitation des polluants à la source :

- Choix des matériaux de construction
- Choix de produits de nettoyage
- Aménagement et conception des locaux à déchets
- Traitement d'air frais.⁵

⁴ J.L.FANLO, J.CARRE, (2006) ,*pollution olfactive, source d'odeurs, cadre réglementaire , techniques de mesure et procédés de traitement*

⁵ J.L.FANLO, J.CARRE, (2006) ,*pollution olfactive, source d'odeurs, cadre réglementaire , techniques de mesure et procédés de traitement*

1.4. Les effets sur la santé d'une mauvaise qualité de l'air intérieur :

De nombreux polluants de l'air intérieur peuvent avoir divers effets sur le corps humain Santé, allant du simple inconfort olfactif à l'irritation des yeux, de la peau et même Système respiratoire, y compris les problèmes de somnolence. Divers problèmes de santé ou symptômes associés à une mauvaise qualité L'air intérieur comprend l'asthme, certaines allergies et irritants, Symptômes non spécifiques (maux de tête, nausées, etc.), intoxication chronique et aiguë, même le cancer. au sein du globe.⁶

1.5. Ventilation et confort :

Une bonne aération avec Bonne étanchéité à l'air, en effet la circulation de l'air doit être le vecteur principal Intérieur confortable. Il permet le transfert de chaleur et de fraîcheur d'un point à un autre, au lieu d'apporter de l'air dans le bâtiment et de fournir de l'énergie à Intérieur selon les besoins, taille du système de ventilation selon deux normes indépendant:

- Renouvellement hygiénique de l'air : proportionnel au nombre d'occupants, Il peut être ajusté en mesurant les niveaux d'humidité ou les niveaux de dioxyde de carbone
- Les besoins en transfert d'énergie

1.5.1. Les techniques de ventilation :

Les principales technologies actuellement utilisées pour le renouvellement de l'air sanitaire sont :

- **Ventilation naturelle (VN)** : généralement non contrôlée, utilisant des fuites naturelles bâtiments et ouvertures volontaires. □
- **Ventilation naturelle assistée (VNA)** : Utilisant le principe de la ventilation naturelle, elle permet Maîtrise parfaite du débit d'air, le but est de renforcer le principe de convection la nature.
- **Ventilation par l'insufflation (VMI)** : facilite le soufflage au lieu de puiser l'air ambiant, Il est très utile pour améliorer les éléments de production d'énergie tels que les serres Bioclimat, stockage inertiel ou puits climatique, qui évite l'entrée d'air parasite, mais Favorise la déperdition de chaleur vers l'extérieur. Plus évident en été, moins en hiver La production d'énergie n'est pas gratuite.
- **Ventilation hygro réglable (VMC Hygro B)** : elle utilise des événements, Ajuster en fonction de l'humidité intérieure.

⁶ Suzel Balez (2003). Ambiances olfactives dans l'espace construit : perception des usagers et dispositifs techniques et architecturaux pour la maîtrise des ambiances olfactives dans des espaces de type tertiaire.

- **Ventilation double flux (VMC DF) :** elle l'énergie qu'il contient. Ces systèmes sont efficaces à plus de 85 %, une technologie Très efficace pour contrôler les coûts énergétiques de la ventilation.⁷

1.5.2. Ventilation naturelle :

La ventilation naturelle fait référence à l'introduction d'air frais dans un bâtiment Pression de vent dynamique interne et externe ou différence de température (effet cheminée). Avec la ventilation naturelle, il n'y a pas d'intervention du ventilateur. l'air par les ouvertures, fissures ou canal. Ce type de ventilation implique des phénomènes naturels tels que la force du vent ou Convection causée par la différence de température. L'air se déplace à travers des gradients de pression et de densité, pas besoin Aucune consommation d'énergie. Typiquement, les éléments de ventilation naturelle Nécessite peu ou pas d'entretien. Inconvénients majeurs de la ventilation naturelle Lié à la difficulté de contrôler le flux d'air dans le bâtiment.⁸

L'air circule entre l'intérieur et l'extérieur du bâtiment, permettant une ventilation naturelle Contrôlés par pression différentielle, ils sont eux-mêmes affectés par le vent et un gradient de température appelé thermique. Les deux forces motrices sont Le temps et l'espace sont variables, et il est difficile de contrôler le flux. Le vent crée une retenue du côté de son origine et Dans la dépression du côté opposé, cette différence de pression, tant qu'il y a des ouvertures dans le bâtiment, crée un flux d'air important dans le vent qui peut s'ajouter au bâtiment. Un autre phénomène s'appelle les thermiques.⁹

1.5.3. Ventilation mécanique :

La ventilation mécanique comprend l'alimentation forcée et/ou l'extraction d'air dans l'air. Un ou plusieurs ventilateurs sont régulièrement régulés pour assurer Renouvellement d'air complet et contrôlé. L'air traverse la centrale de traitement d'air (Les Un CTA est composé de plusieurs éléments qui assurent les opérations suivantes :

- Filtrage,
- Humidification/Déshumidification,
- Refroidissement/Chauffage, Distribution.)
- Distribution et conditionnement d'air.¹⁰

⁷ **ASHRAE (2004)**, HVAC Systems and Equipments Handbook, American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers,

⁸ **Busch, J.F (1992)**. A tale of two populations: Thermal comfort in air-conditioned and naturally ventilated offices in Thailand,

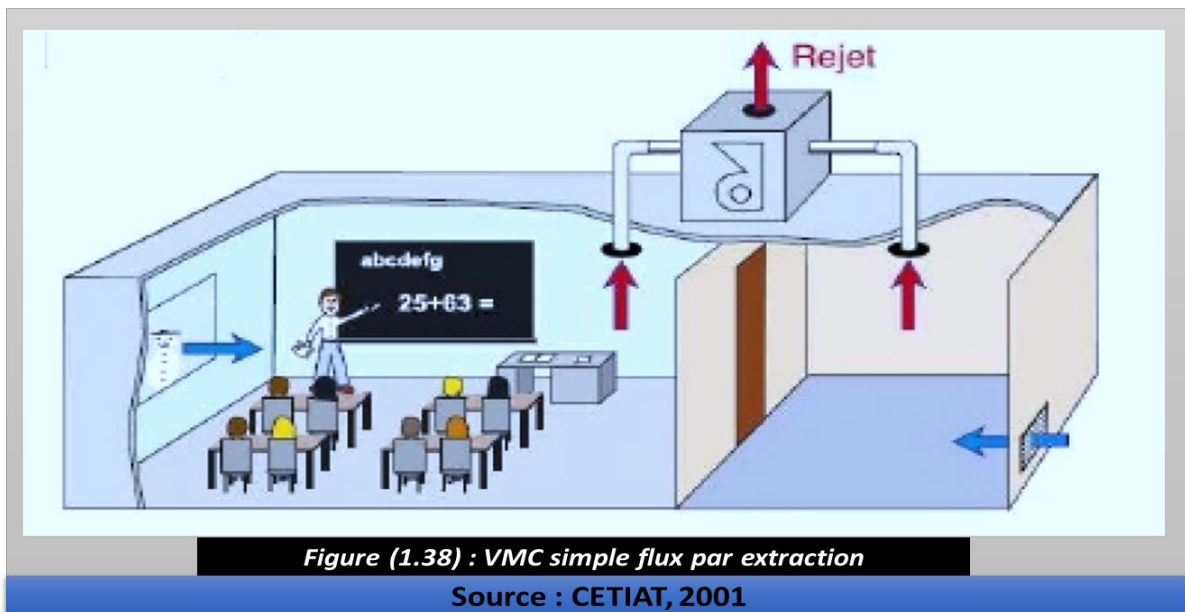
⁹ **ASHRAE(2009)**, Fundamentals Handbook, American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers,

¹⁰ **Technical Report CR 1752 (1998)**, Ventilation for buildings. Design criteria for the indoor environment, European Committee for Standardization,

On distingue 3 types de ventilation mécanique :

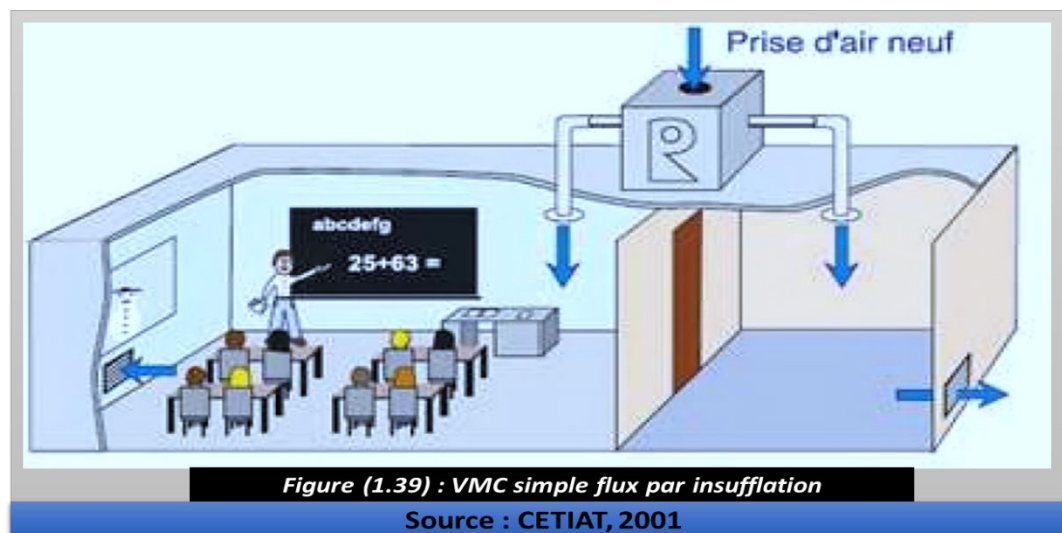
1.5.3.1. La VMC simple flux par extraction :

Avec ce système, l'air circule d'une entrée (fixe ou autorégulatrice) placée à l'avant vers un échappement, où un ventilateur est utilisé pour extraire l'air vicié. Par conséquent, l'air intérieur est extrait à la source d'émission, c'est-à-dire à partir d'une zone polluée spécifique (local de service) dans le bâtiment. Cette décompression d'une pièce ou d'un bâtiment peut également être réduite. L'humidité se transfère à travers les murs, mais elle augmente la pénétration et le risque de transférer des polluants de l'extérieur, en particulier du sol, comme le radon. Son usage en raison de l'inconfort et de la perte de chaleur excessive liée aux débits réglementaires l'hiver.¹¹



1.5.3.2. La VMC simple flux par insufflation :

L'air frais est insufflé mécaniquement dans la pièce et l'air vicié est expulsé. Locaux de service ou bouches

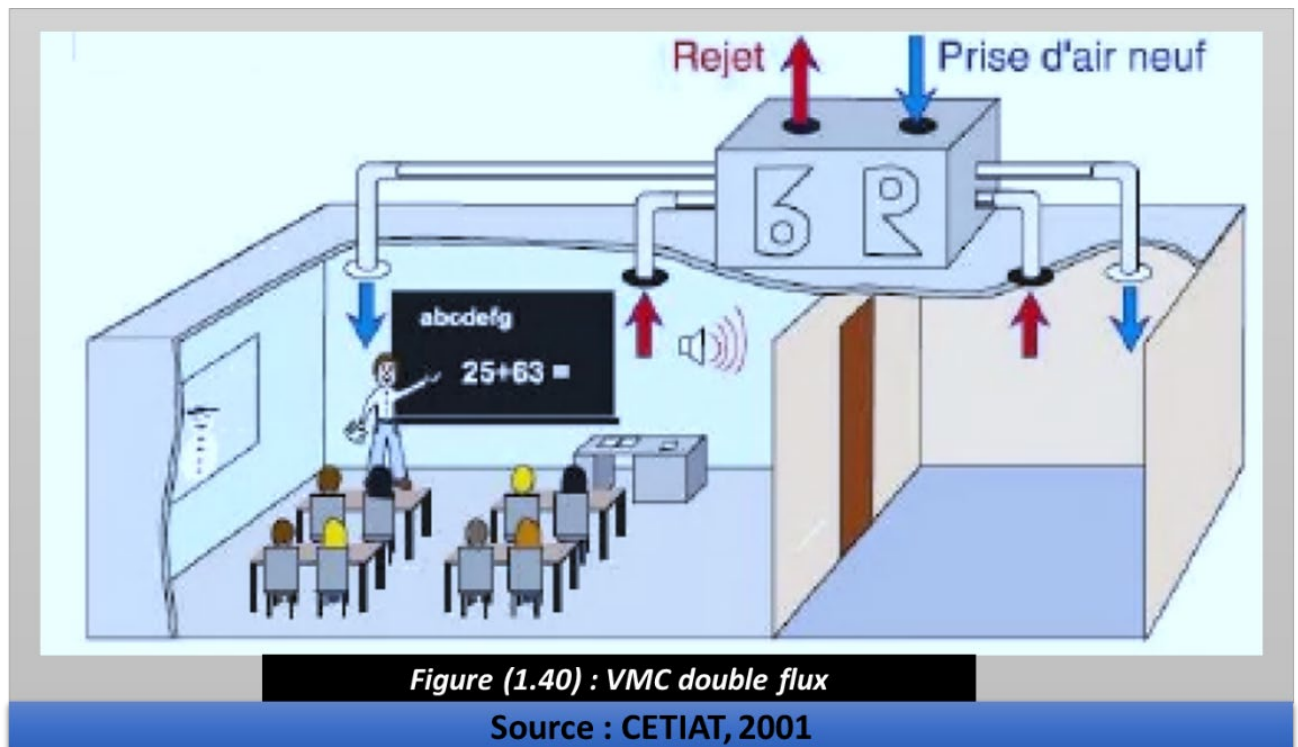


¹¹ ASHRAE (2004), HVAC Systems and Equipments Handbook, American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers,

d'évacuation naturelles à l'avant du bâtiment. Contrairement à la VMC extraite, le système de soufflage d'air place le bâtiment dans la surpression liée au milieu extérieur et limitant le transfert et l'infiltration d'air des contaminants de l'air extérieur. a également suggéré la possibilité Préchauffer et filtrer l'air frais avant sa diffusion¹²


1.5.3.3. La VMC double flux :

Ce système est une combinaison d'un système de soufflage d'air et d'un système d'extraction d'air mécanique. il est composé de deux ventilateurs indépendants et de deux réseaux de gaines indépendants, l'un pour l'air frais, l'autre pour l'air vicié, double VMC. Par conséquent, le flux peut mieux contrôler le débit d'air soufflé et extrait qui peut être ajusté. Ce système de ventilation a également l'avantage de permettre la filtration de l'air frais, une meilleure isolation phonique.¹³



¹² ASHRAE (2004), HVAC Systems and Equipments Handbook, American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers,

¹³ ASHRAE (2004), HVAC Systems and Equipments Handbook, American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers,

A decorative border in blue ink, featuring intricate floral and scrollwork patterns that frame the central text.

Annexe 5 :
Les Normes Des Espaces
Et Les Conditions
Générales des
équipements scolaire

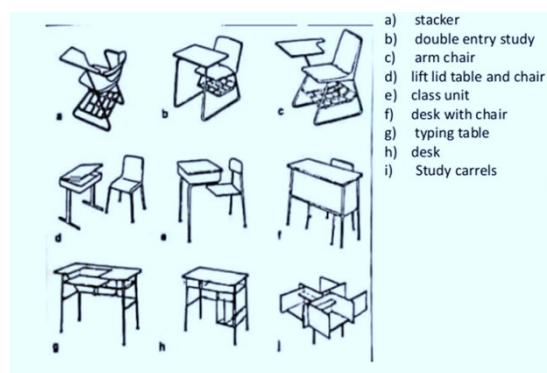
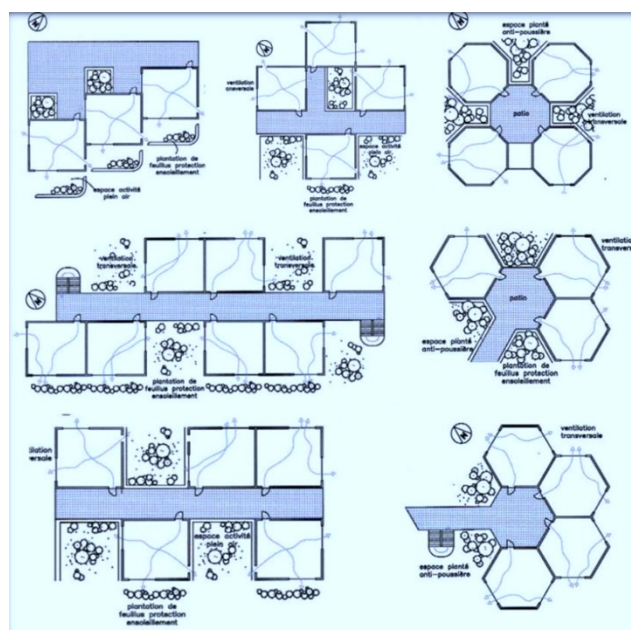
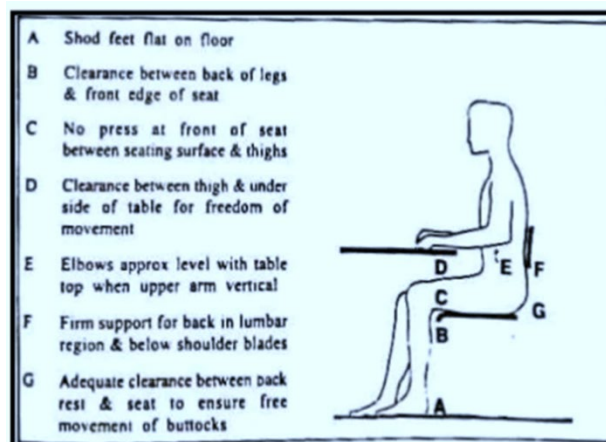
I. Les Normes Des Espaces Et Les Conditions Générales des équipements scolaire :

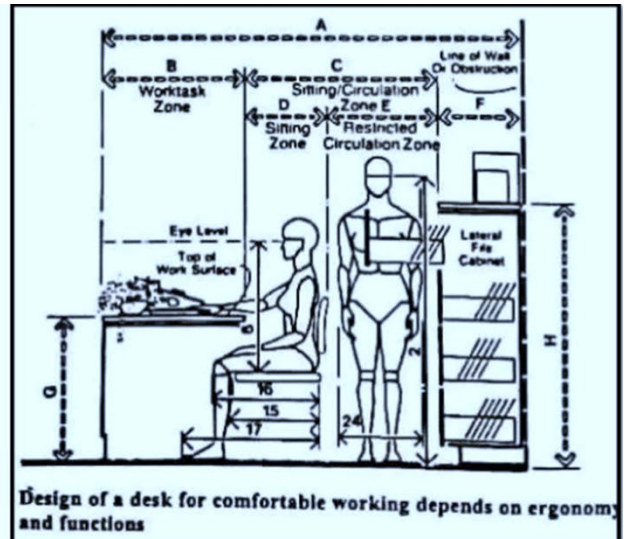
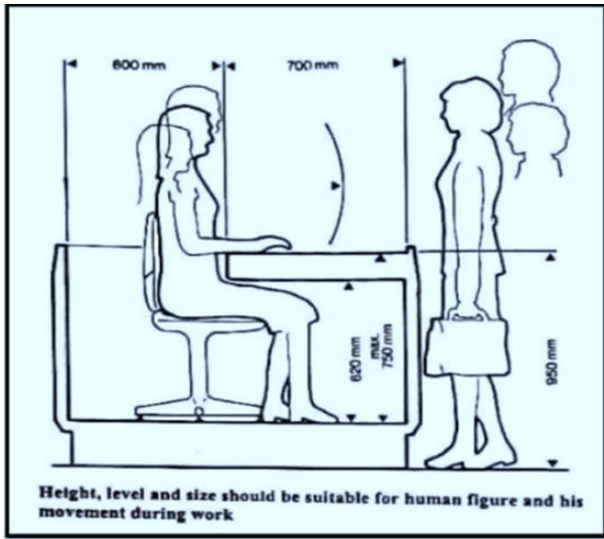
1. Les salles de classes :

Les lieux où se déroule l'enseignement général sont considérés comme des salles de classe standard. La taille minimale d'une chambre standard est de 60 mètres carrés, 2 mètres carrés par étudiant. La direction nord-sud est privilégiée pour un éclairage naturel bilatéral, sinon un système de protection est prévu Protection contre les radiations et la surchauffe. La surface de la fenêtre est égale à 1/4 de la surface du plan. Les fenêtres sont à 1 mètre 10 au-dessus du sol. Une ouverture de 1m20 de large avec 2 lames verrouillables doit être conçue pour éviter l'amputation le volume des pièces et prévenir tout risque d'accident lors de leur ouverture. Les escaliers ne doivent pas dépasser 20 marches par volée. leur largeur, avec Le nombre de classes à desservir ne doit pas être inférieur à 2 m. Les marches mesurent 15 cm de haut Environ ; leur enjambée est d'environ 30 cm. Ils ne sont pas glissants. Chaque escalier doit avoir au moins Au moins 2 mains courantes placées à des hauteurs différentes. L'éclairage spécifique du tableau est indispensable pour limiter la fatigue visuelle, ainsi Le niveau d'éclairage général requis.

La forme la plus raisonnable pour une salle d'enseignement est un plan carré, ou toute autre forme qui s'en rapproche. Cette configuration géométrique offre des avantages non négligeables. Sur un plan carré, le rapport largeur/profondeur offre aux élèves les meilleures conditions d'angles de vision frontale. Ce type de plan permet également une plus grande flexibilité dans l'organisation des divisions entre les pièces (accordéons, panneaux coulissants, etc.). D'autres espaces peuvent être rattachés aux salles de classe (jardins pédagogiques, ateliers pratiques, salles de groupe, espaces d'expérimentation). Dans certains cas, il peut être intéressant de regrouper les salles de classe autour de cours ou de halls servant à exposer des travaux ou des réunions d'élèves. On obtient ainsi une organisation "villageoise" tout à fait propice à la socialisation des collégiens.

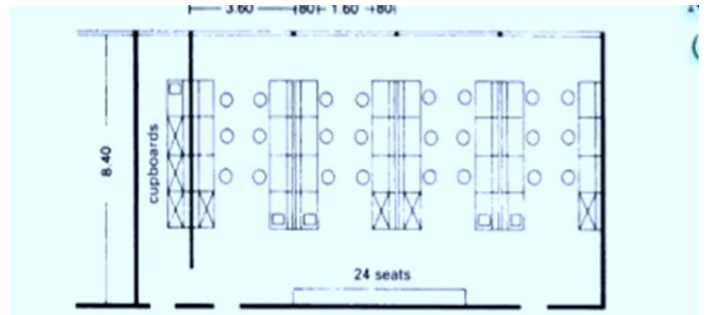
Dans chaque chambre vous trouverez : 1 table pour 1 professeur, 20 tables 2 places ou 14 tables 3 places et tabourets (ou combinaison en fonction de l'espace disponible) en fonction du niveau d'études et de la taille des élèves, ou mieux, Pour favoriser la mobilité, 20 tables 2 places et 40 chaises individuelles ou 40 chaises avec écritoire. Prévoyez environ 15 % de tables et de chaises pour les gauchers (les bancs sont à environ 2 m des gauchers image).



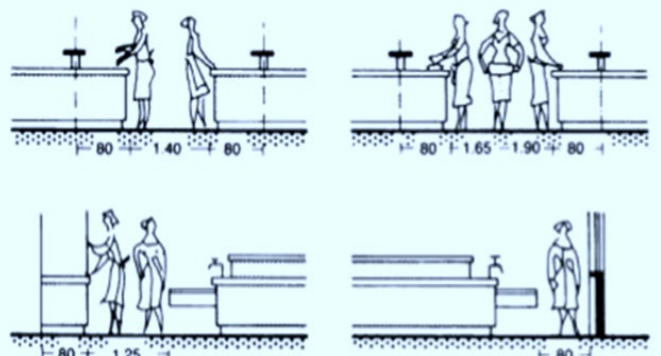


2. Les laboratoires et les salles de préparations:

Les lieux d'enseignement technique seront regroupés et rénovés pour former une plateforme technologique professionnelle et homogène. Il sera précisé dans le plan, la nature de la formation et ses besoins matériels. La surface du site sera adaptée à

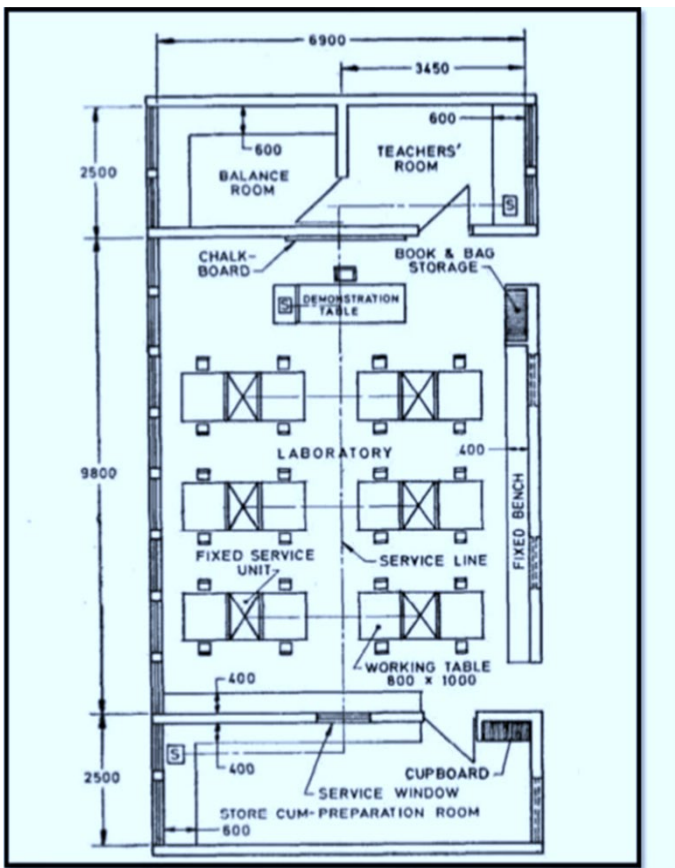


Lab for teaching and practicals (* dimensions in feet)



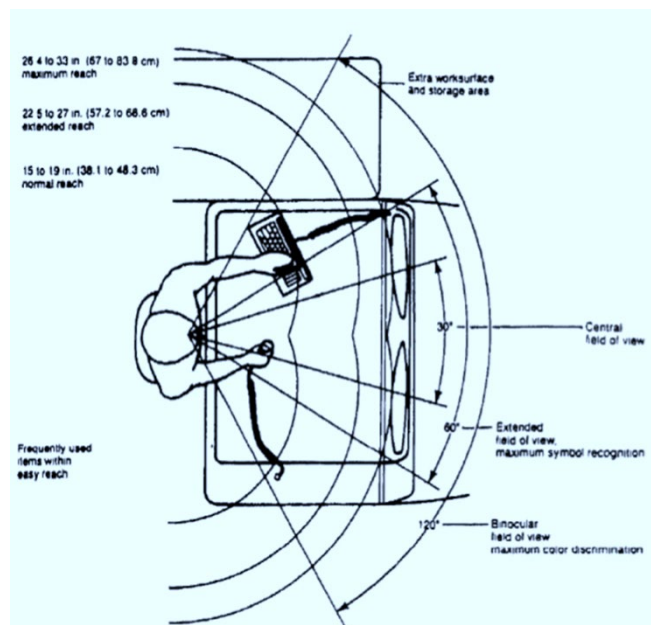
① Minimum passage width between workstations (* dimensions in cm)

l'enseignement dispensé et au matériel pédagogique utilisé.



3. Salle d'ordinateur :

(Configuration multimédia/perspective des installations numériques) : Les pièces non marquées seront maintenues aussi loin que possible de la circulation et des zones bruyantes. Des salles non marquées peuvent être utilisées pour enseigner toutes les fonctions du pôle. Ils doivent pouvoir s'intégrer dans n'importe quel type de cursus d'enseignement général et n'ont pas de mandat clair.



4. Les ateliers :

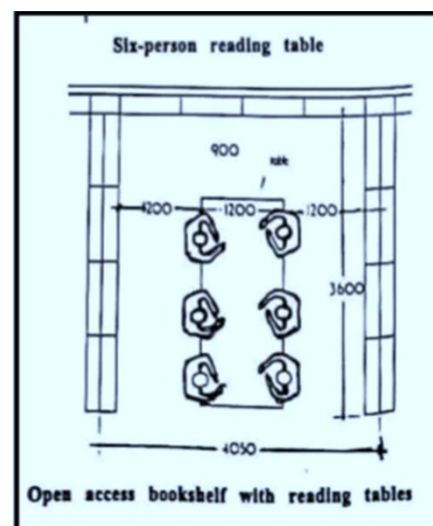
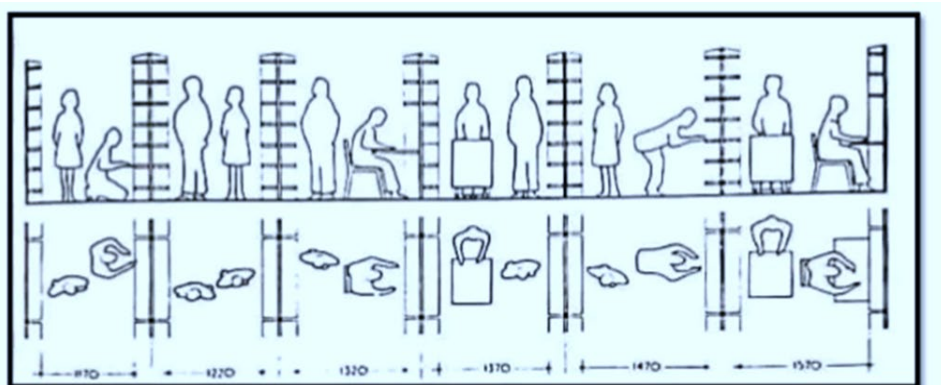
Les espaces d'enseignement des sciences seront regroupés et rénovés pour former une plateforme scientifique multifonctionnelle et homogène. Les salles de sciences seront regroupées pour former un pôle fonctionnel. Les salles de préparation et de collecte peuvent être partagées. Le stockage du matériel et le stockage des déchets se feront dans des locaux spécifiques.

5. Les salles d'arts et salle de musique :

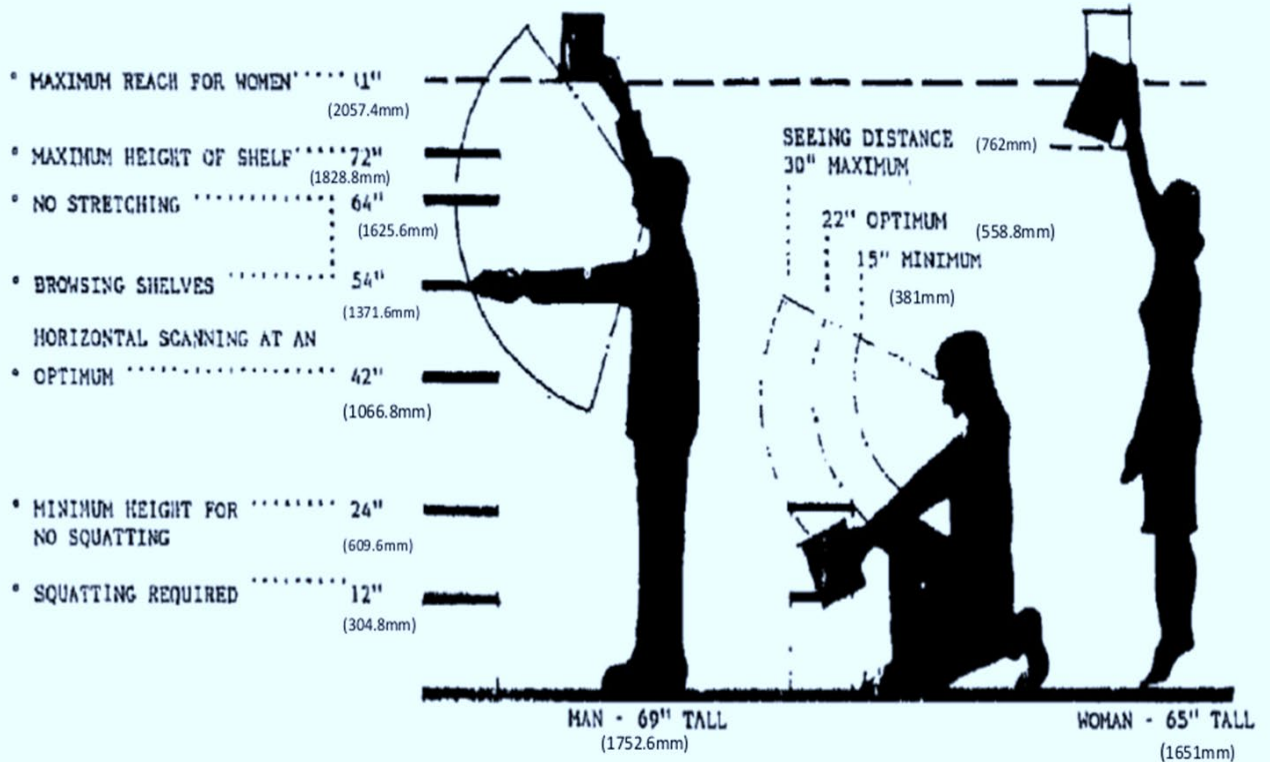
L'éducation artistique comprend les arts visuels, les arts dramatiques et l'éducation musicale. Cette structure d'enseignement artistique comprend pour chaque matière enseignée :
 · une salle de classe ;
 · un local de stockage. Dans de nombreuses écoles secondaires, l'éducation artistique est facultative.

6. La bibliothèque:

La bibliothèque se compose de différents espaces, dont un espace bibliothèque, un Bureau de prêt, studio étudiant, espace de stockage du matériel Audiovisuel, espace de réparation de livres, bureau du bibliothécaire, entrepôt. Les allocations varient en fonction du nombre d'élèves que l'école peut accueillir. Les principales activités de la bibliothèque concernent 1. la lecture et le travail personnel des élèves et des enseignants ; 2. des activités éducatives ponctuelles



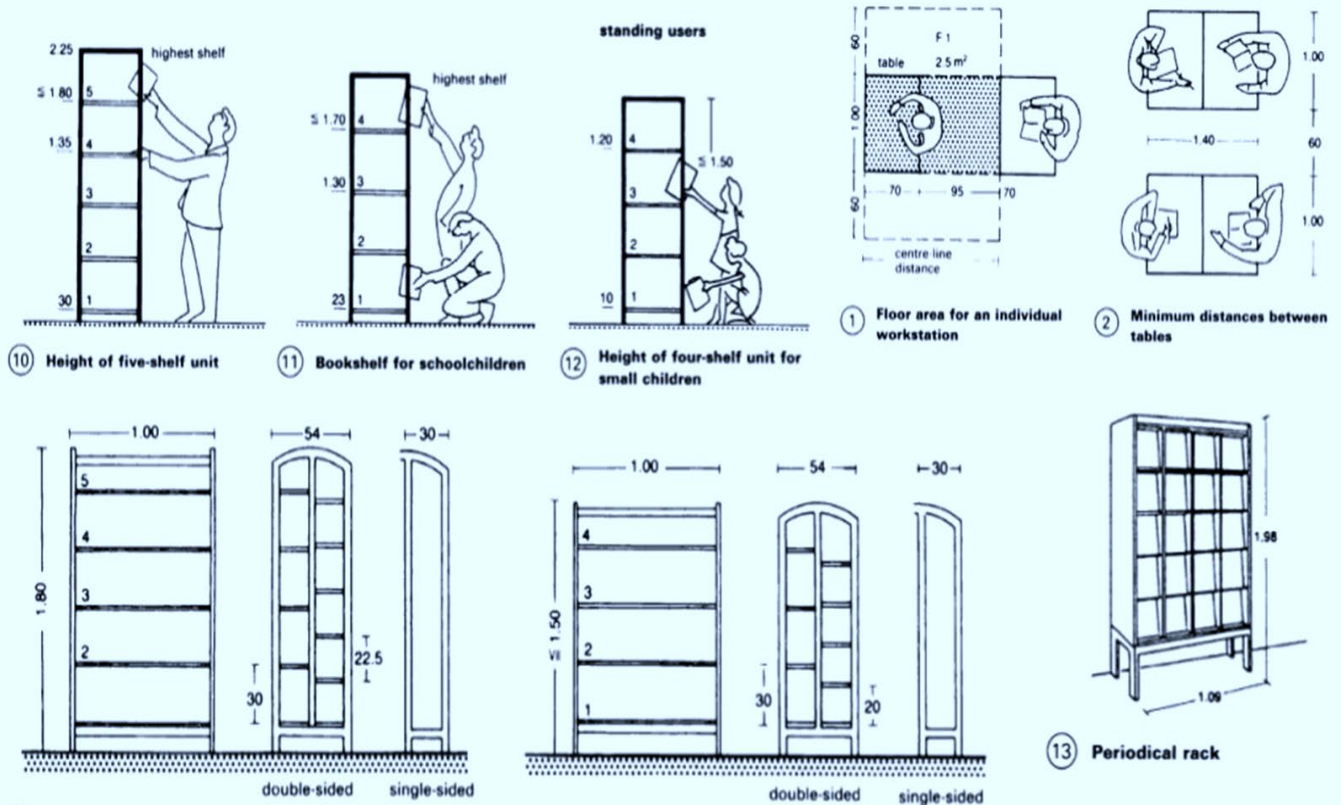
pour les élèves du primaire ; 3. l'emprunt, le stockage, l'étiquetage et la réparation de livres ; 4. peut être ouverte à la public en dehors des cours.



1 Foot = 304.8mm
1Inch = 25.4mm

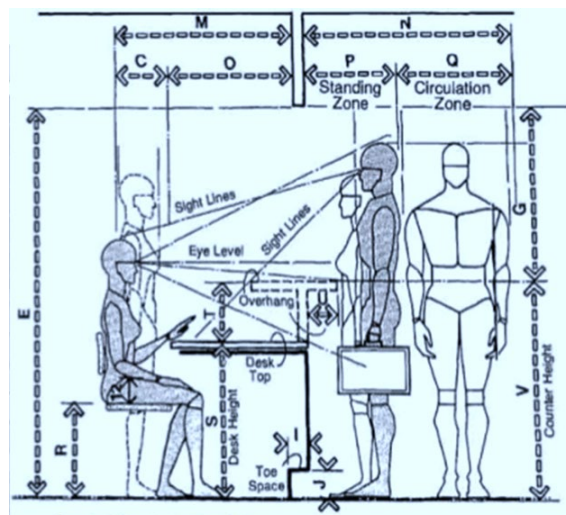
Optimum Shelving conditions for Adults

Source: Time savers standard



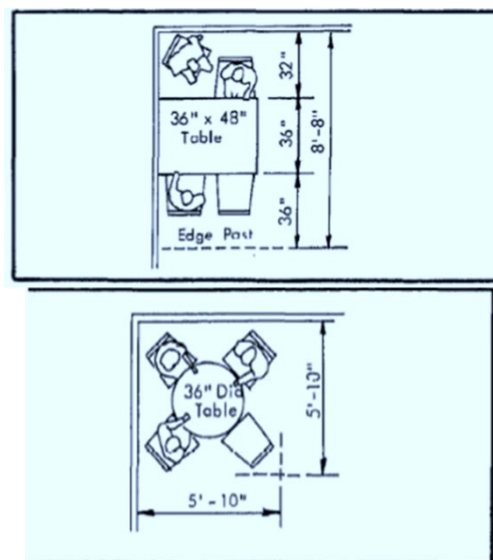
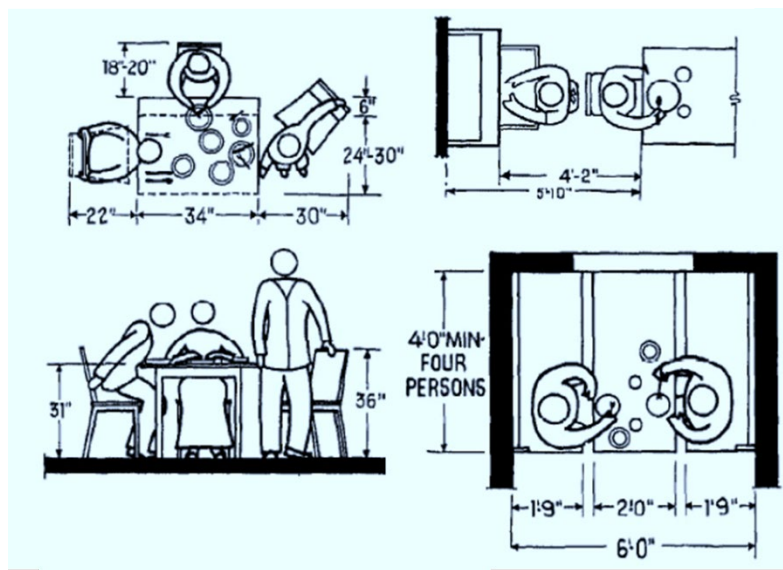
7. L'administration :




L'administration comprend les locaux de gestion et les locaux de gestion. Dans un souci d'efficacité et de communication, ces deux fonctions sont regroupées dans la même entité autant que possible, mais sont clairement identifiées car elles ne ciblent pas toujours le même public ou n'accomplissent pas la même tâche. L'organisation et la qualité des locaux doivent tenir compte des conditions d'accueil des visiteurs, du confort du bureau et de la protection contre le vol, de la protection des documents et des réseaux informatiques. Ces lieux doivent pouvoir offrir un accueil de qualité, allié à la convivialité et à la confidentialité.








8. La restauration :

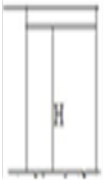
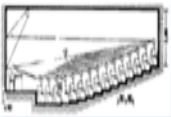

Les services de restauration doivent pouvoir fournir aux étudiants et condisciples des repas sains et équilibrés dans de bonnes conditions d'hygiène et de sécurité, tout en garantissant de bonnes conditions de travail aux salariés.





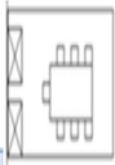
| l'espace | fonction | Activité | L'imeublement | Surface |
|-----------------------|------------------------------------|--------------------------------|--|--|
| classe | L'étude théorique | |  | Selon neufert L'élève = 2m ² Prof = 3m ² Surface totale de 36 élèves = 75m ² |
| Les labo et l'atelier | Étude pratique | Stocker les travaux des élèves |  | 20 élèves = 40 m ² 36 élèves = 70 m ² |
| bibliothèque | -Stockage -Emprunt -lectures | |  | 1- selon le nombre des élèves 2- selon le nombre des livres. 3- selon l'espace des services |


| l'espace | La disposition | L'éclairage et l'aération | L'orientation | Les remarques |
|-----------------------|---|--|---|--|
| classe |  | Les fenêtre 1/5 de la surface de mur Les fenêtre dans les deux façades Le toit incliné | Nord ou ouest ou nord-est | Distance de la 1 er chaise a la table = 2m Distance de la dernière chaise < 9 m Hauteur de la classe 2.7m-3m |
| Les labo et l'atelier |  | L'éclairage et l'aération naturelle Et éviter les rayons solaires | Nord ou nord ouest nord est Avec l'angle de 45 ° | Équiper le laboratoire avec un accès a la sale de préparation et un autre a l'extérieur . |
| bibliothèque |  | Bien éclairé et bonne aération . | N'importe quelle orientation | La bibliothèque : - Stimulation /Mouvement/attirant /Visible Il faut utilisé des matériaux de bonne isolation sonore |


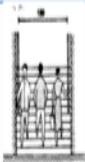
| l'espace | fonction | Activité | L'ameublement | Surface |
|----------------------|-------------------------------|--------------------------------|--|--|
| Dessin et musique | L'étude théorique et pratique | Faire des activités secondaire |  | selon unesco Salle de dessin =90m ² Salle de musique= 80m ² Surface unitaire = 3.8 m ² 36élèves=152m ² 40élèves=173m ² |
| Amphi | Les cours | réunion et conférence . | | Selon neufert : 160 chaise= 125m ² -140m ² 120 chaise=110m ² |
| Salle d'informatique | Étude pratique Et théorique | |  | Selon neufert : surface unitaire=3.15m ² 36élèves=91.8m ² 40élèves=102m ² |

| l'espace | La disposition | L'éclairage et l'aération | L'orientation | Les remarques |
|----------------------|---|--|------------------------------|--|
| Dessin et musique | | La sale de dessin: l'éclairage a la gauche | N'import quelle orientation. | Grande hauteur pour se sentir libre alors H>4m La sale de musique addition de 1/3 a la surface de classe  |
| Amphi |  | L'éclairage artificiel (120-150 lux) | N'import quelle orientation. | L'amphi doit être près du labo des science et de la bibliothèque et de l'entrée principale |
| Salle d'informatique |  | L'éclairage artificiel . | Nord ou ouest ou nord-est | Immeuble doit être : -Fonctionnel - facile de maintenance. - léger. |

| l'espace | fonction | Activité | L'imeublement | Surface |
|----------------------|------------------------------|--|--|--|
| Salle des enseignant | Repos préparation | réunion |  | Selon neufert : Surface 80-85m ² |
| Salle de réunion | Les réunion | |  | Selon neufert : Surface 32-38m ² de 20-22personne |
| Salle multi fonction | Multi activité et fonction . | -Stockage -Exposition activité culturelle | | 1-Selon le nombres des élèves. 2-selon l'immeuble. 3- selon l'activité . |

| l'espace | La disposition | L'éclairage et l'aération | L'orientation | Les remarques |
|----------------------|---|-------------------------------------|--|--|
| Salle des enseignant | | Éclairage et aération naturelle . | N'import quelle orientation. | L'intérêt d'immeuble pour la conservation de l'activité |
| Salle de réunion |  | | N'import quelle orientation | L'intérêt d'immeuble pour la conservation de l'activité . |
| Salle multi fonction | | l'éclairage naturel est obligatoire | N'import quelle orientation avec un traitement de façade | -les atelier doivent être a proximité de l'immeuble - RDC avec un dépôt . |

| l'espace | fonction | Activité | L'imeublement | Surface |
|------------------|----------------------------|----------------------------------|--|---|
| l'administration | Gestion de l'établissement | réception des parents et invités | | Selon neufert : B directeur 18m ² . Conseillé 15m ² Secrétariat 15m ² |
| Stade | activité sportive | |  | Selon neufert : Hand ball : Long 44m/Large 22m Basket ball : Long 26m /Large 14 |
| L'escalier | Circulation verticale | | | Selon neufert : De 1a50 personnes Long 1.8m Large 3.9 |

| l'espace | La disposition | L'éclairage et l'aération | L'orientation | Les remarques |
|------------------|---|-------------------------------------|-----------------------------|--|
| l'administration | | L'éclairage artificiel et naturel . | | L'administration : -La surveillance -Conserver les dossiers - point de consultation entre les parents et les élèves |
| Stade |  | | N'import quelle orientation | La salle de sport doit être couverte |
| L'escalier |  | | | Le choix du type des escalier (dimension) selon le nombre des élèves |

II. Le programme :

| Secteur | Nom de l'espace | Nombre de pièce | Surface de l'unité | Surface totale |
|------------------|----------------------|-----------------|--------------------|---------------------|
| Bloc pédagogique | Salle de classe | 120 | 65m ² | 7800 m ² |
| | Laboratoires | 16 | 100 m ² | 1600m ² |
| | salle de préparation | 16 | 30m ² | 480m ² |
| | Méga laboratoire | 4 | 175m ² | 700m ² |
| | atelier | 4 | 100m ² | 400m ² |
| | Salle de musique | 4 | 65m ² | 260 m ² |
| | Salle polyvalent | 10 | 75m ² | 750m ² |

| Secteur | Nom de l'espace | Nombre de pièce | Surface de l'unité | Surface totale |
|--------------|-------------------------------|-----------------|--------------------|--------------------|
| Bibliothèque | salle de lecture normale | 1 | 900m ² | 900 m ² |
| | Librairie | 1 | 600m ² | 600m ² |
| | salle de lecture informatique | 1 | 420m ² | 420m ² |
| | C.D.I | 1 | 115m ² | 115m ² |
| | stockage | 1 | 80m ² | 80m ² |
| | salle d'internet femmes | 1 | 75m ² | 75 m ² |
| | salle d'internet hommes | 1 | 85m ² | 85m ² |
| | w.c | 13 | 5m ² | 42 m ² |

| Secteur | Nom de l'espace | Nombre de pièce | Surface de l'unité | Surface totale |
|-----------------------|--|-----------------|--------------------|----------------|
| Administration | Bureau du directeur de l'orientation scolaire | 1 | 18m2 | 18 m2 |
| | Bureau du directeur du développement des élèves | 1 | 18m2 | 18 m2 |
| | Bureau du directeur du département des études | 1 | 18m2 | 18 m2 |
| | Bureau du directeur sportif | 1 | 18m2 | 18 m2 |
| | Bureau du directeur du divertissement | 1 | 18m2 | 18 m2 |
| | Bureau du directeur du développement des capacités des étudiants | 1 | 18m2 | 18 m2 |
| | Bureau du directeur conseil | 1 | 18m2 | 18 m2 |
| | bureau du gestionnaire des archives | 1 | 18m2 | 18 m2 |

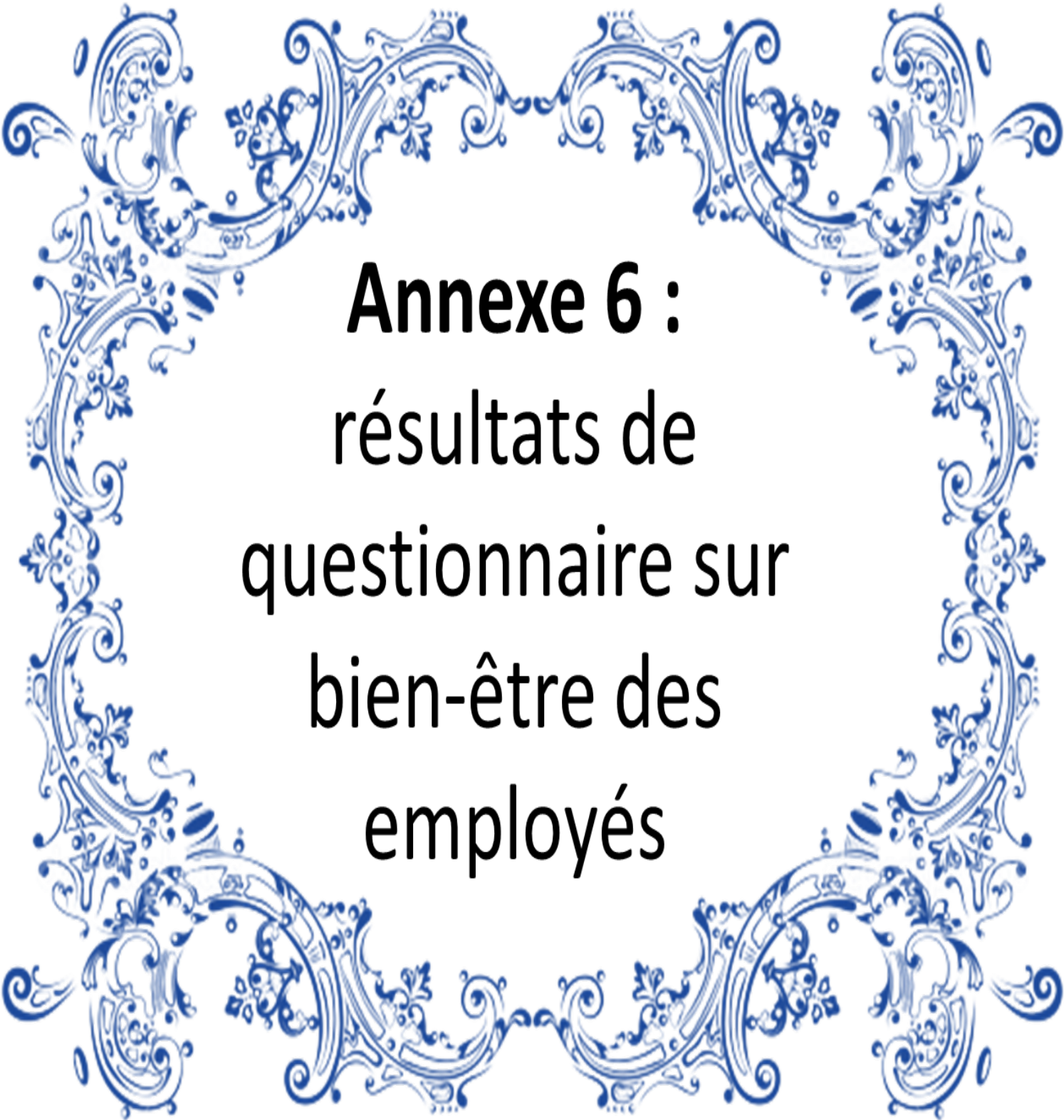
| Secteur | Nom de l'espace | Nombre de pièce | Surface de l'unité | Surface totale |
|---------------------------------|--|-----------------|--------------------|--------------------|
| Adm inistr ation | Bureau du gestionnaire de découverte de talents | 1 | 18m ² | 18 m ² |
| | Bureau du gestionnaire de l'information | 1 | 18m ² | 18 m ² |
| | Bureau du directeur des affaires des enseignants | 1 | 18m ² | 18 m ² |
| | Bureau du gestionnaire des problèmes des élèves | 1 | 18m ² | 18 m ² |
| | Le bureau des deffert depertmet | 12 | 42m ² | 504 m ² |

| Secteur | Nom de l'espace | Nombre de pièce | Surface de l'unité | Surface totale |
|----------------|------------------------------|-----------------|--------------------|-------------------|
| Administration | Salle des enseignants Hommes | 1 | 40m ² | 40 m ² |
| | Salle des enseignants femmes | 1 | 40m ² | 40m ² |
| | Bureau du directeur adjoint | 1 | 28m ² | 28m ² |
| | Bureau du directeur | 1 | 33m ² | 33m ² |
| | Secrétariat | 1 | 23m ² | 23m ² |
| | Salle de réunion | 1 | 110m ² | 10 m ² |
| | w.c femme | 4 | 4m ² | 16m ² |
| | w.c homme | 4 | 4m ² | 16 m ² |

| Secteur | Nom de l'espace | Nombre de pièce | Surface de l'unité | Surface totale |
|-----------------------------|-----------------------------------|-----------------|--------------------|--------------------|
| Rest arta nt | Réfectoire des élèves masculins | 1 | 315m ² | 315 m ² |
| | salle à manger | 1 | 110m ² | 110m ² |
| | Réfectoire des élèves femelle | 1 | 315m ² | 315 m ² |
| | Cuisine | 1 | 160m ² | 160m ² |
| | foyer | 1 | 160m ² | 160m ² |
| | réfectoire des enseignants homme | 1 | 160m ² | 160m ² |
| | réfectoire des enseignants femmes | 1 | 160m ² | 160m ² |
| | w.c femme | 16 | 4m ² | 56m ² |
| | w.c homme | 16 | 4m ² | 56 m ² |

| Secteur | Nom de l'espace | Nombre de pièce | Surface de l'unité | Surface totale |
|-----------------------------|----------------------------|-----------------|--------------------|--------------------|
| audit oriu m | salle de conference | 1 | 1000m ² | 1000m ² |
| | salle de audio | 1 | 150m ² | 150m ² |
| | salle de technique | 1 | 110m ² | 110m ² |
| | salle préparatoire | 1 | 85m ² | 85m ² |
| | salle de communicatio n | 1 | 62m ² | 62m ² |
| | bureau de conference | 1 | 75m ² | 75 m ² |
| | salle de réunion | 1 | 170m ² | 170m ² |
| | stockage | 1 | 170m ² | 170m ² |

| Secteur | Nom de l'espace | Nombre de pièce | Surface de l'unité | Surface totale |
|------------------|---|-----------------|---------------------|---------------------|
| Secteur de sport | Salle de sport de terrain de basketball | 1 | 2000m ² | 2000m ² |
| | Salle de sport de Terrain de volleyball | 1 | 2000m ² | 2000m ² |
| | Salle de sport de court de tennis | 1 | 2000m ² | 2000m ² |
| | Terrain de sport de handball | 1 | 4000m ² | 4000m ² |
| | Terrain de sport de handball | 1 | 25000m ² | 25000m ² |

A decorative border in blue ink, featuring intricate floral and scrollwork patterns that frame the central text.

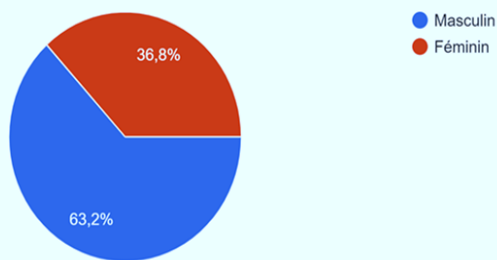
Annexe 6 :
résultats de
questionnaire sur
bien-être des
employés

1. Résultats :

1.1. Information personnelle :

1. Sexe

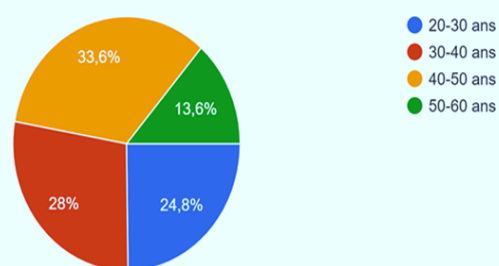
125 réponses



Graph (6.61) : sexe d'employé/source: l'auteur

2. Âge

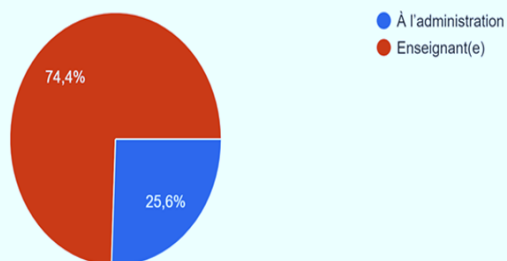
125 réponses



Graph (6.62) : Age d'employé/source: l'auteur

3. Que travaillez vous au lycée ?

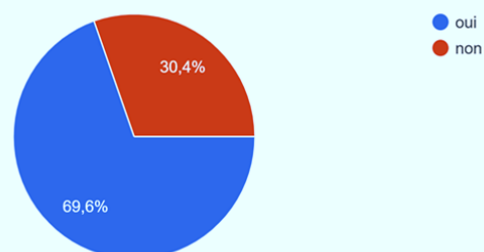
125 réponses



Graph (6.63) : fonction d' employé/source: l'auteur

4. Vous trouvez que les accès de ce lycée sont bien marqués ?

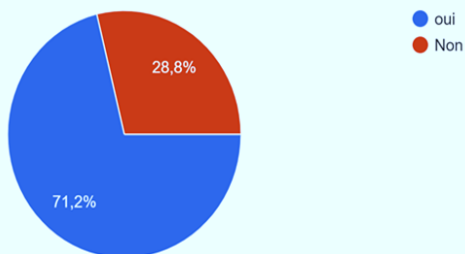
125 réponses



Graph (6.64) : marquage des accès de lycée/source: l'auteur

5. le nombre d'accès est suffisant pour couvrir le nombre d'utilisateurs ?

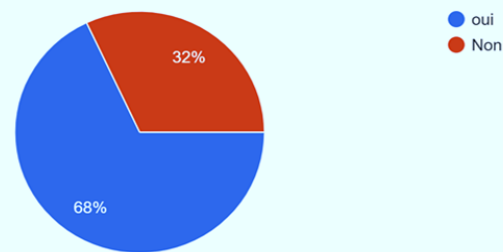
125 réponses



Graph (6.65) : nombre des accès de lycée/source: l'auteur

6. L'emplacement de l'entrée principale est bien choisie ?

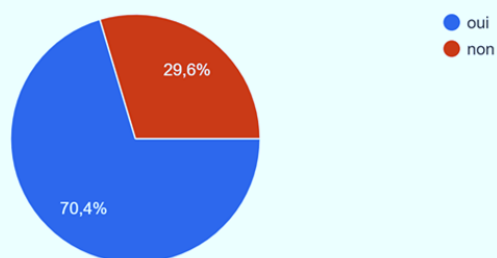
125 réponses



Graph (6.66) : L'emplacement de l'entrée principale de lycée/source: l'auteur

7. Vous trouvez que le parking est bien accessible ?

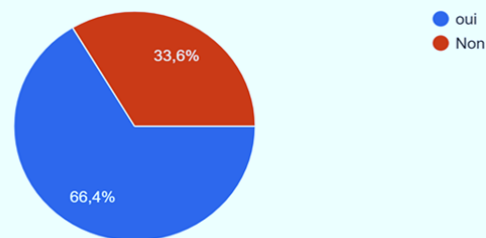
125 réponses



Graph (6.67) : l'accessibilité de parking /source: l'auteur

8. Le nombre des espaces de stationnement est suffisant ?

125 réponses

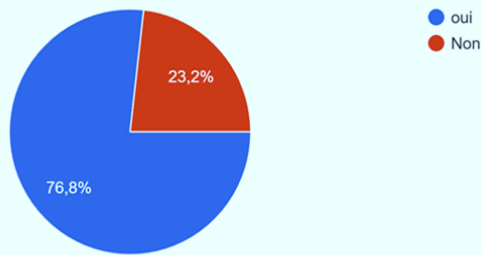


Graph (6.68) nombre des espaces de stationnement /source: l'auteur

Annexe 6: résultats de questionnaire sur bien-être des employés

9. Le parking est bien placé par rapport au lycée ?

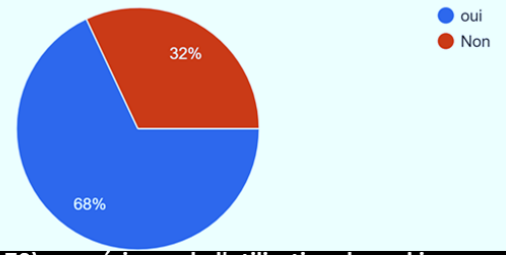
125 réponses



Graph (6.69) : L'emplacement de parking /source: l'auteur

10. Vous pouvez accéder, stationner et sortir facilement de parking ?

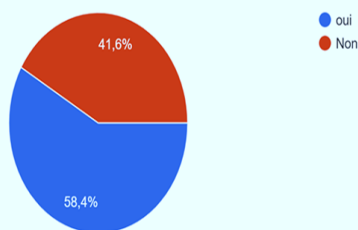
125 réponses



Graph (6.70) : expérience de l'utilisation de parking /source: l'auteur

11. La forme de ce lycée se ressemble à la forme des bâtiments qui l'entourent ce qui résulte une intégration au site ?

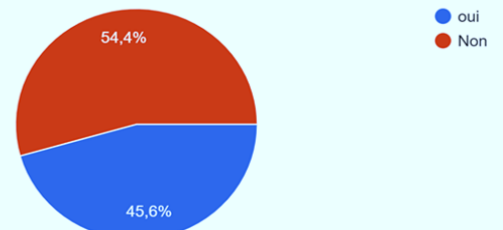
125 réponses



Graph (6.71) : La forme de lycée /source: l'auteur

12. Est-ce que la façade de ce lycée reflète la fonction éducative ?

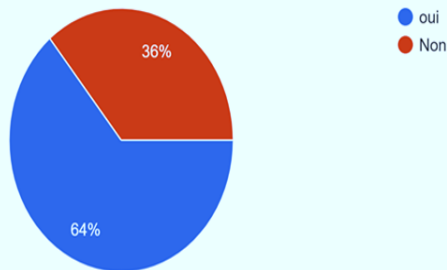
125 réponses



Graph (6.72) : la relation entre le façade de lycée et la fonction éducatif /source: l'auteur

13. Vous trouvez le hall d'accueil un espace de réception par excellence ?

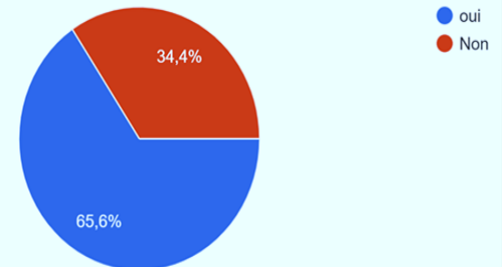
125 réponses



Graph (6.73) : La réception de hall d'accueil/source: l'auteur

14. Le hall d'accueil est un espace bien aménagé ?

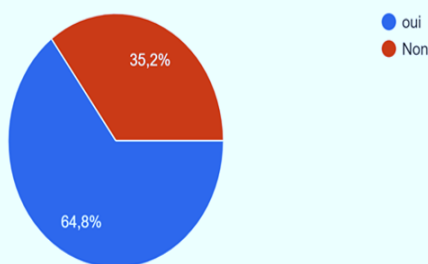
125 réponses



Graph (6.74) : l'aménagement de hall d'accueil/source: l'auteur

15. vous pouvez déplacer de l'hall d'accueil aux vers autres espaces facilement ?

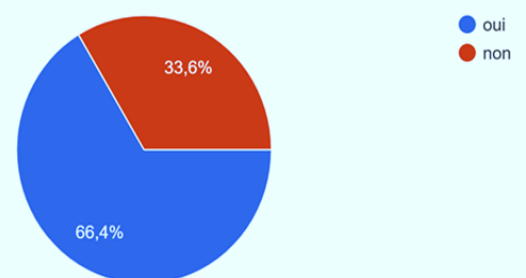
125 réponses



Graph (6.75) : distribution de hall d'accueil vers autres espaces/source: l'auteur

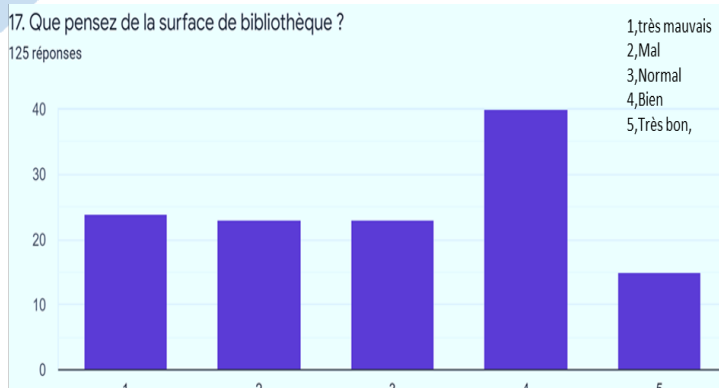
16. La bibliothèque à une forme adéquate ?

125 réponses

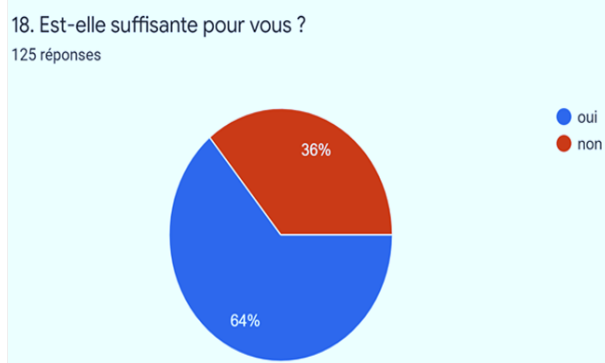


Graph (6.76) : la forme de bibliothèque /source: l'auteur

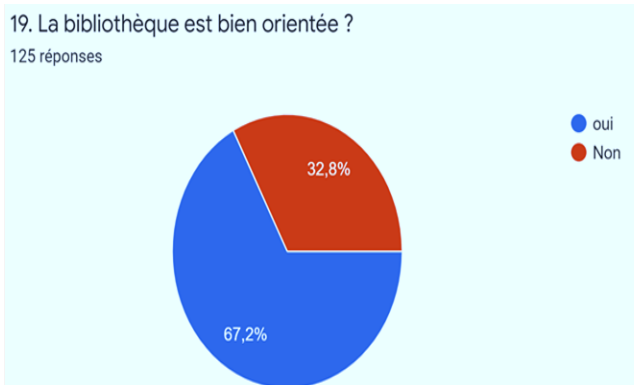
Annexe 6: résultats de questionnaire sur bien-être des employés



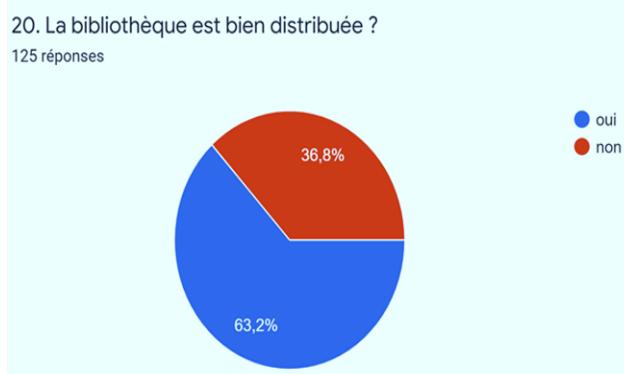
Graph (6.77) : la sensation par rapport la surface de bibliothèque /source: l'auteur



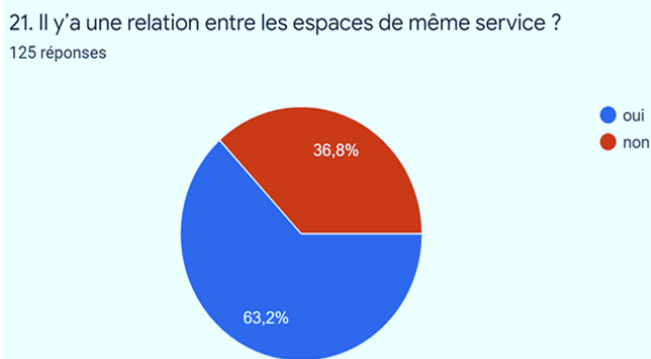
Graph (6.78) : degré de satisfaction à l'égard de bibliothèque /source: l'auteur



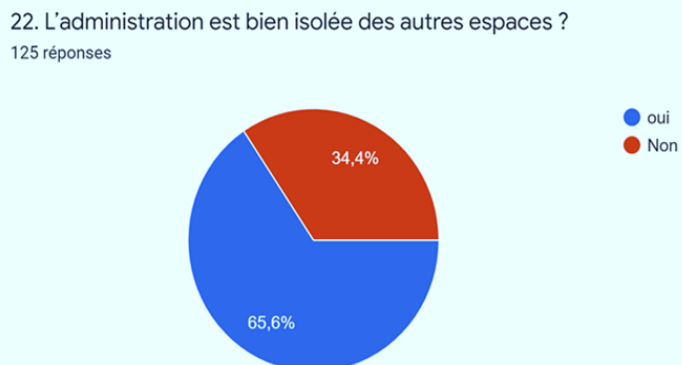
Graph (6.79) : l'orientation de bibliothèque /source: l'auteur



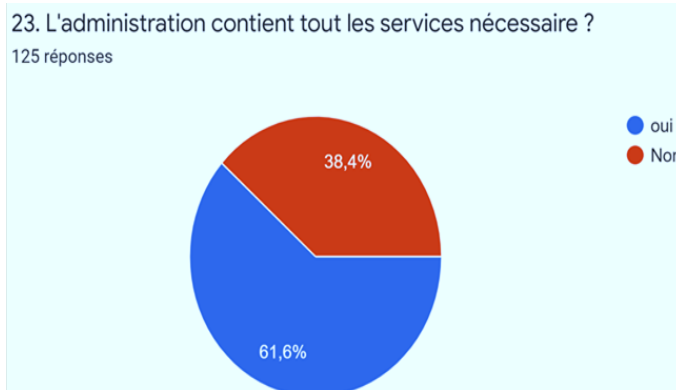
Graph (6.80) : la distribution de bibliothèque /source: l'auteur



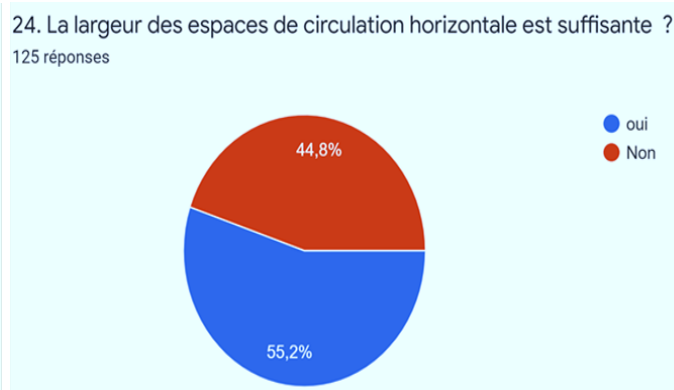
Graph (6.81) : relation bibliothèque entre les espaces de même service /source: l'auteur



Graph (6.82) : l'isolation de l'administration /source: l'auteur

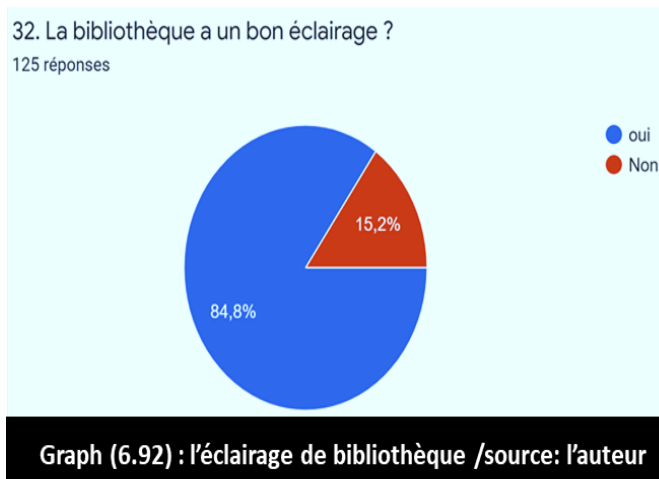
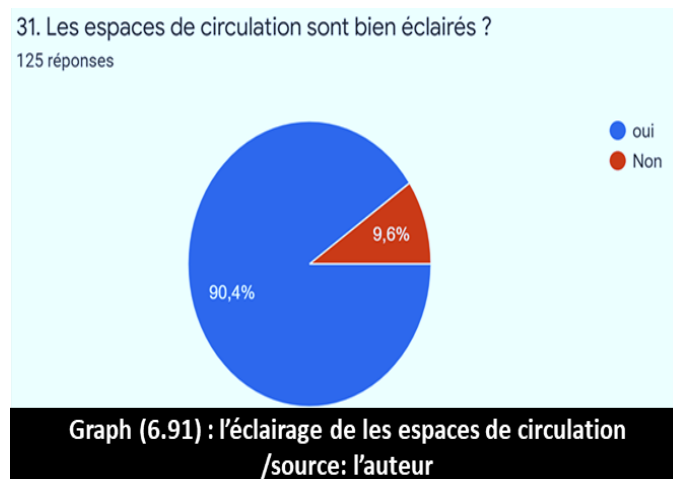
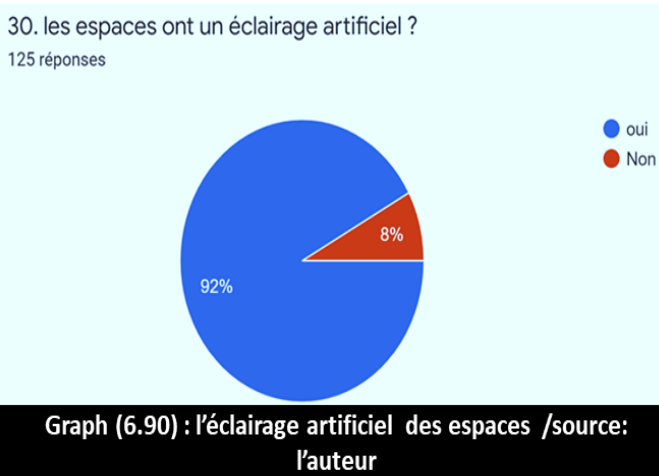
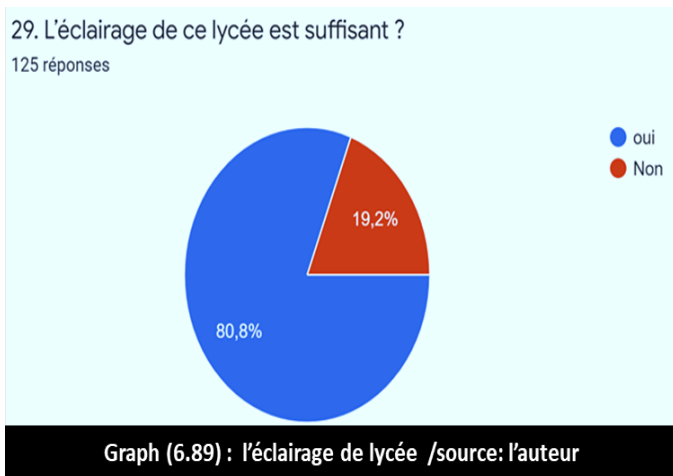
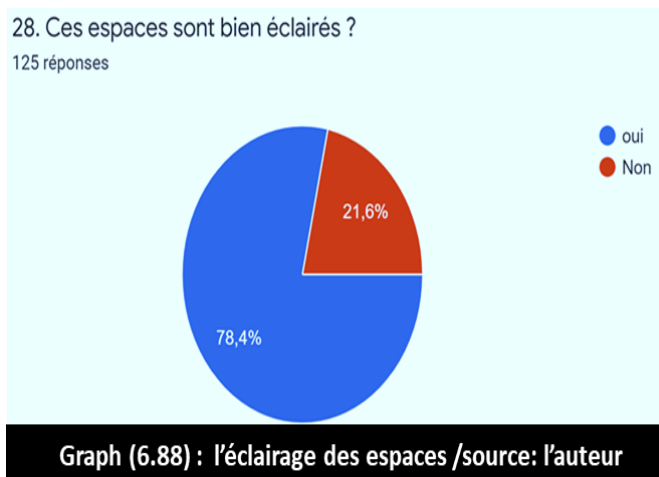
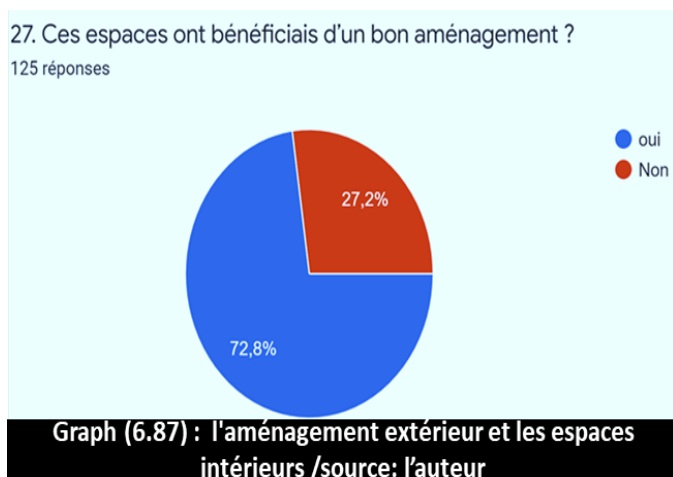
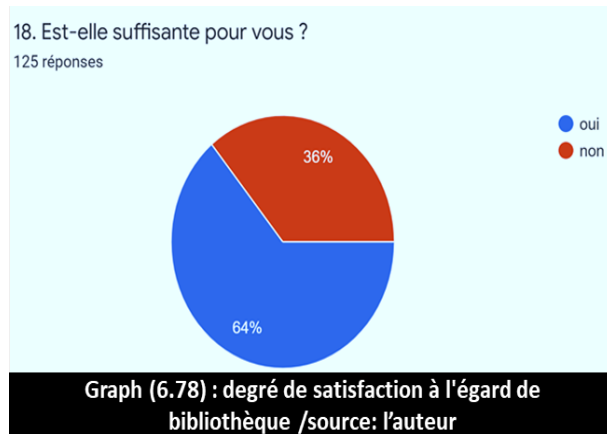
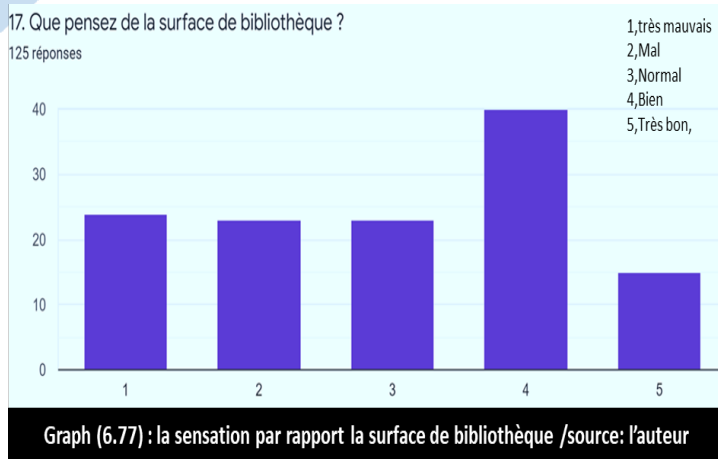


Graph (6.83) : les services de l'administration /source: l'auteur

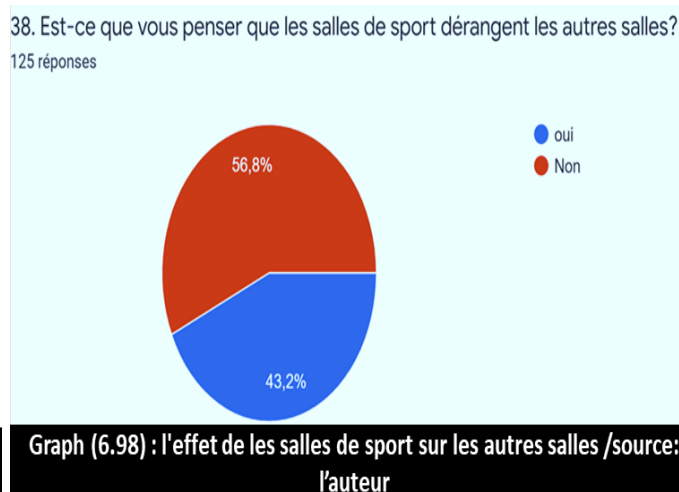
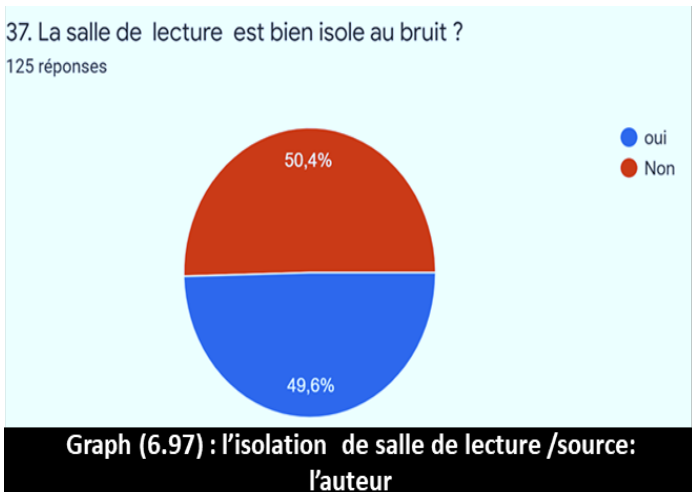
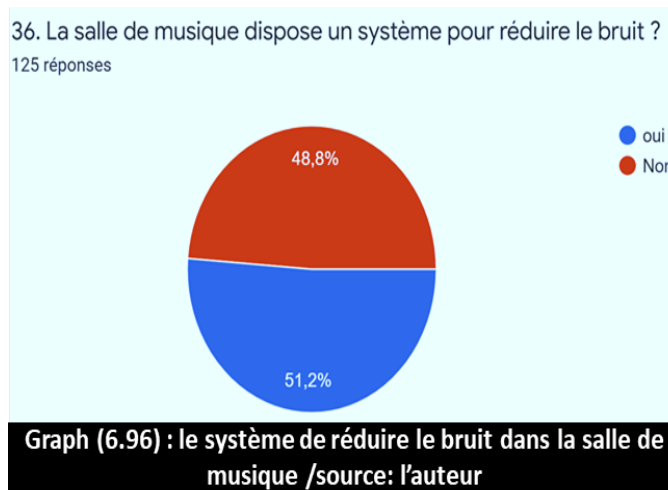
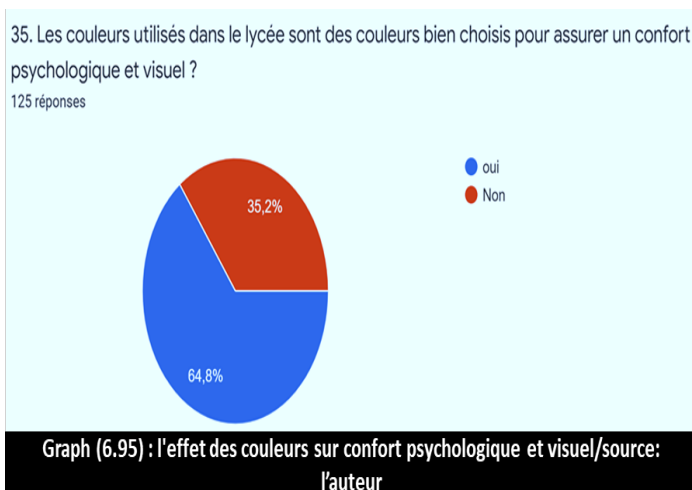
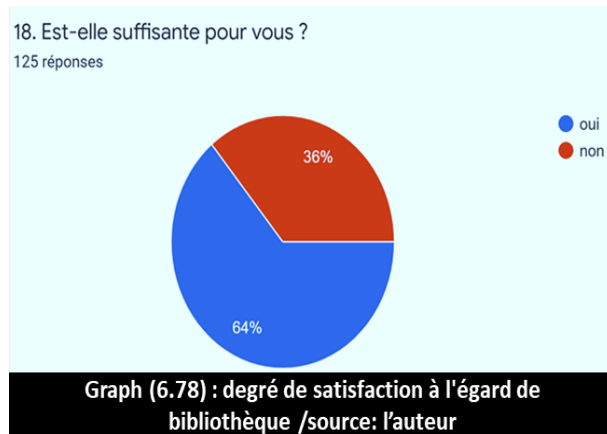
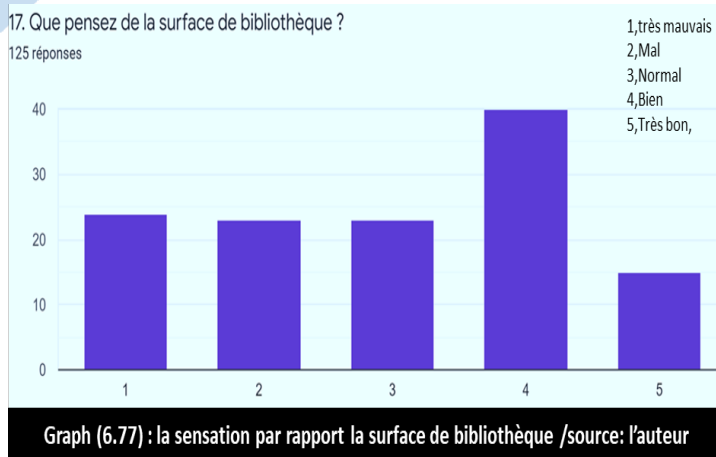


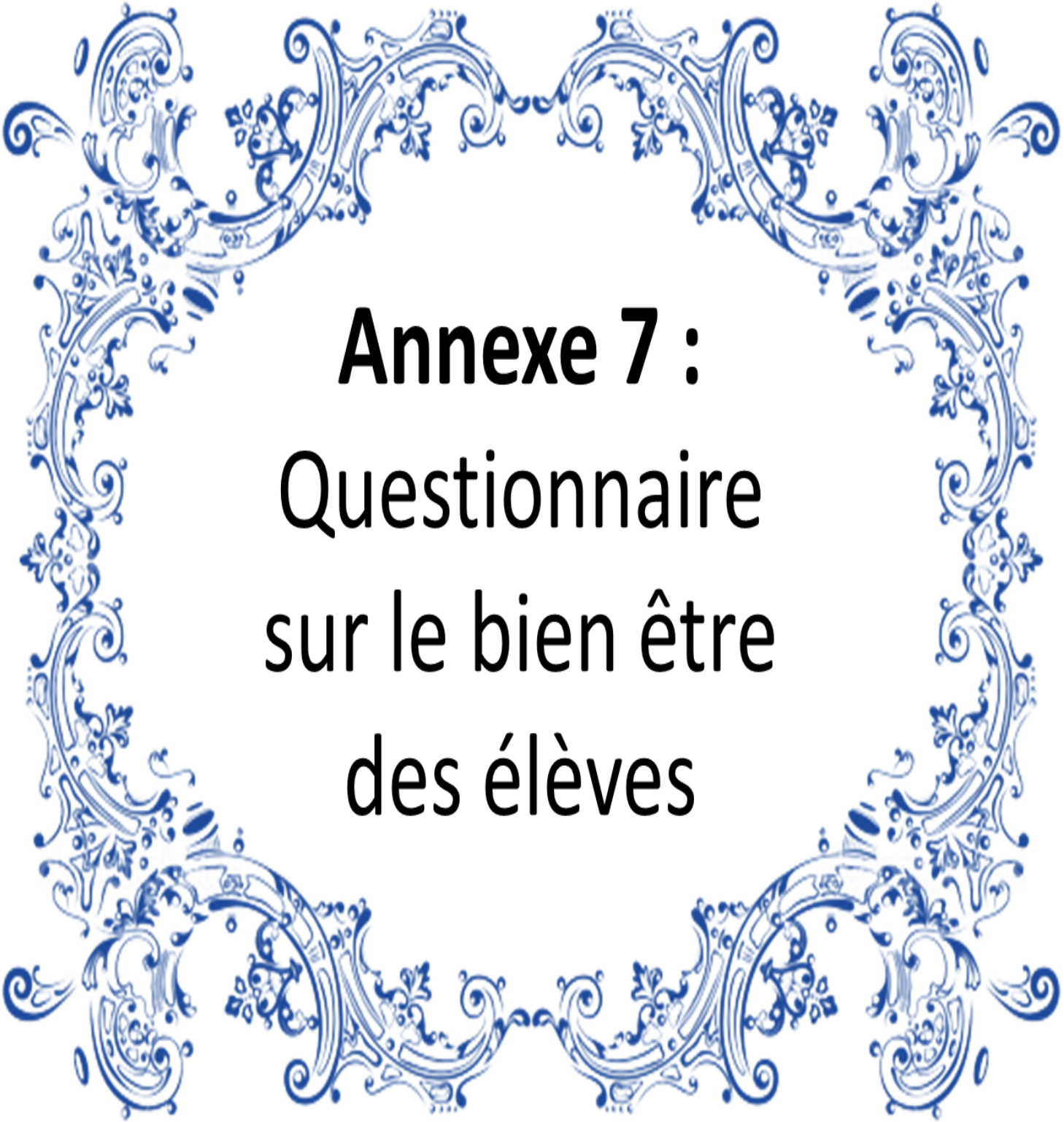
Graph (6.84) : les espaces de circulation horizontale /source: l'auteur

Annexe 6: résultats de questionnaire sur bien-être des employés



Annexe 6: résultats de questionnaire sur bien-être des employés





Annexe 7 :
Questionnaire
sur le bien être
des élèves

FORMULAIRE DE QUESTIONS

Questionnaire sur le bien être des élèves

Ce questionnaire fait partie d'une recherche scientifique afin de préparer un mémoire de master au sein de l'université Mohamed Khider de Biskra dont l'objectif est d'étudier le bien-être des élèves dans les lycées. Ainsi, je me permets, de vous demander de bien vouloir remplir le questionnaire, joint. Votre participation est indispensable pour la réussite de ma recherche. Veuillez lire attentivement chaque question et répondre individuellement.

I-Information personnelle :

1. Sexe :

Masculin

Féminin

2. Âge :

16

17

18

19

3. Année scolaire :

Première année

Deuxième année

Troisième année

II-Espace Architectural :**4. Combien d'élèves dans ta classe ?**

- 30 élèves
- 30-35 élèves
- 35-40 élève
- 40-45 élèves

5. A votre avis, quel est le nombre idéal d'élèves par classe ?

- 30 élèves
- 30-35 élèves
- 35-40 élèves
- 40-45 élèves

6. Le nombre des fenêtres dans votre classe ?

- 1 fenêtre
- 2 fenêtres
- 3-4 fenêtres
- 5-6 fenêtres
- Plus que 6 fenêtres

7. D'après vous, combien des fenêtres devrait-il y en avoir ?

- 1 fenêtre
- 2 fenêtres
- 3-4 fenêtres
- 5-6 fenêtres
- Plus que 6 fenêtres

8. Avez-vous l'habitude de garder Les fenêtres et les portes ouvertes dans votre classe ?

Oui

Non

9. Que préféreriez-vous personnellement ?

Ouverte

Fermée

10. Les fenêtres dans votre classe disposent des stores ?

Oui

Non

11. Est-ce que vous préféreriez avoir des rideaux dans votre classe ?

Oui

Non

12. Existe-t-il des fissures dans les murs de votre classe ?

Oui

Non

13. La couleur de votre classe ?

.....

14. Selon vous, quelle est la couleur la plus confortable ?

.....

15. Utilisez-vous l'éclairage artificiel régulièrement ?

Oui

Non

16. Est-ce que l'utilisation de l'éclairage artificiel améliore votre niveau de confort ?

Oui

Non

17. Avez-vous un climatiseur dans votre classe? Oui Non**18. Préférez-vous l'utiliser?** Oui Non**19. Avez-vous un chauffage dans votre classe?** Oui Non**20. Préférez-vous l'utiliser?** Oui Non**21. Évaluez le pourcentage d'espaces verts dans votre lycée ?** Inférieure à 25 % Entre 25 % et 50 % Entre 50 % et 75 % Supérieure à 75 %**22. D'après vous quel est Le pourcentage idéal?** Inférieure à 25 % Entre 25 % et 50 % Entre 50 % et 75 % Supérieure à 75 %**23. Durant l'été, quel est votre degré de satisfaction à l'égard de la chaleur?** 1 Pas de tout satisfait 2 Pas satisfait 3 Moyen

- 4 Satisfait
- 5 Très satisfait

24. Durant l'hiver quel est votre degré de satisfaction à l'égard de la chaleur?

- 1 Pas de tout satisfait
- 2 Pas satisfait
- 3 Moyen
- 4 Satisfait
- 5 Très satisfait

25. En été, comment vous sentez-vous face à la température?

- 1 Très mauvais
- 2 Mal
- 3 Normal
- 4 Bien
- 5 Très bon

26. En hiver, comment vous sentez-vous face à la température?

- 1 Très mauvais
- 2 Mal
- 3 Normal
- 4 Bien
- 5 Très bon

27. En été, Quel est votre degré de confort au sujet de la chaleur?

- 1 Très inconfortable
- 2 Inconfortable
- 3 Moyen
- 4 Confortable
- 5 Très confortable

28. En hiver, Quel est votre degré de confort au sujet de la chaleur?

- 1 Très inconfortable
- 2 Inconfortable
- 3 Moyen
- 4 Confortable
- 5 Très confortable

29. Quelle est le facteur le plus défavorable pour votre confort thermique ?

- Température
- Humidité
- Ventilation naturelle

30. L'humidité dans votre classe?

- 1 Très sec
- 2 Sec
- 3 Moyen
- 4 Humide
- 5 Très humide

31. L'ensoleillement dans votre classe?

- 1 Fortement ensoleillé
- 2 Ensoleillé
- 3 Moyen
- 4 Peu de soleil
- 5 Pas de soleil

32. Pendant l'été, à quel point êtes-vous satisfait de l'éclairage?

- 1 Pas de tout satisfait
- 2 Pas satisfait
- 3 Moyen
- 4 Satisfait

5 Très satisfait

33. Pendant l'hiver, à quel point êtes-vous satisfait de l'éclairage?

1 Pas de tout satisfait

2 Pas satisfait

3 Moyen

4 Satisfait

5 Très satisfait

34. En été, comment vous sentez-vous par rapport l'éclairage?

1 Très mauvais

2 Mal

3 Normal

4 Bien

5 Très bon

35. En hiver, comment vous sentez-vous par rapport l'éclairage?

1 Très mauvais

2 Mal

3 Normal

4 Bien

5 Très bon

36. En été, quel est votre niveau de confort avec l'éclairage?

1 Très inconfortable

2 Inconfortable

3 Moyen

4 Confortable

5 Très confortable

37. En hiver, quel est votre niveau de confort avec l'éclairage?

- 1 Très inconfortable
- 2 Inconfortable
- 3 Moyen
- 4 Confortable
- 5 Très confortable

38. Recevez-vous des taches solaires sur votre plan de travail ?

- Oui
- Non

39. Etes-vous gêné par la présence de taches solaires sur votre plan de travail ?

- Oui
- Non

40. Souffrez-vous de l'éblouissement des rayons solaires ?

- 1 Pas de tous
- 2 Peu
- 3 Ça dépend
- 4 En quelque sorte
- 5 Beaucoup

41. Quelle sont les sources d'éblouissement qui vous gênent ?

- Soleil
- Réflexion du tableau
- Réflexion des parois
- Fenêtre
- Réflexion des mobiliers

42. À quel point êtes-vous satisfait du bruit durant l'été?

- 1 Pas de tout satisfait
- 2 Pas satisfait
- 3 Moyen
- 4 Satisfait
- 5 Très satisfait

43. À quel point êtes-vous satisfait du bruit durant l'hiver?

- 1 Pas de tout satisfait
- 2 Pas satisfait
- 3 Moyen
- 4 Satisfait
- 5 Très satisfait

44. En été, que ressentez-vous par rapport au bruit?

- 1 Très mauvais
- 2 Mal
- 3 Normal
- 4 Bien
- 5 Très bon

45. En hiver, que ressentez-vous par rapport au bruit?

- 1 Très mauvais
- 2 Mal
- 3 Normal
- 4 Bien
- 5 Très bon

46. Pendant l'été, quel est votre niveau de confort concernant le bruit?

- 1 Très inconfortable
- 2 Inconfortable
- 3 Moyen
- 4 Confortable
- 5 Très confortable

47. Pendant l'hiver, quel est votre niveau de confort concernant le bruit?

- 1 Très inconfortable
- 2 Inconfortable
- 3 Moyen
- 4 Confortable
- 5 Très confortable

48. Quel est les sources de bruit au sein de lycée ?

- Extérieurs (trafic routier, ferroviaire, aérien, travaux extérieurs, activités industrielles)
- Inhérentes à l'activité scolaire (entrées et sorties de classes, sonneries, déplacement couloire, travaux intérieure, bruit étudiant a l'extérieures)
- La conception et l'architecture du bâtiment (mauvais aménagement des locaux, matériaux et volumétrie favorisant la réverbération, mauvais choix des éléments de façade...)
- Les comportements des occupants du local (bavardages inutiles, chute de matériel scolaire, voix, bruit des chaises, ordinateurs, climatisation)

49. Évaluez l'isolation acoustique intérieure du bâtiment ?

- 1 Très mauvaise
- 2 Mal
- 3 Normal
- 4 Bien
- 5 Très bonne

50. Évaluez l'isolation acoustique extérieure du bâtiment ?

- 1 Très mauvaise
- 2 Mal
- 3 Normal
- 4 Bien
- 5 Très bonne

51. Les bruits extérieurs affectent le rendu des élèves ?

- Oui
- Non

52. Les bruits extérieurs affectent le rendu de l'enseignant ?

- Oui
- Non

53. En été, comment êtes-vous satisfait avec l'odeur?

- 1 Pas de tout satisfait
- 2 Pas satisfait
- 3 Moyen
- 4 Satisfait
- 5 Très satisfait

54. En hiver, comment êtes-vous satisfait avec l'odeur?

- 1 Pas de tout satisfait
- 2 Pas satisfait
- 3 Moyen
- 4 Satisfait
- 5 Très satisfait

55. En été, que ressentez-vous par rapport à l'odeur?

- 1 Très mauvais
- 2 Mal
- 3 Normal
- 4 Bien
- 5 Très bon

56. En hiver, que ressentez-vous par rapport à l'odeur?

- 1 Très mauvais
- 2 Mal
- 3 Normal
- 4 Bien
- 5 Très bon

57. En été, comment qualifiez-vous votre niveau de confort à l'odeur?

- 1 Très inconfortable
- 2 Inconfortable
- 3 Moyen
- 4 Confortable
- 5 Très confortable

58. En hiver, comment qualifiez-vous votre niveau de confort à l'odeur?

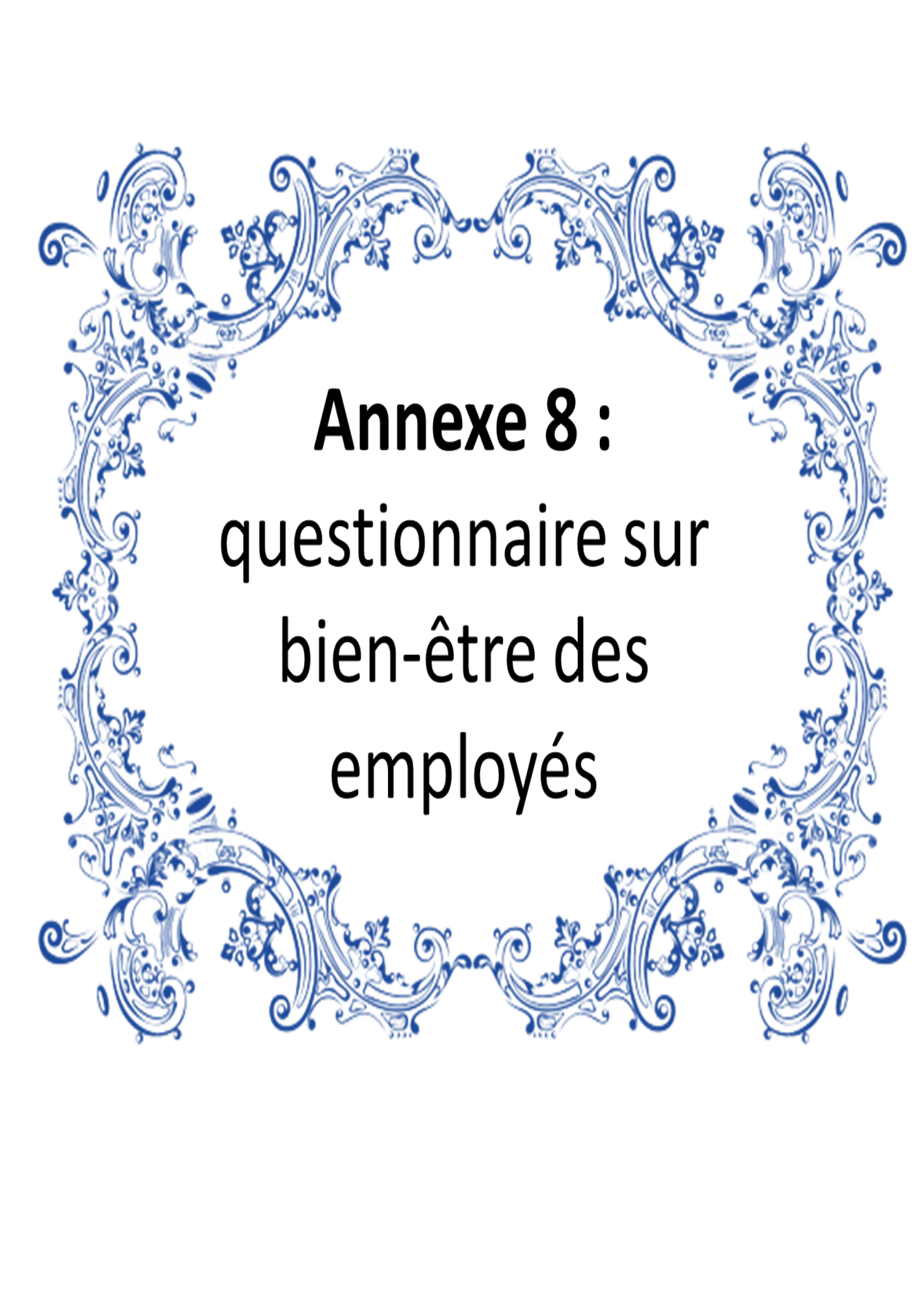
- 1 Très inconfortable
- 2 Inconfortable
- 3 Moyen
- 4 Confortable
- 5 Très confortable

59. Quel est les sources de mauvaise odeur au sein de lycée ?

- Sources des déchets extérieurs
- Sources des déchets intérieurs
- Usine
- Travaux extérieurs
- Il n'y a pas
- Autre

60. Est-ce que la mauvaise odeur affecte le rendu des élevés ?

- Oui
- Non

A decorative border in blue ink, featuring intricate floral and scrollwork patterns that frame the central text.

Annexe 8 :
questionnaire sur
bien-être des
employés

FORMULAIRE DE QUESTIONS

Questionnaire sur le bien être des employés :

Ce questionnaire fait partie d'une recherche scientifique afin de préparer un mémoire de master au sein de l'université Mohamed Khider de Biskra dont l'objectif est d'étudier le bien-être des employés dans les lycées. Ainsi, je me permets, de vous demander de bien vouloir remplir le questionnaire, joint. Votre participation est indispensable pour la réussite de ma recherche. Veuillez lire attentivement chaque question et répondre individuellement.

I- Information personnelle :

1. Sexe :

Masculin

Féminin

2. Âge :

20-30 ans

30-40 ans

40-50 ans

50-60 ans

3. Que travaillez-vous au lycée ?

À l'administration

Enseignant (e)

II- L'étude de l'extérieur :

4. Vous trouvez que les accès de ce lycée sont bien marqués ?

Oui

Non

5. Le nombre d'accès est suffisant pour couvrir le nombre d'utilisateurs ?

Oui

Non

6. L'emplacement de l'entrée principale est bien choisi ?

Oui

Non

7. Vous trouvez que le parking est bien accessible ?

Oui

Non

8. Le nombre des espaces de stationnement est suffisant ?

Oui

Non

9. Le parking est bien placé par rapport au lycée ?

Oui

Non

10. Vous pouvez accéder, stationner et sortir facilement de parking ?

Oui

Non

11. La forme de ce lycée se ressemble à la forme des bâtiments qui l'entourent ce qui résulte une intégration au site ?

Oui

Non

12. Est-ce que la façade de ce lycée reflète la fonction éducative ?

Oui

Non

III- L'étude de l'intérieur :

13. Vous trouvez le hall d'accueil un espace de réception par excellence ?

Oui

Non

14. Le hall d'accueil est un espace bien aménagé ?

Oui

Non

15. Vous pouvez déplacer de l'hall d'accueil aux vers autres espaces facilement ?

Oui

Non

16. La bibliothèque à une forme adéquate ?

Oui

Non

17. Que pensez de la surface de bibliothèque ?

1 très mauvais

2

3

4

5 très bien

18. Est-elle suffisante pour vous ?

Oui

Non

19. La bibliothèque est bien orientée ?

Oui

Non

20. La bibliothèque est bien distribuée ?

Oui

Non

21. Il y'a une relation entre les espaces de même service ?

Oui

Non

22. L'administration est bien isolée des autres espaces ?

Oui

Non

23. L'administration contient tous les services nécessaires ?

Oui

Non

24. La largeur des espaces de circulation horizontale est suffisante ?

Oui

Non

25. Le nombre des escaliers est suffisant ?

Oui

Non

26. L'organisation et l'aménagement de ce lycée facilite la circulation dedans ?

Oui

Non

27. Ces espaces ont bénéficié d'un bon aménagement ?

Oui

Non

28. Ces espaces sont bien éclairés ?

Oui

Non

29. L'éclairage de ce lycée est suffisant ?

Oui

Non

30. Les espaces ont un éclairage artificiel ?

Oui

Non

31. Les espaces de circulation sont bien éclairés ?

Oui

Non

32. La bibliothèque a un bon éclairage ?

Oui

Non

33. Les salles ont un bon éclairage ?

Oui

Non

34. Les ateliers sont bien éclairés ?

Oui

Non

35. Les couleurs utilisés dans le lycée sont des couleurs bien choisis pour assurer un confort psychologique et visuel ?

Oui

Non

36. La salle de musique dispose un système pour réduire le bruit ?

Oui

Non

37. La salle de lecture est bien isolée au bruit ?


Oui

Non

38. Est-ce que vous pensez que les salles de sport dérangent les autres salles?

Oui

Non

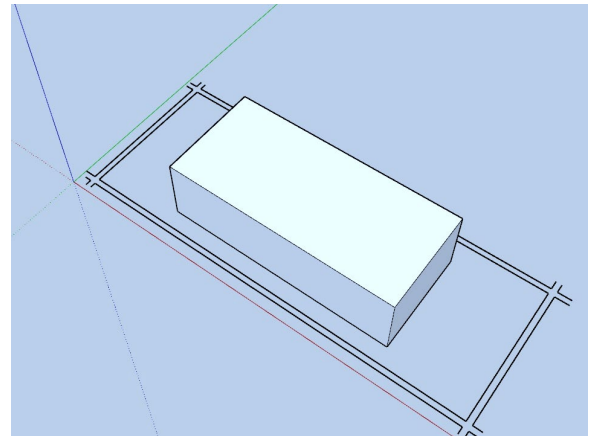
A decorative border in blue ink, featuring intricate floral and scrollwork patterns that frame the central text.

Annexe 9 :
les étapes de
développement de la
conception et
l'application de
thème

1. Les étapes développement de la conception de projet :

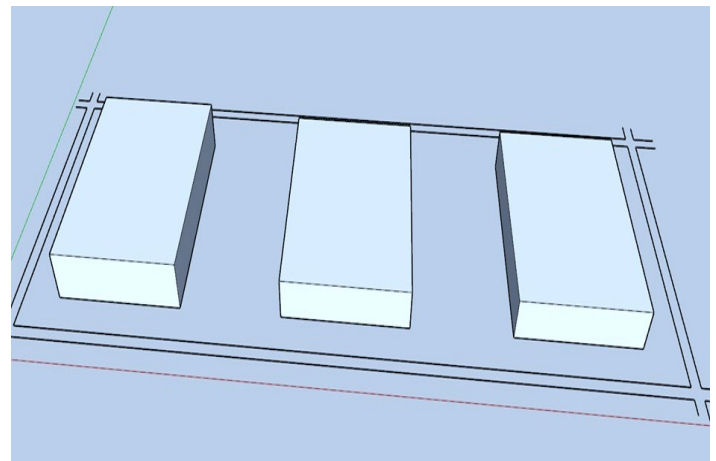
Étape 1 :

Création de masse de projet complet au center de terrain proposée du projet de lycée de forme rectangulaire



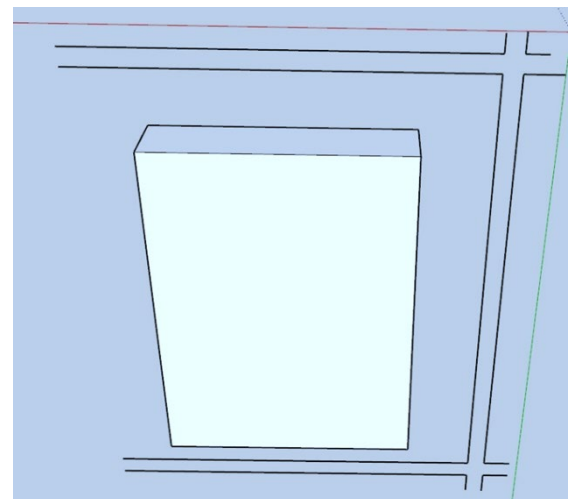
Étape 2 :

nous choisissons le type ville de disposition de notre lycée et diviser le lycée en trois sections principales selon la fonction la première section est la section de pédagogique il dispose de toutes les installations liées à l'étude et à l'éducation et La deuxième section est la section de service Ce dernier se distingue en étant responsable des différents services dispensés dans le lycée La troisième section est la section de divertissement, qui est disponible sur toutes les différentes installations de divertissement de lycée



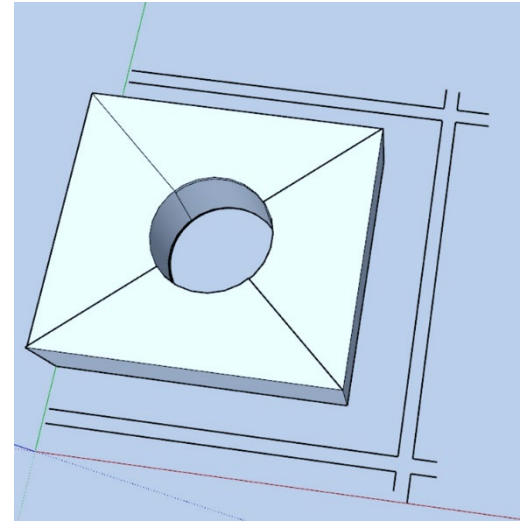
Étape3 :

Commençons d'abord par la formation de la première section (la section de pédagogique) il dispose de toutes les installations liées à l'étude et à l'éducation Cela est dû au fait que ce dernier est le département le plus important parmi les autres départements, puisqu'il porte la fonction première de l'école

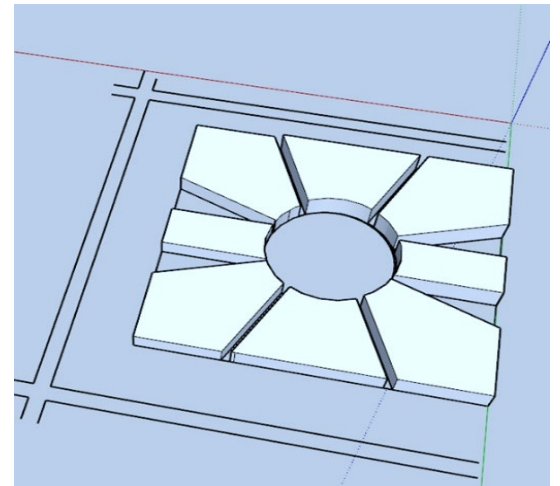


Étape 4 :

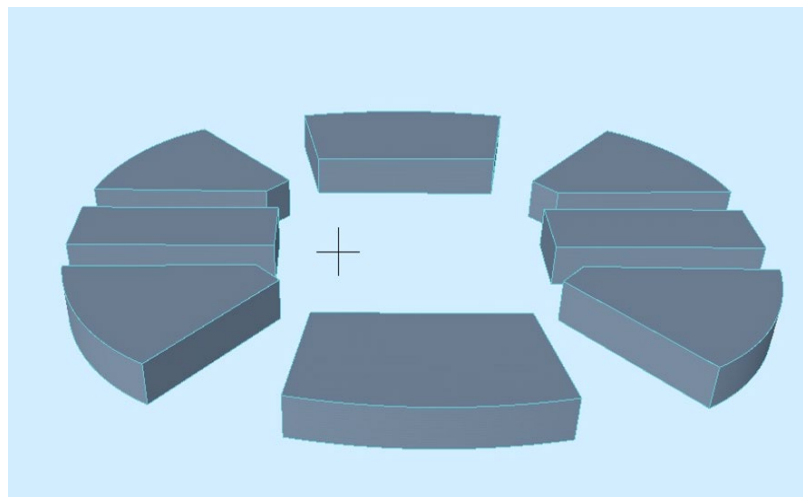
Créer un vide au niveau du centre de volume de section pédagogique et faire cette vide comme une arène de base dédiée au section pédagogique à travers laquelle les étudiants se rassemblent et il joue le rôle de lien entre les différents blocs de la section pédagogique en plus de jouer un rôle une placette.

**Étape 5 :**

Couper et diviser le volume total de la section pédagogique à travers les axes de l'entrée secondaire ainsi que les axes des diagonal, ce qui se traduit par huit modèles différents qui donnent de la diversité dans la volumétrie de cette section.

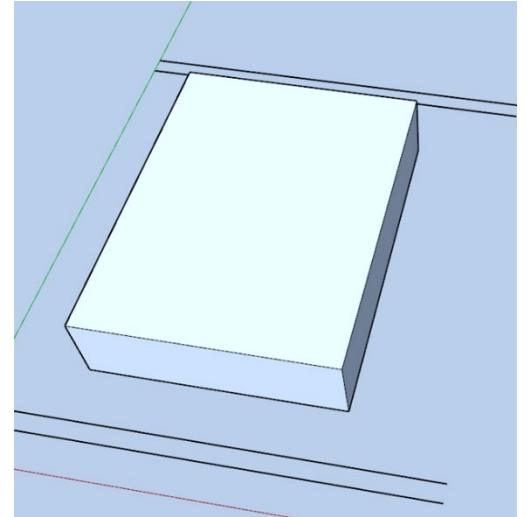
**Étape 6 :**

Reformulation des formes résultant de la division conformément à l'idée philosophique de notre projet, qui est le verger inspiré de la fleur à 8 feuilles, où le centre (la placette) joue le rôle du noyau de la fleur et les 8 blocs de la section pédagogique jouent le rôle des 8 feuilles de la fleur

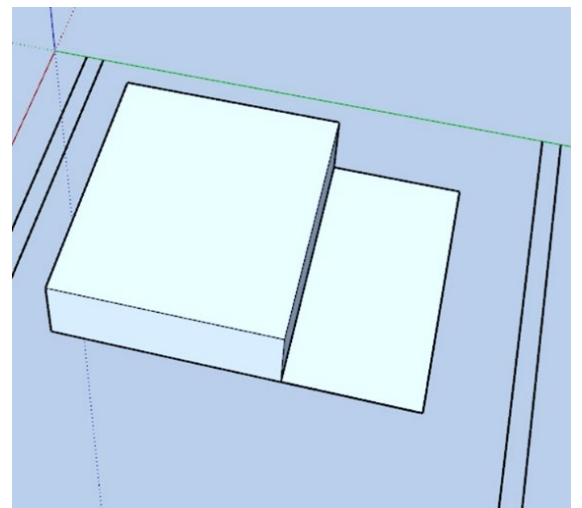


Étape 7 :

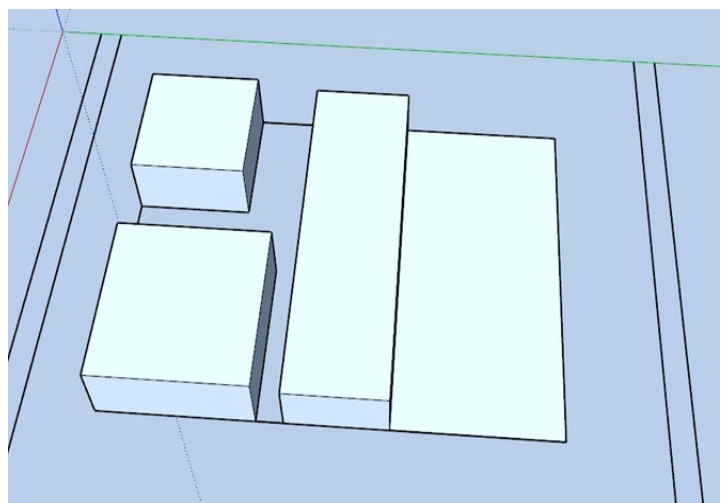
Dans cette étape, on s'oriente vers la section de service, qui est considéré comme le deuxième section par l'importance fonctionnelle du lycée et joue un rôle clé : organisation et encadrement, en plus de la liaison et du suivi.

**Étape 8 :**

Ici nous allons diviser la section pédagogique en deux parties. La première partie est une partie ouverte qui se trouve au niveau de l'entrée principale. Elle offre les services d'accueil ouverts de base tels que les parkings et autres, et une partie fermée est une partie bâtie qui se compose des services de principale offerts par le lycée.

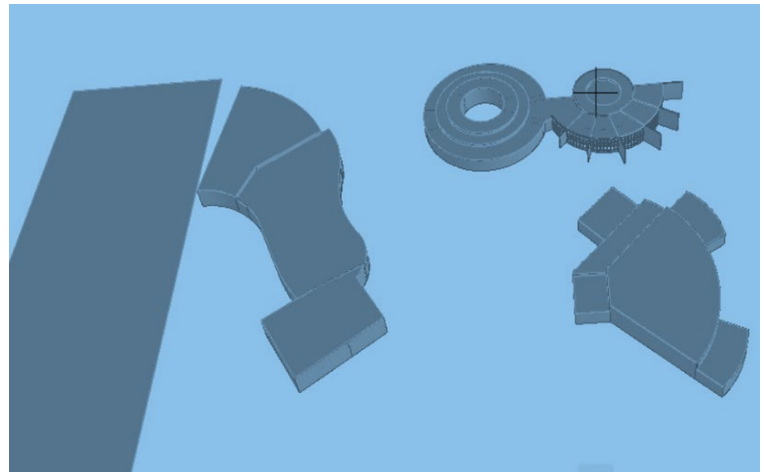
**Étape 9 :**

A ce stade, nous divisons la partie bâtie de la section pédagogique en 3 volumes différentes selon leurs rôles. Ces volumes sont les suivantes. La première est l'administration, qui est responsable des services administratifs du lycée, la seconde est la bibliothèque, et ce dernier est responsable des services culturels, le troisième est l'auditorium, qui est spécialisé dans les services de spectacles divers.



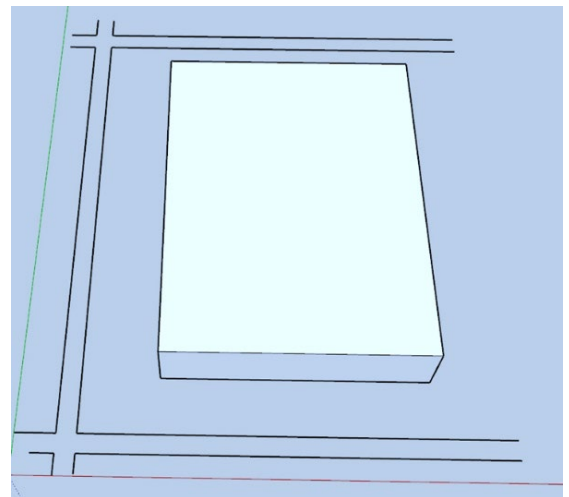
Étape 10 :

Reformulation des formes résultant de la division selon l'idée philosophique de notre projet, qui est le verger inspiré des plantes spirales, où nous avons déposé 3 types différents de plantes spirales sur chacune de l'administration, de la bibliothèque et du l'auditorium dans l'ordre pour obtenir une diversité d'volumétrie et une cohérence des formes.



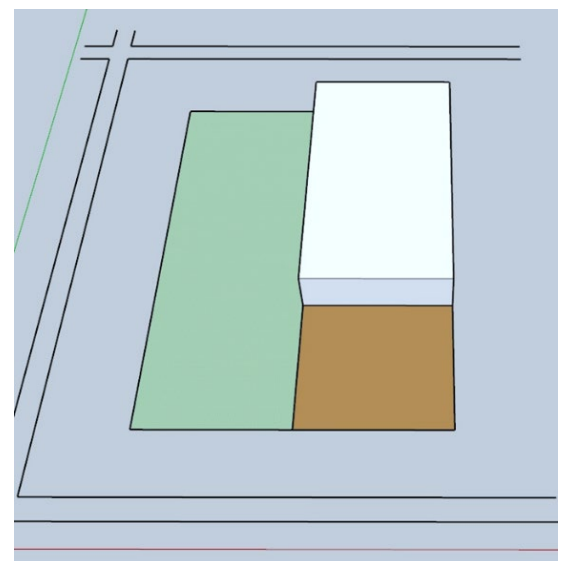
Étape 11 :

Enfin, nous passons à la section divertissement et qui est considéré comme un section supplémentaire en termes de fonctionnalité, mais qui est un élément essentiel du bien-être des étudiants.



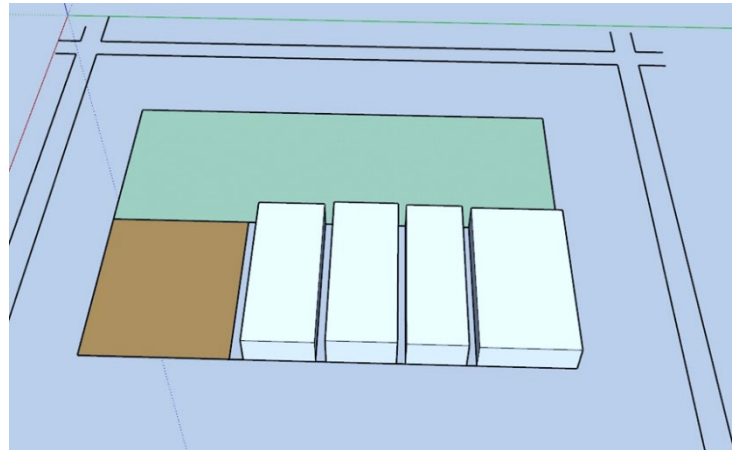
Étape 12 :

Ici, nous divisons la section divertissement en deux parties. La première partie est une partie divertissement ouverte et se compose des possibilités de divertissement non couvertes comme le terrain de football...etc. Quant à la deuxième partie, c'est une partie fermée, car elle est une partie qui se compose d'espaces de divertissement fermés tels que des salles de sport



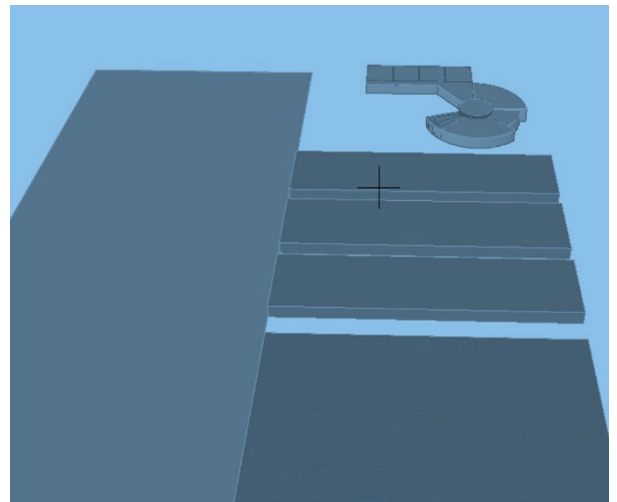
Étape 13 :

Nous divisons la partie bâtie de la section divertissement en 4 zones différentes, qui sont les suivantes : la première partie est le restaurant et se charge de fournir de la nourriture et des boissons. Quant aux trois autres parties, sa fonction sportive est la suivante : la seconde une partie est le terrain de basket, la troisième partie est le terrain de volley-ball et la quatrième partie est le court de tennis



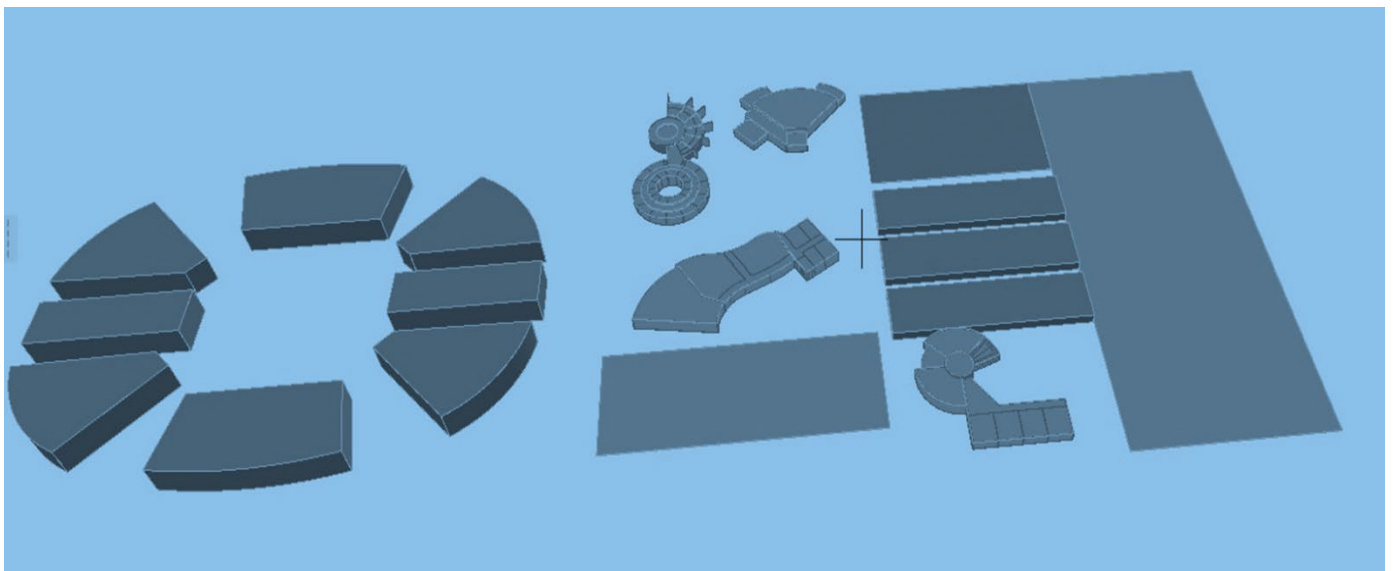
Étape 14 :

Reformulation des formes résultant de la division selon l'idée philosophique de notre projet, qui est le jardin inspiré des plantes libres. Où l'idée a été déposée sur les différents espaces de la section divertissement, ce qui a abouti aux différentes formes libres formées pour cette section



Étape 15 :

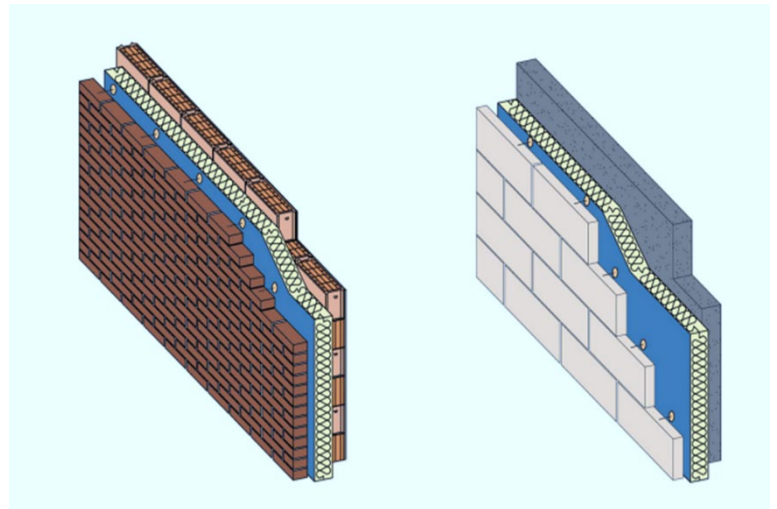
Dans cette dernière étape, nous intégrons les trois départements entre eux et créons des parcours de circulation pour relier les trois départements, en plus d'assurer la cohérence du projet grâce à la hiérarchie fonctionnelle entre les différents espaces qui composent le lycée.



2. L'application de thème :

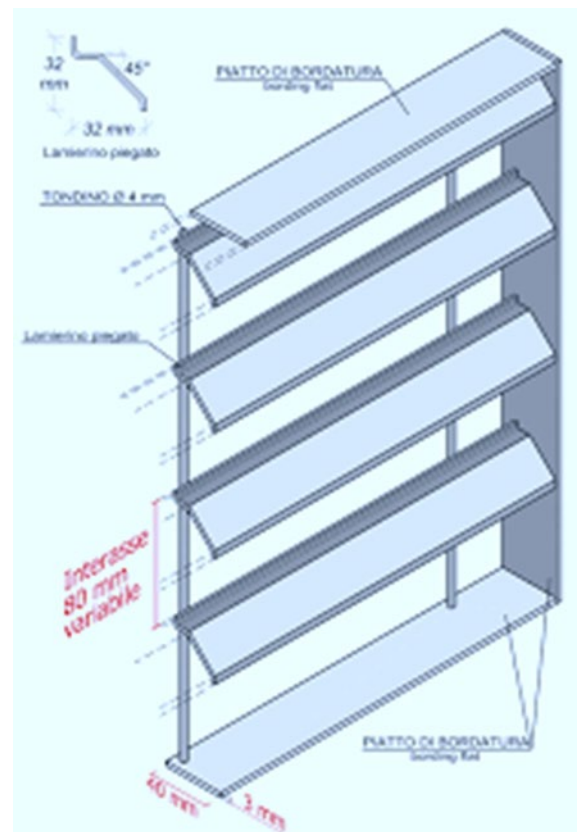
2.1. Le mur double peau :

La cloison double peau est une sorte de cloison murale. C'est une double paroi. En d'autres termes, une cloison double peau comporte deux panneaux muraux de part et d'autre de ses panneaux isolants (laine de roche, polyuréthane, etc.). C'est comme si on allait renforcer une cloison murale standard en ajoutant un nouveau mur. Il est tout à fait possible d'envisager de construire des doubles pans sur un côté de la cloison murale. Il existe également des partitions à trois peaux (ou à trois couches). Tout type de cloison sèche peut être utilisé pour ce mur. Vous pouvez choisir parmi des produits standard, vocaux, à haute dureté et même étanches. L'avantage le plus évident de la cloison double peau est son effet d'isolation phonique. En quelque sorte, ajouter une surépaisseur au clin équivaut à réaliser un doublage de mur non porteur. L'insonorisation de la chambre a alors été augmentée. Un autre avantage de la cloison double peau est son rapport de performance acoustique, la cloison double peau améliore également l'isolation thermique.



2.2. Le brise-soleil :

Un brise-soleil ou pare-soleil est un élément architectural utilisé pour réduire l'inconfort lié à la lumière directe du soleil. Protéger tout ou partie des façades, sols (rues, cours intérieures, terrasses) des rayons solaires pour éviter les échauffements ou les éblouissements. L'orientation intelligente permet de contrôler l'apport solaire (chaleur, lumière, rayonnement UV) ou la saison en fonction de l'heure de la journée ou de l'heure de la journée. L'effet de la correction des changements saisonniers est plus prononcé car les bâtiments sont situés près du cercle polaire, là où la hauteur du soleil par rapport à l'horizon varie le plus. En été, le soleil peut être masqué, tandis qu'en hiver il peut pénétrer au fond de la pièce pour mieux l'éclairer et la chauffer.



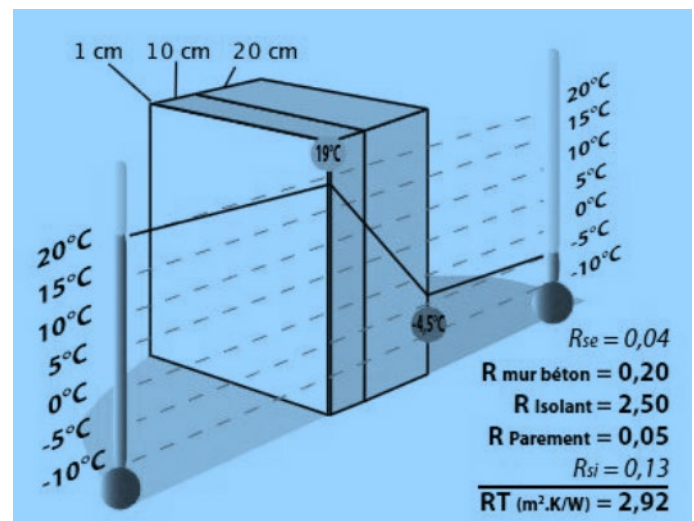
2.3. Motif mural extérieur :

Ce dernier joue un double rôle représenté dans un rôle esthétique inspiré des motifs végétaux de l'idée philosophique, il joue également un rôle dans le contrôle de la réduction de la proportion de lumière naturelle et de l'absence d'ensoleillement direct en plus de la participation, même avec un peu d'isolation thermique.



2.4. L'isolation thermique d'enveloppe :

Pendant la saison froide, la majeure partie de la chaleur s'échappe du bâtiment par conduction à travers la façade. Les matériaux isolants peuvent limiter ces pertes. Des murs bien isolés peuvent réduire le transfert de chaleur total d'un bâtiment de 25 à 35 %. Par conséquent, les matériaux isolants jouent un rôle important dans la performance thermique d'un bâtiment, en maintenant le confort et en réduisant les échanges thermiques avec l'environnement extérieur. En hiver, il ralentit la dissipation de la chaleur de l'intérieur vers l'extérieur. Au lieu de cela, en été, il rafraîchit le bâtiment en limitant l'apport de chaleur.



L'isolation permet également d'éviter la condensation et la sensation désagréable de "murs froids" qui forcent l'air à surchauffer pour maintenir un confort adéquat.

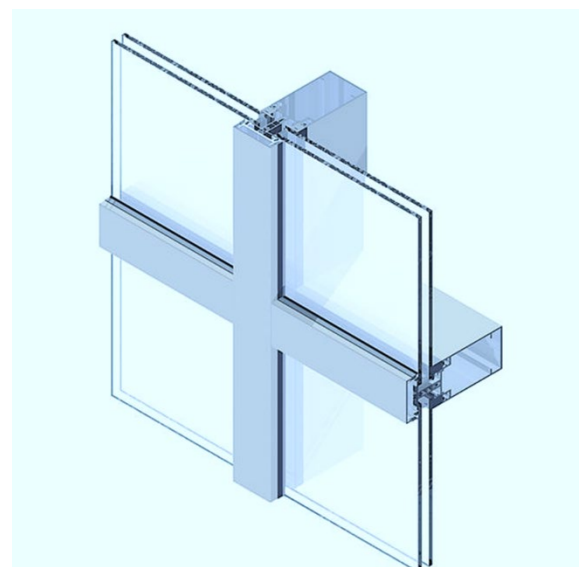
2.5. Mur rideau double vitrage :

Le choix du verre d'un mur rideau dépend d'aspect architecturaux, de sécurité et d'isolation.

Aspect architecturaux: Couleur du verre, Verre réfléchissant ou non, couche vers l'extérieur ou vers l'intérieur, Luminosité désiré, forte faible, ou mieux le % de transmission de lumière TL, Mode de fixation, Parcloses intérieur, parclose extérieur VEP, collé VEC, ...

Aspect sécurité: Degrés de sécurité souhaité, usage de verre trempé securit ou verre feuilleté.

Aspect isolation: Besoin en isolation thermique, isolation acoustique, besoin de verre haute performance thermique, protection solaire



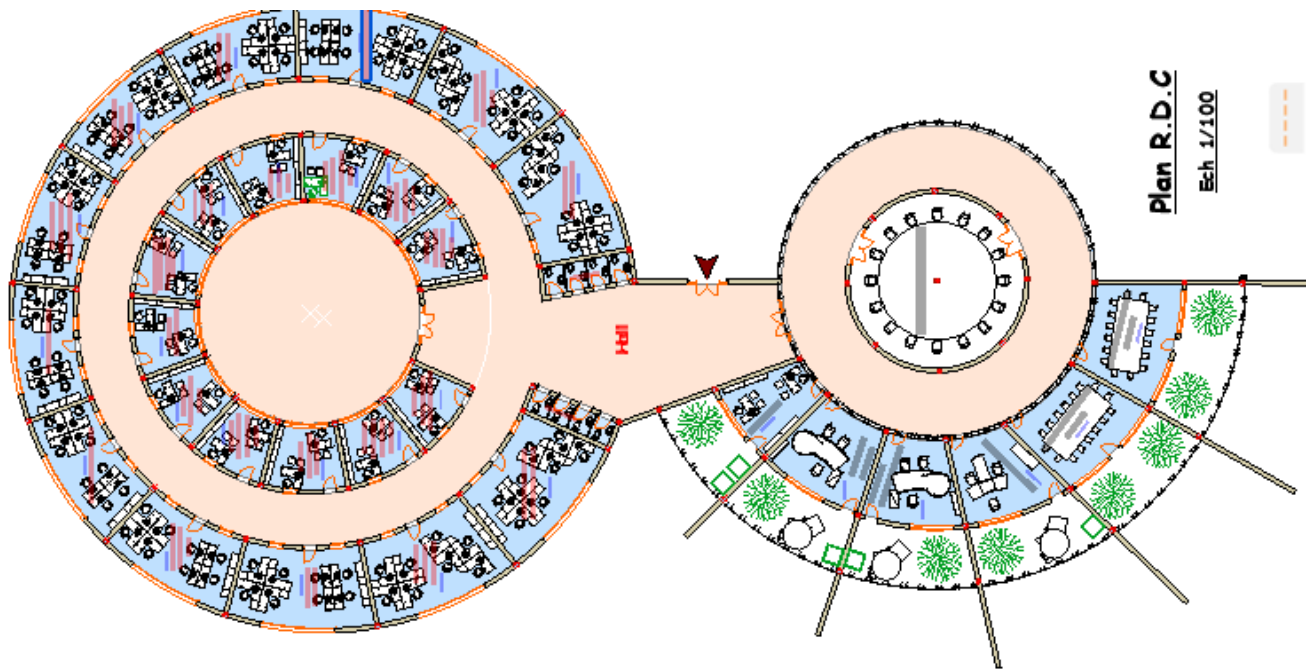
A decorative border in blue ink, featuring intricate floral and scrollwork patterns that frame the central text.

Annexe 10 :
Suit de
projet

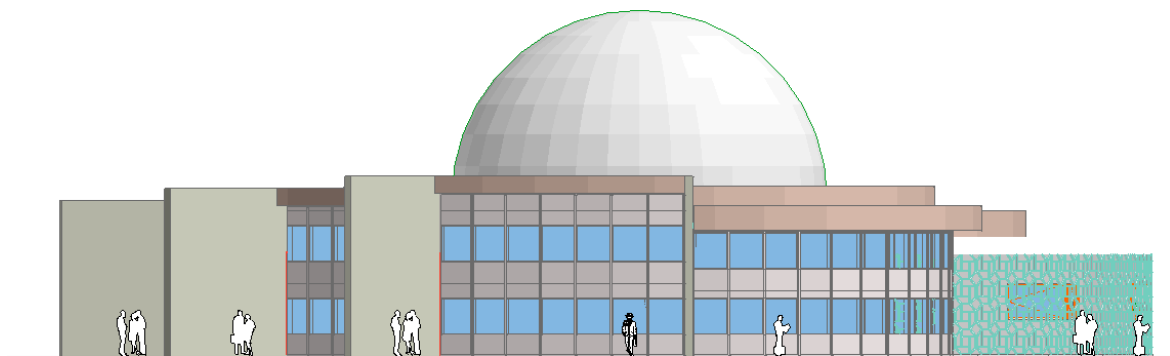
I. Suit de présentation graphique de projet :

1. L'administration :

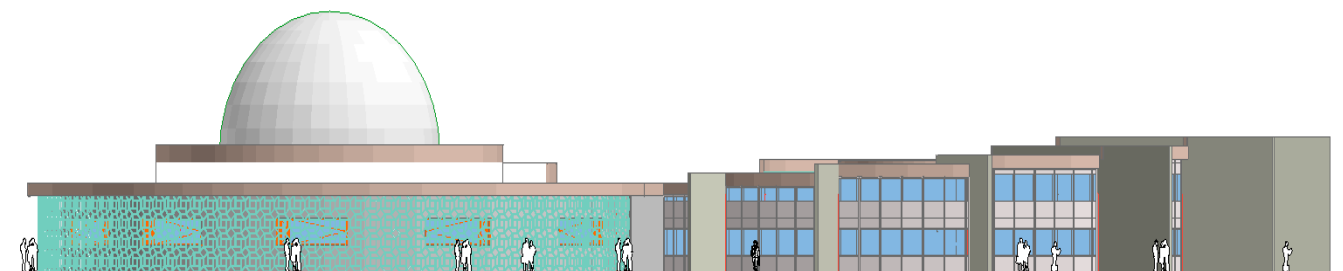
1.1. Le plan :



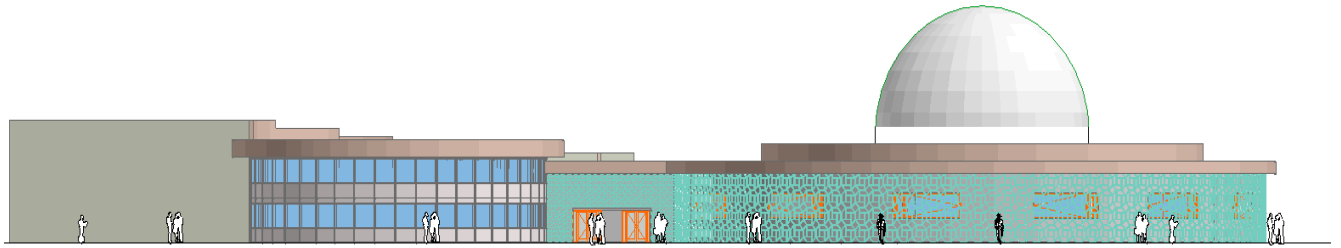
1.2. Les façades :



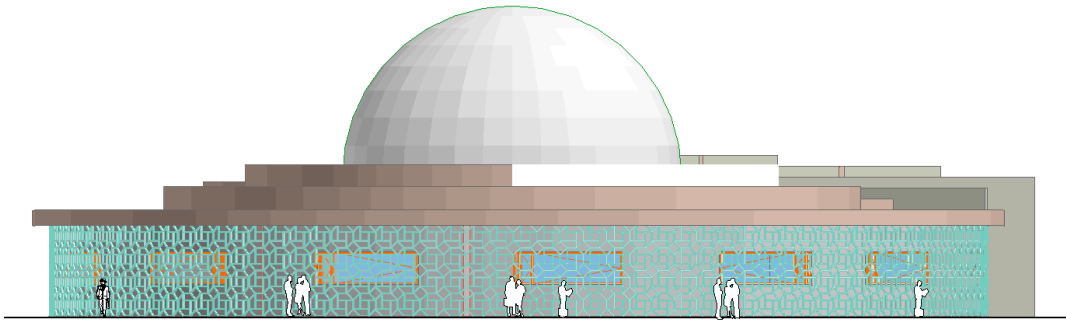
facade laterale gauche



facade Posterieur



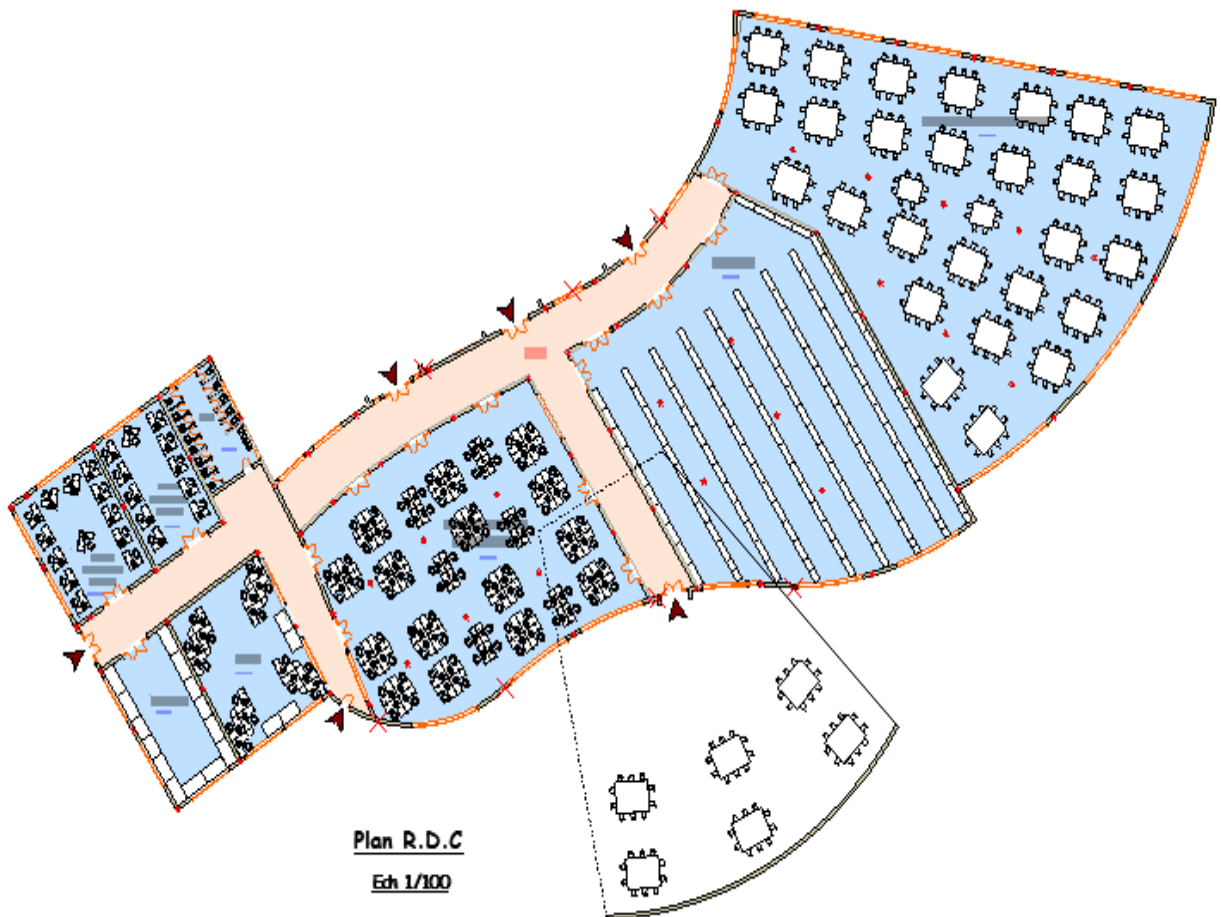
facade Principale



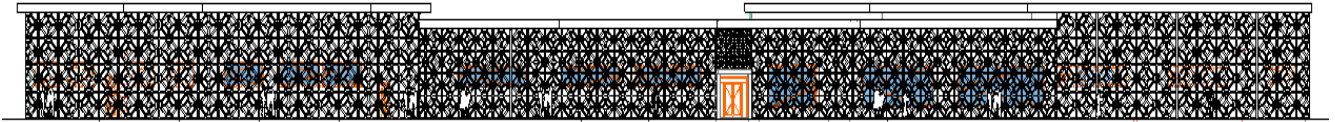
facade laterale droite

2. La bibliothèque :

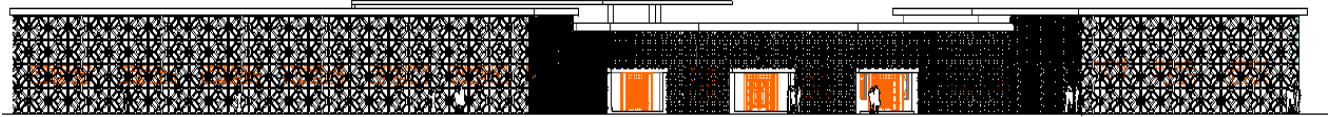
2.1. Le plan :



2.2. Les façades :



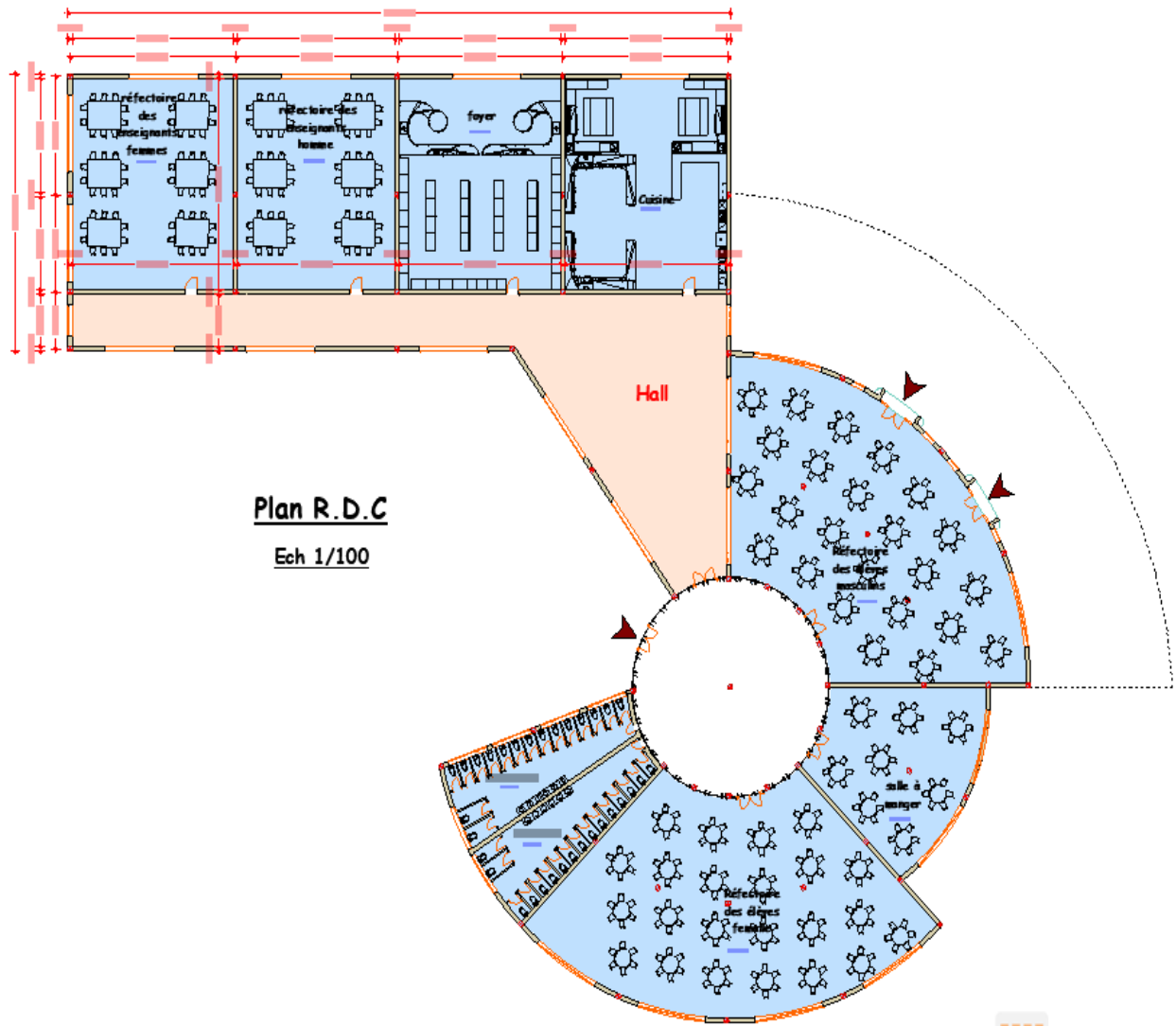
facade Postérieur



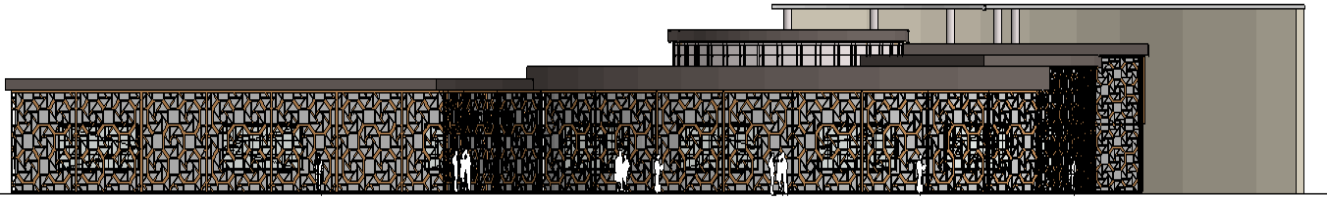
facade Principale

3. Le restaurant :

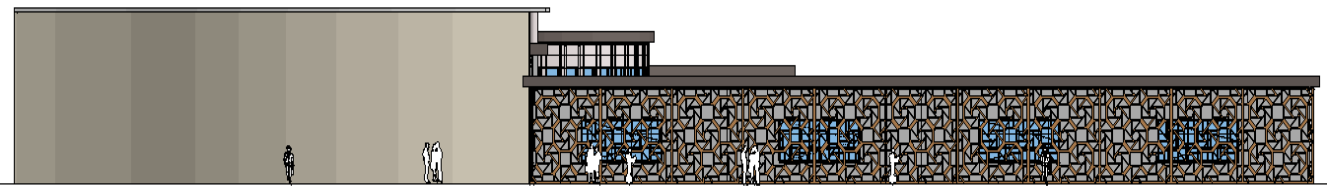
3.1. Le plan :



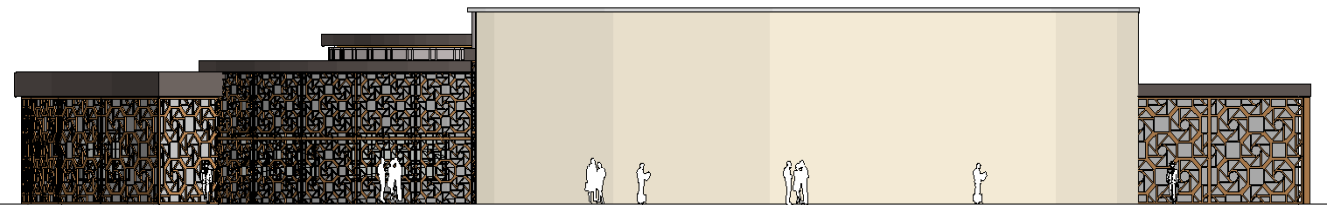
3.2. Les façades :



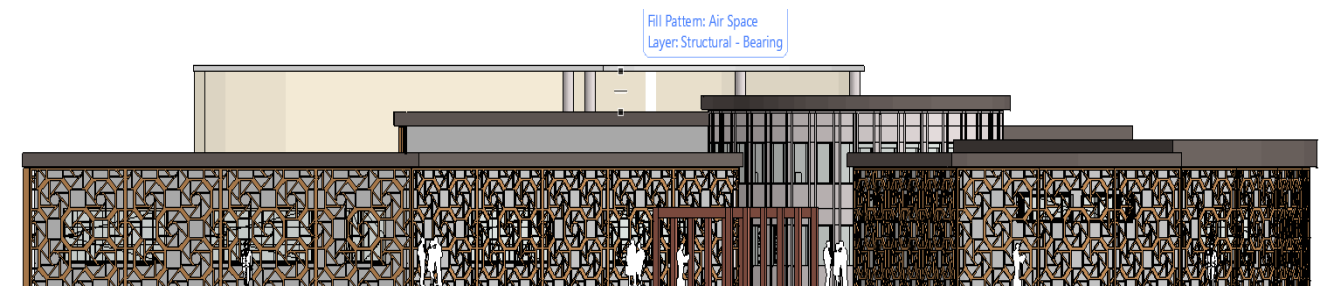
facade laterale droite



facade laterale gauche



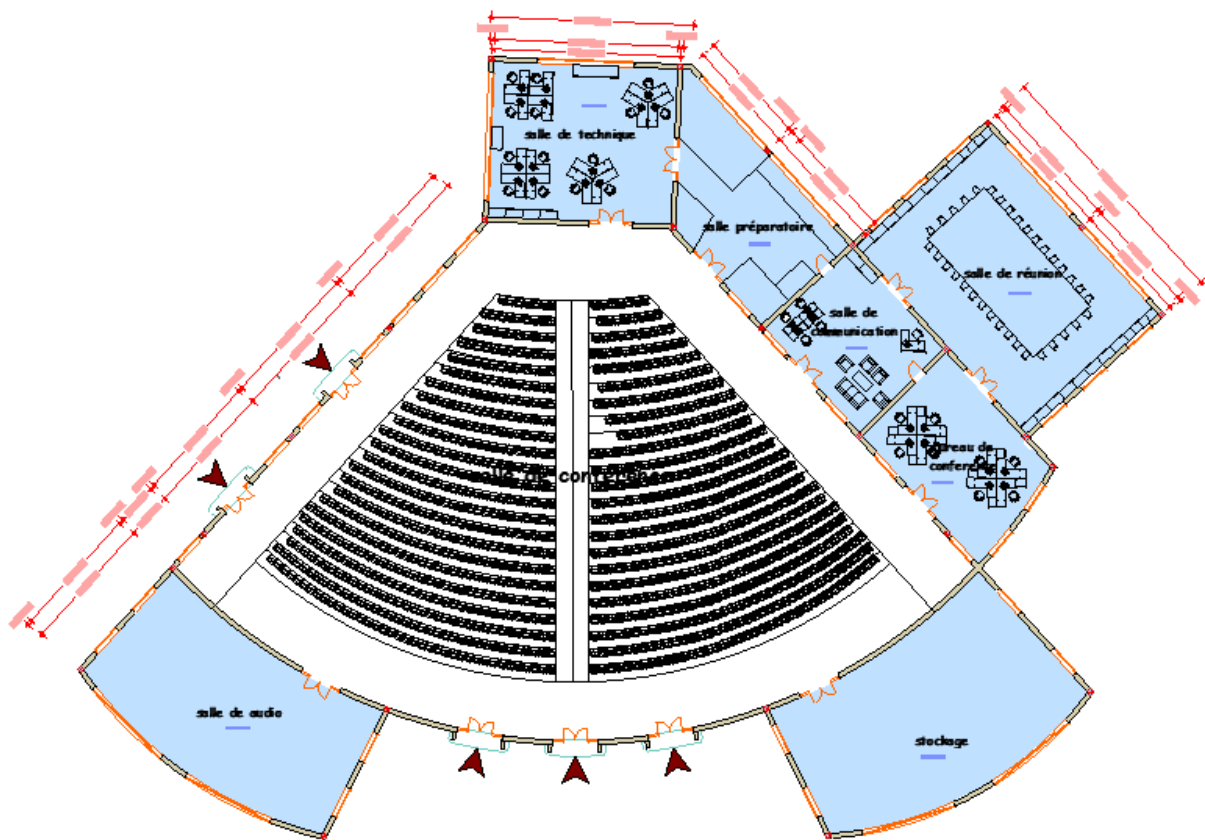
facade Posterieur



facade Principale

4. L'auditorium :

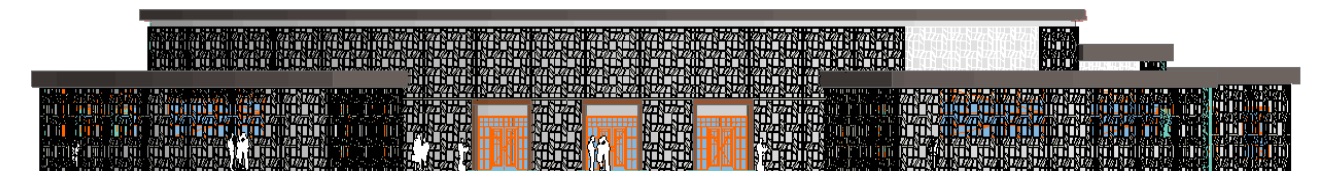
4.1. Le plan :



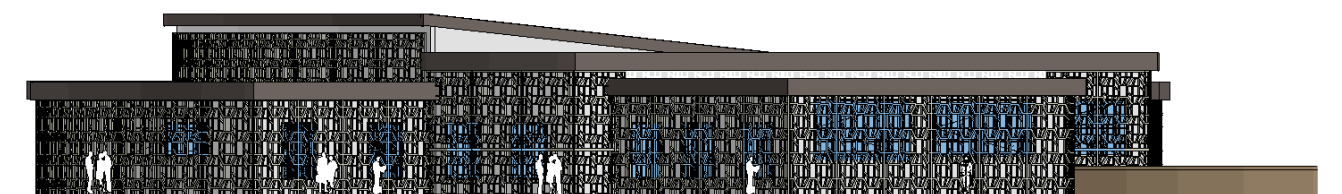
Plan R.D.C

Ech 1/100

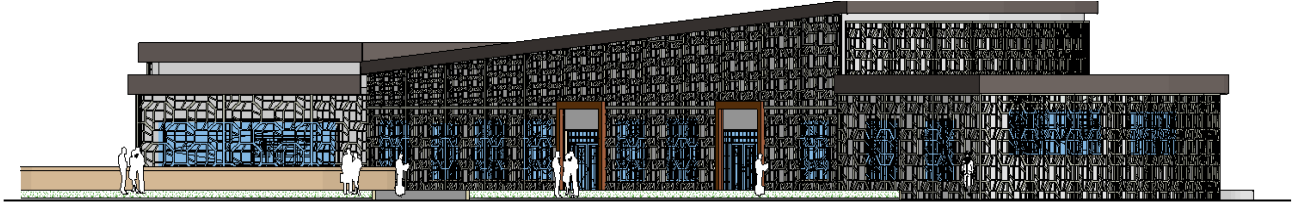
4.2. Les façades :



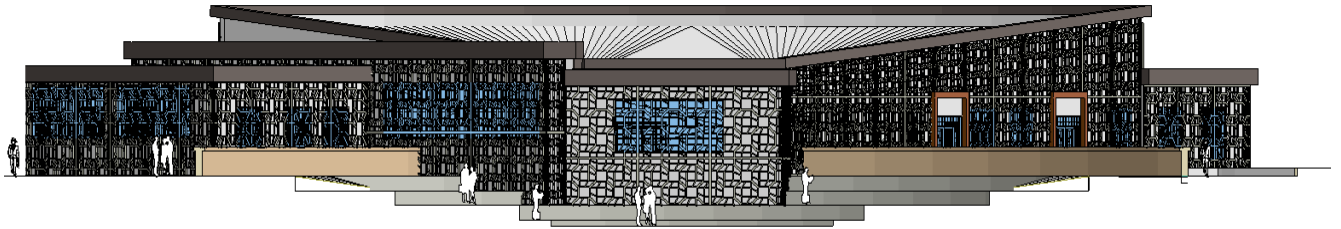
facade Principale



facade laterale droite



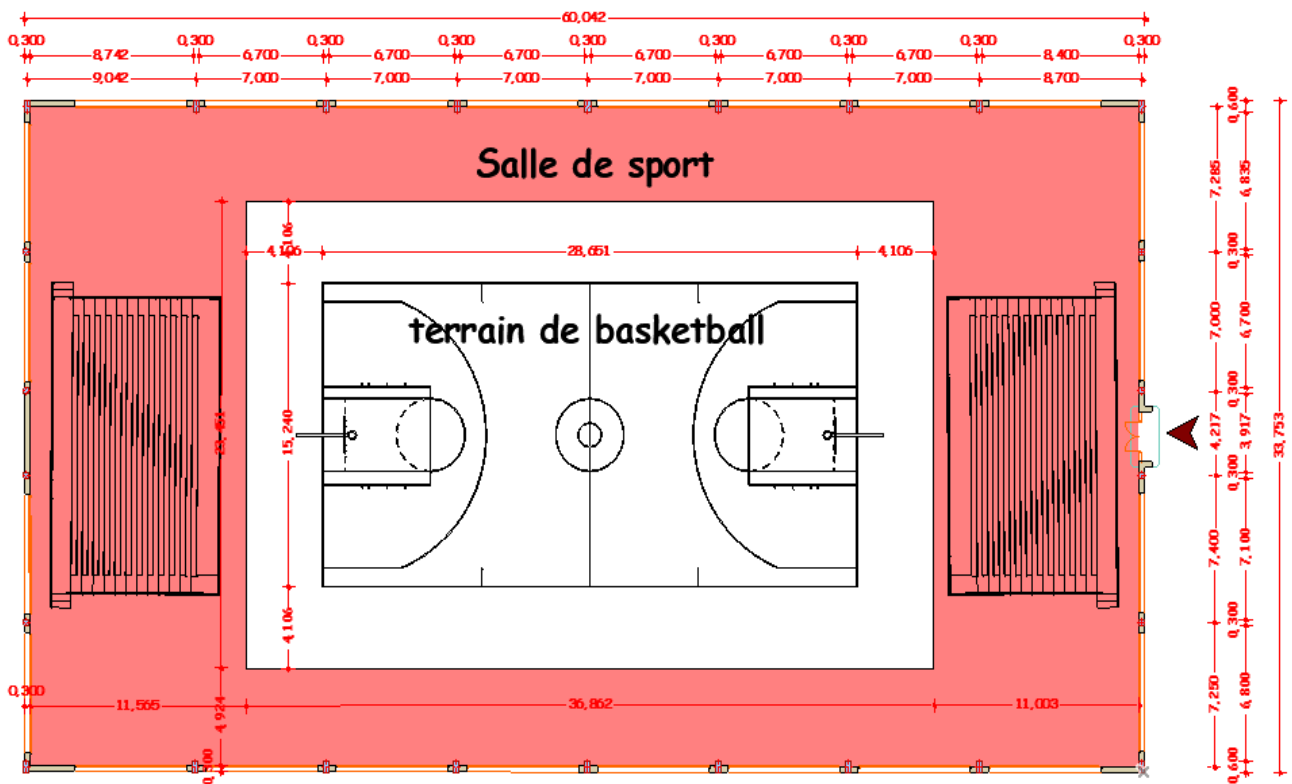
facade laterale gauche



facade Posterieur

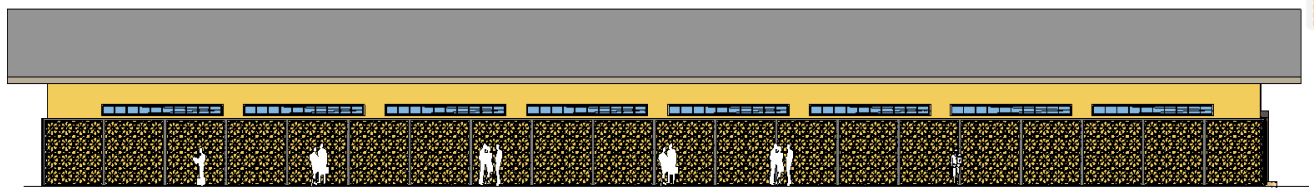
5. La salle de sport de basketball :

5.1. Le plan :

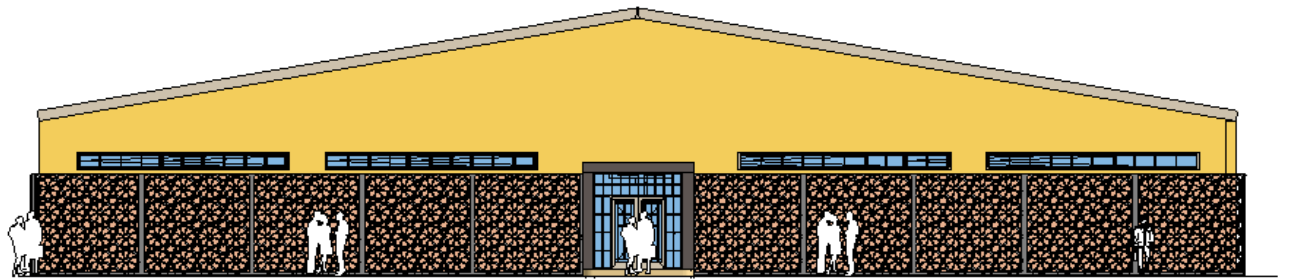


Plan R.D.C

6.2. Les façades :



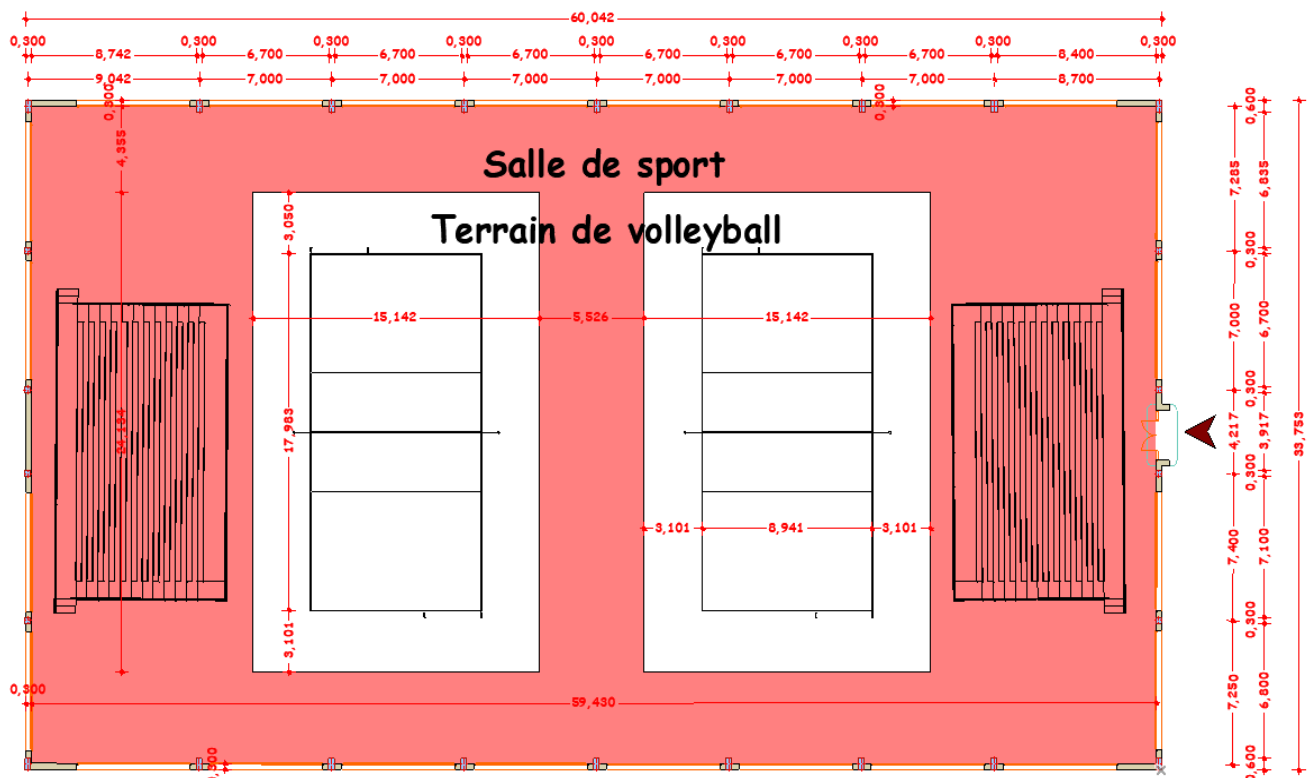
facade laterale



facade Principale

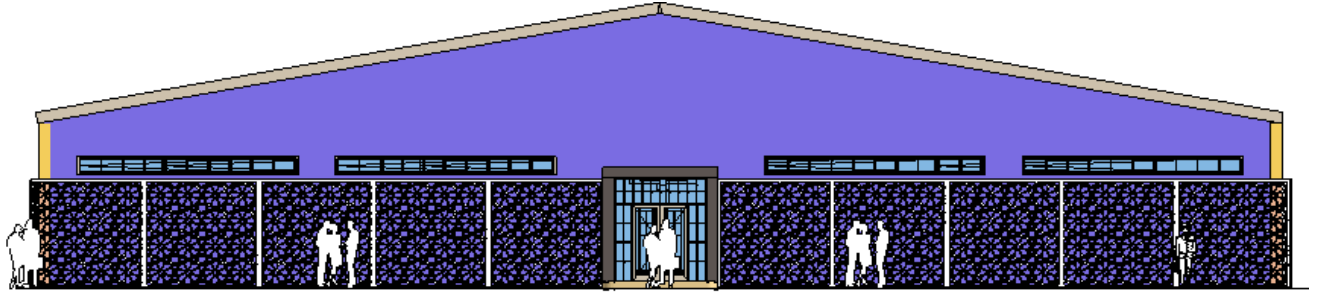
7. La salle de sport de volleyball :

7.1. Le plan :

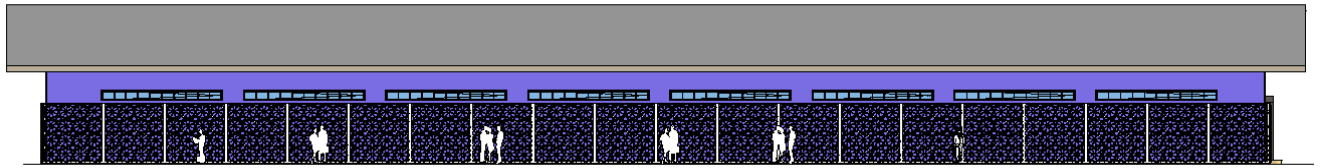


Plan R.D.C

7.2. Les façades :



facade Principale



facade laterale

II. Les vues de projet :



