



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 :
Dehamnia Amina Fardouse

Le : vendredi 25 septembre 2020

**Le Thème : Le brise-soleil photovoltaïque, entre
esthétique et performance énergétique**

Le projet : Un centre de fitness -Sétif-

Jury

| | | | | |
|------|----------------|-------|----------------------|------------|
| Dr. | Berkouk Djihad | M.C.B | Université de Biskra | Président |
| Dr. | Taib Keltoum | M.C.B | Université de Biskra | Examineur |
| Mr. | Mahaya Chafik | M.A.A | Université de Biskra | Rapporteur |
| Mme. | Meliouh Fouzia | M.A.A | Université de Biskra | Rapporteur |

Année universitaire : 2019 - 2020

DEDICACES

À mes Parents,

Frères et Sœurs,

et Grande famille...

Remerciements

De tout mon cœur je rends grâce au ALLAH, tout puissant, de m'avoir donné la force pour survivre, ainsi que l'audace pour dépasser toutes les difficultés et beaucoup de grâces dans tous les domaines de ma vie et celle de ma famille.

*Mes plus sincères remerciements à mes encadrateurs de recherche « **Mahaya Chafik et Meliouh fouzia** », pour tout ce qu'ils m'ont fait apprendre, pour leurs orientations éminentes et fructueuses, et surtout pour leurs encouragements motivants.*

*Je remercie pareillement, les membres de jury, d'avoir fait l'honneur de juger
mon*

*travail, sans oublier de passer ma gratitude à tous les professeurs dans le département d'architecture et surtout Mrs : **Sakhraoui Abd Nacer** pour tout ce qu'il a pu nous apprendre ; qu'il trouve ici l'expression de notre profonde et sincère reconnaissance.*

*Enfin, on remercie tous ceux qui nous ont aidés de près ou de loin dans l'élaboration
de ce travail.*

ملخص

تصنف المنشآت الرياضية على أنها القطاع الأكثر كثافة في استهلاك الطاقة في المدينة، ويذهب حوالي 42٪ من إجمالي استهلاك الطاقة إلى هذه القطاعات.

الهدف من هذه الدراسة إيجاد الحلول التقنية والمعمارية التي تساعدنا على دمج الألواح الشمسية الكهروضوئية في مركز اللياقة البدنية في مناخ دافئ، مع الحفاظ على الجانب الوظيفي والجمالي للمبنى وتحويلها من مستهلك إلى منتج للطاقة الكهربائية للحد من تكاليف استهلاكها .

لتحقيق أهداف بحثنا والتأكد من اختبار صحة فرضياتنا، قمنا بدراسات للمفاهيم الرئيسية المختلفة، وتحليل المقالات العلمية حول نفس الموضوع البحث، لاستكشاف طرق دمج الألواح الشمسية في المباني دون التأثير على مظهرها الجمالي المعماري، وأكدت النتائج التي تم الحصول عليها أن أجهزة التبريد أفقية هي عناصر مناسبة جدا لتثبيت الألواح الكهروضوئية الموجهة إلى الجنوب مع ميل 30 درجة، يمكن أن تضمن كفاءة ممتازة ، تسمح بتقليل حوالي 50٪ من استهلاك الطاقة في المبنى.

الكلمات المفتاحية:

كفاءة الطاقة؛ الطاقة المتجددة؛ الألواح الشمسية الكهروضوئية ؛ نظام تبريد؛ الاستدامة.

Résumé

Les secteurs sportifs sont classés comme étant le plus énergivore des secteurs de la ville, environ 42% de la consommation énergétique globale revient à ces secteurs.

L'objectif de cette étude et de trouver les solutions techniques et architecturales qui nous aident à l'intégration des panneaux solaires photovoltaïques dans le centre de fitness dans un climat chaud, tout en sauvegardant le côté fonctionnel et esthétique de l'équipement et de transformer ce dernier d'un consommateur à un producteur d'énergie électrique pour réduire les coûts de la consommation énergétique.

Pour répondre aux objectifs de notre recherche et pouvoir tester la validité de nos hypothèses, nous avons optés des études des différents concepts et notions-clés, et d'analyser des articles scientifiques sur le même thème de recherche, pour explorer les méthodes d'intégration des panneaux solaires dans les bâtiments Sans affecter son aspect esthétique Architectural.

Les résultats obtenus ont affirmé que Les bries soleil sont des éléments très appropriés pour installer des panneaux photovoltaïques orientées vers le sud avec les inclinaisons 35°, peuvent garantir un rendement excellent, permet de diminuer environ 50 % de la consommation énergétique de projet.

Mots clés:

Efficacité énergétique; les énergies renouvelables; panneaux photovoltaïques; le brise soleil ; Durabilité.

SOMMAIRE

| | |
|--------------------------|------|
| Sommaire | I |
| Liste des figures | VIII |
| Liste des tableaux | XIII |

INTRODUCTION GENERALE

| | |
|------------------------------------|---|
| Introduction général..... | 2 |
| I. Problématique et enjeux | 3 |
| II. Objectifs | 4 |
| III. Hypothèses | 4 |
| IV. Méthodologie et approche | 5 |
| V. Structure de la mémoire..... | 5 |

CHAPITRE I : conceptualisation

I.1. Soleil et architecture durable: définitions et concepts

| | |
|---|-----------|
| Introduction | 07 |
| I.1.1. L'énergie renouvelable..... | 08 |
| I.1.1.2. Définition des énergies renouvelables..... | 08 |
| I.1.1.3. Les caractéristiques des énergies renouvelables..... | 08 |
| I.1.1.3.1. Inépuisables..... | 08 |
| I.1.1.3.2. Propre..... | 08 |
| I.1.1.4. Les différents types de l'énergie renouvelables..... | 08 |
| I.1.1.4.1 Biomasse..... | 08 |
| I.1.1.4.2. Energie hydraulique..... | 09 |
| I.1.1.4.3. L'éolien..... | 09 |
| I.1.1.4.4. La géothermie..... | 10 |
| I.1.2.L'énergie solaire..... | 10 |
| I.1.2.1. Définition de l'énergie solaire..... | 10 |
| I.1.2.2. Historique de l'énergie solaire..... | 10 |
| I.1.2.3. Les types d'énergie solaire..... | 11 |

| | |
|---|----|
| I.1.2.3.1. Énergie solaire passive..... | 11 |
| I.1.2.3.1. Énergie solaire active..... | 11 |
| I.1.2.3.1.1. L'énergie solaire thermique..... | 11 |
| I.1.2.3.1.2. L'énergie solaire thermodynamique..... | 12 |
| I.1.2.3.1.3. L'énergie solaire photovoltaïque..... | 12 |
| I.1.2.4. L'énergie solaire dans le monde..... | 12 |
| I.1.2.5. L'énergie solaire en Algérie..... | 13 |
| I.1.3. L'énergie photovoltaïque..... | 14 |
| I.1.3.1. Définition des énergies renouvelables..... | 14 |
| I.1.3.2. Historique de l'énergie photovoltaïque..... | 14 |
| I.1.3.3. Compositions d'un panneau photovoltaïque..... | 15 |
| I.1.3.4. Les 3 grandes familles de technologie Solaire Photovoltaïque..... | 15 |
| I.1.3.5. Caractéristique des panneaux Photovoltaïque..... | 16 |
| I.1.3.5.1. Transparence..... | 16 |
| I.1.3.5.2. Forme..... | 17 |
| I.1.3.5.3 Couleur..... | 17 |
| I.1.3.5.4 taille..... | 17 |
| I.1.3.5.5 Motifs et formes..... | 18 |
| I.1.3.5.6 La réflexion optique..... | 18 |
| I.1.3.6. Respect des règles fondamentales du PV..... | 19 |
| I.1.3.6.1. Inclinaison des modules..... | 19 |
| I.1.3.6.2. L'orientation des modules..... | 19 |
| I.1.3.6.3. Ombrage..... | 20 |
| I.1.3.6.4. Ventilation..... | 20 |
| I.1.3.7. Avantages et inconvénient de système photovoltaïque..... | 20 |
| I.1.4. L'Architecture solaire..... | 21 |
| I.1.4.1. Définition de l'architecture solaire..... | 21 |
| I.1.4.2. L'intégration des panneaux solaire dans un projet architectural..... | 22 |
| I.1.4.3. La démarche d'intégration..... | 22 |

| | |
|---|----|
| I.1.4.3.1. La technologie BiPV (building integrated photovoltaics) | 22 |
| I.1.4.3.2. Le concept d'intégration..... | 22 |
| I.1.4.3.2.1. L'intégration fonctionnelle..... | 22 |
| I.1.4.3.2.2. L'intégration esthétique..... | 23 |
| I.1.5. Intégration des panneaux solaires par typologie de toiture..... | 23 |
| I.1.5.1. Capteurs en toiture inclinée..... | 23 |
| I.1.5.2. Les capteurs dans les façades..... | 24 |
| I.1.5.3. Capteurs comme éléments de la paroi vertical..... | 25 |
| I.1.5.4. Les capteurs en toiture terrasse..... | 25 |
| I.1.5.5. Les capteurs hors bâtiments | 26 |
| I.1.5.5.1. Capteurs au sol..... | 26 |
| I.1.5.5.2. Capteurs sur une dépendance..... | 26 |
| I.1.6. Le brise-soleil photovoltaïque..... | 27 |
| I.1.6.1. Définition de brise-soleil photovoltaïque..... | 27 |
| I.1.6.2. Caractéristiques de brise-soleil photovoltaïques..... | 28 |
| I.1.6.3. Type de brise soleil photovoltaïque..... | 28 |
| I.1.6.3.1. Stores verticaux..... | 28 |
| I.1.6.3.2. Stores horizontaux..... | 28 |
| I.1.6.4. Comparaison entre brise soleil photovoltaïque vertical et horizontale..... | 29 |
| I.1.6.5. Différent Types de dispositifs brise soleil photovoltaïque..... | 29 |
| I.1.6.6. Les avantages..... | 31 |
| Conclusion..... | 31 |
| I.2. Les centres de fitness | |
| Introduction | 32 |
| I.2.1. Sport..... | 32 |
| I.2.1.2. Définition du sport..... | 32 |
| I.2.1.2. Les différentes formes de sport..... | 32 |
| I.2.1.3. Type d'activité sportive..... | 33 |
| I.2.1.3.1. La formation..... | 33 |
| I.2.1.3.2. La compétition | 33 |

| | |
|---|----|
| I.2.1.3.3. Récupération et détente..... | 33 |
| I.2.2. Un équipement sportif..... | 33 |
| I.2.2.1. Définition d'un équipement sportif..... | 33 |
| I.2.2.2. La classification des équipements sportifs | 33 |
| I.2.2.2.1. Selon l'espace..... | 33 |
| I.2.2.2.2. Selon la fonction | 34 |
| I.2.2.2.2.1. Les stades | 34 |
| I.2.2.2.2.2. Les piscines | 34 |
| I.2.2.2.2.3. Les salles de sports | 34 |
| I.2.2.2.2.4. Salles omnisports..... | 34 |
| I.2.3. Sport en Algérie..... | 35 |
| Introduction..... | 35 |
| I.2.3.1. La politique sportive en Algérie..... | 35 |
| I.2.3.1.1. Période avant l'indépendance..... | 35 |
| I.2.3.1.2. Période post-indépendance..... | 35 |
| I.2.3.2. La répartition des nouveaux équipements sportifs en Algérie..... | 35 |
| I.2.4. L'importance de l'activité physique dans la vie des individus..... | 36 |
| I.2.5. Le Centre de fitness | 37 |
| I.2.5.1. Définition du Centre de fitness..... | 37 |
| I.2.5.2. Histoire du fitness..... | 37 |
| I.2.5.3. Les différentes formes..... | 37 |
| I.2.5.3.1. Les activités classiques..... | 37 |
| I.2.5.3.2. Des diversifications possibles..... | 37 |
| I.2.5.4. Les exigences de centre de fitness..... | 37 |
| I.2.5.4.1. Le soin sec..... | 37 |
| I.2.5.4.1.1. La musculation..... | 37 |
| I.2.5.4.1.2. L'espace Cardio-Training..... | 38 |
| I.2.5.4.1.3. Fitness..... | 38 |
| I.2.5.4.1.4. Yoga..... | 39 |
| I.2.5.4.2. Le soin humide | 39 |

| | |
|---|-----------|
| I.2.5.4.2.1. Sauna – Hammam..... | 39 |
| I.2.5.4.2.2. Massages..... | 39 |
| I.2.5.4.2.3. Piscine..... | 39 |
| I.2.5.5. Les principes de la conception d’un centre du fitness..... | 40 |
| I.2.5.5.1. Caractère architectural..... | 40 |
| I.2.5.5.2. Implantation..... | 40 |
| I.2.5.5.3. Orientation..... | 40 |
| I.2.5.5.4. Eclairage..... | 41 |
| I.2.5.5.5. Couleurs..... | 41 |
| I.2.5.5.6. Flexibilité et communication visuelle..... | 41 |
| I.2.5.6. Systèmes de construction..... | 41 |
| I.2.5.6.1. Structure | 41 |
| I.2.5.6.2. Chauffage, ventilation et climatisation (CVC)..... | 41 |
| I.2.5.6.3. Électricité..... | 42 |
| Conclusion..... | 42 |
| Chapitre II : Analyse des exemples | |
| Introduction..... | 44 |
| II.1. Analyse des exemples..... | 44 |
| II.1.1. Fiche technique des exemples | 44 |
| II.1.1. Fiche technique des exemples..... | 44 |
| II.1.2. Dimension urbaine..... | 45 |
| II.1.3. Trame parcellaire..... | 46 |
| II.1.4. Trame parcellaire..... | 47 |
| II.1.5. Dimension conceptuelle..... | 49 |
| II.1.6. L’enveloppe et les ambiances..... | 51 |
| II.1.7. Synthèse générale..... | 52 |
| II.2. L’étude de programme des exemples..... | 53 |
| II.2. Analyse qualitative..... | 54 |
| II.3. Le programme proposé..... | 59 |
| II.4. L’analyse de terrain..... | 61 |

| | |
|--|----|
| II.4.1. Identification de la ville..... | 61 |
| II.4.1.1. Approche géographique..... | 61 |
| II.4.1.2. Approche géographique | 62 |
| II.4.1.2.1. Les reliefs..... | 62 |
| II.4.1.2.2. Le climat..... | 62 |
| II.4.2. Définir les conditions du confort selon les conditions climatiques données | 62 |
| II.4.2.1. Selon MAHONEY | 62 |
| II.4.2.2. Selon OULD HNIA..... | 63 |
| II.4.3. La situation de terrain..... | 64 |
| II.4.4. L'environnement de terrain..... | 65 |
| II.4.5. Plan de masse..... | 66 |
| II.4.6. L'accessibilité..... | 66 |
| II.4.6.1. Flux mécanique..... | 66 |
| II.4.6.2. Le flux piéton..... | 67 |
| II.4.7. La morphologie de terrain..... | 67 |
| II.4.8. Le climat..... | 68 |
| II.4.8.1. L'ensoliment..... | 68 |
| II.4.8.12. Les vents..... | 68 |
| II.4.9. Potentialités..... | 68 |
| II.4.10. Fragilités..... | 68 |

Chapitre III: Processus de la conception

III.1. L'état de l'art

| | |
|---|----|
| Introduction | 70 |
| III.1.1. ARTICLE 01..... | 70 |
| III.1.2. ARTICLE 02..... | 71 |
| III.1.3. ARTICLE 03..... | 72 |
| III.2. Les éléments de passage | 73 |
| III.2.1. Au niveau extérieure..... | 73 |
| III.2.2. Au niveau intérieur..... | 75 |
| III.2.3. L'intégration des panneaux photovoltaïques dans le projet..... | 77 |

| | |
|---|-----------|
| III.3. La présentation graphique du projet..... | 78 |
| III.3.1. Les plans..... | 78 |
| III.3.2. Les coupes..... | 80 |
| III.3.3. Les façades..... | 82 |
| III.3.4. Les perspectives extérieures..... | 83 |
| III.3.5. Les perspectives intérieures..... | 84 |
| Conclusion..... | 85 |
| Conclusion générale..... | 86 |

Listes des figures

CHAPITRE1

- Figure 1.1.** Le bois est la principale source de bioénergie. Source : ([en ligne] URL : <https://www.ifri.org/fr/publications/etudes-delifri/bioenergies-contribution-lobjectif-europeen-deneutralite-climatique-0> page consulté le 11/12/2019).....08
- Figure 1.2.** Une centrale hydroélectrique. Source : ([en ligne] URL : <https://www.ifri.org/fr/publications/etudes-delifri/bioenergies-contribution-lobjectif-europeen-deneutralite-climatique-0> page consulté le (11/12/2019).....09
- Figure 1.3.** L'utilisation d'énergie L'éolienne. Source : ([en ligne] URL: <https://www.ifri.org/fr/publications/etudes-de-lifri/bioenergiescontribution-lobjectif-europeen-de-neutralite-climatique-0> page consulté le 11/12/2019).....09
- Figure 1.4.** Source d'énergie géothermique. Source : ([en ligne] URL: <https://www.ifri.org/fr/publications/etudes-de-lifri/bioenergiescontribution-lobjectif-europeen-de-neutralite-climatique-0> page consulté le 11/12/2019).....10
- Figure 1.5.** Système passif Source : ([en ligne] URL: <https://www.ifri.org/fr/publications/etudes-de-lifri/bioenergiescontribution-lobjectif-europeen-de-neutralite-climatique-0> page consulté le 11/12/2019)..11
- Figure 1.6.** Centrales thermodynamiques. . Source : ([en ligne] URL: https://fr.wikipedia.org/wiki/Centrale_solaire_thermodynamique page consulté le 15/12/2019).....12
- Figure 1.7.** Le gisement solaire dans le monde en KWh/m².an Source : ([en ligne] URL: <http://www.photovoltaique.guidenr.fr/cours-photovoltaiqueautonome-1/influence-localisation-gisement-solaire.php> page consulté le 15/12/2019).....12
- Figure 1.8.** les panneaux photovoltaïques. Source : ([en ligne] URL : <http://energies-renouvelables.consoneo.com> page consulté le (17/12/2019)14
- Figure 1.9.** Composent de système photovoltaïque. Source : ([en ligne] URL : <http://energies-renouvelables.consoneo.com> page consulté le 17/12/2020).....15
- Figure 1.10.** Exemples de La transparence des panneaux. Source : ([en ligne] URL : <http://www.suisseenergie.com> page consulté le 4/01/2020).....16
- Figure 1.11.** Les différents Couleurs des panneaux. Source : ([en ligne] URL : <http://www.suisseenergie.com> page consulté le 4/01/2020).....17
- Figure 1.12.** Exemples de réflexion. Source : ([en ligne] URL : <http://www.suisseenergie.com> page consulté le 4/01/2020).....18
- Figure 1.13.** L'inclinaison des panneaux solaire.Source : ([en ligne] URL : <https://terresolaire.com/Blog/autoconsommationphotovoltaique/inclinaison-du-panneau-solaire-mode-demploi/> page consulté le 17/05/2020).....19
- Figure 1.14.** Le rendement par rapport à l'orientation de l'installation des modules. Source : ([en ligne] URL : <https://terresolaire.com/Blog/autoconsommationphotovoltaique/inclinaison-du-panneau-solaire-mode-demploi/> page consulté le 17/05/2020).....19

| | |
|---|-----------|
| Figure 1.15. Exemples d'ombres. Source : ([en ligne] URL https://terresolaire.com/Blog/autoconsommationphotovoltaique/inclinaison-du-panneau-solaire-mode-demploi/ page consulté le 17/05/2020)..... | 20 |
| Figure 1.16. Installation du capteur sur une toiture de faible inclinaison..... | 23 |
| Figure 1.17. Installation du capteur sur une toiture à forte inclinaison. Source : (M. Benamra Mostefa Lamine, op.cit., p105)..... | 23 |
| Figure 1.18. Installation du capteur sur un volume du bâtiment..... | 24 |
| Figure 1.19. Intégration des capteurs solaires sur les gardes corps..... | 24 |
| Figure 1.20. Intégration des capteurs solaires sur les allèges. Source : (M. Benamra Mostefa Lamine, op.cit., p106)..... | 24 |
| Figure 1.21. Intégration des capteurs solaires en auvent et brise soleil sur les ouvertures..... | 25 |
| Figure 1.22. Intégration des capteurs solaires sur la façade en homogénéité avec les ouvertures. Source : (M. Benamra Mostefa Lamine, op.cit., p107)..... | 25 |
| Figure 1.23. Intégration des capteurs solaires sur une toiture terrasse..... | 26 |
| Figure 1.24. Intégration des capteurs solaires sur le sol. Source : (M. Benamra Mostefa Lamine, op.cit., p108)..... | 26 |
| Figure 1.25. Intégration des capteurs solaires sur une dépendance. Source : (M. Benamra Mostefa Lamine, op.cit., p108)..... | 27 |
| Figure 1.26. Brise -soleil photovoltaïque. Source : ([en ligne] URL : http://www.photovoltaique.guidenr.fr/V_integration_pho_tovoltaique_brise_soleil.php page consulté le 15/04/2020)..... | 27 |
| Figure 1.27. Vue en plan des stores verticaux..... | 28 |
| Figure 1.28. Vue latérale de l'horizontale. Source: (Noora A.Khezri, 'Comparative Analysis of PV Shading Devices for Energy Performance and Daylight', Memoire de master, Université de Norwegian, 2012)..... | 28 |
| Figure 1.29. Les cas de modélisation horizontale proposés (H-SD) et verticaux (VSD), où quatre BIPV..... | 29 |
| Figure 1.30. Niveaux d'insolation totaux quotidiens moyens normalisés enregistrés pour les différents cas..... | 29 |
| Figure 1.31. Types de dispositifs d'ombrage..... | 30 |
| Figure 1.32. Production d'électricité par rapport à la surface photovoltaïque installée sur la façade Source: (Matheos Santamouris, 'Assessment of fixed shading devices with integrated PV or efficient energy use', Memoire de master, Department of Architecture, Chania, 2011)..... | 30 |
| Figure 1.33. Équipement sportif (stade). Source : ([en ligne] URL : http://www.pinterest.com page consulté le 18/05/2020)..... | 33 |
| Figure 1.34. Salle spécialisée..... | 34 |
| Figure 1.35. Salle omnisport..... | 34 |

| | |
|--|-----------|
| Figure 1.36. La répartition des nouveaux complexes sportifs en Algérie Source : ([en ligne] URL : https://www.google.com/search?q=+La+répartition+des+nouveaux+complexes+sportifs+en+Algérie.&tbm=isch&ved=2ahUKEwjU_fOzq_rrAhUL5IUKHTAOAOgQ2cCegQIABAA&oeq=+La+répartition+des+nouveaux+complexes+sportifs+en+Algérie.&gs_lcp=CgNpbWcQA1DcCljcCmCXDmgAcAB4AIABgQGIAYEBkgEDMC4xmAEAoAEBqgELZ3dzLXdpei1pbWfAAQE&sclient=img&ei=l6hoX5TWC4vIlwS_wnIDADg&bih=936&biw=1880#imgrc=HV8-17_S4O59tM page consulté le(20/05/2020) | 36 |
| Figure 1.37. Espace de musculation..... | 38 |
| Figure 1.38. Espace de cardio..... | 38 |
| Figure 1.39. Espace de fitness..... | 38 |
| Figure 1.40. Espace de yoga..... | 39 |
| Figure 1.41. Espace de sauna..... | 39 |
| Figure 1.42. Espace de massage. Source : ([en ligne] URL : https://www.lesjardinsdumess.fr/espacedetente-spa-hotel-verdun page consulté le 24/05/2020)..... | 39 |
| Figure 1.43. Piscine. Source : ([en ligne] URL : https://www.lesjardinsdumess.fr/espacedetente-spa-hotel-verdun page consulté le 24/05/2020)..... | 40 |
| <u>CHAPITRE2</u> | |
| Figure 2.1. Organigramme montre la présence effective des femmes et hommes dans différentes salles de sport en Algérie dans une seule journée Source : Auteur 2020. | 59 |
| Figure 2.2. Présent la distribution des salles du fitness a Sétif. Source : Google Earth..... | 59 |
| Figure 2.3. Carte géographique de la zone étudiée. Source : ([en ligne] URL https://dspace.univouargla.dz/jspui/bitstream/123456789/14161/1/Riad.KOUA_DRA.pdf page consulté le 20/09/2020)..... | 61 |
| Figure 2.4. Carte de relief de zone étudié..... | 62 |
| Figure 2.5. Carte de vent de zone étudié Source : ([en ligne] URL https://dspace.univouargla.dz/jspui/bitstream/123456789/14161/1/Riad.KOUA_DRA.pdf page consulté le 20/09/2020)..... | 62 |
| Figure 2.6. Carte de zone étudié..... | 64 |
| Figure 2.7. Carte présent la situation de terrain. Source : Google Earth..... | 64 |
| Figure 2.8. Carte présent Des habitats collectifs et individuels Source: : Pdau - Sétif /2016..... | 65 |
| Figure 2.9. Des habitations individuelles..... | 65 |
| Figure 2.10. Des habitations collectives..... | 65 |
| Figure 2.11. La cité universitaire..... | 65 |
| Figure 2.12. Université..... | 65 |

| | |
|---|-----------|
| Figure 2.13. Présent des activités commercial. Source: : auteur 2019..... | 65 |
| Figure 2.14. Présent les types d'activité dans la zone étudiée. Source: : Etude intercommunale de Sétif rapport orientale, 2014, PDF..... | 65 |
| Figure 2.15. L'environnement de projet. Source: Auteur2020. | 66 |
| Figure 2.16. Les axes mécaniques dans la zone étudiée. Source: Google Earth..... | 66 |
| Figure 2.17. Le flux piéton. Source: Google Earth..... | 67 |
| Figure 2.18. Le niveau de la stabilité de terrain. Source: Google Earth..... | 67 |
| Figure 2.19. Présente l'attache solaire..... | 68 |
| Figure 2.20. Plan de site présente exposition du terrain aux vents. Source: Google Earth..... | 68 |
| <u>CHAPITRE3</u> | |
| Figure 3.1. Des volumes éclatants. Source : auteur2020..... | 73 |
| Figure 3.2. L'utilisation de nouveaux matériaux. Source : auteur2020. | 73 |
| Figure 3.3. La conception de mobilier urbain. Source : ([en ligne] URL www.pinterest .com page consulté le10/08/2020)..... | 73 |
| Figure 3.4. La conception de mobilier urbain. Source : auteur2020..... | 74 |
| Figure 3.5. Le choix du revêtement de sol. Source : ([en ligne] URL www.pinterest .com page consulté le10/08/2020)..... | 74 |
| Figure 3.6. L'ambiance extérieure à l'aide des espaces d'eau et verts. Source : ([en ligne] URL www.pinterest .com page consulté le10/08/2020)..... | 74 |
| Figure 3.7. Déférence des niveaux à l'extérieur. Source : ([en ligne] URL www.pinterest .com page consulté le10/08/2020)..... | 74 |
| Figure 3.8. Champ visuel du terrain à partir les espaces de regroupement. Source : auteur2020..... | 75 |
| Figure 3.9. L'emplacement de parking. Source : auteur2020..... | 75 |
| Figure 3.10. La disposition des zones de programme. Source : auteur2020..... | 75 |
| Figure 3.11. La continuité spatiale dans le projet. Source : auteur2020..... | 76 |
| Figure 3.12. La continuité visuelle dans le projet. Source : auteur2020..... | 76 |
| Figure 3.13. Changement de niveau à l'intérieur de projet. Source : ([en ligne] URL www.pinterest .com page consulté le10/08/2020). | 76 |
| Figure 3.14. L'introduction de couleur et mobilier à l'intérieur d'espace. Source : ([en ligne] URL www.pinterest .com page consulté le10/08/2020)..... | 76 |
| Figure 3.15. La végétation à l'intérieur d'espace. Source : ([en ligne] URL www.pinterest .com page consulté le10/08/2020)..... | 76 |

| | |
|---|-----------|
| Figure 3.16. Présent l'emplacement des panneaux solaire par apport le terrain. Source : auteur2020..... | 77 |
| Figure 3.17. Inclinaison des panneaux solaires. Source : auteur2020..... | 77 |
| Figure 3.18. Plan de masse Source : auteur2020..... | 78 |
| Figure 3.19. Présent l'espace de jeux extérieur. Source : auteur2020..... | 78 |
| Figure 3.20. Présent l'espace de cafétéria. Source : auteur2020..... | 78 |
| Figure 3.21. Présent l'entrée principale au projet. Source : auteur2020..... | 78 |
| Figure 3.22. Plan RDC. Source : auteur2020..... | 79 |
| Figure 3.23. Plan 2eme étage. Source : auteur2020..... | 79 |
| Figure 3.24. Plan 3eme étage. Source : auteur2020..... | 79 |
| Figure 3.25. Présent coupe(A-A). Source : auteur2020..... | 80 |
| Figure 3.26. Présent coupe(B-B). Source : auteur2020..... | 81 |
| Figure 3.27. Présent le détaille de fixation de mur incliné. Source : auteur2020..... | 81 |
| Figure 3.28. Présent coupe(C-C). Source : auteur2020..... | 82 |
| Figure 3.29. Présent le détaille de poteau métallique spécialisé. Source : auteur2020..... | 82 |
| Figure 3.30. Présent l'intégration des panneaux photovoltaïques sur la façade Sud. Source : auteur2020.... | 82 |
| Figure 3.31. Présent le détaille de fixation des panneaux photovoltaïques sur la façade. Source : auteur2020..... | 83 |
| Figure 3.32. Présent l'espace d'entrainement à l'extérieur. Source : auteur2020..... | 83 |
| Figure 3.33. Présent l'espace public et jeux. Source : auteur2020..... | 83 |
| Figure 3.34. Vue perspective. Source : auteur2020..... | 84 |
| Figure 3.35. Présent l'entrée de projet. Source : auteur2020..... | 84 |
| Figure 3.36. Vue perspective sur l'espace intérieur central. Source : auteur2020..... | 84 |
| Figure 3.37. Vue perspective sur l'espace d'escalade. Source : auteur2020..... | 84 |
| Figure 3.38. Présent l'espace de cafeteria. Source : auteur2020..... | 84 |
| Figure 3.39. Présent l'espace de cadio. Source : auteur2020..... | 85 |
| Figure 3.40. Présent l'espace de massage. Source : auteur2020..... | 85 |
| Figure 3.41. Présent la piscine. Source : auteur2020..... | 85 |
| Figure 3.42. Présent l'espace de yoga. Source : auteur2020..... | 85 |

Liste des tableaux

Chapitre 01

- Tableau 1.1.** Le potentiel solaire algérien en chiffre et selon la localisation. Source : ([en ligne] URL : <https://www.energy.gov.dz/?rubrique=energies-nouvelles-renouvelables-et-maitrise-delrenergie> page consulté le 16/12/2019).....13
- Tableau. 1.2.** La différence entre les 3 types des panneaux photovoltaïques Source : ([en ligne] URL : <http://energies-renouvelables.consoneo.com> page consulté le 17/12/2020).....16
- Tableau 1.3.** Formes des cellules et motif produit par leur assemblage. Source : ([en ligne] URL : <http://www.suisseenergie.com> page consulté le 4/01/2020).....18
- Tableau 1.4.** Avantages et inconvénients d'un photovoltaïque. Source : ([en ligne] URL : <http://energies-renouvelables.consoneo.com> page consulté le 11/04/2020).....21
- Tableau.1.5.** Les différentes formes de sport. Source : ([en ligne] URL <http://jpmacquet.free.fr/IMG/photos/Footballeur.jpg> page consulté le 18/05/2020).....32
- Tableau 1.6.** Exemple de la consommation d'électricité d'une salle de sport du 1000m2 Source : ([en ligne] URL : <http://www.saint-loup.eu/images/etude-sied70-1b05.pdf> page consulté le 18/09/2020).....42

Chapitre 02

- Tableau 2.1.** Le programme des exemples Source : ([en ligne] URL : www.archidaily.com page consulté le 18/07/2020).....54
- Tableau 2.2.** Analyse qualitative. Source : ([en ligne] URL : <https://www.amazon.fr/Neufert-éléments-projets-construction-Ernst/dp/2281114856> page consulté le 20/07/2020).....58
- Tableau 2.3.** Le programme proposé. Source : Auteur 2020.....61
- Tableau 2.4.** Tableau les recommandations de Mahoney selon la zone étudiée. Source : Auteur 2020.....63
- Tableau 2.5.** Tableau les recommandations de Ould Hnia selon la zone étudiée en été. Source : ([en ligne] URL https://www.cder.dz/vlib/revue/pdf/v016_n3_texte_12.pdf page consulté le 10/08/2020).....63
- Tableau 2.6.** Tableau les recommandations de Ould Hnia selon la zone étudiée en hiver. Source : ([en ligne] URL https://www.cder.dz/vlib/revue/pdf/v016_n3_texte_12.pdf page consulté le 10/08/2020).....64

Chapitre 03

- Tableau 3. 1.** Présentation d article 01. ([en ligne] URL https://www.researchgate.net/publication/233_Assessment_of_shading_devices_with_integratedPV page consulté 20/09/2020).....71
- Tableau 3. 2.** Présentation d article 02. ([en ligne] URL : https://www.researchgate.net/publication/329144857_Solar_and_Shading_Potential_ page consulté 20/09/2020).....72
- Tableau 3. 3.** Présentation d article 03. ([en ligne] URL : https://document.environnement.brussels/doc_num.php?explnum_id=6593_ page consulté 20/09/2020).....72

INTRODUCTION GENERALE

Introduction

Depuis son existence, l'être humain cherchait des moyens et des solutions pour s'abriter, tout en s'adaptant aux conditions climatiques, pour survivre et pour vivre confortablement en concevant des abris avec la nature et l'environnement, en profitant de la nature pour se chauffer, pour s'aérer et même pour satisfaire ses besoins en matière d'énergie. La fin du 18ème siècle est caractérisée par une croissance de population mondiale sans précédent, même dans le monde rural. La révolution industrielle, est la cause, elle a bouleversé le monde en commençant par l'Europe dans un premier lieu en attirant une grande partie des populations vers les villes. Cette expatriation vers le monde urbain, dont le but était de chercher l'emploi et les meilleures conditions de vie, s'est passée à un rythme très accéléré. Ce qui a engendré des extensions incontrôlables des villes. Ces proliférations non maîtrisées avaient de lourds impacts sur l'environnement immédiat, sur l'atmosphère, et malheureusement des répercussions négatives, Le discours contre le réchauffement climatique est aujourd'hui, plus que jamais, fait partie des grands débats internationaux, mais sans consensus général de remédiation bien que des initiatives locales se développent pour faire face. Dans le domaine du bâtiment et travaux publics cela se traduit par le développement des labels, certifications et des techniques de constructions peu consommatrice d'énergie et peu émises des gazes à effet de serre, à titre indicatif l'architecture bioclimatique, Haute Qualité Environnementale ; Passive house, l'architecture verte, durable, écologique ...etc.¹

Pour répondre à ces préoccupations, on a besoin des sources de production d'énergie grâce à d'autres moyens souvent qualifiés de « propres » en référence au fait qu'il ne génère pas de dioxyde de carbone. Ces moyens de production sont principalement issus des énergies renouvelables, c'est-à-dire dont les ressources sont inépuisables par nature. Les énergies renouvelable (appelées aussi énergie verte) sont des modes de production d'énergie utilisant des sources non seulement naturelles mais aussi des sources renouvelables fournis par le soleil, le vent, l'eau et la chaleur de la terre. Pour utiliser ces énergies, on a besoin de capter et transformer cette énergie renouvelable en énergie utile par des technologies (les panneaux solaires photovoltaïques, les panneaux solaires thermiques, l'énergie éoliennes etc.) développer par l'homme afin d'atteindre les objectifs principaux de réduction de la consommation des énergies fossiles.

Face à ces enjeux climatiques, l'énergie solaire représente une des solutions, économique, fiable et durable, dans l'objectif de minimiser l'utilisation de l'énergie à bases des sources non renouvelables (combustibles issus des gisements pétroliers), car sa production nécessite un grand investissement soit pour créer et augmenter le nombre des unités de production ou la capacité des unités existantes et par conséquent leur influence sur l'environnement. En effet la pollution et particulièrement le dégagement des gaz à effet de serre ont provoqué un dérèglement climatique, d'où comme résultat le réchauffement de la planète qui ne cesse d'alarmer la communauté internationale et les différents accords, conférences et protocoles mondiaux en témoignent.²

L'Algérie dispose d'un potentiel énergétique très important notamment d'énergies solaire, et surtout dans le grand Sud, où toutes les applications solaire peuvent avoir le jour c'est pour cela que l'Algérie a fait lancer un programme ambitieux de développement d'énergies renouvelable et d'efficacité énergétique s'appuie sur une stratégie axée par la mise en valeur des ressources inépuisables tel que le soleil et ses emplois pour varier les sources énergétiques et préparer l'Algérie de demain. L'Algérie à fournit un grand effort pour l'électrification rurale et saharienne, notamment leur situation

¹ (Ouledzmemirli Mohamed, "Apport de l'intégration des panneaux photovoltaïques au bilan énergétique d'une habitation bioclimatique", Mémoire de master, Université Mohamed Khider Biskra 2017).

² (M.Benamra Mostefa Lamine, "intégration de système solaire photovoltaïque dans le bâtiment", Mémoire de magister, Université Mohamed Khider Biskra, 2013).

géographique qui favorise le développement et l'utilisation d'énergie renouvelables, spécialement le soleil, c'est une source inépuisable pour se procurer de l'énergie électrique en s'exposant à ses rayons par exploitation indirecte d'énergie solaire stockée par différents modes de captage principalement les panneaux solaires photovoltaïques.³

I. Problématique

Au-delà des disparités locales, une personne au XXI^e siècle consomme en moyenne sept fois plus d'énergie que ses arrière-grands-parents. La consommation mondiale d'énergie est restée très longtemps stable lorsque l'homme n'utilisait l'énergie que pour ses besoins alimentaires. A partir de 1850, la révolution industrielle a provoqué une augmentation brutale des besoins, mais aussi de l'offre avec l'utilisation du charbon. On estime qu'en 1800, le milliard d'humains habitant alors la planète consommait 0,5 Gtep d'énergie primaire. En 1900, 1,7 milliard d'hommes consommaient le double, soit 1 Gtep et en 2000, 6 milliards d'humains consommaient 10 Gtep (10,5 Gtep en 2010). La consommation d'énergie a donc été multipliée par 10 entre 1900 et 2000 tandis que la population n'a été multipliée que par 3,5.⁴

L'Algérie doit faire face à un problème énergétique croissant, lié à l'évolution de sa démographie. En effet, que ce soit dans le secteur du logement, le secteur tertiaire ou autre, selon Les rapports de l'Algérie ont révélé que le taux annuel de consommation d'énergie par habitant est équivalent à 1,2 tonne et si nous continuons à consommer à ce rythme, nos besoins énergétiques doubleront en 2030 et trois fois d'ici 2040 et il existe un scénario qui indique le risque que les besoins énergétiques de l'Algérie soient plus à ce qu'elle produit en 2030.

En mars 2011, le gouvernement algérien a approuvé le Programme national de développement des énergies renouvelables et publié une évaluation et un amendement au « Programme national pour le développement et le développement des énergies renouvelables (2011-2015-2020) » à février 2015 et En adoptant des ajustements et des conseils des consommateurs sur la façon de consommer de l'électricité et de faire de petits changements dans leur vie quotidienne dans différents secteurs.⁵

La responsabilité de rationaliser la consommation d'électricité ne se limite pas aux établissements commerciaux et industriels ainsi qu'au logement et à ses bénéficiaires, mais le département s'élargit pour inclure des installations sportives fortement dépendantes de l'électricité pour desservir les stades et les piscines. Les clubs sportifs ont tenu à participer à la campagne nationale de rationalisation de la consommation d'électricité « Rationalisation » lancée par la General Electricité Corporation et vise à conserver les sources d'énergie en diffusant une prise de conscience sociétale et en adoptant des technologies en remplaçant l'énergie fossiles par l'utilisation d'énergies renouvelables.⁶

L'intérêt pour le développement et l'intégration du solaire photovoltaïque dans le mix énergétique est devenu une priorité, Les pays en général et l'Algérie en particulier, ceci afin de conserver les énergies traditionnelles, de diversifier les sources de production d'électricité et de contribuer au développement durable. Dans ce contexte, le gouvernement algérien a approuvé le programme national de développement des énergies renouvelables en mars 2011, ce programme s'est concentré sur la production d'énergie électrique à partir d'actifs renouvelables à environ 40% en 2030.⁷

³ (Ammi Housseem, Bouchareb Amina, "Intégration du système solaire dans un projet architectural et son impact sur sa consommation énergétique", Mémoire de master, Université d'Oum El Bouaghi, 2016).

⁴ (Sabine Rabourdin, "vers une nouvelle révolution énergétique", Edition: le cavalier blue, page 45).

⁶ (Programme National de développement des énergies renouvelables. Mars 2011).

l'Algérie entend, à travers le programme de développement des énergies renouvelables, être un acteur clé de la production d'électricité à partir des énergies solaires, aujourd'hui il existe plusieurs modes de transformation de l'énergie solaire, et le système solaire photovoltaïque en est un.⁸

L'intégration du système photovoltaïque dans le cadre bâti s'est jusqu'ici largement limitée aux questions énergétiques. Les aspects esthétiques, structurels et fonctionnels du projet architectural occupaient alors une place de second rang pour l'architecte.⁹

Sur un autre plan on constate que les équipements sportifs destinés au grand public en Algérie, et particulièrement les centres de fitness font défaut aussi bien sur le plan qualitatif que quantitatif, en effet ce type d'équipement se limite jusqu'à présent en de simples salles de gym très étroites et surexploitées.

Suite à ce constat Notre problématique se pose comme Questionnement les deux volets Suivants :

1/ Comment peut-on influencer la consommation énergétique Du bâtiment en intégrant Des panneaux photovoltaïques combinés à Des brise-soleils Sans affecter son aspect esthétique Architectural ?

2/ quelle serait l'approche architecturale à adopter pour concevoir un projet tel qu'un centre de fitness, afin de concilier à la fois la dimension fonctionnelle progressiste et la dimension socioculturelle encore assez conservatrice ?

II. Hypothèse

-L'intégration du panneau photovoltaïque dans Le processus conceptuel du bâtiment comme en élément de la composition architecturale permet d'assurer sa qualité esthétique.

- Un bon choix de brise-soleils photovoltaïques prenant en compte les différents critères de l'installation (orientation, inclinaison ...) peut garantir leurs efficacités énergétiques optimales.

III. Objectifs

-Le but de cette recherche est de soutenir l'architecture urbaine respecte les principes du développement durable. L'objectif est de permettre une meilleure utilisation directe de l'énergie solaire dans l'environnement urbain : y compris le solaire photovoltaïque avec une évaluation du potentiel de l'énergie solaire en milieu urbain (un quartier de la ville de Sétif).

-Dans cet essai, nous chercherons à démontrer que l'incorporation de l'énergie photovoltaïque dans les secteurs du sport est techniquement faisable, écologiquement souhaitable, économiquement viable, Aussi, apporter des recommandations aidant les concepteurs à comprendre comment intégrer les systèmes solaires dans un bâtiment existant, tout en préservant sa lecture architecturale, et les considérant comme éléments architecturaux composant pendant sa conception, et leur impact sur son comportement énergétique.

-Le but est de permettre aux concepteurs de produire des bâtiments confortables et réduire au minimum la consommation d'énergie et les effets de la pollution par l'intégration des brises soleil photovoltaïques.

^{8 9} ((M.Benamra Mostefa Lamine, op.cit., p13).

IV. Méthodologie

Notre étude est une recherche qui nécessite dans un premier temps, la compréhension des différents concepts et notions-clés, liés aux ressources énergétiques, à la consommation d'énergie dans le bâtiment, au climat, et aux microclimats urbains. Cette première étape théorique essentielle nous permet de mieux appréhender la relation entre l'environnement physique extérieur et d'efficacité des panneaux photovoltaïques.

Dans un second temps, Une partie analytique portant sur le projet de centre de fitness avec ses deux volets : fonctionnel et spatial ainsi que sa dimension contextuelle vient comme un passage obligé pour développer une réflexion conceptuelle innovante d'un projet unique en son genre en Algérie.

On va essayer à travers l'analyse et une comparaison des exemples pour extraire un ensemble de directions sur lesquelles on s'appuiera dans la conception et ainsi que quelques critères, de choisir un site dont on va appliquer le projet.

Dans cette dernière, elle se base sur le processus de la conception du projet.

VI. Structure du mémoire

Pour confirmer la validité de notre hypothèse, notre recherche s'organisera en : Premièrement un **chapitre introductif** destiné à la présentation de la problématique de recherche, la question de recherche, l'hypothèse à vérifier, l'objectif de recherche à atteindre et la méthodologie de travail.

Le premier chapitre sera structuré en deux partie :

-on va en 1^{er} partie présenter les différentes 1 types des énergies renouvelables, des notions clés sur les panneaux photovoltaïques, leurs types et les exigences de leur intégration et dans **la** 2^{ème} partie on va identifier les différents types de centre du fitness avec ses deux composantes : fonctionnelle et spatiale.

-Le deuxième chapitre, est consacré à l'analyse de plusieurs exemples des centres de fitness représentant chacun des particularités différentes. Pour enfin ressortir avec un modèle conceptuelle d'un centre de fitness adopté à son contexte.

-Le troisième chapitre, comprend l'état de l'art et les éléments de passage et les différentes étapes du processus conceptuelle de notre projet en prenant en charge sa dimensions thématique.

Une conclusion générale vient finaliser ce travail pour mettre en avant ses résultats sur le plan thématique et conceptuel.

Chapitre I

Conceptualisation

I.1. Soleil et architecture durable : définitions et concepts

Introduction

Le soleil donc a souvent été pour l'homme une source d'attraction bien particulière. De nombreuses civilisations l'ont vénéré, la majorité des cultures ayant admis son rôle significatif dans le cycle de la vie. (S. Bellara, 2005).

Chaque jour le soleil nous baigne de son énergie, sa chaleur influe sur l'atmosphère, créant le vent ; sa lumière permet aux être vivant de se développer, c'est de l'énergie. Les deux tiers de la surface de la terre sont recouvert d'eau en mouvement perpétuelle, c'est également de l'énergie. La surface de la terre elle-même bouge chaque jour c'est aussi de l'énergie... Tous simplement l'énergie c'est le mouvement, il est tout autour de nous, mais quel que soit la forme qu'elle revête, cette énergie vient essentiellement d'une même source, une gigantesque boule de gaz incandescent située à dix milliard de kilomètre qui est le soleil. Depuis la nuit des temps, l'homme cherche sans cesse à trouver des sources d'énergie plus performantes moins couteuses et surtout renouvelables. Le soleil, l'eau, le vent, le bois et les autres produits végétaux (le colza, le tournesol...) sont autant de ressources naturelles capables de générer de l'énergie grâce aux technologies développées par l'homme, notamment l'énergie solaire et sa façon de capturer de transformer et de distribuer.

Donc il nous paraît important de parler, dans ce chapitre, de L'architecture solaire et son intégration dans le projet architectural, puis de définir la performance énergétique et l'efficacité énergétique dans les équipements de haute consommation énergétique.¹⁰

¹⁰ (Emilie.B, 'éléments de conception architecturale', mémoire de magister de l'université de Québec, Canada 2013).

I.1.1. L'énergie renouvelable

I.1.1.2. Définition des énergies renouvelables:

D'une façon générale, les énergies renouvelables sont des modes de production d'énergie utilisant des forces ou des ressources dont les stocks sont illimités. L'eau des rivières faisant tourner les turbines d'un barrage hydroélectrique, le vent brassant les pales d'une éolienne, la lumière solaire excitant les photopiles mais aussi l'eau chaude des profondeurs de la terre alimentant des réseaux de chauffage, sans oublier ces végétaux comme la canne à sucre ou le colza grâce auxquelles on peut produire des carburants pour les automobiles, tout cela constitue l'énergies nouvelles et renouvelables. Les énergies renouvelables représentent par ailleurs une chance pour accéder à l'électricité, ces atouts alliés à des technologies de plus en plus performante, favorisent le développement des énergies renouvelable mais de manière encore très inégale selon le type de ressources considérées.¹¹

I.1.1.3. Les caractéristiques des énergies renouvelables :

I.1.1.3.1. Inépuisables : contrairement, à la source d'énergie fossile qui est épuisable et chaque année diminue, la source d'énergie renouvelable se renouvelant assez rapidement c'est-à-dire sa vitesse de formation doit être plus grande que sa vitesse d'utilisation. Elle provient de phénomènes naturels réguliers ou constants provoqué par les astres, principalement le soleil.¹²

I.1.1.3.2. Propre : Les énergies primaires les plus utilisées sont d'origines fossiles ; tel que le pétrole, le gaz, le nucléaire... etc. émettent une grande quantité de gaz à effet de serre responsable du changement climatique. Même si l'industrie nucléaire est peu émettrice en CO₂, la gestion de ses déchets radioactifs est très dangereuse, cela engendre des émissions de CO₂ important, c'est pour ça que l'énergie renouvelable s'inscrit dans l'idée du développement durable et de préservation de l'environnement parce que elle n'engendre pas ou peu de déchet ou d'émission polluant, elle participe à la lutte contre l'effet de serre et réduire notamment les rejets de gaz carbonique dans l'atmosphère.¹³

I.1.1.4. Les différents types de l'énergie renouvelables :

I.1.1.4.1 Biomasse :

Il s'agit de l'énergie contenue dans les plantes et les matières organiques. La biomasse des plantes provient du soleil, quand la plante, grâce à la photosynthèse, absorbe l'énergie solaire, la biomasse provient de divers secteurs et matières comme le bois, les résidus agricoles et forestiers, les déchets alimentaires et les matières organiques issues des déchets municipaux et industriels. Ces technologies changent l'énergie en formes utilisables directement (chaleur ou électricité).¹⁴



Figure 1.1. Le bois est la principale source de bioénergie.

Source : ([en ligne] URL :

<https://www.ifri.org/fr/publications/etudes-de-lifri/bioenergies-contribution-lobjectif-europeen-de-neutralite-climatique-0> page consulté le 11/12/2019).

¹¹ ¹² ¹³ ([en ligne] URL: <http://www.blog.sonergie.fr> page consulté le 13/12/2020).

¹⁴ (Amory B-LOVINS, « stratégie énergétique planétaires », édition Christian bourgeois paris1975page97).

I.1.1.4.2. Energie hydraulique :

L'eau est également une source renouvelable puisqu'elle se régénère grâce au cycle d'évaporation et des précipitations. Si les technologies permettent d'exploiter l'énergie produite par la chute ou le mouvement de l'eau. Les énergies renouvelables présentent, par rapport aux énergies fossiles, deux avantages déterminants : les caractères inépuisable ou renouvelable de la ressource et pour la plupart d'entre elles, leur contribution positive à la protection de l'environnement et notamment à la lutte contre le réchauffement climatique.¹⁵



Figure 1.2. Une centrale hydroélectrique.

Source : ([en ligne] URL :

<https://www.ifri.org/fr/publications/etudes-de-lifri/bioenergies-contribution-lobjectif-europeen-de-neutralite-climatique-0> page consulté le 11/12/2019).

I.1.1.4.3. L'éolien :

Entraînés par le vent, les aérogénérateurs fabriquent des dizaines de millions de mégawattheures. Cette électricité éolienne permet d'alimenter des sites isolés mais aussi les grands réseaux de distribution.¹⁶



Figure 1.3. L'utilisation d'énergie L'éolienne.

Source : ([en ligne] URL: <https://www.ifri.org/fr/publications/etudes-de-lifri/bioenergies-contribution-lobjectif-europeen-de-neutralite-climatique-0> page consulté le 11/12/2019).

¹⁵ ¹⁶ (Amory B-Lovins, op.cit., p98).

I.1.1.4.4. La géothermie:

Cette énergie Utilisant la chaleur du sous-sol, la géothermie peut permettre température moyenne ou faible), ou de produire de l'électricité par vapeur interposé.¹⁷

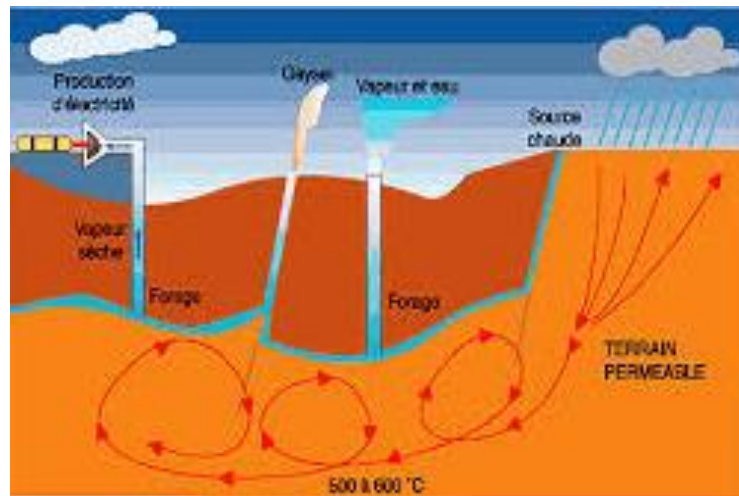


Figure 1.4. Source d'énergie géothermique.

Source : ([en ligne] URL: <https://www.ifri.org/fr/publications/etudes-de-lifri/bioenergies-contribution-lobjectif-europeen-de-neutralite-climatique-0> page consulté le 11/12/2019).

I.1.2.L'énergie solaire :

I.1.2.1. Définition de l'énergie solaire :

C'est l'une des sources des énergies renouvelables, elle vient de la fusion nucléaire qui se produit au centre du soleil. Elle se diffuse dans le système solaire et dans l'univers sous la forme d'un rayonnement électromagnétique de photons. Cette dernière peut être transformée en d'autres formes d'énergies utiles pour l'activité humaine, notamment en chaleur ou en électricité.¹⁸

I.1.2.2. Historique de l'énergie solaire :

Depuis 400 milliards d'années, le soleil brille et la vie sur terre baigne dans son énergie, donc l'exploitation de l'énergie solaire remonte à l'antiquité, les civilisations anciennes croyaient que le soleil est un véritable dieu. Au deuxième siècle avant J-C en effet le célèbre mathématicien Archimède ; pour aider les soldats grecs à se défendre contre les romains. Il leur aurait demandées de positionner leurs boucliers de bronze selon un angle soigneusement calculé afin de réfléchir les rayons du soleil en direction des voiles des bateaux ennemis. De cette façon les soldats grecs réussirent à empêcher les navires romains d'atteindre la cote. Là même méthode aurait servi à allumer la flamme olympique. En 1874 George Harding inventait un appareil pour distiller l'eau en Espagne. En 1888 Weston développa une méthode de transformer l'énergie solaire en énergie mécanique. Au 19ème siècle, ce siècle a connu plusieurs réalisations dans le domaine de l'énergie solaire dont : En 1902, un moteur à concentration solaire a fonctionné en Californie pour le pompage de l'eau. Vers 1910, la "Sun Power Company" construisit près du Caire un capteur capable d'alimenter un moteur de 100 chevaux. En 1954 L. Damilio inventait un moteur solaire pour l'irrigation en Lybie.¹⁹

¹⁷ (Amory B-Lovins, op.cit., p99)

¹⁸ ([en ligne] URL: <https://www.swissolar.ch> page consulté le 13/12/2020).

En 1960 le nombre des maisons utilisant l'énergie solaire pour le chauffage de l'eau en Japon est arrivé à un quart de million. Le plus puissant four solaire du monde à ce jour fut terminé en 1970 à Odeillo, France. Depuis la crise du pétrole, l'énergie solaire est à nouveau valorisée. Il est noté que plusieurs savants comme Harding, Ericsson...ont utilisées l'énergie solaire pour la fusion des matières, la cuisson et la distillation de l'eau ; aussi que la première station d'irrigation en Egypte fonctionne en énergie solaire pendant cinq heures par jours. Le 20^{ème} siècle est bien marqué par le grand projet d'approvisionnement l'Europe en énergie produit par des centrales solaires au Sahara.¹⁹

I.1.2.3. Les types d'énergie solaire :

I.1.2.3.1. Énergie solaire passive :

L'énergie solaire passive est l'utilisation la plus ancienne de l'énergie solaire. Elle consiste simplement à profiter des rayons du soleil. Par exemple, lors de la construction d'un bâtiment, les architectes vont faire en sorte que la conception architecturale optimise l'exposition solaire.²⁰

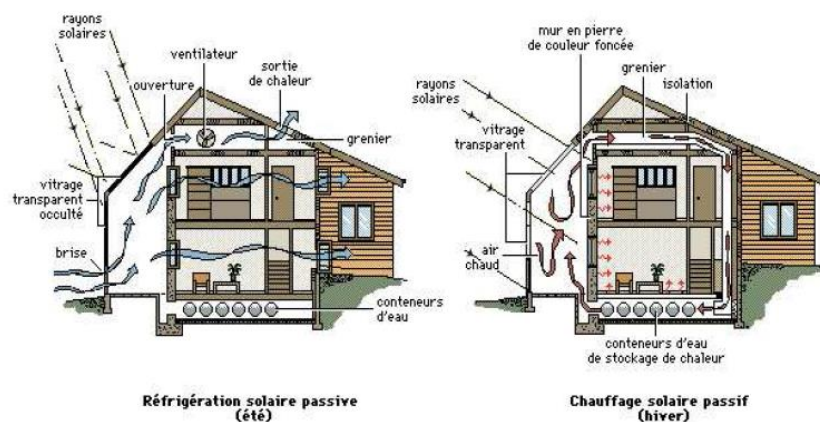


Figure 1.5. Système passif.

Source : ([en ligne] URL: <https://www.ifri.org/fr/publications/etudes-de-lifri/bioenergies-contribution-lobjectif-europeen-de-neutralite-climatique-0> page consulté le 11/12/2019).

I.1.2.3.1. Énergie solaire active :

I.1.2.3.1.1. L'énergie solaire thermique :

L'énergie solaire thermique consiste à exploiter la chaleur du rayonnement solaire, elle s'utilise principalement à travers deux applications : le chauffage de l'eau et le chauffage des locaux.

A-1/ Les chauffe-eau solaires : Ils sont utilisés pour l'eau de consommation domestique, un circuit primaire constitué de capteurs solaires réchauffe l'eau, et un circuit secondaire délivre l'eau ainsi chauffée vers un réservoir. Les capteurs sont généralement constitués d'un boîtier plat et rectangulaire, isolé et fermé par une vitre, exposé au soleil sur le toit d'une maison.²¹

A-2/ Le chauffage solaire des locaux : Elle se fait par deux méthodes qui sont : -Par le réservoir d'eau chaude : Dans lequel la chaleur peut être distribuée par des radiateurs ou par le sol (solution plus fréquente). Dans ce dispositif, le fluide échange sa chaleur avec la dalle qui elle-même va transmettre la chaleur reçue par le fluide à l'air de la maison.²²

¹⁹ ([en ligne] URL: <https://www.swissolar.ch> page consulté le 13/12/2020).

^{20 21 22} ([en ligne] URL: <https://www.ifri.org/fr/publications/etudes-de-lifri/bioenergies-contribution-lobjectif-europeen-de-neutralite-climatique-0> page consulté le 11/12/2020).

I.1.2.3.1.2. L'énergie solaire thermodynamique :

La solaire thermodynamique est une technique permet à transformer le rayonnement ou la chaleur solaire directement en mouvement mécanique qui servira directement ou sera transformé en électricité. Dans ce cas, il est très difficile de présenter un principe de fonctionnement parce que Cette technique est très particulière ou chaque moteur solaire a des caractéristiques singulières.²³



Figure 1.6. Centrales thermodynamiques.

Source : ([en ligne] URL: https://fr.wikipedia.org/wiki/Centrale_solaire_thermodynamique page consulté le 15/12/2019).

I.1.2.3.1.3. L'énergie solaire photovoltaïque :

C'est la technique ou le rayonnement solaire peut être converti en électricité par des capteurs ou bien cellule photovoltaïques (PV). Ces capteurs sont généralement constitués de composants électroniques au silicium. Plusieurs cellules sont reliées entre elles formant un module solaire photovoltaïque, et plusieurs modules sont regroupés pour former un générateur solaire.²⁴

I.1.2.4. L'énergie solaire dans le monde :

Le soleil dans les régions d'Afrique du nord, sud-ouest américain, au désert d'Australie et moyen orient caractérise par un potentiel solaire élevé, par contre le meilleur taux d'irradiation solaire en Europe est entre 1200 et 1350. Nous pouvons montrer la répartition de gisement solaire mondiale en KWh/m².an dans la carte ci-dessous.²⁵

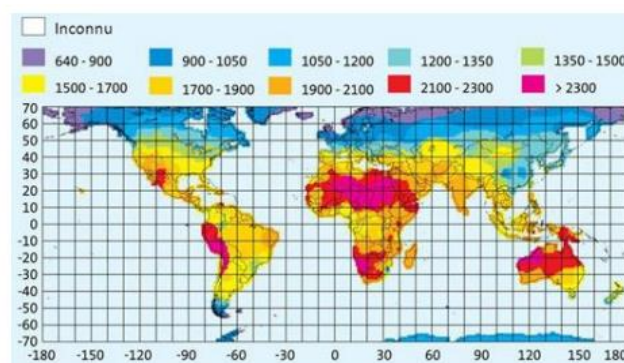


Figure 1.7. Le gisement solaire dans le monde en KWh/m².an.

Source : ([en ligne] URL: <http://www.photovoltaique.guidenr.fr/cours-photovoltaique-autonome-1/influence-localisation-gisement-solaire.php> page consulté le 15/12/2019).

²³ ([en ligne] URL: <https://www.ifri.org/fr/publications/etudes-de-lifri/bioenergies-contribution-lobjectif-europeen-de-neutralite-climatique-0> page consulté le 11/12/2020).

²⁴ ²⁵ (Ammi Housseem, Bouchareb Amina, op.cit., p17).

Le transfert de l'énergie solaire est un grand défi économique, industriel et environnementale, qui affronte aujourd'hui les pays du monde. L'Amérique, le Japon, l'Allemagne, l'Espagne et l'Italie se sont des pays qui donnent une importance à la production des énergies renouvelables notamment l'énergie solaire. Le Japon et l'Allemagne sont à la tête de liste des pays qui tiennent la technologie photovoltaïque, d'une part le Japon a la moitié de la somme des panneaux solaires photovoltaïque qui se trouve dans le monde, et d'autre part l'allemande par la réalisation d'un grand projet à travers des différentes entreprises Allemagne dans le but d'exporter le courant électrique vers l'Europe à travers des câbles marins. Par suite d'une évaluation par satellites, l'agence spatiale allemande a conclu que les pays du Maghreb ont un potentiel solaire élevé notamment l'Algérie qui représente le potentiel solaire le plus important de tout le bassin méditerranéen d'où la première station d'énergie solaire en Afrique, a été réalisée en Algérie exactement à Hassi r'mel.²⁶

I.1.2.5. L'énergie solaire en Algérie :

Le potentiel algérien des énergies renouvelables est fortement dominé par le soleil, il est équivalent à un volume de 37000 milliard de m² soit plus de 8 fois les réserve de gaz nature du pays, d'où le tableau ci-dessous mentionne la répartition du potentiel solaire national et les deux cartes² et 3 qui se suivent montrent l'irradiation journalière sur le plan horizontal aux mois de juillet et décembre.²⁷

| Région | Cote | Haut plateau | Sahara |
|--|------|--------------|--------|
| Superficie % | 4 | 10 | 86 |
| Durée moyenne d'ensoleillement (H/an) | 2650 | 3000 | 3500 |
| Energie moyenne reçue KWH/m ² /an | 1700 | 1900 | 2650 |

Tableau 1.1. Le potentiel solaire algérien en chiffre et selon la localisation.

Source : ([en ligne] URL: <https://www.energy.gov.dz/?rubrique=energies-nouvelles-renouvelables-et-maitrise-de-lrenergie> page consulté le 16/12/2019).

²⁶ (Ammi Housseem, Bouchareb Amina, op.cit., p18).

²⁷ ([en ligne] URL: <https://www.energy.gov.dz/?rubrique=energies-nouvelles-renouvelables-et-maitrise-de-lrenergie> page consulté le 16/12/2020).

I.1.3. L'énergie photovoltaïque

I.1.3.1. Définition des énergies renouvelables :

Le terme « photovoltaïque », souvent abrégé par les lettres PV, a été formé à partir des mots « photo », un mot grec signifiant lumière, et « Volta », le nom du physicien italien Alessandro Volta, qui a inventé la pile électrochimique en 1800. L'effet photovoltaïque, c'est la conversion directe de l'énergie solaire en électricité. Les cellules solaires photovoltaïques sont des semi-conducteurs capables de convertir directement la lumière en électricité. Cette conversion, appelée effet photovoltaïque.²⁹



Figure 1.8. Les panneaux photovoltaïques.

Source : ([en ligne] URL : <http://energies-renouvelables.consoneo.com> page consulté le 17/12/2019).

I.1.3.2. Historique de l'énergie photovoltaïque :

Quelques dates importantes dans l'énergie photovoltaïque

- 1839 : Le physicien français Edmond Becquerel découvre l'effet photovoltaïque.
- 1875 : Werner Von Siemens expose devant l'académie des sciences de Berlin un article sur l'effet photovoltaïque dans les semi-conducteurs.
- 1954 : Trois chercheurs américains Chaplin, Pearson et Prince fabriquent une cellule Photovoltaïque.
- 1958 : Une cellule avec un rendement de 9 % ; les premiers satellites alimentés par des cellules solaires sont envoyés dans l'espace.
- 1973 : La première maison alimentée par des cellules photovoltaïques est construite à l'université de Delaware (États-Unis)
- 1983 : La première voiture alimentée en énergie photovoltaïque parcourt une distance de 4000 Km en Australie...³⁰

^{29 30} ([en ligne] URL : <http://energies-renouvelables.consoneo.com> page consulté le 17/12/2020).

I.1.3.3. Compositions d'un panneau photovoltaïque :

Les panneaux solaires photovoltaïques génèrent de l'électricité quand ils reçoivent la lumière du soleil, grâce aux composants semi-conducteurs à base de silicium des nombreuses cellules photovoltaïques assemblées en modules. L'électricité produite est en courant continu. C'est l'onduleur qui transforme le courant continu en courant alternatif à 50 Hz et 220 V identique à l'électricité du réseau. L'électricité produite est ensuite consommée par les appareils électriques.

La puissance d'une installation solaire photovoltaïque se mesure en Watts crête (WC) ou kilowatts crête (KWC). On appelle « puissance crête » la puissance émise par un panneau ou par un système photovoltaïque, mesurée dans les meilleures conditions d'ensoleillement, c'est-à-dire à midi, en plein soleil. Si l'installation est raccordée au réseau ED, l'électricité peut être réinjectée dans le réseau. Sinon, elle peut être stockée dans des batteries. (Voir figure 1.9)³¹



Figure 1.9. Composent de système photovoltaïque.

Source : ([en ligne] URL : <http://energies-renouvelables.consonéo.com> page consulté le 17/12/2020).

I.1.3.4. Les 3 grandes familles de technologie Solaire Photovoltaïque :

Le silicium cristallin est aujourd'hui la technologie la plus répandue sur le marché cependant la part des installations « couches minces » est en forte augmentation depuis quelques années.³²

³¹ ³² ([en ligne] URL : <http://energies-renouvelables.consonéo.com> page consulté le 17/12/2020).

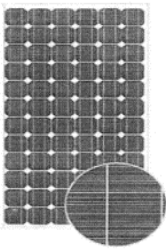
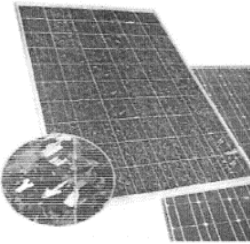
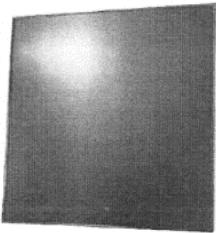
| Technologie | Monocristallin | Polychristallin | Amorphe |
|-------------------|--|---|--|
| Cellule et module |  |  |  |
| | Très bon rendement : 14 à 20 %. Coût de fabrication : élevé. | Bon rendement : 11 à 15 %. Coût de fabrication : meilleur marché que les panneaux monocristallins | Rendement faible : 5 à 9 %. Coût de fabrication : peu onéreux par rapport aux autres technologies |
| | Monocristallin | Polychristallin | Amorphe |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Puissance : 100 à 150 Wc/m². 7 m²/kWc. | <ul style="list-style-type: none"> • Puissance : 100 Wc/m². 8 m²/kWc | <ul style="list-style-type: none"> • Puissance : 50 Wc/m². 16 m²/kWc. |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Rendement faible sous un faible éclairement | <ul style="list-style-type: none"> • Rendement faible sous un faible éclairement. | <ul style="list-style-type: none"> • Fonctionnement correct avec un éclairement faible. |
| | <ul style="list-style-type: none"> • perte de rendement avec l'élévation de la température | <ul style="list-style-type: none"> • perte de rendement avec l'élévation de la température. | <ul style="list-style-type: none"> • Peu sensible aux températures élevées. • Utilisables en panneaux souples. • Rendement faible en plein soleil. • Performances diminuant avec le temps. |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Couleur bleue uniforme | <ul style="list-style-type: none"> • Ces cellules sont bleues, mais non uniforme : on distingue des motifs créés par les différents cristaux | |

Tableau. 1.2. La différence entre les 3 types des panneaux photovoltaïques

Source : ([en ligne] URL : <http://energies-renouvelables.consoneo.com> page consulté le 17/12/2020).

I.1.3.5. Caractéristique des panneaux Photovoltaïque :

I.1.3.5.1. Transparence :

Des modules avec des taux de transparence différents, 10%, 20% ou 30% de transparence sont disponibles sur le marché, offrant l'avantage d'éclairer l'intérieur avec la lumière du soleil tout en évitant les rayons UV et infrarouges. Le plus souvent, ils sont constitués de cellules cristallines transparentes. Les modules transparents peuvent être utilisés comme vitrage dans les fenêtres et espaces solaires habituels; ils peuvent être intégrés aux toits, etc.³³



Figure 1.10. Exemples de La transparence des panneaux.

Source : ([en ligne] URL : <http://www.suisseenergie.com> page consulté le 4/01/2020).

³³ ([en ligne] URL : <http://www.suisseenergie.com> page consulté le 4/01/2020).

I.1.3.5.2. Forme :

Les modules PV sont disponibles dans une grande variété de dimensions et de formes, dépendant de l'assemblage des cellules qui les composent, pratiquement sans aucune limitation.

Les nouvelles technologies, telles que les films PV flexibles, peuvent être façonnées et adaptées à toutes les surfaces, opaques et transparentes.³⁴

I.1.3.5.3 Couleur :

En général la couleur bleue des cellules mono et multi cristallines provient du revêtement anti-réfléchissant communément utilisé, mais le choix des couleurs possibles est plus vaste. Sur le marché sont en effet déjà disponibles des cellules de couleur grise, jaune, rouge, verte, argent et rose.

Conséquence sur la puissance
Malgré le fait que les cellules colorées produisent moins (le bleu "standard" correspond à une optimisation de l'absorption du rayonnement solaire), l'esthétique peut être un facteur plus important que la puissance, si la surface disponible est suffisamment grande pour couvrir les besoins.³⁵

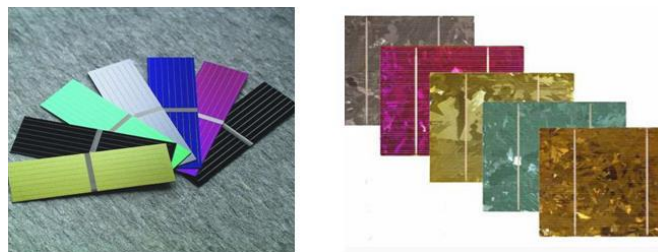


Figure 1.11. Les différents Couleurs des panneaux.

Source : ([en ligne] URL : [http:// www.suisseenergie.com](http://www.suisseenergie.com) page consulté le 4/01/2020).

I.1.3.5.4 taille :

Les systèmes PV sont modulaires, ce qui permet une grande flexibilité de conception et de spécification.

En pratique, la taille d'un système est presque toujours déterminée par l'espace disponible ou par les besoins énergétiques de la propriété.

La taille de l'installation photovoltaïque dépend de plusieurs facteurs:

- Emplacement géographique
- Énergie annuelle requise
- Emplacement de l'installation.

Cela garantira une efficacité particulière en fonction de l'inclinaison et de l'ombrage partiel.³⁶

³⁴ ³⁵ ³⁶ ([en ligne] URL : [http:// www.suisseenergie.com](http://www.suisseenergie.com) page consulté le 4/01/2020).

I.1.3.5.5 Motifs et formes :

Les cellules peuvent avoir différentes formes et tailles. Les cellules standard mesurent généralement 12.5x12.5cm. Les dimensions des modules en revanche ne sont pas standardisées. Il existe en outre plusieurs variantes de grilles pour les contacts électriques qui permettent de donner un aspect différent aux modules. (Voir tableau 1.3).³⁷





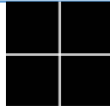







| | Carrée | Angles tronqués | Angles arrondis | Ronde |
|---|---|---|---|---|
| forme des cellules |  |  |  |  |
| motif produit par l'assemblage des cellules |  |  |  |  |
| zoom sur l'espace entre les cellules |  |  |  |  |
| | | | | |

Tableau 1.3. Formes des cellules et motif produit par leur assemblage.

Source : ([en ligne] URL : [http:// www.suisseenergie.com](http://www.suisseenergie.com) page consulté le 4/01/2020).

I.1.3.5.6 La réflexion optique :

La réflexion optique de la forme varie en fonction du matériau de protection antérieure de la cellule (verre, plastique), ou de l'éventuel traitement du verre. Pour le producteur il est très important de minimiser la réflexion optique afin de capter au maximum le rayonnement solaire.

Les modules réfléchissent la lumière différemment les uns des autres. Certains d'entre eux ne réfléchissent pas l'image, tandis que d'autres réfléchissent la forme, même si, pas de manière clairement visible, d'autres encore réfléchissent l'image comme un miroir. (Voir figure 1.12).³⁸

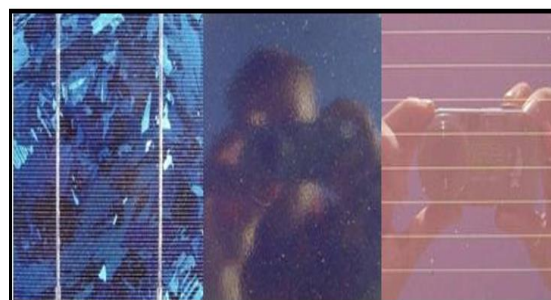


Figure 1.12. Exemples de réflexion.

Source : ([en ligne] URL : [http:// www.suisseenergie.com](http://www.suisseenergie.com) page consulté le 4/01/2020).

^{37 38} ([en ligne] URL : [http:// www.suisseenergie.com](http://www.suisseenergie.com) page consulté le 4/01/2020).

I.1.3.6. Respect des règles fondamentales du PV :

L'installation PV doit naturellement satisfaire aux critères d'efficacité de la production énergétique, particulièrement en ce qui concerne le positionnement, l'orientation des modules et l'absence d'ombre.

Pour pouvoir exploiter au mieux l'énergie accumulée par les modules photovoltaïques, il est nécessaire de suivre quelques règles simples comme l'orientation, l'ombrage et la ventilation.³⁹

I.1.3.6.1. Inclinaison des modules :

Les modules doivent être montés en principe avec une inclinaison optimale située entre 10° et 60° (sans que cela ne produise une perte par année supérieure à 10%). L'inclinaison optimale dépend principalement de la latitude du lieu, mais aussi du contexte dans lequel le module est inséré. (Voir figure 1.13)⁴⁰

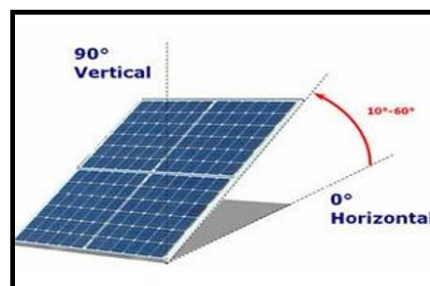


Figure 1.13. L'inclinaison des panneaux solaire.

Source : ([en ligne] URL : <https://terresolaire.com/Blog/autoconsommation-photovoltaïque/inclinaison-du-panneau-solaire-mode-demploi/> page consulté le 17/05/2020).

I.1.3.6.2. L'orientation des modules :

L'orientation de l'installation doit être le plus au sud possible. Une orientation entre 60° Ouest et 60° Est garantit un résultat intéressant avec des pertes qui ne dépassent pas 10% (en fonction de l'inclinaison).⁴¹ (Voir figure 1.14)

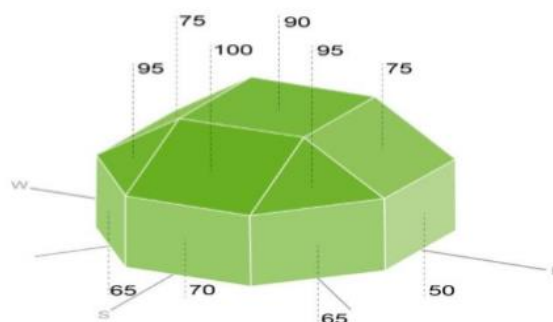


Figure 1.14. Le rendement par rapport à l'orientation de l'installation des modules.

Source : ([en ligne] URL : <https://terresolaire.com/Blog/autoconsommation-photovoltaïque/inclinaison-du-panneau-solaire-mode-demploi/> page consulté le 17/05/2020).

^{39 40 41} (Ammi Housseem, Bouchareb Amina, op.cit., p13).

I.1.3.6.3. Ombrage :

Pour une utilisation optimale de l'énergie photovoltaïque, il faut éviter l'ombrage (partiel ou total) des modules. Un ombrage partiel sur le module est suffisant pour réduire considérablement son efficacité. Au moment de la conception d'une installation, on doit donc envisager la possibilité que d'autres bâtiments, des arbres ou les panneaux eux-mêmes. (Voir figure 1.15).⁴²

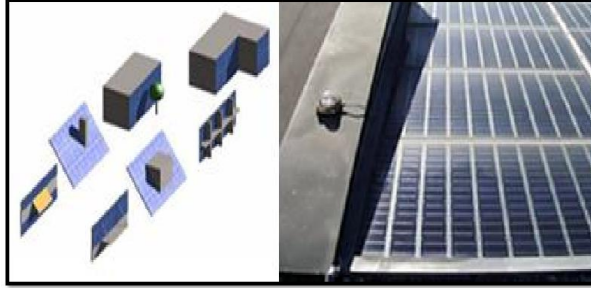


Figure 1.15. Exemples d'ombres.

Source : ([en ligne] URL : <https://terresolaire.com/Blog/autoconsommation-photovoltaïque/inclinaison-du-panneau-solaire-mode-demploi/> page consulté le 17/05/2020).

I.1.3.6.4. Ventilation :

Une bonne ventilation du module permet d'abaisser sa température. Lorsque la température du module augmente, et par conséquent celle des cellules, cela provoque une réduction de la tension et de la puissance délivrée par l'installation.

Le pourcentage de la perte de puissance peut atteindre jusqu'au 10% lorsque le module n'est pas ventilé. Pour limiter une perte de puissance, une distance de 15cm entre le module et la façade est conseillée (les données sont basées sur une température ambiante maximale de 40°C).⁴³

I.1.3.7. Avantages et inconvénient de système photovoltaïque :

^{42 43} (Ammi Housseem, Bouchareb Amina, op.cit., p14).

| Avantages | Inconvénients |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> -L'énergie photovoltaïque peut être installée partout, même en ville - Sur les sites isolés, l'énergie photovoltaïque offre une solution pratique pour obtenir de l'électricité à moindre coût - La revente du surplus de production permet D'amortir les investissements voire de générer des revenus - Le contrat d'achat est conclu pour une durée de 20 ans - Les systèmes photovoltaïques sont fiables : aucune pièce employée n'est en mouvement. Les matériaux utilisés (silicium, verre, aluminium), résistent aux conditions météorologiques extrêmes -L'énergie photovoltaïque est totalement modulable et peut donc répondre à un large éventail de besoins. La taille des installations peut aussi être augmentée par la suite pour suivre les besoins de son propriétaire - Le coût de fonctionnement des panneaux photovoltaïques est très faible car leur entretien est très réduit . | <ul style="list-style-type: none"> -Le coût d'investissement des panneaux photovoltaïques est élevé - Le rendement réel de conversion d'un module est faible - Lorsque le stockage de l'énergie électrique par des batteries est nécessaire, le coût du système photovoltaïque augmente - Les panneaux contiennent des produits toxiques et la filière de recyclage n'est pas encore existante - Le rendement électrique diminue avec le temps (20% de moins au bout de 20 ans) |

Tableau 1.4. Avantages et inconvénients d'un photovoltaïque.

Source : ([en ligne] URL : <http://energies-renouvelables.consoneo.com> page consulté le 11/04/2020).

I.1.4. L'Architecture solaire :

L'architecture solaire, climatique, bioclimatique... autant de vocabulaires différents pour une même vision, procurent chacun une partie intégrante d'une économie de l'énergie renouvelable. D'autres termes insistent plutôt sur l'utilisation de l'énergie solaire, comme la maison solaire, l'architecture solaire, l'habitat solaire, l'habitat solarisé....

En se référant à la démarche traditionnelle, en général le principe essentiel de tous ces vocabulaires est de « bâtir avec le climat ou avec ses éléments comme le soleil » dans l'optique de la conservation d'énergie.⁴⁴

I.1.4.1. Définition de l'architecture solaire :

L'architecture solaire est une architecture qui intègre au mieux l'exploitation de l'énergie solaire dans le bâtiment afin d'y accroître le confort des occupants ainsi que les performances environnementales (énergétiques, etc.), économique, social et des ambiances physiques architecturales (thermiques, visuelles, etc.). La qualité d'intégration architecturale dépend, entre autres, du contrôle et de la cohérence des systèmes solaires des points de vue fonctionnels, constructif et formel (esthétique).⁴⁵

^{43 45} (Emilie.B, op.cit., p45).

I.1.4.2. L'intégration des panneaux solaire dans un projet architectural

Les capteurs solaires deviennent un élément de composition architectural sur un immeuble, et à ce titre Le positionnement des capteurs et leur intégration (sur une toiture terrasse, intégré dans une toiture en pente, intégré en façade ... etc.) Au bâtiment ou au site doivent être étudiés précisément de manière à garantir un rendement satisfaisant tout en respectant les aspects fonctionnel et esthétique de l'équipement.⁴⁶

I.1.4.3. La démarche d'intégration

I.1.4.3.1. La technologie BiPV (building integrated photovoltaics)

C'est une technologie multifonctionnelle qui peut être adaptée de façon optimale sur les nouvelles constructions ainsi que les bâtiments existants. Au cours de ces dernières années, et grâce à cette technologie (BiPV) l'intégration des modules dans l'architecture évolue fortement. Les nouveaux produits, par dimensions et caractéristiques, sont en mesure de remplacer intégralement certains éléments constructifs traditionnels. Par élément de construction, nous entendons un composant utilisé dans le bâtiment comme partie de l'enveloppe de l'édifice (élément de couverture du toit, revêtement de façade, surface vitrée), dispositif de protection solaire (écrans solaires), élément architectonique « accessoire » (parapet de balcon) et tout autre élément architectonique nécessaire au bon fonctionnement de l'édifice (protection visuelle et acoustique). Cette définition exclut par conséquent les installations « indépendantes » de l'édifice, tel que les panneaux solaires montés sur des supports appuyés ou fixés sur les toits ou autres parties d'un édifice qui n'assume aucune autre fonction en dehors celle de la production d'électricité (solutions adoptées par la majorité des surfaces photovoltaïques installées actuellement).⁴⁷

I.1.4.3.2. Le concept d'intégration

Dans la large échelle de l'application de PV, le concept d'application " au lieu de « l'intégration " a été prédominant jusqu'à maintenant. Dans de nombreux cas, en effet, « panneaux solaires » sont simplement superposées sur l'enveloppe du bâtiment comme un élément étranger, sans satisfaire aucune exigence ou fonction du bâtiment. Également, même dans la plupart des cas représentant une intégration fonctionnelle correcte, la qualité architecturale n'est pas toujours considérée comme une condition importante. Au contraire le concept BIPV, comme typique dans la construction et l'architecture, comporte deux aspects complémentaires. Le premier est la multi-fonctionnalité de la composante solaire qui est l'intégration fonctionnelle / constructive. D'un autre côté, il est l'intégration esthétique qui est la qualité de l'architecture de l'intégration.⁴⁸

I.1.4.3.2.1. L'intégration fonctionnelle : L'intégration fonctionnelle se réfère au rôle que les modules photovoltaïques assument à l'intérieur du système édifice. Pour cette raison, on peut parler de multifonctionnalité ou de critère de double fonction. Les modules photovoltaïques sont considérés intégrés à l'édifice lorsqu'ils assument le rôle d'un élément de construction, remplissant une fonction telle que définie. Le module PV devient une partie essentielle de la fonctionnalité de l'édifice. En effet, si le module PV devait être enlevé (dans le cas de modules connectés structurellement, le démontage inclurait des composants du bâtiment adjacents), il devrait être substitué par un composant de construction équivalent et adéquat. Les fonctions de construction demandées pour un BiPV peuvent être les suivantes:

- protection contre les agents atmosphériques: pluie, neige, grêle, protection contre les rayons UV.
- rigidité, résistance mécanique et intégrité structurelle.
- ombrage/éclairage diurne.⁴⁹

⁴⁶ ⁴⁷ ⁴⁸ ⁴⁹ (Emilie.B, op.cit., p45).

I.1.4.3.2.2. L'intégration esthétique : (Architecturale, figurative), par ailleurs, se réfère au concept architectural et à l'image d'un édifice qui est plus difficilement définissable. La définition ne peut pas déterminer avec certitude et objectivité l'esthétisme d'intégration, mais peut aider les concepteurs et les propriétaires à définir des références, comme par exemple pour l'élaboration du projet. Toutes les caractéristiques du système photovoltaïque capables de conditionner l'apparence d'un édifice devraient être cohérentes avec sa conception d'ensemble.

- la position et la dimension des modules doivent être cohérentes avec la composition architecturale d'ensemble de l'édifice;

- les matériaux visibles du module PV, la texture de la surface et la couleur devraient être cohérents avec les autres matériaux de l'enveloppe du bâtiment, les couleurs et les textures avec lesquels ils interagissent;

- la dimension et la forme des modules doivent être compatibles avec la grille de composition et les différentes dimensions des éléments de l'enveloppe.⁵⁰

I.1.5. Intégration des panneaux solaires par typologie de toiture :

I.1.5.1. capteurs en toiture inclinée :

- -Pente forte optimiser les gains énergétiques durant tout l'année Chauffage Solution idéale pour le chauffage.⁵¹

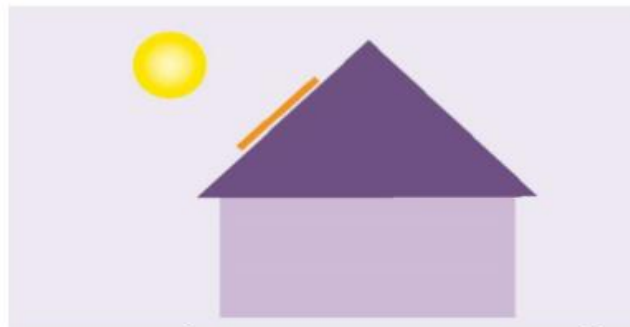


Figure 1.16. Installation du capteur sur une toiture de faible inclinaison.

- Pente faible favorise les gains entre Mars et Octobre. Solution idéale pour le photovoltaïque.⁵²



Figure 1.17. Installation du capteur sur une toiture à forte inclinaison.

Source : (M. Benamra Mostefa Lamine, op.cit., p105).

⁵⁰ (Emilie.B, op.cit., p46).

^{51 52} (M. Benamra Mostefa Lamine, op.cit., p105).

- Capteurs en couverture de porche ou véranda. Une intégration naturelle dans le volume d'un élément architectural.⁵³

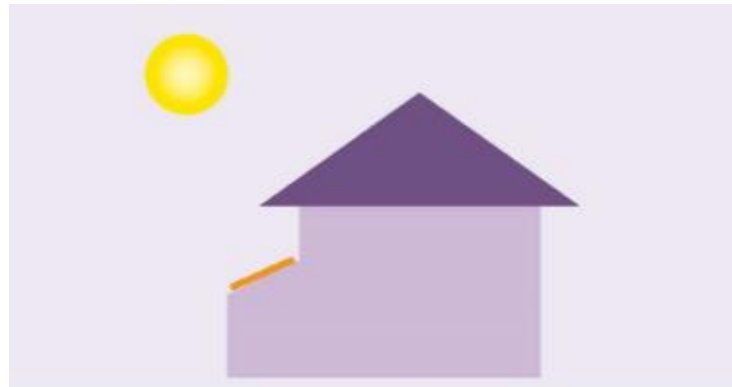


Figure 1.18. Installation du capteur sur un volume du bâtiment.

I.1.5.2. Les capteurs dans les façades

- En gardes corps⁵⁴

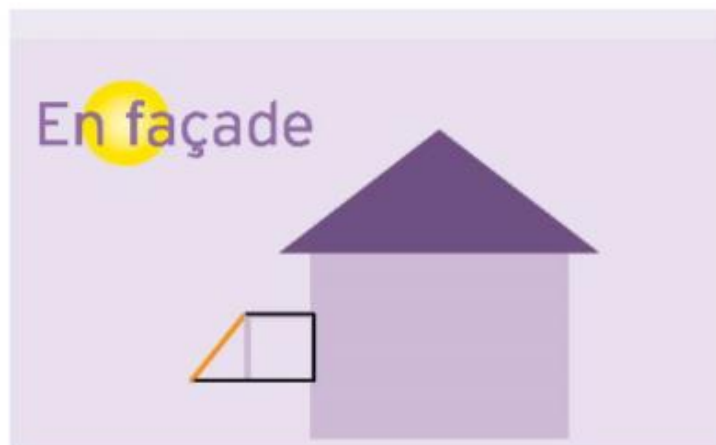


Figure 1.19. Intégration des capteurs solaires sur les gardes corps.

- En allège⁵⁵



Figure 1.20. Intégration des capteurs solaires sur les allèges.

Source : (M. Benamra Mostefa Lamine, op.cit., p106).

⁵³ ⁵⁴ ⁵⁵ (M. Benamra Mostefa Lamine, op.cit., p106).

- En auvent ou brise soleil⁵⁶



Figure 1.21. Intégration des capteurs solaires en auvent et brise soleil sur les ouvertures.

I.1.5.3. Capteurs comme éléments de la paroi vertical

En façade, on profite des décrochements pour que les capteurs prennent place naturellement, les lèges, brise soleil, nous offrant ainsi plus d'alternative d'intégration. Capture impose sa présence comme en élément structurant dans la façade et devient une partie architecturale.⁵⁷

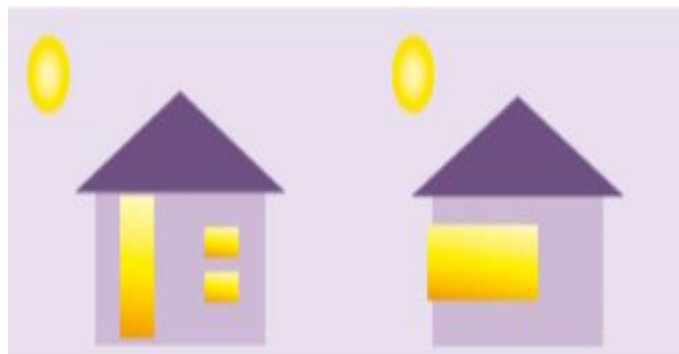


Figure 1.22. Intégration des capteurs solaires sur la façade en homogénéité avec les ouvertures.

Source : (M. Benamra Mostefa Lamine, op.cit., p107).

I.1.5.4. Les capteurs en toiture terrasse

Généralement on utilise cette solution dans le collectif, mais peu de réussite en intégration.

Les capteurs sont disposés sur un châssis dont l'orientation et l'inclinaison auront été optimisées en fonction de l'usage :

- A reculer suffisamment les capteurs de l'acrotère afin de limiter l'impact visuel pour les passants. - Si on n'a pas d'acrotère, on doit les implanter de telle façon à respecter la symétrie avec les composantes du bâtiment.
- L'accrochage doit être conforme avec les directives techniques, pour résister aux intempéries (neige et vent), et préserver l'étanchéité. - Prévoir un habillage latéral pour masquer la structure métallique.⁵⁸

^{56 57 58} (M. Benamra Mostefa Lamine, op.cit., p107).



Figure 1.23. Intégration des capteurs solaires sur une toiture terrasse.

I.1.5.5. Les capteurs hors bâtiments

I.5.5.1. Capteurs au sol

Les capteurs peuvent être implantés sur talus, il est nécessaire de les protéger des salissures pouvant diminuer leur rendement. C'est une pose très simple permet de obtenir l'angle d'inclinaison optimal du capteur, qui peut aussi prendre place sur terrasse au pied du bâtiment. Le paysage environnant peut influencer sur le rendement des capteurs après d'éventuelles poussées de la végétation lui causant des masques.⁵⁹



Figure 1.24. Intégration des capteurs solaires sur le sol.

Source : (M. Benamra Mostefa Lamine, op.cit., p108).

I.1.5.5.2. Capteurs sur une dépendance

Les capteurs solaires peuvent trouver leur place naturellement comme éléments de compositions des annexes d'habitation et qui devront être proche du bâtiment principal (serres, garages, abris, etc.).⁶⁰

^{59 60} (M. Benamra Mostefa Lamine, op.cit., p107).



Figure 1.25. Intégration des capteurs solaires sur une dépendance.

Source : (M. Benamra Mostefa Lamine, op.cit., p108).

I.1.6. Le brise-soleil photovoltaïque

I.1.6.1. Définition de brise-soleil photovoltaïque :

Les modules photovoltaïques installés en brise-soleil jouent le rôle de régulateur thermique du bâtiment. A ce titre, l'installation bénéficie de la prime d'intégration au bâti.

L'inclinaison du brise-soleil photovoltaïque doit correspondre à l'inclinaison optimale permettant de produire un maximum d'électricité. Afin de bénéficier de la prime d'intégration au bâti, dans le cas de la revente de l'électricité produite, les modules photovoltaïques ne doivent pas être posés sur un brise-soleil existant. Les critères d'éligibilité à la prime d'intégration précisent, en effet, que le démontage du module photovoltaïque ne peut pas se faire sans nuire à la fonction assurée par le système photovoltaïque.

A titre d'illustration, la photo ci-contre est une installation photovoltaïque jouant le rôle de brise-soleil. Les modules photovoltaïques participent à la régulation thermique du bâtiment. Le fait de démonter les modules photovoltaïques nuit à cette fonction de régulation thermique : ils font de l'ombre en été (soleil haut) et laissent entrer le soleil en hiver (soleil bas). Ce système photovoltaïque est donc éligible à la prime d'intégration car les modules garantissent la régulation thermique du bâtiment.⁶¹



Figure 1.26. Brise -soleil photovoltaïque.

Source : ([en ligne] URL : http://www.photovoltaique.guidenr.fr/V_integratio_n_photovoltaique_brise_soleil.php page consulté le 15/04/2020).

⁶¹ ([en ligne] URL : http://www.photovoltaique.guidenr.fr/V_integratio_n_photovoltaique_brise_soleil.php page consulté le 15/04/2020).

I.1.6.2. Caractéristiques de brise-soleil photovoltaïques

- Technologie : silicium cristallin.
- Dimensions : 1170 mm x 187 mm x 5 mm.
- Poids : 2,8 kg.
- Deux types de modules :
- Polycristallin :
- Aspect : 7 cellules bleues sur Tedlar blanc.
- Puissance nominale PM : 27 Wc.
- Monocristallin :
- Aspect : 7 cellules sombres sur Tedlar noir .
- Puissance nominale PM : 28 Wc. ⁶²

I.1.6.3. Type de brise soleil photovoltaïque

I.1.6.3.1. Stores verticaux

Les stores verticaux sont des dispositifs d'ombrage mobiles qui peuvent être montés devant la fenêtre. La largeur des lattes est de 8 cm et la distance entre chaque store est de 9 cm. Celles-ci les stores sont recouverts de cellules PV. Dans ce scénario, les lattes tournent en fonction du soleil positionner et bloquer le faisceau solaire. L'inclinaison des lattes est comprise entre 0 et 180 degrés par rapport à ligne horizontale.⁶³

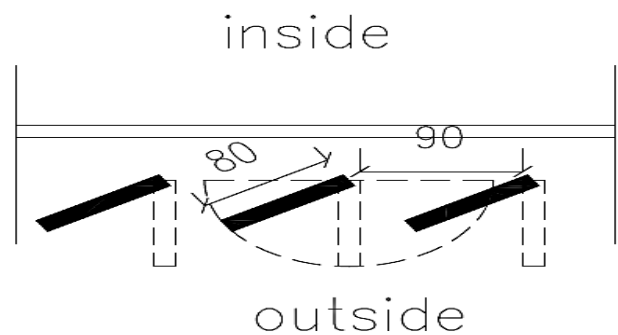


Figure 1.27. Vue en plan des stores verticaux.

I.1.6.3.2. Stores horizontaux

Le volet horizontal qui est testé dans cette étude se compose de stores qui suivent selon la position du soleil. Comme les volets verticaux, ils ont une profondeur de 80 mm et l'écart entre chaque store est de 90 mm. Les stores horizontaux couvrent toute la largeur de la fenêtre. La rotation des lattes est de 0 à 90 degrés par rapport à la ligne horizontale.⁶⁴

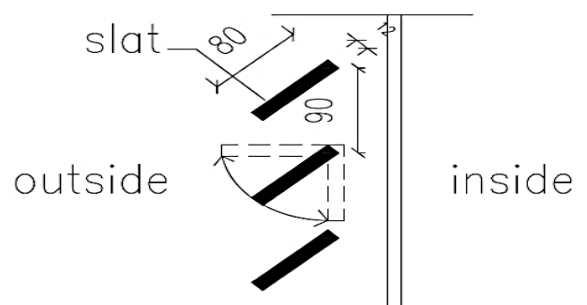


Figure 1.28. Vue latérale de l'horizontale.

Source: (Noora A.Khezri, 'Comparative Analysis of PV Shading Devices for Energy Performance and Daylight', Memoire de master, Université de Norwegian, 2012).

⁶² ([en ligne] URL : www.wicona.com page consulté le 14/05/2020).

⁶³ ⁶⁴ (Noora A.Khezri, 'Comparative Analysis of PV Shading Devices for Energy Performance and Daylight', Memoire de master, Université de Norwegian, 2012).

I.1.6.4. Comparaison entre brise soleil photovoltaïque vertical et horizontal

Les dispositifs d'ombrage examinés pourraient être entièrement horizontaux ou verticaux sur les trois façades exposées, qui est une pratique courante en architecture. L'étude a révélé que les configurations examinées offraient différents potentiels solaires et d'ombrage. Cependant, le cas des dispositifs d'ombrage BIPV horizontaux avec un angle d'inclinaison de 45 a reçu la plus grande quantité d'insolation totale annuelle (104 kWh / m²) et a offert ombrage efficace des fenêtres de 96% de la surface totale des fenêtres en moyenne en été. Cette étude étudie l'utilisation du photovoltaïque intégré au bâtiment (BIPV) comme ombrage dans les climats chauds et aride.⁶⁵

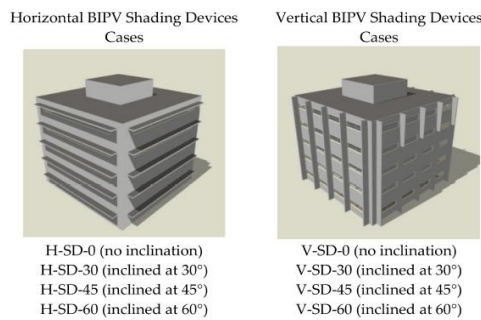


Figure 1.29. Les cas de modélisation horizontale proposés (H-SD) et verticaux (V-SD), où quatre BIPV.

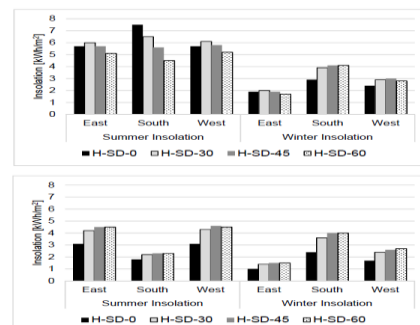


Figure 1.30. Niveaux d'insolation totaux quotidiens moyens normalisés enregistrés pour les différents cas.

Source: (Omar S. Asfour, 'Solar and Shading Potential of Different Configurations of Building Integrated Photovoltaics', article Department of Architecture, King Fahd University of Petroleum and Minerals, 2014).

I.1.6.5. Différent Types de dispositifs brise soleil photovoltaïque

L'utilisation de dispositifs d'ombrage fixes externes pour ajuster le rayonnement solaire et pour économiser l'énergie est bien connue. Cependant, l'ombrage fixe les appareils peuvent réduire la disponibilité de la lumière du jour, augmenter les besoins en lumière artificielle et bloquer le rayonnement solaire bénéfique de l'hiver.

Treize types de dispositifs d'ombrage fixes ont été étudiés et classés en fonction de leur performance énergétique, pour une pièce à usage unique. Le comportement thermique des appareils est évalué par une application de simulation informatique et l'analyse de la lumière du jour est évaluée avec simulation informatique et modélisation physique.

Les paramètres stables étaient les charges internes dans la salle de bureau, l'orientation sud de la façade et du type de vitrage. Le paramètre variable était le type de dispositif d'ombrage fixe.⁶⁶

⁶⁵ (Omar S. Asfour, 'Solar and Shading Potential of Different Configurations of Building Integrated Photovoltaics', article Department of Architecture, King Fahd University of Petroleum and Minerals, 2014).

⁶⁶ (Matheos Santamouris, 'Assessment of fixed shading devices with integrated PV or efficient energy use', Memoire de master, Department of Architecture, Chania, 2011).

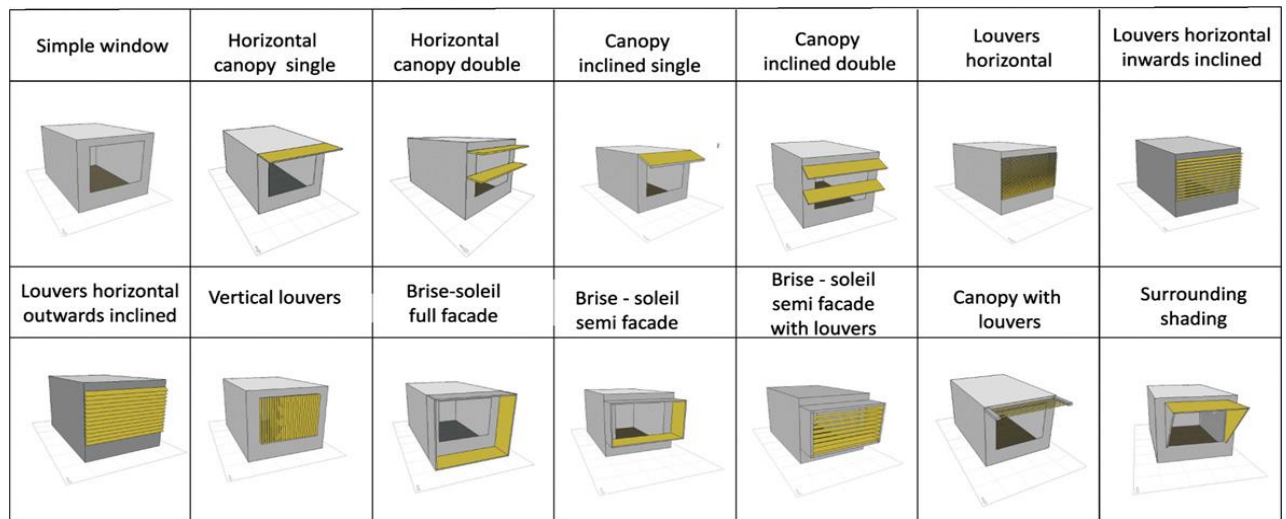


Figure 1.31. Types de dispositifs d'ombrage.

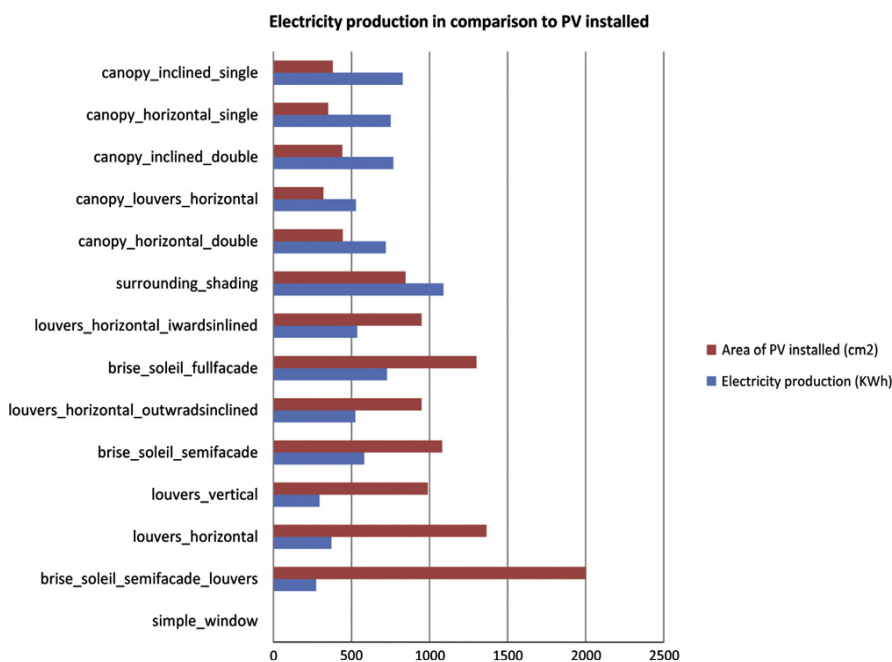


Figure 1.32. Production d'électricité par rapport à la surface photovoltaïque installée sur la façade.

Source: (Matheos Santamouris, 'Assessment of fixed shading devices with integrated PV or efficient energy use', Memoire de master, Department of Architecture, Chania, 2011).

L'étude montre que tous les dispositifs d'ombrage avec PV intégré orienté au sud peuvent produire efficacement de l'électricité qui peut être utilisée pour éclairage.

L'étude met en évidence le fait que les dispositifs d'ombrage tels que l'ombrage environnant, double brise – Soleil horizontale et double brise soleil incliné efficacement et single brise soleil horizontal peut être utilisé pour produire suffisamment d'électricité et contrôler la lumière du jour.⁶⁷

⁶⁷ (Matheos Santamouris, op.cit., p54).

I.1.6.6. Les avantages

- Combine les avantages du brise-soleil et de la production d'énergie
- Installation facile sur tout bâtiment neuf ou existant.
- Avec une pente de 30° par rapport à l'horizontale, la protection solaire est très efficace.
- Assure également une protection contre la pluie.
- Modulaire, il permet une intégration facile.
- Installation garantie 10 ans.
- Performance électrique du système garantie 20 ans.⁶⁸

Conclusion

Le système de protection solaire en porte-à-faux présente les meilleures performances en termes de charges énergétiques. Le PV intégré à ce système fournit une quantité importante d'électricité tout au long de l'année. De plus, il fournit un bon niveau de lumière du jour, en été et l'hiver.

Le PV intégré dans les systèmes d'ombrage a une influence sur la performance énergétique du bâtiment. Les stores horizontaux peuvent produire plus d'électricité que les stores verticaux. Ainsi, ils ont de meilleures performances.

Le verre PV offre beaucoup plus d'ombrage que les autres types d'appareils d'ombrage.

⁶⁸ ([en ligne] URL : <https://www.qbat.fr/fr/air-eau-energie/375-brise-soleil-photovoltaïque-marquise-marquisun.html> page consulté le 14/05/2020).

I.2. Les centres de fitness

Introduction

Une chose est sûre, le sport est bénéfique pour la santé. Pratiquer une activité physique permet de prévenir l'obésité, certains cancers, les maladies cardio-vasculaire et de manière générale réduit la mortalité. Une personne qui pratique le sport vit plus longtemps : une étude intéressante a été réalisée au Danemark et a révélé que les personnes pratiquant une activité physique régulière avaient un taux de mortalité 38% inférieur à ceux qui ne font pas le sport. Faire du sport diminue le risque du cancer : 22% des maladies cardio-vasculaires et 15% des cancers du poumon sont dues à un manque d'activité physique selon l'OMS. En outre, chez la femme la probabilité de cancer du sein est également réduite et pour les cancers du côlon, ce chiffre monte à 50% de risque en moins pour les personnes qui pratiquent une activité physique.⁶⁹

I.2.1. SPORT

I.2.1.1. Définition du sport :

Le sport est un ensemble d'activités physiques basées sur l'effort et réentraînement, pratiquées selon des règles particulières sous forme de jeux individuels ou collectifs pouvant donner lieu à des compétitions. Le terme de « sport » a pour racine le mot de vieux français **de sport** qui signifie « divertissement, plaisir physique ou de l'esprit ». En traversant la Manche, de sport se mue en « sport » et évacue de son champ la notion générale de loisirs pour se concentrer sur les seules activités physiques.⁷⁰

I.2.1.2. Les différentes formes de sport :

Le tableau ci-dessous en présente quelques exemples :

| | Exemples de sports |
|--|---|
| Sports de combat, de défense ou d'opposition | boxe anglaise, française, escrime, lutte, arts martiaux (judo, karaté, kendo) |
| Sports de plein air | alpinisme, via ferrata, escalade, spéléologie |
| Sports aériens | deltaplane, cerf-volant, |
| Gymnastique | acrosport, trampoline, aérobic, gym, fitness |
| Sports collectifs | football, basketball, rugby, handball, volleyball |
| Sports mécaniques | formule 1, Rallycross, Karting, motocross... |
| Sports de cible | golf, tir à l'arc, bowling, tir |
| Athlétisme | course, saut, lancé, etc. |

Tableau.1.5. Les différentes formes de sport.

Source : ([en ligne] URL : <http://jpmacquet.free.fr/IMG/photos/Footballeur.jpg> page consulté le 18/05/2020).

^{69 70} (Benguedda Wissem et Selka Naziha, 'Sport de santé et bien-être', Mémoire de master, Université AbouBakr Belkaid – TLEMCEM, 2013).

I.2.1.3. Type d'activité sportive :

-La pratique d'un sport se décompose en trois types d'activités : la formation et la Compétition et la récupération.

I.2.1.3.1. La formation :

A pour objectif de former et d'entraîner le pratiquant pour que ses performances augmentent. Pour être bénéfique, l'entraînement doit être réparti sur une succession de séances régulières, progressives et complémentaires les unes aux autres.⁷¹

I.2.1.3.2. La compétition :

A pour objectif de mesurer les sportifs entre eux et de récompenser les meilleurs. Pour de nombreux sportifs, la compétition est le moment le plus fort et le plus agréable de la pratique du sport.⁷²

I.2.1.3.3. Récupération et détente :

L'objectif de ces séances est de laisser au corps de l'athlète le temps et le repos nécessaire pour qu'il se remette en état de produire les meilleurs efforts.⁷³

I.2.2. Un équipement sportif

I.2.2.1. Définition d'un équipement sportif

Un équipement sportif est un aménagement spatial ou une construction permettant la pratique d'un ou plusieurs sports. Le plus souvent ces équipements s'appellent terrain (football, handball, basket-ball, tambourin, etc.) mais ils portent parfois un nom spécifique.

Un complexe sportif est un ensemble des constructions magnifiques qui soient harmonieusement pragmatiques et esthétique, qui combinent de manière équilibrée entre fonctions diverses, la diversité social et enjeux économique.⁷⁴



Figure 1.33. Équipement sportif (stade).

Source : ([en ligne] URL : <http://www.pinterest.com> page consulté le 18/05/2020).

I.2.2.2. La classification des équipements sportifs :

On peut les classés selon 2 catégorie :

I.2.2.2.1. Selon l'espace:

- Les équipements couverts munis d'une grande salle ou d'une juxtaposition de salles
- Les équipements couverts spécifiques (terrains de tennis)
- Les équipements de plein air
- Les équipements hors sol (paris-plage)
- Les sites détournés (mur d'escalade sur un viaduc)
- Les sites demountable, mutable.⁷⁵

⁷¹ ⁷² ⁷³ (Bengeudda Wissem et Selka Naziha, op.cit., p32).

⁷⁴ ⁷⁵ (Mebarki Imane, 'le sport', Mémoire de master, université de Abou-Bakr Belkaid-Tlemcen, 2016).

I.2.2.2.2. Selon la fonction :

I.2.2.2.2.1. Les stades :

Les stades sont des installations comportant un ou plusieurs terrains de compétition associés, accompagnés d'aménagement plus ou moins important pour les spectateurs, En fonction de leur destination et de leurs équipements, on peut classer les stades en deux catégories principales :

Les stades spécialisés : Ils permettent la pratique d'une seule activité sportive (tennis, athlétisme, rugby, football).

Les stades omnisports : Ils sont conçus pour la pratique de plusieurs activités sportives.⁷⁶

I.2.2.2.2.2. Les piscines :

Les piscines sont des installations qui permettent : L'apprentissage, la natation et le perfectionnement.

-L'entraînement et la compétition (plongeon, natation synchronisée).

-La pratique individuelle de la natation et du plongeon, la baignade de détente.⁷⁷

I.2.2.2.2.3. Les salles de sports :

B-3-1/ Salles spécialisées : -elles sont destinées à une seule activité sportive : par exemple certaines salles sont conçues pour la pratique exclusive du basket-ball.⁷⁸



Figure 1.34. Salle spécialisée.

Source : ([en ligne] URL : <http://www.pinterest.com> page consulté le 18/05/2020).

I.2.2.2.2.4. Salles omnisports:

Elles sont destinées à plusieurs activités sportives : c'est le cas le plus courant Une salle omnisport dépend essentiellement de diverses activités que l'on veut exercer au niveau pratique (compétition, entraînement, sport scolaire, initiation, détente).⁷⁹

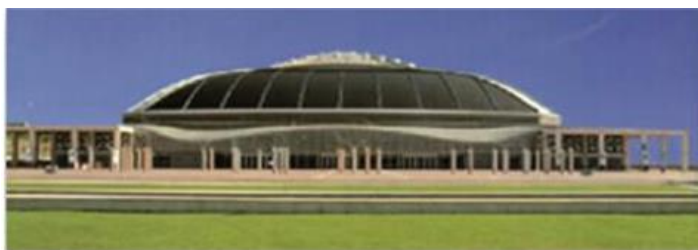


Figure 1.35. Salle omnisport.

Source : ([en ligne] URL : <http://www.pinterest.com> page consulté le 18/05/2020).

⁷⁶ ⁷⁷ ⁷⁸ ⁷⁹ (Mebarki Imane, op.cit., p39).

I.2.3. Sport en Algérie

Introduction :

-Le sport en Algérie débute réellement pendant la colonisation française. Plusieurs disciplines sont pratiquées et de nombreuses compétitions sont lancées.

Lors de l'indépendance, l'Algérie continue à maintenir le cap pour développer plusieurs disciplines sportives comme le football, le volley-ball, le handball, les arts martiaux (taekwondo, judo, karaté, full Contact, etc.), l'athlétisme, la natation, le tennis, le cyclisme, la boxe, l'aviron, la voile.⁸⁰

I.2.3.1. La politique sportive en Algérie :

I.2.3.1.1. Période avant l'indépendance :

- 1901-1907: L'émergence des sports non structurés (Chasse, course de chameaux).
- 1939-1930: émergence de clubs sportifs dans le nord de l'Algérie (Fast Glyzan, jeunesse de Constantine).
- Près 1945: Le début de plusieurs clubs de sport structurés (soccer, boxe).⁸¹

I.2.3.1.2. Période post-indépendance :

- 1976-1962: Construire le mouvement sportif national.
- 1989-1977: Le stade de la réforme sportive.
- Loi de février 1989 sur l'organisation du système sportif, 1998 Réorganisation des structures sportives.⁸²

I.2.3.2. La répartition des nouveaux équipements sportifs en Algérie

Le secteur de la jeunesse et des sports s'apprête également à s'enrichir de huit (8) grands complexes sportifs initiés sur décision du président de la République.

Il s'agit de ceux de Baraki, Douéra et Draria (Alger), Sétif, Constantine, Mostaganem, Oran et TiziOuzou dont les travaux sont déjà lancés.

Toutes les infrastructures, qu'elles soient en phase finale de réalisation, en construction ou encore sur plan, se veulent des centres intégrés pourvus d'un minimum d'équipements, avec un terrain omnisports ou une piscine comme infrastructure de base.

La carte ci-dessus montre la répartition de ces équipements Par une simple lecture on observe qu'il y a un déséquilibre de répartition entre le centre.⁸³

^{80 81 82} (Mourid Oussama, Abiyadmounir, 'complexe olympique', Mémoire de master, université de Bejaia, 2015).

⁸³ (Gaaouar Younes, Benhamadi Abdelhakim, 'Complexe de Formation Sportive', Mémoire de magister, Université Aboubakr Belkaid- Tlemcen, 2012).

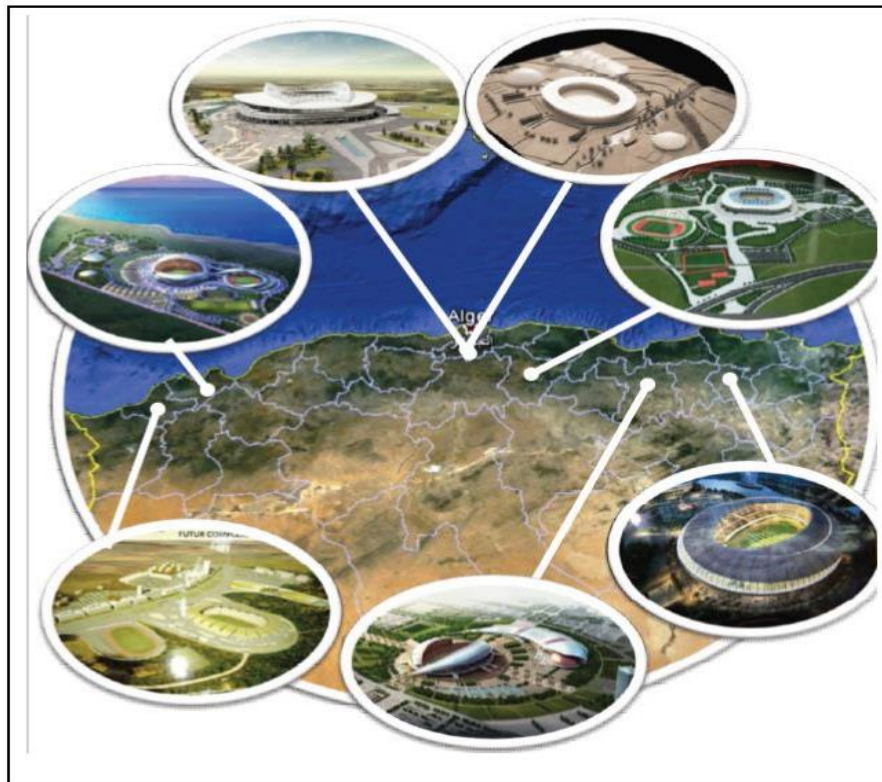


Figure 1.36. La répartition des nouveaux complexes sportifs en Algérie.

Source : ([en ligne] URL :

https://www.google.com/search?q=+La+répartition+des+nouveaux+complexes+sportifs+en+Algérie.&tbm=isch&ved=2ahUKEwjU_fOzq_rrAhUL5IUKHTAOAOgQ2-cCegQIABAA&oq=+La+répartition+des+nouveaux+complexes+sportifs+en+Algérie.&gs_lcp=CgNpbWcQA1DcCljcCmCXDmgAcAB4AIABgQGIAyEBkgEDMC4xmAEAoAEBqgELZ3dzLXdpei1pbWfAAQE&sclient=img&ei=16hoX5TWC4vIlwSwnIDADg&bih=936&biw=1880#imgrc=HV8-17_S4O59tM page consulté le 20/05/2020).

I.2.4. L'importance de l'activité physique dans la vie des individus :

-Le sport a pour objet de :

- L'épanouissement physique et moral des citoyens et la préservation de leur santé.
- L'éducation de la jeunesse et sa promotion culturelle et sociale.
- L'enrichissement du patrimoine national culturel et sportif.
- Le développement des idéaux de rapprochement, d'amitié et de solidarité en tant que facteurs de cohésion nationale.
- La lutte contre les maux sociaux par la promotion des valeurs morales liées à l'éthique sportive.
- La digne représentation de la nation dans le concert de la confrontation sportive internationale.⁸⁴

⁸⁴ (Gaouar Younes, Benhamadi Abdelhakim, op.cit., p24).

I.2.5. Le Centre de fitness

I.2.5.1. Définition du Centre de fitness :

Une salle de remise en forme est un lieu mettant à disposition du public des équipements, un environnement et des prestations d'encadrement visant à l'amélioration de la condition physique, de la détente et du bien-être de ses clients.⁸⁵

I.2.5.2. Histoire du fitness :

- En 1847, un « gymnasium » est ouvert au public à Paris par un certain Hippolyte Triat. Cependant le premier « Heath club », comme on l'entend aujourd'hui, est localisé à Santa Monica, en Californie, en 1947.
- Pendant longtemps, les salles de remise en forme avaient des superficies de 600 m², voire 1 000 m². La tendance actuelle est à la création de clubs plus intimes, moins coûteux, plus faciles à financer, de taille humaine d'environ 200 m².⁸⁶

I.2.5.3. LES DIFFÉRENTES FORMES

II.5.3.1. Les activités classiques :

- Salle de musculation.
- Espace cardio.
- Training (tapis roulants, vélos, stepper, rameur...).
- Cours collectifs (culture physique, step, low impact, Hi/Lo, stretching...).
- Cours de danse.⁸⁷

I.2.5.3.2. Des diversifications possibles :

- Sauna, hammam, spa.
- Piscine et aquagym.
- Massages et autres activités liées à la relaxation.
- Soins de beauté (solarium, enveloppements, soins du visage...).
- Sports de défense et de combat.
- Squash, badminton.
- Diététique sportive.⁸⁸

I.2.5.4. Les exigences de centre de fitness

I.2.5.4.1. Le soin sec :

I.2.5.4.1.1. La musculation : L'espace musculation est composé de 20 postes de travail, où vous pourrez solliciter l'ensemble de vos muscles en machine ou en libre (barres et haltères).⁸⁹

⁸⁵ ⁸⁶ ⁸⁷ ⁸⁸ (Sebbag Farah, Mansouri Zineb, 'Centre de remise en forme', Mémoire de master, Université Abouba-ker Belkaid- TLEMEN, 2013).

⁸⁹ (Bennai Mehdi, 'Centre de fitness', Mémoire de master, École polytechnique d'architecture e d'urbanisme EPAU, 2016).



Figure 1.37. Espace de musculation.

I.2.5.4.1.2. L'espace Cardio-Training : est composé des appareils : vélos, pédalos, cycling, tapis de course, stepper, éliptiques et rameurs sur lesquels vous pourrez développer vos qualités cardio-vasculaires.⁹⁰



Figure 1.38. Espace de cardio.

I.2.5.4.1.3. Fitness: L'espace fitness où un éventail de cours collectifs vous seront donnés par des professeurs diplômés d'Etat. Cours axés sur le renforcement musculaire (cuisses abdos fessiers, body-barres, etc.), le cardio-vasculaire (step, body-tonic, etc.... et les assouplissements (stretching).⁹¹



Figure 1.39. Espace de fitness.

Source : ([en ligne] URL : <https://www.cmaisonneuve.qc.ca/location-de-salle/salle-musculation/> page consulté le 24/05/2020).

^{90 91} (Bennai Mehdi, op.cit., p52).

I.2.5.4.1.4. Yoga : Technique de relaxation orientale qui s'appuie sur les postures adoptées par le corps sur la respiration et sur la recherche de la détente intérieur et extérieur.⁹²



Figure 1.40. Espace de yoga.

I.2.5.4.2. Le soin humide :

I.2.5.4.2.1. Sauna – Hammam : Un espace détente, équipé d'un sauna et d'un hammam, où vous pourrez vous relaxer et récupérer après vos activités sportives.⁹³



Figure 1.41. Espace de sauna.

I.2.5.4.2.2. Massages : Ont un effet tonique sur la peau et les muscles, accélèrent la circulation sanguine et l'élimination des toxines.⁹³



Figure 1.42. Espace de massage.

Source : ([en ligne] URL : <https://www.lesjardinsdumess.fr/espace-detente-spa-hotel-verdun> page consulté le 24/05/2020).

I.2.5.4.2.3. Piscine : Elle consiste en des bains collectifs pris dans différents types de piscine. Contrairement à la rééducation, il s'agit d'une technique passive aucun mouvement n'est imposé et l'on se contente d'utiliser les propriétés de l'eau thermale.⁹⁴

⁹³ ⁹⁴ (Bennai Mehdi, op.cit., p53).



Figure 1.43. Piscine.

Source : ([en ligne] URL : <https://www.lesjardinsdumess.fr/espace-detente-spa-hotel-verdun> page consulté le 24/05/2020).

I.2.5.5. Les principes de la conception d'un centre du fitness

II.5.5.1. Caractère architectural :

La forme, la couleur, le matériau, l'éclairage et les finitions doivent exprimer les fonctions actives et énergétiques du centre de fitness. La fonction du bâtiment, en tant que centre de fitness, doit être apparente dans l'apparence du bâtiment. L'entrée principale doit être un point focal identifiable. Envisagez de regrouper les espaces de grande hauteur. Le volume du bâtiment doit être lié aux structures environnantes.⁹⁵

I.2.5.5.2. Implantation :

De préférence, le centre du fitness devrait être situé près des dortoirs, des logements, des centres communautaires, des installations / terrains de sports de plein air et d'autres installations compatibles.

Le site sélectionné devrait permettre l'expansion future de l'installation, du stationnement et des activités de plein air, au besoin. De nombreux facteurs doivent être soigneusement évalués lors de la détermination du site. Ces considérations devraient inclure des éléments tels que la disponibilité et la capacité des services publics requis, la masse / échelle de l'installation par rapport aux structures adjacentes,

La proximité des quartiers historiques et les relations avec les modèles existants de circulation des véhicules et des piétons.⁹⁶

I.2.5.5.3. Orientation :

Permettre au bâtiment de capter l'éclairage naturel conformément aux recommandations de développement durable. Assurez-vous que l'éclairage naturel ne provoque pas d'éblouissement ou n'interfère pas avec les activités, en particulier dans le gymnase.⁹⁷

^{95 96 97} (Community public, 'Fitness and Exercise Spaces', édition: Design Guidance Note, England, 2008)

I.2.5.5.4. Eclairage :

- Naturel : La lumière naturelle profite grandement à l'atmosphère et à l'apparence d'un espace de gymnastique et, à moins que cela ne soit irréalisable, devrait être fournie.
- Les vues dans et hors de la salle de sport, en particulier la réception, la piscine ou la salle de sport peuvent être bénéfiques.
- Il faudrait envisager d'équilibrer l'éclairage diurne et les points de vue contre le risque d'éblouissement solaire ou de gain de chaleur.
- Ce problème peut être résolu en plaçant des vitrages sur des façades moins susceptibles de recevoir un ensoleillement excessif ou une protection solaire.
- Le besoin de confidentialité, par exemple Les zones réservées aux femmes peuvent également avoir un impact sur la capacité de vitrer certaines zones du gymnase.⁹⁸

I.2.5.5.5. Couleurs:

Les couleurs jouent un rôle de premier plan dans l'effet visuel de la conception de l'espace et s'adaptent à l'affichage lorsque l'utilisation de couleurs homogènes comme arrière-plan permet de donner un espace plus grand et confortable.⁹⁹

I.2.5.5.6. Flexibilité et communication visuelle

Il s'agit de réaliser un patio dans le bâtiment en plus de contrôler le flux et le mouvement entre les espaces des exercices sans S'ennuyer tout en assurant une communication visuelle.¹⁰⁰

I.2.5.6. Systèmes de construction

I.2.5.6.1. Structure :

- Utilisez un système structurel qui permet la flexibilité et l'expansion.
- Minimisez le nombre de murs porteurs pour permettre la reconfiguration.
- Utilisez un système structurel qui permet de grandes zones sans colonnes.
- Si possible, fournissez une structure pouvant accueillir une future expansion verticale dans des installations qui ont des contraintes de site.¹⁰¹

I.2.5.6.2. Chauffage, ventilation et climatisation (CVC) :

Les établissements scolaires et complexes sportifs ont des besoins spécifiques en matière de chauffage, préparation d'eau chaude sanitaire, d'alimentation en air et récupération d'énergie. La conception du système de CVC d'un gymnase ou hall sportif doit prendre en considération les exigences liées à la nature du bâtiment et à son utilisation: parfois de longues périodes d'inoccupation, puis des pics de fréquentation lors de compétitions, qui requièrent des besoins en chauffage, ventilation et ECS conséquents et soudains. Les systèmes de ventilation décentralisés permettent de répondre efficacement aux besoins de ce type de bâtiment.¹⁰²

^{98 99 100 101 102} (Community public, 'Fitness and Exercise Spaces', édition: Design Guidance Note, England, 2008)

I.2.5.6.3. Électricité :

Classiquement, les salles de sport sont extrêmement énergivores. Il faut en effet une ventilation permanente pour réguler la température qui a tendance à vite grimper avec l'effort, ce qui induit des consommations importantes en électricité. Les besoins en eau sont également très élevés. Face à ce problème, doivent adopter des techniques modernes pour conserver, générer et recycler l'énergie en utilisant des solutions avancées basées sur l'énergie solaire, les sources d'énergie renouvelables. « Pour améliorer la qualité environnementale des bâtiments, réduire l'impact négatif sur l'écosystème et aider à établir des protocoles d'évaluation de l'environnement et de l'énergie, il est nécessaire de recourir à des principes écologiques connus à l'échelle internationale sous le nom de bâtiments verts.¹⁰³

| Type d'énergie | Année | 2010 | 2011 | 2012 |
|------------------------------|---|--------|--------|--------|
| Electricité | Consommation (kWh _{EP}) | 671 | 1 385 | 1 053 |
| | Consommation (kWh _{EP}) | 1 731 | 3 574 | 2 718 |
| | Dépense (€ TTC) | 196 | 230 | 233 |
| | Gaz à effet de serre (kg de CO ₂) | 56 | 116 | 88 |
| Gaz Propane (citerne) | Consommation (kWh _{EP}) | 62 409 | 52 797 | 37 416 |
| | Dépense (€ TTC) | 7 827 | 7 601 | 5 513 |
| | Gaz à effet de serre (kg de CO ₂) | 17 100 | 14 466 | 10 252 |

Tableau 1.6. Exemple de la consommation d'électricité d'une salle de sport du 1000m²

Source : ([en ligne] URL : <http://www.saint-loup.eu/images/etude-sied70-1b05.pdf> page consulté le 18/09/2020).

Conclusion

Le centre de fitness est l'une des industries qui a beaucoup grandi au cours des dernières années. D'ici 2012, le sport est l'un des secteurs vitaux occupant un espace important dans toutes les installations.

salle du fitness est encore une industrie relativement nouvelle et c'est pourquoi il est prévu Pour croître plus dans les années suivantes, mais il est encore difficile de contrôler le gaspillage d'énergie et de consommation en raison de sa forte dépendance à l'électricité pour qui doit être construit selon le système de construction verte et dans les normes de durabilité et les systèmes modernes grâce à l'adoption de technologies modernes pour conserver, produire et recycler l'énergie en utilisant des solutions avancées basées sur l'énergie solaire comme les panneaux photovoltaïques.

¹⁰³ (Community public, 'Fitness and Exercise Spaces', edition: Design Guidance Note, England, 2008)

Chapitre II

Analyse des exemples






Introduction

L'analyse constitue une étape essentielle dans le processus de la conception urbaine et architecturale. Plus qu'une simple lecture du site, l'analyse permet de définir clairement les orientations premières du projet.







Par la suite, nous allons ressortir les idées, les principes utilisées dans les musées et la méthode Pour enfin ressortir avec un modèle conceptuelle d'un centre de fitness adopté à son contexte.

II.1. Analyse des exemples

II.1.1. Fiche technique des exemples

| Le projet | Image sur Le projet | Fiche technique |
|---|---|---|
| Les bains du docks havre |  | -L'architecte: Jean Nouvel -Surface: 5 500m ² -Date d'ouverture:17 juillet 2008 -Localisation: Le Havre, France. |
| Centre de loisirs Riverside |  | -L'architecte : Jorge Bartolo – Arquitectura -Surface : 400.0 m ² -Date d'ouverture : 2016 -Location : Figuerie da Foz, Portugal. |
| Centre de loisirs et de rénovation pour étudiants |  | -L'architecte :RDG planning and design -Surface : 15000m ² -Date d'ouverture : 2015 -Localisation : Eugene, United States. |
| Complexe sportif Sim |  | Équipe de design: Harazi Asmaa ; Zouak Fatiha. Surface de terrain: 2790m ² Date d'ouverture: 2012 Localisation : Blida; Alegria. |
| Hôtel Dar Dhiaf |  | L'architecte : Ahmed Bouchedjira Surface : 11 500m ² Date d'ouverture : 2008 Localisation : Bouchaoui Alger. |







II.1.2. Dimension urbaine

| Le projet | Au niveau de ville | Au niveau de quartier |
|---|---|--|
| | Relation entre le projet et Environnement immédiat | Repérage |
| <p>Les bains du docks havre</p> |  <p>Le projet est implanté horizontalement en contraste aux bâtiments entouré qui s'intègrent en vertical avec des couleurs sombres pour être un point de repère dans l'environnement.</p> |  <p>Le projet est marqué masse évidée avec sombre.</p> |
| <p>Centre de loisirs Riverside</p> | <p>La forme de cet écran ondulatoire unique crée une identité visuelle forte pour le bâtiment dans le contexte du campus et anime la façade extérieure en changeant de transparence et de réflectivité tout au long de la journée, se connecter de façon transparente avec l'environnement extérieur.</p>  |  <p>Le projet est marqué par une interface ondulée et transparente.</p> |
| <p>Centre de loisirs et de rénovation pour étudiants</p> |  <p>Utilisation des lignes inclinées pour les bâtiments voisins et des lignes horizontales pour le projet avec des couleurs différentes par rapport au site et des surfaces transparentes créent une continuité visuelle avec le contexte.</p> |  <p>Le projet est placé directement sur l'accès principal.</p> |

| | | |
|------------------------------------|--|---|
| <p>Complexe sportif Sim</p> |  <p>Utilisations des couleurs déférentes par rapport l'environnement pour un projet attirant et des surfaces transparentes créent une continuité visuelle avec le contexte.</p> |  <p>Le projet est marqué par une toiture fluide de grand porté pour exprimer l'activité principale (sport).</p> |
| <p>Hôtel Dar Dhiaf</p> |  <p>Le projet s'adapte avec l'environnement à travers des façades lisses et des ouvertures carrées, rectangulaires simples et des couleurs clairs.</p> |  <p>Le projet était repéré par sa couleur (blanc).</p> |

II.1.3. Trame parcellaire

| Le projet | L'idée de l'architecte | Accessibilité | Implantation et configuration |
|---|---|--|---|
| <p>Les bains du docks havre</p> | <p>Le projet conçu par Jean Nouvel, apparait comme un épaississement du quai, le complexe aquatique se présente aux visiteurs telle une masse évidée. La conception est basée sur la mono matière et la mosaïque.</p> |  |  <p>Projet est implanté sur le côté latéral de parcelle et orienté vers le Sud, le projet prend la forme de terrain avec des formes simples.(rectangulaire).</p> |
| <p>Centre de loisirs Riverside</p> | <p>Le plan ouvert incurvé est un espace contigu avec une variété d'orientations de vue et de connexions visuelles au niveau inférieur qui s'inspire par une zone montagneuse.</p> |  |  <p>Le projet est implanté sur le côté latéral de parcelle orienté vers le Nord, il prend la forme de terrain avec la composition de deux formes (rectangulaire+ deux semi sphérique).</p> |

| | | | |
|---|--|---|--|
| <p>Centre de loisirs et de rénovation pour étudiants</p> | <p>La pénétration de la lumière du jour aux espaces de remise en forme offrant une vue imprenable sur la vallée orientale d'Eugene.</p> |  <p> ○ Le projet ➔ Accès principale ➔ Accès secondaire ■ Parking - - - - - Voies principale - - - - - Voies secondaire </p> |  <p>Le projet est implanté dans le centre de la parcelle qui est orienté vers le Nord et l'Est, il prend la forme de terrain avec la composition de deux formes rectangulaires.</p> |
| <p>Complexe sportif Sim</p> | <p>La forme de projet est inspirée par les formes de bâtiments entourés.</p> |  <p> ○ Le projet ➔ Accès principale ➔ Accès secondaire - - - - - Voies principale - - - - - Voies secondaire </p> |  <p>Le projet s'occupe la surface totale de la parcelle.</p> |
| <p>Hôtel Dar Dhiaf</p> | <p>L'hôtel Dar Diaf de Bouchaoui se présente sous la forme d'un bâti monobloc et d'un gabarit de R+8 ayant la forme d'un « U ». Il se développe parallélipipédiquement</p> |  <p> ○ Le projet ➔ Accès principale ➔ Accès secondaire ■ Parking - - - - - Voies principale - - - - - Voies secondaire </p> |  <p>le projet est implanté sur les périphériques de la parcelle et créé un vide sur le centre, il prend la forme de terrain avec composition des formes simples (trois parallélipède).</p> |
| <p>Synthèse</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Le projet avec deux entrées principales et secondaires. • L'espace de parking est implanté proche des voies à forte flux. • Le projet est orienté vers l'axe Est-Ouest. • Le projet est placé dans les meilleurs vues par rapport la ville. | | |

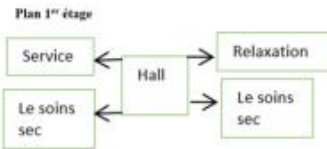
II.1.4. Trame parcellaire

| | |
|-------------------------|----------------------------------|
| <p>Le projet</p> | <p>Organisation des secteurs</p> |
|-------------------------|----------------------------------|

Les bains du docks havre

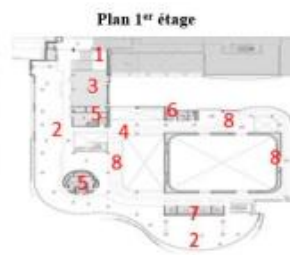


- 1- réception,
- 2- spa ,
- 3- piscine de volume olympique,
- 4- piscines pour adultes,
- 5- solarium,
- 6- aire de jeu,
- 7- piscines pur enfants,
- 8- vestiaires,
- 9- tubes à eau glissants.



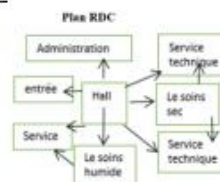
- 1- administration
- 2- cafeteria
- 3- cardio et musculation
- 4- salle de fitness
- 5- hall
- 6- terrasse

Centre de loisirs Riverside



- 1- réception,
- 2- hall,
- 3- vestiaire,
- 4- basketball,
- 5- locaux technique,
- 6- administration,
- 7- mur d'escalade,
- 8- blanchisserie directeur aquatique,
- 9- jacuzzi + piscine.

- 1- escalier,
- 2- salle de fitness,
- 3- espace de rangement,
- 4- ascenseur,
- 5- vestiaire,
- 6- administration,
- 7- massage,
- 8- zone d'étirement



Centre de loisirs et de rénovation pour étudiants


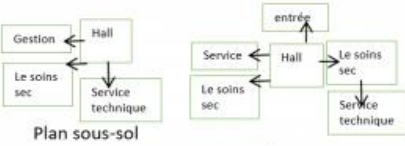
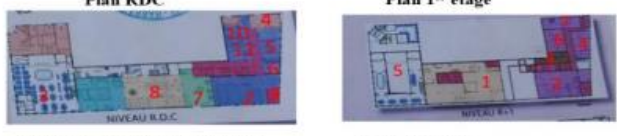
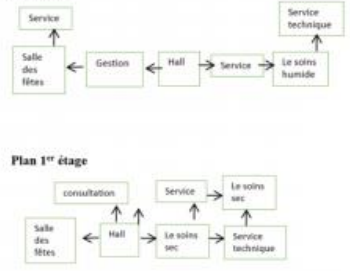


- 1- entre
- 2- hall
- 3- office
- 4- vestiaire
- 5- w.c
- 6- locaux technique
- 7- espace de stockage
- 8- piscine
- 9- jacuzzi





- 1- entre
- 2- cafeteria
- 3- mur d'escalade
- 4- office
- 5- les équipements
- 6- hall
- 7- espace de stockage
- 8- vestiaire
- 9- locaux technique
- 10- musculation
- 11- w.c





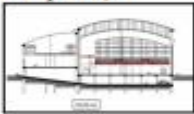


- 1- espace de fitness
- 2- w.c
- 3- hall
- 4- yoga
- 5- cardio
- 6- locaux technique
- 7- espace de gymnase
- 8- stockage






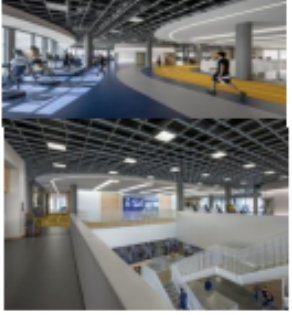



| | | |
|------------------------------------|--|--|
| <p>Complexe sportif Sim</p> |  <p>Plan sous-sol 1- parking 2- locaux technique 3- salle de musculation 4- vestiaire 5- office</p> <p>Plan RDC 1- entrée 2- infirmerie 3- salle de musculation 4- judo 5- vestiaire 6- basketball 7- stokage 8- sanitaire</p> <p>Plan 1^{er} étage 1- terrasse 2- cafeteria 3- mezzanine</p> |  <p>Plan sous-sol</p> <p>Plan RDC</p> |
| <p>Hôtel Dar Dhiaf</p> |  <p>Plan RDC</p> <p>1- réception + administration 2- piscine + jacuzzi 3- salle des fêtes 4- scape stockage 5- vestiaire + sanitaire 6- sauna 7- jardin 8- cafeteria+ hall 9- locaux technique 10- Douche a fusion + Bain a vapeur</p> <p>Plan 1^{er} étage</p> <p>1- restaurant 2- salle de musculation 3- infirmerie 4- vestiaire + sanitaire 5- salle des fêtes 6- électrothérapie+ massage + presso thérapie 7- yoga</p> |  <p>Plan RDC</p> <p>Plan 1^{er} étage</p> |
| <p>Synthèse</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Les espaces de l'administration et l'accueil en RDC près de l'entrée avec la séparation des deux zones principales (Les soins humide et les soins sec). • Les espaces des soins humide (piscine te jacuzzi) sont implantés au niveau sous-sol ou au niveau RDC et les soins sec à l'étage. • L'importance de la présence des espaces services (vestiaire et douches) de chaque soin. | |




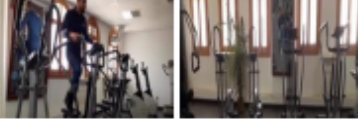


II.1.5. Dimension conceptuelle

| Le projet | 1- La volumétrie | 2- La Structure | 3-L'enveloppe (Couleurs et textures) |
|---|---|---|--|
| <p>Les bains du docks havre</p> |  <p>L'utilisation d'une composition de forme simple (parallépipède)</p> | <p>Les espaces du complexe aquatique sont conçus comme des blocs massifs aux géométries variées et inattendues, l'espace intérieure est recouvert de mosaïques blanches contrastant avec la façade qui est en béton gris.</p> |  <p>-Couleur sombre gris foncé. -Texture lisse.</p> |
| <p>Centre de loisirs Riverside</p> |  <p>L'architecte a utilisé une simple composition c'est la</p> | <p>Construit avec une structure en acier légère et un revêtement de liège naturel, permet une exécution rapide et</p> |  |

| | | | |
|---|--|---|--|
| | <p>juxtaposition et l'addition des volumes. Ces volumes sont composés à partir de l'espace qui est enveloppé (parallépipède + Ellipse).</p> | <p>l'intégration.</p> | <p>-Utilisation des couleurs claires « le piège » et gris clair. -Texture lisse.</p> |
| <p>Centre de loisirs et de rénovation pour étudiants</p> |  <p>L'utilisation d'une simple composition, c'est la juxtaposition et l'addition des volumes (parallépipède).</p> | <p>La présence de système constructive mixte (acier et béton). Utilisation des séparations légère (verre et bois) pour :</p> <ul style="list-style-type: none"> -Assurer la continuité entre l'intérieur et l'extérieur. -Profiter le max d'éclairage naturel.  |  <p>-Des façades lisses avec un traitement moderne -Utilisation des couleurs naturelles claires (blanche et grise) et sombre (couleur de bois).</p> |
| <p>Complexe sportif Sim</p> |  <p>Le projet avec une simple composition (Parallépipède + Ellipse).</p> | <p>La présence de système constructive mixte : structure poteau Poutre aux niveaux de sous-sol, et structure métallique pour les autres niveaux et la toiture pour assurer des grands portés (libérer l'espace).</p>  | <p>-Utilisation des couleurs claires le piège et bleu clair.</p>  |
| <p>Hôtel Dar Dhiaf</p> |  <p>L'architecte a utilisé une simple composition c'est la juxtaposition et l'addition des volumes. Ces volumes sont composés à partir de l'espace qui est enveloppé (trois parallépipède).</p> | <p>La présence de système constructif lourd : structure poteau Poutre.</p> | <p>-Utilisation des couleurs claires le piège et gris clair. -Texture lisse.</p> |

II.1.6. L'enveloppe et les ambiances

| Le projet | <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p style="text-align: center;">4- Enveloppe</p> <p style="text-align: center;">(Rythme de façade)</p> </div> <div style="width: 50%;"> <p style="text-align: center;">5- Les ambiances</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="width: 45%;"> <p style="text-align: center;">1- Lumière naturel</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p style="text-align: center;">2- Lumière artificiel</p> </div> </div> </div> </div> | | |
|---|---|---|--|
| <p>Les bains du docks havre</p> |  <p>Un jeu d'ouvertures aléatoires sur les façades assure une continuité visuelle vers l'intérieur l'extérieur</p> <p>-la continuité des espaces d'eau de l'extérieur à l'intérieur de l'espace.</p> | <p>L'ambiance intérieure est marquée par la nuance de la couleur des eaux et des lumières.</p> <p>Ce bâtiment est en rapport avec l'extérieur avec un toit ouvrant.</p>  | <p>En référence aux bains et thermes romains la totalité de l'espace intérieure est recouvert lorsque on y pénètre on ressent la profondeur dans un univers blanc et unique.</p> |
| <p>Centre de loisirs Riverside</p> |  <p>Etage RDC</p> <p>Au niveau RDC : les ouvertures (verticales ou horizontales), sur étage un canevas en métal perforé nuance le vitrage de l'étage supérieur.</p> <p>Enveloppe mince lisse simple avec un rythme unique.</p> | <p>Le rez-de-chaussée comporte ombrage étendu du niveau supérieur en porte-à-faux, et est défini par des zones de fitness vitrées ouvertes lâchement définies.</p> <p>Un canevas en métal perforé nuance le vitrage de l'étage supérieur, réduisant considérablement le gain de chaleur et l'éblouissement tout en maximisant les vues et la lumière du jour.</p> | <p>L'utilisation de l'éclairage artificielle dans es salles de gymnastique et espace d'entraînement.</p>  |
| <p>Centre de loisirs et de rénovation pour étudiants</p> | <p>Horizontalité de façade et intégration dans le milieu qui l'entoure.</p> <p>Au niveau RDC : les ouvertures (verticales ou horizontales avec échelle moyenne).</p> <p>Sur étage : La façade totalement transparente sur l'extérieur.</p>  | <p>Certains des espaces de fitness au niveau d'étage a porte-à-faux crée une continuité visuelle.</p> <p>Utilisation éclairage naturelle zénithale pour éclairer les espaces de fitness en profondeur.</p>  |  <p>la lumière artificielle est un élément important dans la conception des salles de gymnastique</p> |

| | | | |
|------------------------------------|--|--|--|
| <p>Complexe sportif Sim</p> | <p>L'utilisation divers des types d'ouvertures selon la fonction de chaque niveau.</p>  <p>-l'utilisation des ouvertures verticales pour obtenir une bonne qualité de la lumière.</p>  | <p>Ce bâtiment est en rapport avec l'extérieur avec des grandes fenêtres pour profiter maximum de la lumière naturelle dans les espaces de fitness.</p> | |
| <p>Hôtel Dar Dhiaf</p> |  <p>La symétrie dans la façade avec des ouvertures de petite échelle avec des formes simples.</p> | <p>Utilisations de plusieurs fenêtres dans la salle de muscultations pour profiter de l'éclairage naturelle.</p>  |   <p>L'absence des ouvertures sur l'extérieur. Les espaces intérieurs humides sont éclairés par la lumière artificielle.</p> |
| <p>Synthèse</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Utilisation de structure légère (métallique ou mix) pour assurer des espaces libres et des grandes portées. • Utilisation des couleurs naturelles claires et texture lisse. • Le changement de surface des fenêtres selon la fonction de l'espace (grand fenêtres vitrées pour l'activité ou les soins sec par rapport les soins humides qui sont très réduite). • Dans le soin sec on va baser sur la lumière naturelle avec des grandes baies vitrées mais il faut prendre en considération l'éblouissement et les gains de chaleur par l'utilisation des façades double peau ou des brises soleil. • Par rapport les soins humides, on utilise la lumière artificielle pour l'éclairage des ces espaces, en réduisant les ouvertures à l'extérieur. | | |

II.1.7. Synthèse générale

- 1-Prévoir plusieurs entrées pour le projet, la plupart des projets étant situés dans un contexte résidentiel et culturel.
2. Entrées multiples, divers et facilité de perméabilité aux projets, en donnant une importance à l'entrée principale pour faciliter l'accès aux visiteurs.
3. Intégration de projet dans l'environnement par contraste en terme des matériaux de construction, de forme, des couleurs, et assurant une continuité visuelle entre projet et l'environnement.

4- La séparation des trois zones : zone d'accueil et service ; d'administration et les deux zones principales (Les soins humide et les soins sec).

5-La combinaison entre les deux types d'éclairage naturel et artificiel se fait selon la nature des espaces et le type des exercices.

II.2. L'étude de programme des exemples



| Le projet | | Centre de loisirs Riverside | Centre de loisirs et de rénovation pour étudiants | Complexe sportif Sim | Hôtel Dar Dhiaf |
|-----------------------------|----------------------|-----------------------------|---|----------------------|-------------------|
| Fonction | | | | | |
| Administration | Bureau de directeur | 20m ² | 20m ² | 10m ² | 15m ² |
| | Secrétaire | / | 15m ² | 10m ² | 10m ² |
| | Bureau de comptable | 20m ² | 20m ² | / | 15m ² |
| | Salle de réunion | 40 m ² | 60 m ² | / | / |
| | Archives | 15 m ² | 15 m ² | / | 9 m ² |
| | Sanitaires | 20 m ² | 20 m ² | / | 10 m ² |
| accueil | réception | 10m ² | 50m ² | 10m ² | 20m ² |
| | Hall d'accueil | 60m ² | 120m ² | 65m ² | 40m ² |
| | Salle d'attente | 40m ² | 15m ² | 15m ² | / |
| Soins secs (Kinésithérapie) | Mur d'escalade | 120m ² | 300m ² | / | / |
| | Salle de fitness | 200m ² | 200m ² | / | / |
| | yoga | / | 120m ² | / | 25m ² |
| | Salle de musculation | 200m | 200m ² | 200m ² | 50m ² |
| | Cardio | 530m ² | 160m ² | / | / |
| | Vestiaires +douches | 40m ² | 120m ² | 80m ² | 20m ² |
| | sanitaires | 40m ² | 60m ² | 40m ² | 40m ² |
| | Salle de gymnastique | 310m ² | 1200m ² | 304m ² | / |
| Piscine | 310m ² | 533m ² | / | 45m ² | |

| | | | | | |
|--------------------------|-------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Soins humides | jacuzzi | 180m ² | 120m ² | / | 12m ² |
| | sauna | / | / | / | 20m ² |
| | Massage | 50m ² | / | / | 10m ² |
| | Infirmierie | / | / | 26m ² | 25m ² |
| | Vestiaire + douches | 40m ² | 120m ² | / | 20m ² |
| | Sanitaires | 40m ² | 50m ² | / | 40m ² |
| Relaxations | Cafétéria | 200m ² | 150m ² | 320m ² | 60m ² |
| Service technique | Stockage | 150m ² | 100m ² | 40m ² | 10m ² |
| | Locale technique | 100m ² | 70m ² | 20m ² | 40m ² |
| | Chambre électrique+ mécanique | 20m ² | 40m ² | 20m ² | / |
| | concierge | 20m ² | 40m ² | / | / |
| | Parking | 260m ² | 230m ² | 600m ² | 200m ² |

Tableau 2.1. Le programme des exemples

Source : ([en ligne] URL : www.archidaily.com page consulté le 18/07/2020).

II.2. Analyse qualitative

| L'espace | | Piscine | jacuzzi | Sauna |
|------------------------------|--------------------|---|---|---|
| Programme quantitatif | | Jusqu'à 0,01 m ² de surface d'eau par habitant (zones d'attraction de forte densité).  |  | Sauna d'environ 12m indépendant, pour 4 à 6 personnes. |
| Programme qualitatif | Les besoins | -piscines doivent répondre à des règles concernant les dimensions, la résistance des matériaux de la paroi, la résistance à l'éclatement, les petits éléments, les arêtes et les coins, la filtration, l'installation électrique et les moyens d'accès. | -Ils servent à la détente et au repos, 1,00 m maximum de hauteur d'eau. -Température ambiante : de 20 °c à 22 °c. | -une température comprise entre 70 °C et 100 °C. -Humidité de l'air : à 100 °C : 2-5 % d'humidité, à 80 °C : 3-10 % d'humidité, à 70 °C: 5-15 %. |

| | | | |
|---------------------------|--|---|---|
| Eclairage | -il est recommandé de tout faire pour pouvoir profiter au maximum de la lumière extérieure. | -Le choix de la lumière d'un spa, extérieur ou interne, est un choix personnel qui peut donner tout son charme à l'emplacement de votre bain. | -Eclairage artificiel -il doit rester suffisamment doux et diffus pour avoir un effet apaisant. -Une lampe de sauna peut être fixée à la paroi du sauna au-dessus des banquettes. |
| La forme | -Si la plupart des piscines hors-sol sont rondes et les piscines traditionnelles creusées rectangulaire, il existe bien d'autres formes possibles et imaginables totalement libre. | - Toutes les formes possibles. | -Toutes sortes de dimensions et de formes (rondes, hexagonales, octogonales.) sont possibles pour les saunas. |
| L'orientation | -Faire confiance aux quatre points cardinaux : Sud, Nord, Est, Ouest. Placer piscine au Sud est pour beaucoup le meilleur choix. | -cour latérale ou arrière proche de piscine. | -cour latérale ou arrière proche de piscine. |
| Système structurel | -coulage du béton, assemblage des panneaux, mise en place du monocoque. | / | -le bois comme unique matériau. -une excellente résistance à la chaleur intense et à l'humidité. |

| L'espace | Massage | Sanitaire | Douche |
|------------------------------|--|---|--|
| Programme quantitatif | Il sert de lieu de détente en alternance à des expositions en sauna et en fin de sauna. Il doit être bien ventilé et offrir une vue sur l'extérieur. | La surface unitaire 1.35m2 Sanitaire pour chaque 20 gosses. Sanitaire pour chaque 20 fille. | Pour des surfaces de 150-200 m2 : 1 salle de douches divisée avec 5 douches pour hommes et 5 douches pour femmes. |

| | | | | |
|------------------------------|---|---|---|--|
| Programme qualitatif | Les besoins | Dans les salles de repos et de massage de 20 °c à 22 °c. | -La hauteur des locaux sanitaires >2,20 m si le nombre de WC ne dépasse pas quatre. | -Température ambiante : dans la salle de douche avant entrée de 24 °C à 26 °C. Hauteur de la pièce : hauteur libre minimale recommandée :2,50 m 2,75 m |
| | Eclairage | -Eclairage naturel. -Eclairage artificiel : 150200 lux | -Eclairage naturel: La bonne aération à travers la bonne disposition des ouvertures. -Eclairage artificiel: 120 -150 lux. | -Eclairage artificiel: 200 lux. |
| | La forme | -La plupart rectangulaire et carrée. | -La plupart rectangulaire. | -La plupart rectangulaire. |
| | L'orientation | / | / | / |
| | Système structurel | / | -Portique Ou Béton Armée Et on prend on considération Les réseaux d'eau. | -Portique Ou Béton Armée Et on prend on considération Les réseaux d'eau. |
| L'espace | Salle de musculation | Cardio | Yoga et fitness | |
| Programme quantitatif | D'une salle d'au moins 200 m2 pour 40 à 45 personnes. | D'une salle d'au moins 200 m2 pour 40 à 45 personnes. | D'une salle d'au moins 50 m2 pour 12 à 15 personnes. | |

| | | | |
|-----------------------------|---------------------------|---|--|
| Programme qualitatif | Les besoins | -Hauteur libre pour toutes les pièces : 3,0 m. Les salles de remise en forme et de musculation devraient avoir une largeur de 6 m. Longueur de la pièce moins de 15 m. -Peignez les murs d'une couleur neutre pour avoir une ambiance apaisante et relaxante. Pour un espace qui dégage beaucoup d'énergie, telle une salle de muscu vous pouvez miser sur des couleurs éclatantes (Gris ou Bordeaux). | -pour yoga : Pull Rope Tube. Bande résistante. Grip Strengthener. Corde à sauter. Liste de colissage. |
| | Eclairage | -Éclairage : 300 lux. | -Absence d'éblouissement quasi-totale. |
| | La forme | -Toutes les formes possibles. | -Toutes les formes possibles. |
| | L'orientation | -l'orientation au Nord des baies vitrées réside aussi dans l'absence d'éblouissement direct du rayonnement solaire. | -l'orientation au Nord des baies vitrées réside aussi dans l'absence d'éblouissement direct du rayonnement solaire. |
| | Système structurel | -Structure a grande portée pour éviter les poteaux dans les salles. | -Structure a grande portée pour éviter les poteaux dans les salles. |

| L'espace | Le mur d'escalade | Cafétéria | Parking |
|------------------------------|---|---|----------------|
| Programme quantitatif | Il suppose la présence de points d'assurage pour une sécurisation par corde du fait de sa grande hauteur. | D'une salle d'au moins 100 m2 pour 40 à 45 personnes. | |

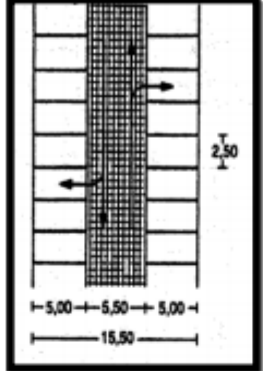
| | | | | |
|-----------------------------|---------------------------|--|--|--|
| Programme qualitatif | Les besoins | -La hauteur du mur d'escalade dans un cadre sportif va jusqu'à 18 m. Mise en œuvre du mur d'escalade par des entreprises spécialisées qui proposent des murs par systèmes d'éléments préfabriqués ou de conception libre avec surfaces sculptées. | Hauteurs libres des salles pour une surfaces 50 m ² = 2,50 m, plus de 50 m ² = 2,75 m, plus de 100 m ² « 3,00 m, sur ou sous les estrades « 2,50 m. | -Circulation mécanique Et piétons.  |
| | Eclairage | -Atteindre un haut ratio de lumière naturelle et n'utiliser la lumière artificielle qu'en éclairage indirecte afin d'éviter l'éblouissement à ceux qui escaladent et à ceux qui assurent. | -Eclairage naturelle: Surface des fenêtres « 1/10 de la surface des pièces d'un restaurant. -Eclairage artificiel: 200-300 lux. | / |
| | La forme | -Les formes varient en dimensions et en couleurs. | -Toutes les formes. | -Toutes les formes mais elles doivent être fonctionnelles. |
| | L'orientation | / | / | / |
| | Système structurel | -Les structures artificielles d'escalade permettent la pratique de l'escalade tout au long de l'année, indépendamment des conditions climatiques. -La structure du mur est en métal ou en bois. | -On prend en considération les différents types des réseaux. | / |

Tableau 2.2. Analyse qualitative.

Source : ([en ligne] URL : <https://www.amazon.fr/Neufert-éléments-projets-construction-Ernst/dp/2281114856> page consulté le 20/07/2020).

II.3. Le programme proposé

Pour la conception de centre de fitness a la wilaya de Sétif, nous avons sélectionné un programme correspond à la nature et le type de projet, à cause de l'absence du programme officiel fourni par le ministère du sport nous avons adoptant la méthode suivante:

- 1- sondage sur plus de 10 salles de sport existantes pour sélectionner le nombre de visiteurs chaque jour pour les femmes et les hommes au même temps
- 2- classer toutes les salles d sport à Sétif pour déterminer le nombre total de visiteurs dans la wilaya de Sétif.

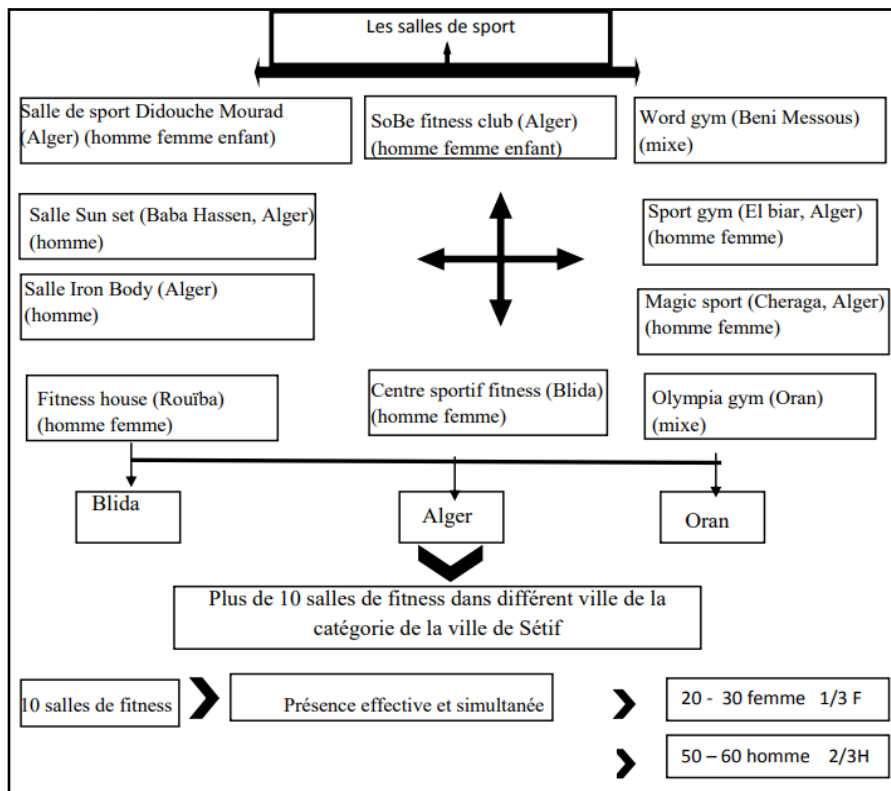


Figure 2.1. Organigramme montre la présence effective des femmes et hommes dans différentes salles de sport en Algérie dans une seule journée

Source : Auteur 2020.

-après sa j'avais placé tous les salles de fitness à Sétif pour calculé le nombre active ou les personnes qui participe ou fait le sport:

Le nombre de visiteur : 750 personnes

321 620 habitants

200 000 active → 100/100

X (active) → 1.5/100

X → 2900

3200/4=725 personne → 750 personne

Le nombre de visiteur par jour : 750 personnes

1/3F 250

2/3H 500



Figure 2.2. Présent la distribution des salles du fitness a Sétif.

Source : Google Earth.

Le programme proposé :

| Fonction | L'espace | Surf unit | N | Surf totale | Fonction | L'espace | Surf unit | N | Surf totale |
|-----------------------|---------------------|------------------|---|--------------------------|--------------------------|----------------------|-------------------|---|--------------------|
| accueil | Réception | 20m ² | 1 | 140m ² | Soins sec | Bureau de gestion | 15m ² | 2 | 2230m ² |
| | Hall d'accueil | 60m ² | 1 | | | Mur d'escalade | 120m ² | 2 | |
| | Salle d'attente | 60m ² | 1 | | | Salle de musculation | 200m ² | 3 | |
| Administration | Bureau de directeur | 20m ² | 1 | 130m ² | | Cardio | 200m ² | 3 | |
| | Bureau de comptable | 15m ² | 1 | | | Salle de fitness | 100m ² | 3 | |
| | Secrétaire | 15m ² | 1 | | | yoga | 100m ² | 3 | |
| | Archives | 10m ² | 1 | | | Sanitaires h/f | 30m ² | 2 | |
| | Salle de réunion | 50m ² | 1 | | | Vestiaire h/f | 20m ² | 2 | |
| | Sanitaires h/f | 20m ² | 1 | | | Douches h/f | 30m ² | 2 | |
| Soins humide | Bureau de gestion | 15m ² | 2 | relaxations | | Cafétéria | 200m ² | 1 | |
| | Infirmierie | 25m ² | 1 | | Service technique | Locale technique | 100m ² | 1 | |
| | Sauna | 12m ² | 8 | Stockage | | 75m ² | 1 | | |
| | Hammam | 20m ² | 6 | Service technique | | Chambre mécanique | 15m ² | 1 | |

| | | | | | | | | |
|----------------|----------------|-------------------|---|--------------------|---------------------------------|-----------------------|-------------------|---------------------|
| | | | | | | | | |
| | Massage | 20m ² | 8 | | | Chambre électrique | 15m ² | |
| | Piscine | 200m ² | 2 | | | garderie | 20m ² | 1 |
| | Jacuzzi | 20m ² | 2 | | | Piscine | 100m ² | 1 |
| | Sanitaires h/f | 30m ² | 2 | | Espaces pour les enfants | Douches | 20m ² | 1 |
| | Vestiaire h/f | 40m ² | 2 | | | Sanitaires | 20m ² | 1 |
| | Douches h/f | 30m ² | 2 | | | Vestiaire | 20m ² | 1 |
| | | | | 1031m ² | | | | |
| Parking | | 500m ² | | 500m ² | | Surface totale | | 4616 m ² |

Tableau 2.3. Le programme proposé.

Source : Auteur 2020.

II.4. L'analyse de terrain

II.4.1. Identification de la ville

II.4.1.1. Approche géographique

La wilaya de Sétif est l'une des grandes villes de l'Algérie, elle est située au Nord Est de l'Algérie sur les hauts plateaux qui séparent l'atlas du Nord de l'atlas du Sud.

Elle est limitée au :

Nord → Jijel et Bejaia

Sud → Batna et M'sila

Est → Milla

Ouest → Bordj Bou Arreridj



Figure 2.3. Carte géographique de la zone étudiée.

Source : ([en ligne] URL <https://dspace.univ-ouargla.dz/jspui/bitstream/123456789/14161/1/Riad.KOUA.DRA.pdf> page consulté le 20/09/2020).

II.4.1.2. Approche géographique

II.4.1.2.1. Les reliefs

La région centrale de la wilaya de Sétif d'ont l'altitude varié entre 800m et 1300m, au niveau de cette zone émerge des manchons et quelques bourrelets montagneux.

Nord → Djebel Megress (1737m)

Sud → Djebel Braou baser sakhra (1263m)

EST → Djebel Boutaleb (1886m)

Ouest → Djebel Yousef (1442m) Rte gedjel bir-Hadada

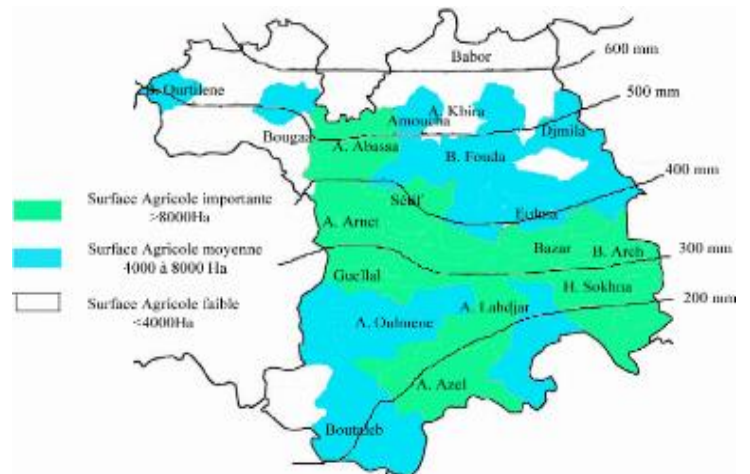


Figure 2.4. Carte de relief de zone étudié.

II.4.1.2.2. Le climat

La wilaya de Sétif se caractériser par un climat continental semiaride avec des étés chauds et sec, et des hivers rigoureux , les pluies sont insuffisantes et irréguliers , Précipitation annuelle :

- zone nord → 700mm
- zone central → 400mm
- zone sud → 200mm

Les vents dominants –

- En Hiver : NORD-OUEST
- En Eté : NORD-EST

La température moyenne en hiver de (5-)^o jusqu'a (+1) , et la moyenne en été est de (28^o) jusqu'a (34^o) et souvent dépasse (40^o) avec des taux d'humidité très faibles.

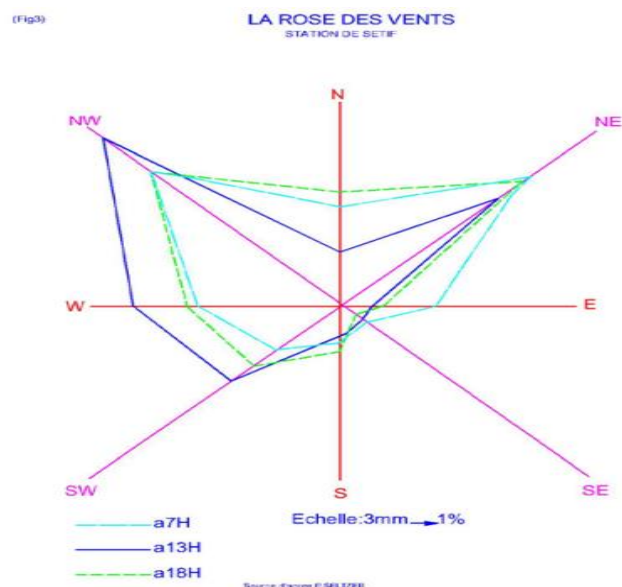


Figure 2.5. Carte de vent de zone étudié.

Source : ([en ligne] URL [https://dspace.univ-ouargla.dz/jspui/bitstream/123456789/14161/1/Riad.KOUA DRA.pdf](https://dspace.univ-ouargla.dz/jspui/bitstream/123456789/14161/1/Riad.KOUA%20DRA.pdf) page consulté le 20/09/2020).

II.4.2. Définir les conditions du confort selon les conditions climatiques données

II.4.2.1. Selon MAHONEY

| Recommandations | Nombre | intervalle | Besoins |
|------------------------------|---------|----------------------|--|
| 1) Plan de masse | A1 = 8 | $0 \geq A1 \geq 8$ | Batiments orientés suivant un axe longitudinales est-ouest afin de diminuer l'exposition au soleil Plans compacts avec cours intérieures |
| | A3 = 12 | $5 \geq A3 \geq 12$ | |
| 2) Espacement entre bâtiment | H1 = 0 | $0 \geq H1 \geq 1$ | Plans compacts |
| 3) Circulation d'air | A1 = 8 | $6 \geq A1 \geq 12$ | Bâtiment à double orientation permettant une circulation d'air |
| | H1= 0 | H1= 0 | Circulation d'air inutile |
| | H2=0 | $0 \geq H2 \geq 1$ | |
| 4) Dimension des ouvertures | A1 = 8 | $11 \geq A1 \geq 12$ | Intermédiaires , 20à30% de la surface des murs |
| | A3 = 6 | $5 \geq A3 \geq 12$ | / |
| 5) Position des ouvertures | A1 = 8 | $6 \geq A1 \geq 12$ | Ouvertures dans les murs nord et sud , à hauteur d'homme du coté exposé au vent , mais compris ouvertures pratiquées dans les mur intérieurs . |
| | H1= 0 | H1= 0 | |
| | H2 =0 | $0 \geq H2 \geq 1$ | |
| 6) Protection des ouvertures | H3 =12 | $2 \geq H3 \geq 12$ | Prévoir une protections contre la pluie . |
| 7) Murs et planchers | A1 = 8 | $3 \geq A1 \geq 12$ | Construction massive , décalage horaire supérieur à 08 heures |
| 8) Toiture | A1 = 8 | $3 \geq A1 \geq 12$ | / |
| | A1 = 8 | $6 \geq A1 \geq 12$ | Construction massive , décalage horaire supérieur à 08 heures |
| | H1= 0 | $0 \geq H1 \geq 9$ | |
| 9) Espace extérieurs | H3 =12 | $1 \geq H3 \geq 12$ | Drainage approprié des eaux de pluie |

Tableau 2.4. Tableau les recommandations de Mahoney selon la zone étudiée.

Source : Auteur 2020.

II.4.2.2. Selon OULD HNIA :

| Recommandations | Les principes dans la période d'été |
|----------------------------------|---|
| 1.Orientation | 1- Nord sud souhaitable. L'est est acceptable mais avec protection efficace ouest proscrit |
| 2.Espacement entre les bâtiments | 2- Plan compact. Diminuer exposition murs en contact avec l'extérieur |
| 3.Ventilation ou aération d'été | 3 - Ventilation nocturne. |
| 4.Ouvertures/fenêtres | 4 - Moyenne 25 à 40% de la surface des murs |
| 5. Murs et planchers | 5 - Massifs. Inertie à rechercher avec couleurs claires l'extérieur. |
| 6.toiture | 6- Massive et inerte de couleur claire et isolée. |
| 7.Isolation thermique | * 7 - Isolation toiture |
| 8.protection | 8-D'été par des brise-soleil sur les fenêtres sud. S/E S/O, N/O et NE. |
| 9.Espaces extérieurs | 9. Espace extérieur ombragé (pergolas cuisine à l'extérieur, emplacement pour le sommeil en plein air. |
| 10. Végétation | 10. Végétation à feuilles caduques, pour ombrager fenêtres et murs ensoleillés vignes, figiers...). |
| 11. Chauffage passif | / |
| 12.Climatisation | 12 - Climatisation inutile. |

Tableau 2.5. Tableau les recommandations de Ould Hnia selon la zone étudiée en été.

Source : ([en ligne] URL https://www.cder.dz/vlib/revue/pdf/v016_n3_texte_12.pdf page consulté le10/08/2020).

| RECOMMANDATIONS | H2 PERIODE D'HIVER (6mois) |
|-----------------------------------|--|
| 1 - ORIENTATION | 1 - Sud est, sud à sud ouest (l'est est acceptable). |
| 2 - ESPACEMENT ENTRE BÂTIMENTS | 2 - Plan compact - diminuer expositions des murs en contact avec l'extérieur. |
| 3 - VENTILATION OU AERATION D'ETE | 3 - |
| 4 - OUVERTURES, FENETRES | 4 - Sur surface totale ouvertures prévues, affecter, pour captage soleil hiver, surface vitrage sud égale à 0,3 par m ² plancher. |
| 5 - MURS ET PLANCHERS | 5 - Murs massifs. Inertie thermique journalière, déphasage > 8 heures. |
| 6 - TOÏTURE | 6 - Massive et isolée. |
| 7 - ISOLATION THERMIQUE | 7 - Isolation thermique, toiture. |
| 8 - PROTECTION | 8 - D'hiver des vents froids dominants. Isolation nocturne des fenêtres. |
| 9 - ESPACES EXTERIEURS | 9 - |
| 10 - VEGETATION | 10 - Pare-vent par végétation à feuilles persistantes. |
| 11 - CHAUFFAGE PASSIF | 11 - Chauffage passif durant 4 mois par captage vitrage sud - serre - vérandas. Appoint la nuit ou jours de nuages durant 2 mois. |
| 12 - CLIMATISATION | 12 - |

Tableau 2.6. Tableau les recommandations de Ould Hnia selon la zone étudiée en hiver.

Source : ([en ligne] URL https://www.cder.dz/vlib/revue/pdf/v016_n3_texte_12.pdf page consulté le 10/08/2020).

II.4.3. La situation de terrain

Le terrain situé dans une nouvelle extension de la ville de Sétif située dans la périphérie Nord-est, La cité El-Hidhab (la zone d'intervention) situé à 4.5km du centre-ville de Sétif et à la RN5. Cette zone est nouvellement élargie, elle est caractérisée par : la multifonctionnalité, riche avec les équipements culturels ; santé et résidentiel ..., se situe en face d'université qui est l'élément le plus important pour l'identité de la ville de Sétif.

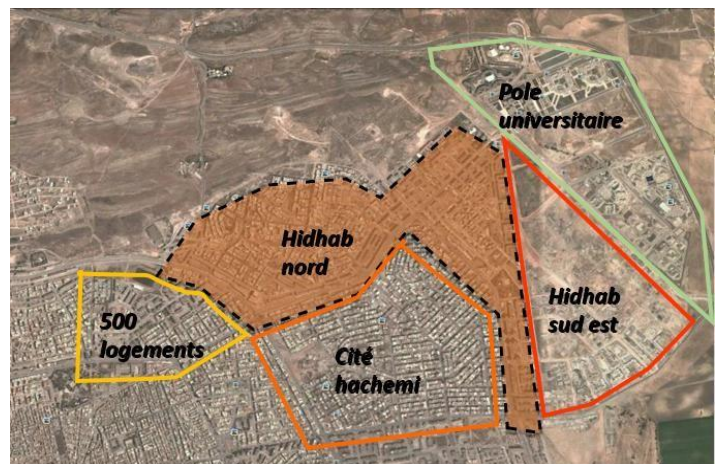


Figure 2.6. Carte de zone étudié.

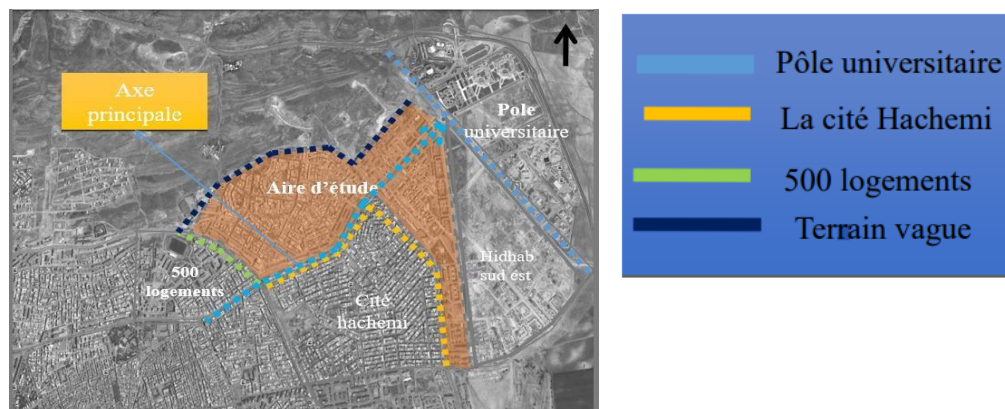


Figure 2.7. Carte présent la situation de terrain.

Source : Google Earth

II.4.4. L'environnement de terrain

Le terrain est situé dans le partie Nord de Sétif, à proximité de nombreuses installations importantes et l'équipement culturel, de santé, d'enseignement et résidentiel ...

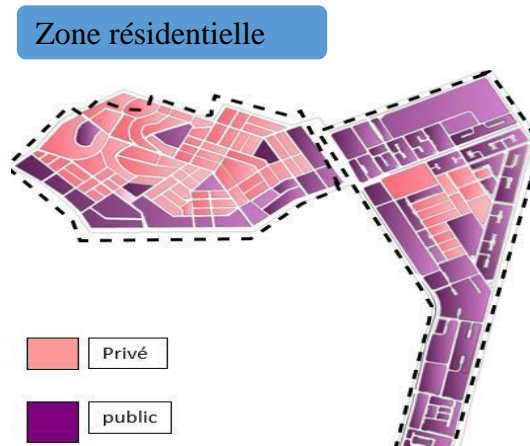


Figure 2.8. Carte présent Des habitats collectifs et individuels

Source: : Pdau - Sétif /2016



Figure 2.9. Des habitations individuelles.

Source: auteur 2019.



Figure 2.10. Des habitations collectives.

Source: auteur 2019.

Habitat collectif, architecture simple" forme et matériaux locaux" façade d'immeuble était décorée d'arc et claustrât avec structure en béton armé de couleur foncé rouge et jaune (R+4).

Zone d'enseignement

Université et la cité universitaire

Architecture horizontale de forme géométrique simple avec clôture limite le bâti « mur en béton », architecture ennuyeuse en béton armé, Couleurs fanées « le blanc, bleu, vert. »



Figure 2.11. La cité universitaire.
Source: auteur 2019.



Figure 2.12. Université.
Source: auteur 2019.

Zone du commerce

Les bâtiments sont alignés au long de la rue.

Le RDC est destiné pour des activités commercial ce qui donne certaine ambiance surtout avec les couleurs; les panneaux publicitaires.



Figure 2.14. Présent les types d'activité dans la zone étudiée.

Source: : Etude intercommunale de Sétif rapport orientale, 2014, PDF.



Figure 2.13. Présent des activités commercial.

Source: auteur 2019.

II.4.5. Plan de masse

Notre zone d'étude est dans le périphérie de la ville de Sétif dans la partie Nord-Est et d'une superficie de 10614.5m², avec une forme régulière (Trapézoïdal). Elle est limitée au :

NORD : route nationale 9B et La radio locale de Sétif

SUD: Direction des services collectifs

EST : route nationale 9B et Pôle universitaire (Mohamed Lamine Debaghine)

OUEST : L'avenue du 1 novembre (boulevard n03) et des logements collectifs



Figure 2.15. L'environnement de projet.

Source: Auteur2020.

II.4.6. L'accessibilité

II.4.6.1. Flux mécanique :

- ■ ■ ■ ■ Route nationale 9B : relie la ville de Sétif avec autre daïra à avec flux important.
- ■ ■ ■ ■ L'avenue du 1 novembre (boulevard n03) relie le centre-ville à la zone étudié, l'axe mécanique le plus important peut-être exploité pour atteindre le projet.
- ■ ■ ■ ■ Voie tertiaire
- Rond-point ne relie entre les 3 voies.
- Arrêt de bus.

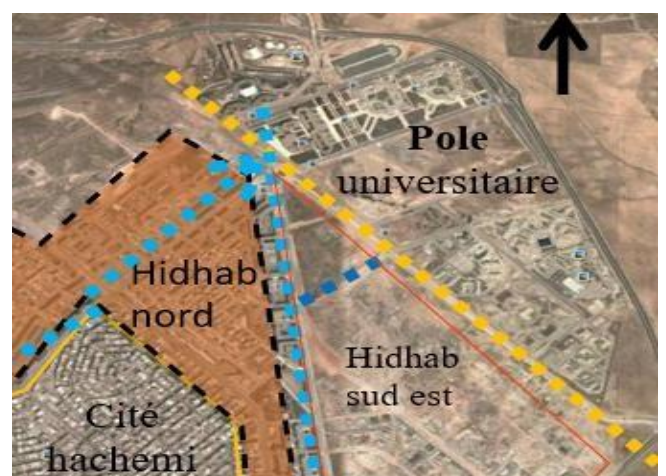
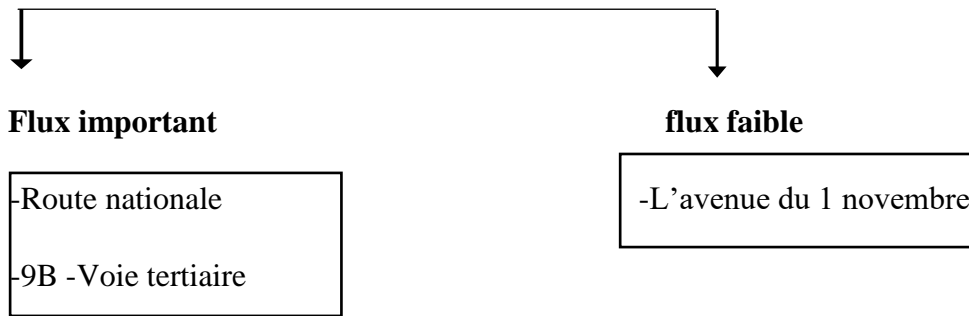


Figure 2.16. Les axes mécaniques dans la zone étudiée.

Source: Google Earth.

Des réseaux de circulation existants :



Dans notre cas d'intervention la zone est encadrée par des axes importants Indique qu'il est bien accessible par une voie mécanique.

II.4.6.2. Le flux piéton:

Flux important
 Territoire carrelé a un débit important en raison de la présence de l'arrêt de bus, les équipements d'enseignement, santé et de la résidence.

Flux faible
 Territoire avec débit très faible en raison du manque pavée.

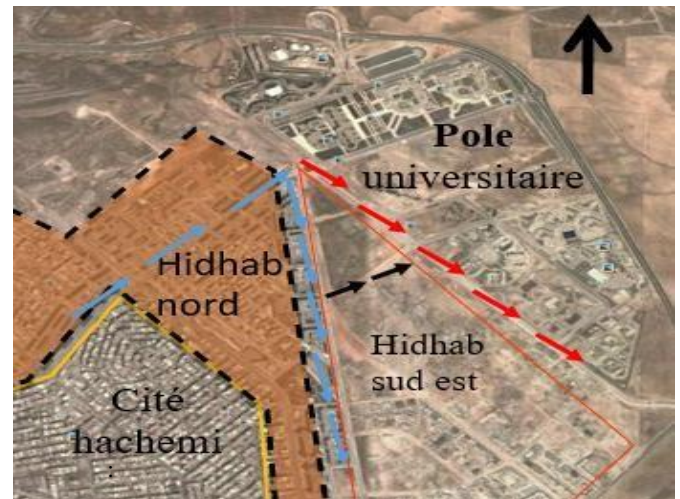


Figure 2.17. Le flux piéton.

Source: Google Earth.

II.4.7. La morphologie de terrain

Le terrain à des propriétés favorables à la construction, terrain plat avec une légère pente.



Figure 2.18. Le niveau de la stabilité de terrain.

Source: Google Earth.

II.4.8. Le climat

II.4.8.1. L'ensoliment :



Figure 2.19. Présente l'attache solaire.

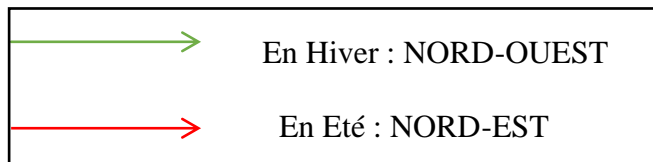
Source: Google Earth.

II.4.8.12. Les vents :

Les vents dominants dans les saisons sont :

- En Hiver : NORD-OUEST
- En Eté : NORD-EST

Le terrain est exposé au vent tout au long de l'année, et l'absence de barrières autour du terrain, pour la protection du vent il est nécessaire de travailler sur le traitements d'ombrage.



II.4.9. Potentialités:

- Situation stratégique par rapport au centre-ville.
- Existence de plusieurs équipements tout autour.
- Le terrain est proche des points de repères.
- Le terrain prend un emplacement important dans son ilot
- Bon ensoleillement durant toute l'année.
- disponibilité de différents moyens de transport.

II.4.10. Fragilités:

- Le site est caractérisé par des contrainte phonique (les nuisances). A cause d'une grande circulation mécanique et piéton.
- Pas d'ambiance dans le site (manque d'espace public, repos et espace de communication entre les gens).

Le terrain est bien exposé au soleil toute la journée, car la hauteur des bâtiments ne protège pas le terrain et ils sont éloigné et le manque d'éléments de protection naturels tels que les arbres.



Figure 2.20. Plan de site présente exposition du terrain aux vents.

Source: Google Earth.

Chapitre III

Processus de la conception

III.I. l'état de l'art





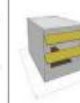

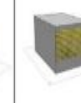











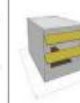

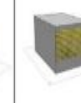











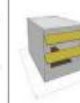

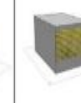







Introduction:

Dans cette partie, nous présenterons plusieurs recherches traitant de l'intégration des technologies solaires dans les bâtiments. En mettant l'accent sur l'optimisation de la relation entre les technologies énergétiques et la conception architecturale.

Chaque recherche est analysée selon méthode suivant :

1. Présentation d'article, 2. Problématique, 3. Objectifs, 4. Méthodologie, 5. Résultats.

III.1.1. ARTICLE 01:

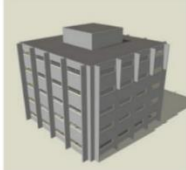
| 1- Présentation d'article: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|---|---|---|---|---------------|--------------------------|--------------------------|------------------------|------------------------|--------------------|-------------------------------------|---|---|--|---|---|---|---|--------------------------------------|------------------|--------------------------|----------------------------|---|---------------------|---------------------|---|---|--|---|---|---|---|
| Auteur(s) | Titre | Date | source | Mots-clés | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| M. Mandalaki a. T, Tsoutsos. N. Papamanolis. | PV intégré dans les systèmes d'ombrage pour les pays méditerranéens: Équilibre entre la production d'énergie et le confort visuel. | 29 mars 2014. | Université technique de Crète, École d'ingénierie environnementale, Université de Chania. | -Systèmes d'ombrage. -BIPV. -Confort visuel. -Économies d'énergie. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2- problématique | Trouver la meilleure typologie des systèmes d'ombrage avec le photovoltaïque intégré qui permet d'assurer leur l'efficacité énergétique et le degré de confort visuel interne. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3- Objectif | Le but principal de ce document est d'évaluer divers types de systèmes d'ombrage fixes avec PV intégré face au sud dans les pays méditerranéens en fonction de leur capacité à économiser de l'énergie et à fournir un confort visuel. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4- Méthodologie | <p>Treize types de dispositifs d'ombrage fixes ont été étudiés et classés en fonction de leur performance énergétique, pour une pièce à usage unique. Le comportement thermique des appareils est évalué par une application de simulation informatique et l'analyse de la lumière du jour est évaluée avec simulation informatique et modélisation physique.</p> <p>Les paramètres stables étaient :</p> <ul style="list-style-type: none"> -les charges internes dans la salle de bureau. -l'orientation sud de la façade et du type de vitrage. <p>Le paramètre variable était :</p> <ul style="list-style-type: none"> - le type de dispositif d'ombrage fixe | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <tr> <td>Simple window</td> <td>Horizontal canopy single</td> <td>Horizontal canopy double</td> <td>Canopy inclined single</td> <td>Canopy inclined double</td> <td>Louvers horizontal</td> <td>Louvers horizontal inwards inclined</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Louvers horizontal outwards inclined</td> <td>Vertical louvers</td> <td>Brise-soleil full facade</td> <td>Brise - soleil semi facade</td> <td>Brise - soleil semi facade with louvers</td> <td>Canopy with louvers</td> <td>Surrounding shading</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> | | | | | | | Simple window | Horizontal canopy single | Horizontal canopy double | Canopy inclined single | Canopy inclined double | Louvers horizontal | Louvers horizontal inwards inclined |  |  |  |  |  |  |  | Louvers horizontal outwards inclined | Vertical louvers | Brise-soleil full facade | Brise - soleil semi facade | Brise - soleil semi facade with louvers | Canopy with louvers | Surrounding shading |  |  |  |  |  |  |  |
| Simple window | Horizontal canopy single | Horizontal canopy double | Canopy inclined single | Canopy inclined double | Louvers horizontal | Louvers horizontal inwards inclined | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Louvers horizontal outwards inclined | Vertical louvers | Brise-soleil full facade | Brise - soleil semi facade | Brise - soleil semi facade with louvers | Canopy with louvers | Surrounding shading | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | |
|---------------------|--|
| 5- Résultats | L'étude met en évidence le fait que les dispositifs d'ombrage tels que double brise – Soleil horizontale et brise soleil incliné (35°) et single brise soleil horizontal peut être utilisé pour produire suffisamment d'électricité et contrôler la lumière du jour. |
|---------------------|--|

Tableau 3. 1. Présentation d'article 01.

(en ligne] URL : https://www.researchgate.net/publication/233_Assessment_of_shading_devices_with_integratedPV page consulté 20/09/2020).

III.1.2. ARTICLE 02:

| 1- Présentation d'article: | | | | |
|----------------------------|--|-------------------|--|---|
| Auteur(s) | Titre | Date | source | Mots-clés |
| Omar S. Asfour. | Potentiel solaire et d'ombrage de différentes configurations de construction photovoltaïque intégrée utilisées comme dispositifs d'ombrage compte tenu des conditions climatiques chaudes. . | 23 Novembre 2018. | Département d'architecture, Université King Fahd de Dhahran , Arabie Saoudite. | -Photovoltaïque intégré au bâtiment (BIPV). -L'énergie solaire. -Dispositifs d'ombrage. |
| 2- problématique | est-ce que l'intégration des panneaux solaires horizontales sur les façades orientales et occidentales, efficacement pour produire de l'électricité et fournir l'ombrage des fenêtres requis ? | | | |
| 3- Objectif | Contrairement à la recommandation commune d'éviter les dispositifs d'ombrage horizontal sur les façades orientales et occidentales, il est possible dans les pays caractérisés par des altitudes solaires élevées de les utiliser efficacement pour produire de l'électricité et fournir l'ombrage des fenêtres requis. | | | |
| 4- Méthodologie | <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>Horizontal BIPV Shading Devices Cases</p>  <p>H-SD-0 (no inclination) H-SD-30 (inclined at 30°) H-SD-45 (inclined at 45°) H-SD-60 (inclined at 60°)</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Vertical BIPV Shading Devices Cases</p>  <p>V-SD-0 (no inclination) V-SD-30 (inclined at 30°) V-SD-45 (inclined at 45°) V-SD-60 (inclined at 60°)</p> </div> </div> <p>Il a utilisé la modélisation numérique paramétrique pour évaluer de façon critique le potentiel de huit configurations de conception à cet égard, y compris les dispositifs d'ombrage vertical et horizontal avec des angles d'inclinaison différents. L'étude a supposé que les dispositifs d'ombrage examinés pourraient être entièrement horizontaux ou verticaux sur les trois façades exposées.</p> <p>Variables indépendantes : variables indépendantes sont examinées ici comme suit :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Direction des BIPV (horizontale et verticale). • Orientation of BIPVs (east, south, and west). • Inclination angle of BIPVs (0° , 30° , 45° , and 60°). | | | |
| 5- Résultats | le cas des dispositifs d'ombrage BIPV horizontaux et verticaux avec un angle d'inclinaison de 45 a reçu la plus grande quantité d'insolation totale annuelle (104 kWh / m2) et a offert ombrage efficace des fenêtres de 96% de la surface totale des fenêtres en moyenne en été. Cette étude étudie l'utilisation du | | | |

| | |
|--|--|
| | photovoltaïque intégré au bâtiment (BIPV) comme ombrage dans les climats chauds. |
|--|--|

Tableau 3. 2. Présentation d article 02.

([en ligne] URL : https://www.researchgate.net/publication/329144857_Solar_and_Shading_Potential_page consulté 20/09/2020).

III.1.3. ARTICLE 03:

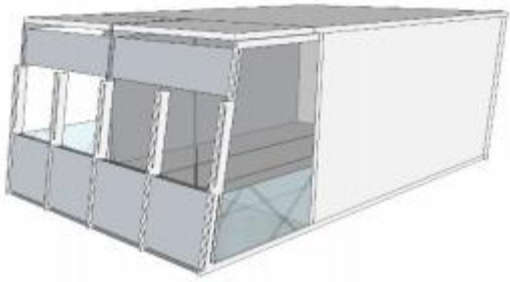
| 1- Présentation d'article: | | | | |
|--|---|------------------|---|---|
| Auteur(s) | Titre | Date | source | Mots-clés |
| -Alexandra Saranti. - Theocharis Tsoutsos. -Maria Mandalaki. | Concevoir des dispositifs d'ombrage avec des systèmes photovoltaïques intégrés pour les logements résidentiels. | 09 octobre 2015. | Université technique de Crète, École d'ingénierie environnementale, Université de Chania. | -brise soleil. -production d'électricité. |
| 2- problématique | comment les dispositifs d'ombrage avec des PV intégrés peuvent obtenir une meilleure vue pour les utilisateurs tout en effectuant comme production d'énergie ? | | | |
| 3- Objectif | L'étude vise à optimiser les caractéristiques des dispositifs d'ombrage (SD) avec des panneaux photovoltaïques intégrés (PV) conçus pour les façades de bâtiments résidentiels. | | | |
| 4- Méthodologie | <p>Les brises soleil sont situés sur la partie externe d'une fenêtre orientée vers le sud, à une distance du mur extérieur.</p> <p>Méthodologiquement, les paramètres de la recherche sont définis et la décision sur le type de l'expérience est prise en fonction de l'été à trois conditions météorologiques différentes en Crète. Ainsi, le type de modèle physique de l'expérience a été préféré au modèle de simulation par ordinateur.</p> <div style="text-align: right;">  </div> <p>Les paramètres stables étaient :</p> <ul style="list-style-type: none"> -l'inclinaison des panneaux solaires : 35° -l'orientation sud de la façade. <p>Le paramètre variable était :</p> <ul style="list-style-type: none"> - l'heure de la journée. | | | |
| 5- Résultats | Au milieu de la chambre où la lumière du jour est assez stable pendant toute la journée est très approprié pour les activités intérieures autres que Lecture. | | | |

Tableau 3. 3. Présentation d article 03.

([en ligne] URL : https://document.environnement.brussels/doc_num.php?explnum_id=6593_page consulté 20/09/2020).

III.2. Les éléments de passage :

III.2.1. Au niveau extérieure :

- ✓ **Première idée :** Améliorer et valoriser la qualité esthétique du centre de fitness dans son contexte environnemental pour atteindre l'idée de la singularité dans le site, on utilisant les outils suivants :

1-La forme

Innovation dans la forme : utiliser davantage la ligne inclinée et les angles qui donne des volumes éclatants en contraste avec l'environnement.

2-La structure

Diversité d'utilisation de structure moderne métallique pour donner une ampleur au projet dans son environnement et valoriser la qualité esthétique du projet.

3-L'enveloppe architectural

L'utilisation de l'enveloppe architecturale avec des nouveaux matériaux pour mettre en valeur l'esthétique du projet et donner une ambiance intérieure à travers la réflexion du rayonnement solaire dans l'espace et assurer la continuité visuelle entre le projet et l'environnement.

- ✓ **Deuxième idée :** Création d'une promenade extérieure.

Développer l'espace extérieur en termes d'aménagement et lui donner une nouvelle fonctionnalité (accentuer les rencontres entre les utilisateurs) et créer une diversité de scènes :

1-Un grand espace public

La diversité dans l'utilisation d'aménagement en intégrant des éléments du paysage urbain :

- **Mobilier urbain**

La diversité dans la conception des mobiliers urbains en termes de matériaux, texture et le choix des couleurs qui jouent sur la psyché du visiteur

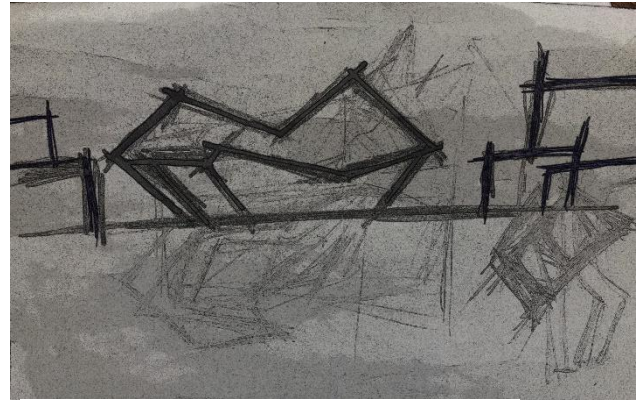


Figure 3.1. Des volumes éclatants.

Source : auteur2020.



Figure 3.2. L'utilisation de nouveaux matériaux.

Source : auteur2020.



Figure 3.3. La conception de mobilier urbain.

Source : ([en ligne] URL www.pinterest.com page consulté le10/08/2020).

- **Traitement de sol**

La diversité des revêtements de sol, ce qui crée un certain changement dans l’ambiance d’espace.

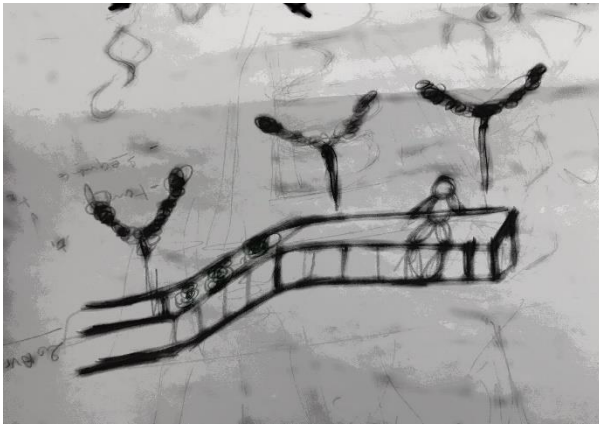


Figure 3.4. La conception de mobilier urbain.

Source : auteur2020.



Figure 3.5. Le choix du revêtement de sol.

Source : ([en ligne] URL www.pinterest.com page consulté le10/08/2020).



Figure 3.6. L’ambiance extérieure à l’aide des espaces d’eau et verts.

Source : ([en ligne] URL www.pinterest.com page consulté le10/08/2020).

2- Changement des niveaux de terrain

Créer du mouvement et de la distinction en changeant les angles de vision et en dessinant des scènes distinctes.

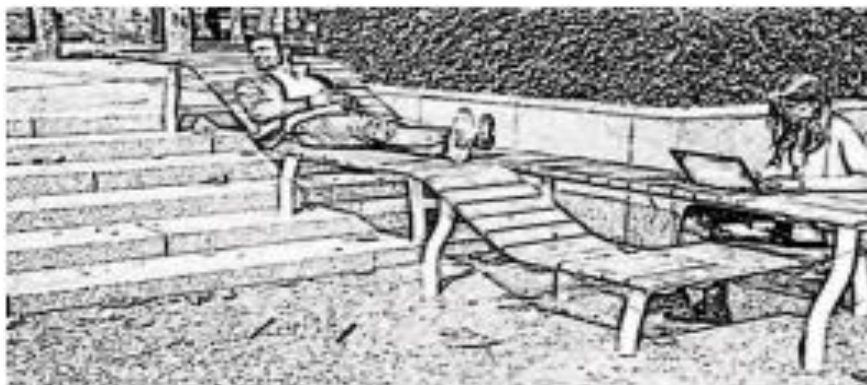


Figure 3.7. Défiance des niveaux à l’extérieur.

Source : ([en ligne] URL www.pinterest.com page consulté le10/08/2020).

✓ **Troisième idée : Faciliter l’accessibilité au terrain**

Déterminer les entrées principales au projet à travers le fort flux des personnes.



Figure 3.8. Champ visuel du terrain à partir les espaces de regroupement.

Source : auteur2020.

La position de parking à coté sur le terrain, en fonction de la quantité de flux mécanique.



Figure 3.9. L’emplacement de parking.

Source : auteur2020.

Le positionnement de parking à travers la disposition des routes principales

III.4.3. Au niveau intérieur

✓ **Première idée** : offrir l’éclairage optimal aux zones du soin sec à travers :

1. la disposition des zones dans les parties exposées au soleil

Zone de stockage /administration au niveau sous-sol et 1^{er} étage « des espaces pas trop importantes » qui n’ont pas besoin d’éclairage et pour libérer l’espace RDC pour les espace plus importantes.

✓ **Deuxième idée** : La continuité spatiale

Le principe de continuité est un principe qui fait référence à notre capacité à mettre du lien entre des actions, des objets ou des événements présentant une similarité ou une proximité, que ce soit dans l’espace ou dans le temps. On utilisant les outils suivants :

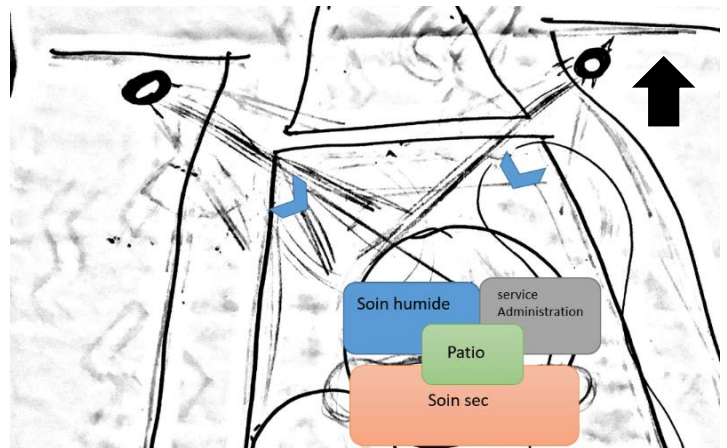


Figure 3.10. La disposition des zones de programme.

Source : auteur2020.



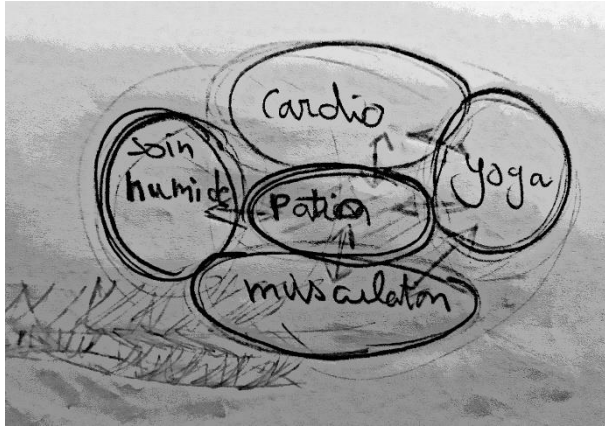
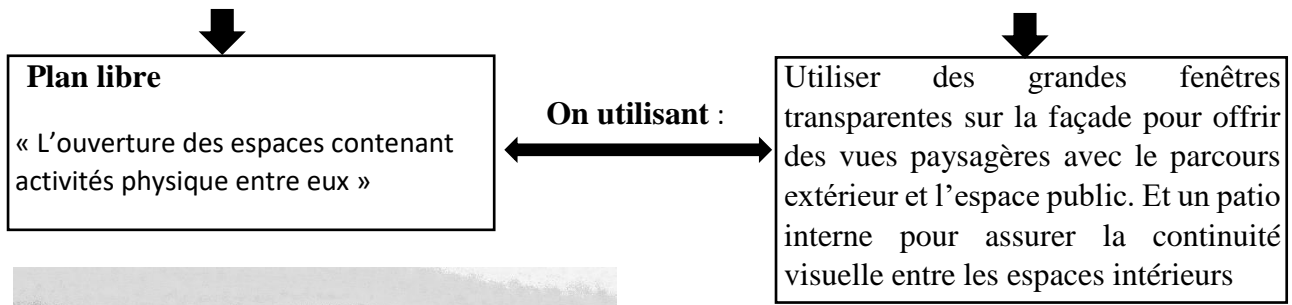


Figure 3.11. La continuité spatiale dans le projet.

Source : auteur2020.

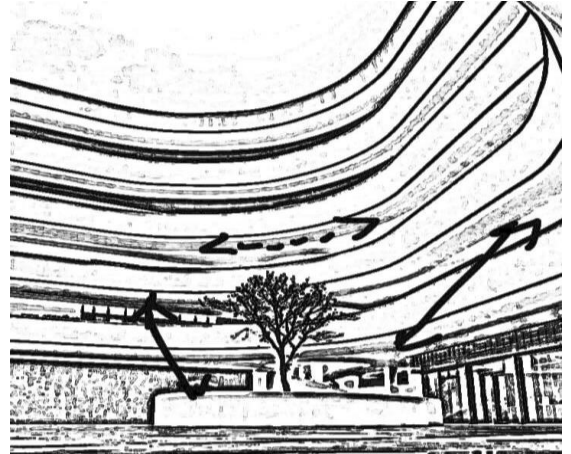


Figure 3.12. La continuité visuelle dans le projet.

Source : auteur2020.

- ✓ **Troisième idée :** Promenade architecturale intérieure

1. Changement des niveaux

Changement de niveaux permet de déterminer des vues et des scènes ambiantes distinctes et valorise la promenade architecturale à l'intérieur du projet et donner un sens de mouvement.

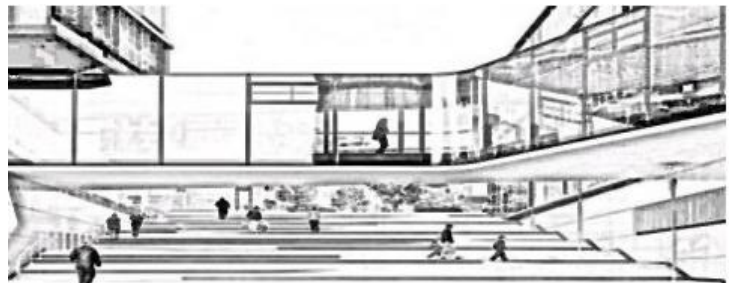


Figure 3.13. Changement de niveau à l'intérieur de projet.

Source : ([en ligne] URL www.pinterest.com page consulté le10/08/2020).

- ✓ **Quatrième idée :** Ambiance intérieure

1. Couleur/texture



Figure 3.14. L'introduction de couleur et mobilier à l'intérieur d'espace.

Source : ([en ligne] URL www.pinterest.com page consulté le10/08/2020).

2. Mobilier intérieur

3. Espace d'eau/vert



Figure 3.15. La végétation à l'intérieur d'espace.

Source : ([en ligne] URL www.pinterest.com page consulté le10/08/2020).

III.2.3. L'intégration des panneaux photovoltaïques dans le projet

Une installation photovoltaïque produit de l'électricité à partir de la lumière reçue par ses modules. La quantité d'énergie produite dépend notamment de l'ensoleillement de la zone d'implantation et de la surface de l'installation.

III.2.3.1. Inclinaison des panneaux solaires :

Afin d'optimiser la production électrique en Sétif, il est préférable d'incliner les modules Photovoltaïques (optimum à 35° d'inclinaison environ).

III.2.3.2. L'orientation des panneaux solaires :

Les modules Photovoltaïques sont orientés vers le sud (optimum plein sud, les orientations sud-est et sud-ouest assurent également une bonne production).

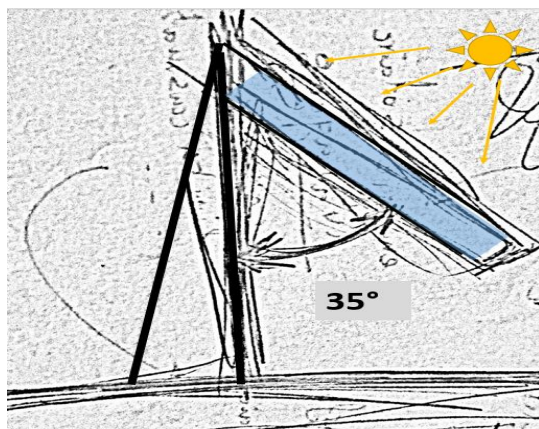


Figure 3.17. Inclinaison des panneaux solaires.

Source : auteur2020.



Figure 3.16. Présent l'emplacement des panneaux solaire par rapport le terrain.

Source : auteur2020.

III.2.3.3. Dimensionnement des panneaux solaires :

« Dimensionner », c'est fixer la « taille » et les caractéristiques optimales de chaque élément d'un système dont on connaît la configuration, la taille d'un système est presque toujours déterminée par l'espace disponible ou par les besoins énergétiques de la propriété, donc nous avons besoin de déterminer les caractéristiques suivant :

| | |
|---|-------------------------|
| La consommation de centre de fitness : | 56 700 kwh/an |
| Matériaux choisis : | monocristallin |
| Dimensions des capteurs: | 150cm x 80cm |
| Puissance des capteurs : | 10,69 kW |
| Surface des capteurs: | 230m² |
| Capacité de production : | 27 600 kWh/an |

➡ Ces brise-soleil intégrant 150 modules photovoltaïques sur une surface de 230 m² permettent de se protéger du soleil tout en utilisant son énergie et en produisant ainsi chaque année 27 600 kWh, soit environ 47 % de la consommation de centre de fitness.

III.3. La présentation graphique du projet

III.3.1. Les plans

L'emplacement de projet au centre de terrain comme élément qui est relié les espaces extérieurs

La position de parking à côté sur le terrain, en fonction de la quantité de flux mécanique.

Deux entrées principales au projet sur est et ouest pour la présence le fort flux des personnes.

Le changement de niveau de terrain extérieur pour donner le sens du mouvement et de la distinction en changeant les angles de vision.

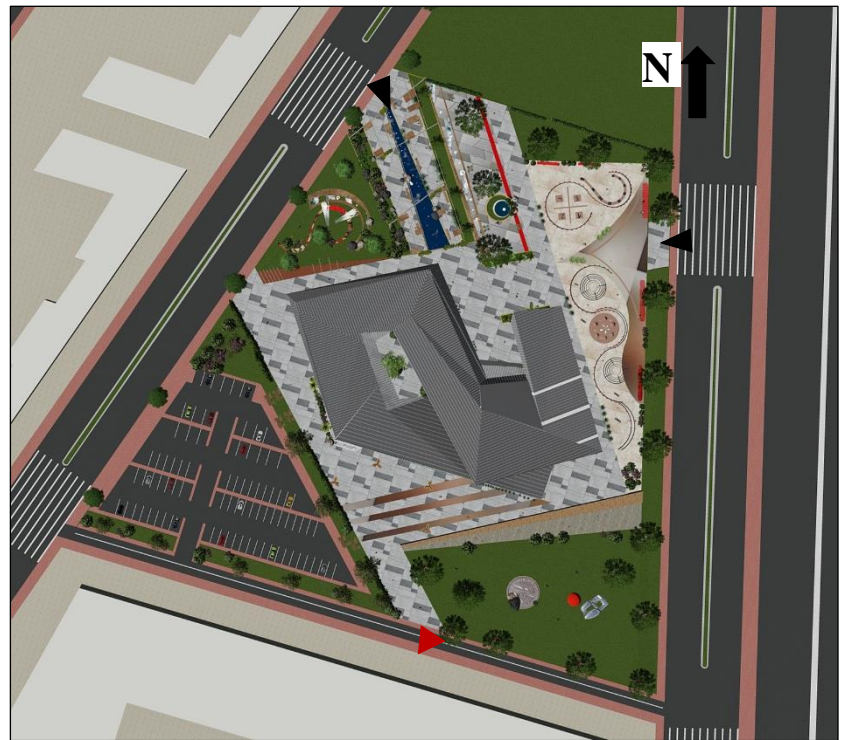


Figure 3.18. Plan de masse

Source : auteur2020.

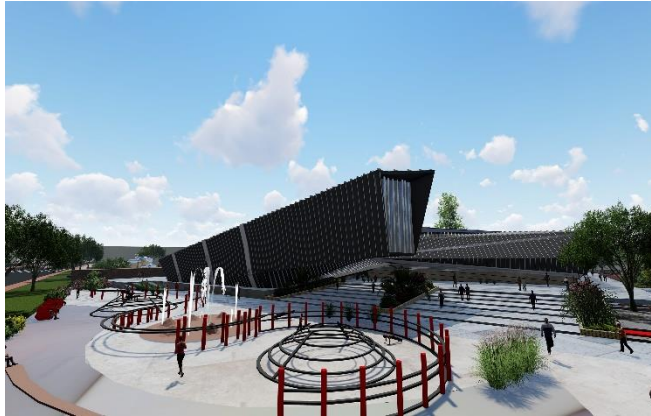


Figure 3.19. Présent l'espace de jeux extérieur.

Source : auteur2020.

Création de grand espace public avec des fontaines en plus d'espaces verts qui donnent une partie du confort des visiteurs.

Avec des espaces des jeux et cafétéria et la diversité des mobiliers urbains, texture et le choix des couleurs qui jouent sur la psyché du visiteur.



Figure 3.20. Présent l'espace de cafétéria.

Source : auteur2020.



Figure 3.21. Présent l'entrée principale au projet.

Source : auteur2020.

Zone de stockage /administration au niveau sous-sol et 1^{er} étage et pour libérer l'espace RDC pour les espace plus importantes comme les soins humides et soins médicales et création un espace centrale (grand hall de réception) de regroupement.



Figure 3.22. Plan RDC.

Source : auteur2020.

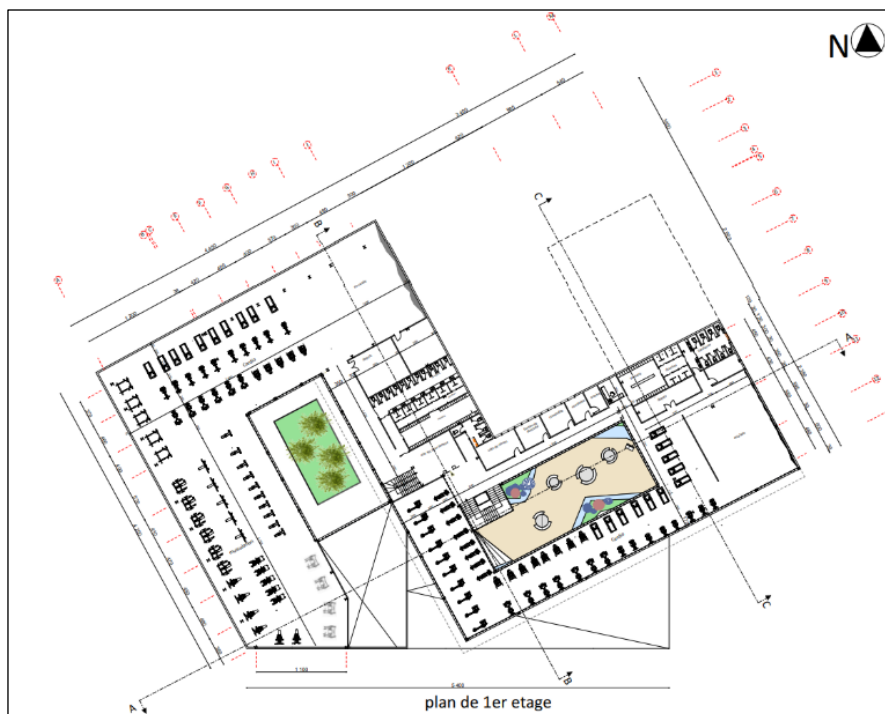


Figure 3.23. Plan 2eme étage.

Source : auteur2020.

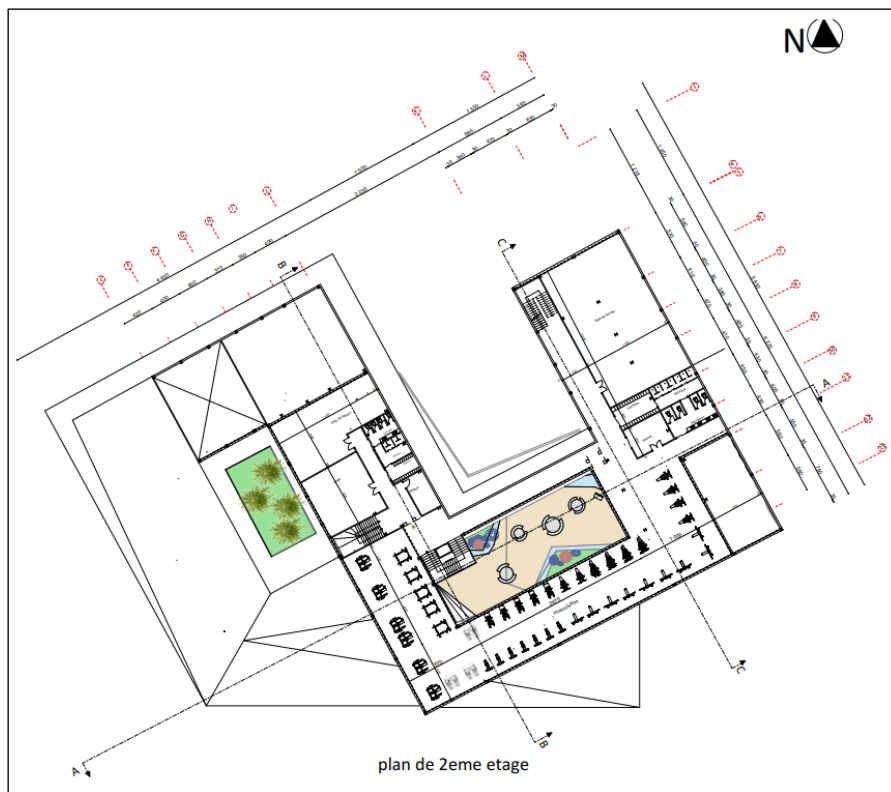


Figure 3.24. Plan 3eme étage.

Source : auteur2020.

La zone de soin sec (cardio et musculation) au niveau de le 1ere étage, avec la séparation entre les espace de femme et d’homme.

Sur les 3eme étage et 4 ème étage nous avons placé l’espace yoga et fitness.

III.3.2. Les coupes

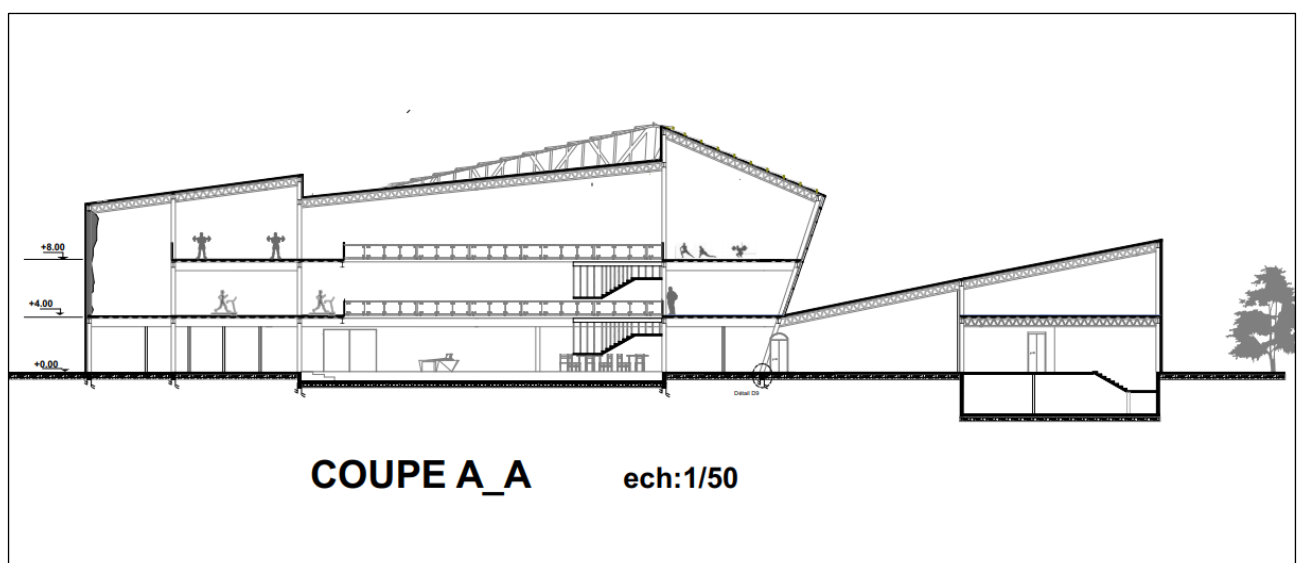


Figure 3.25. Coupe(A-A).

Source : auteur2020.

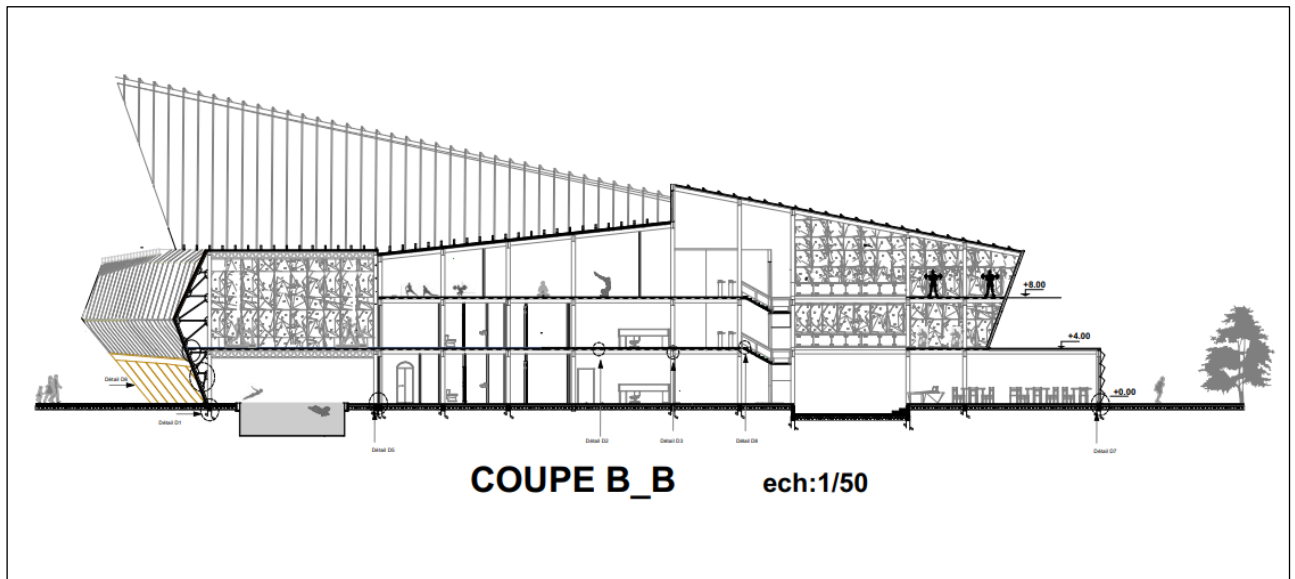


Figure 3.26. Coupe(B-B).

Source : auteur2020.

Le choix du système structurel a été adopté tenant compte de la nature et des exigences de notre équipement. Nous avons adopté des trames structurales en fonction des besoins spécifiques aux différentes parties de notre projet. Le centre de fitness que nous projetons de faire demande des dégagements et des espaces libres, d’une totale flexibilité dans l’aménagement d’où le choix qui est celui d’opter pour une structure métallique.

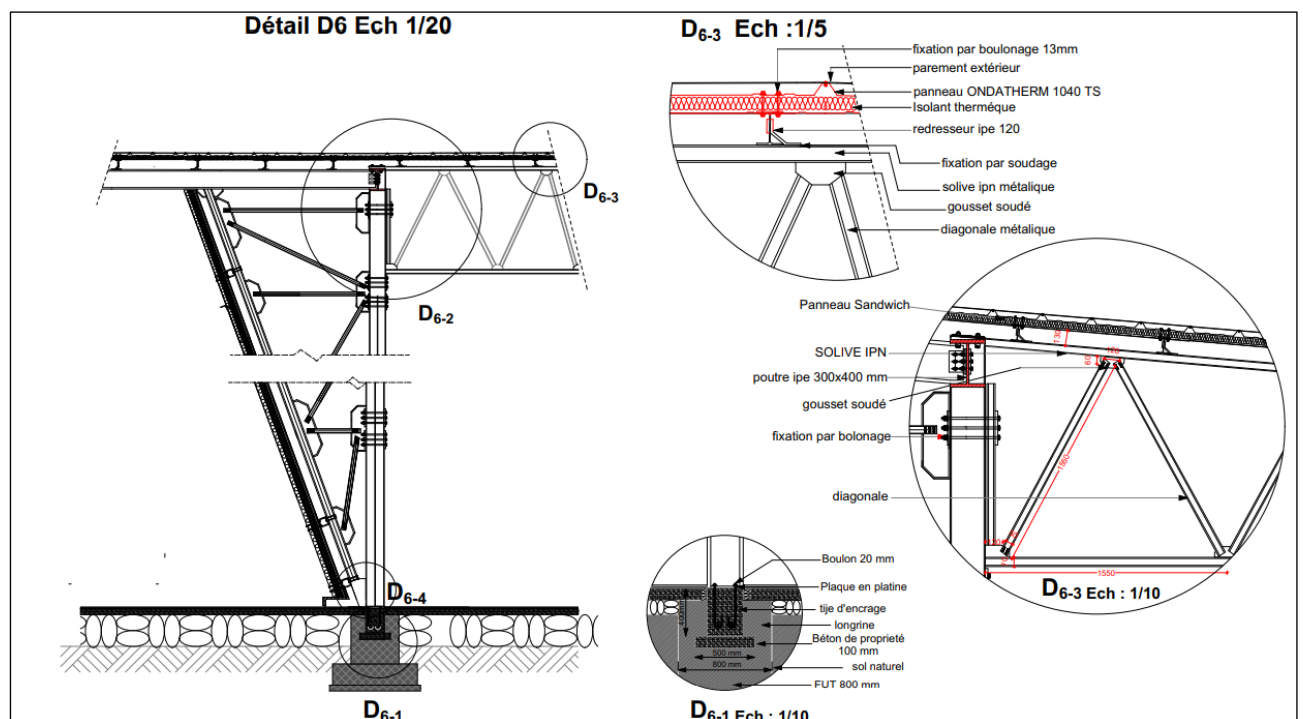


Figure 3.27. Le détail de fixation de mur incliné.

Source : auteur2020.

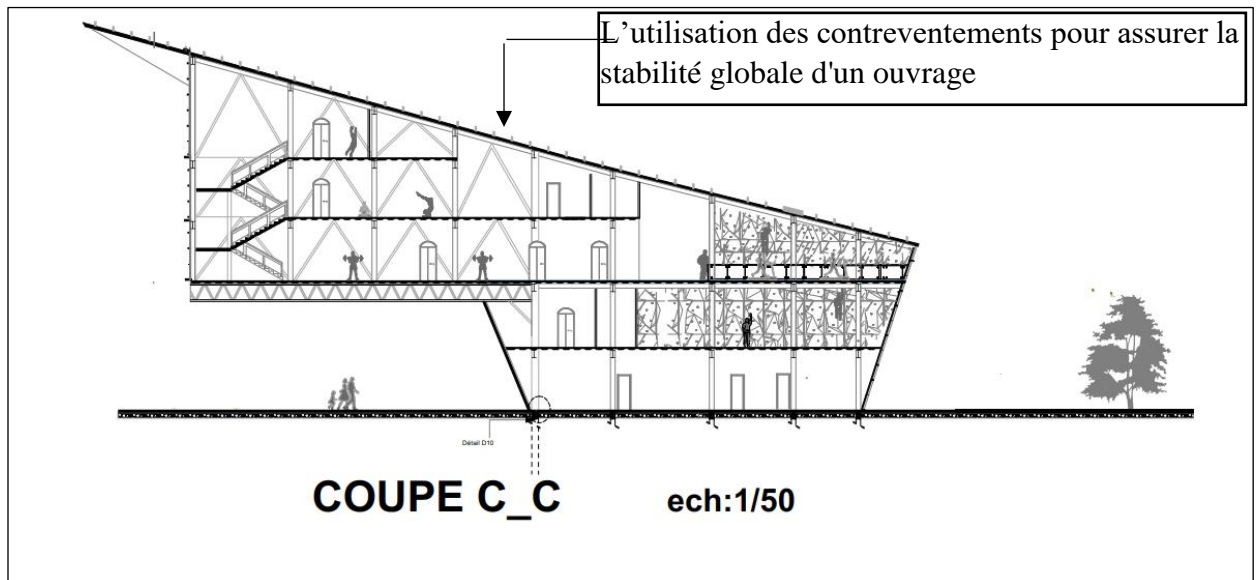
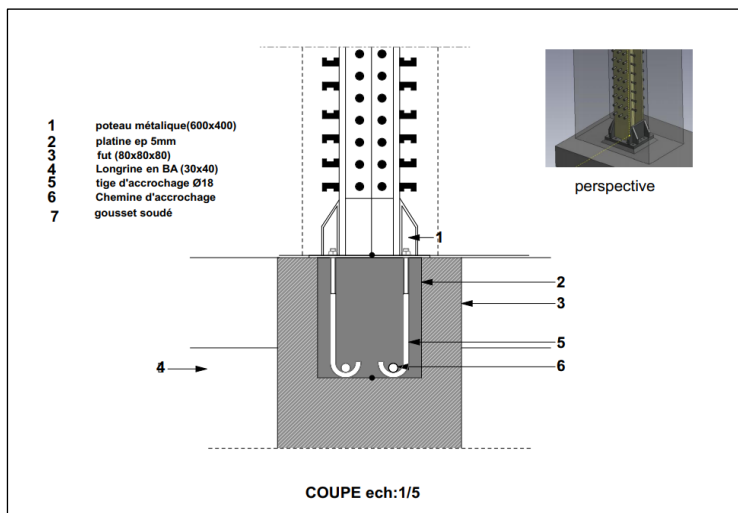


Figure 3.28. Coupe(C-C).

Source : auteur2020.



L'importance de la structure innovante sur une partie de projet pour qui contient un port a faux a 20m. à travers l'utilisation de poteau en acier spécialisé de haute qualité Q235/SS400 et des contreventements sur les parois.

Figure 3.29. Le détail de poteau métallique spécialisé.

Source : auteur2020.

III.3.3. Les façades

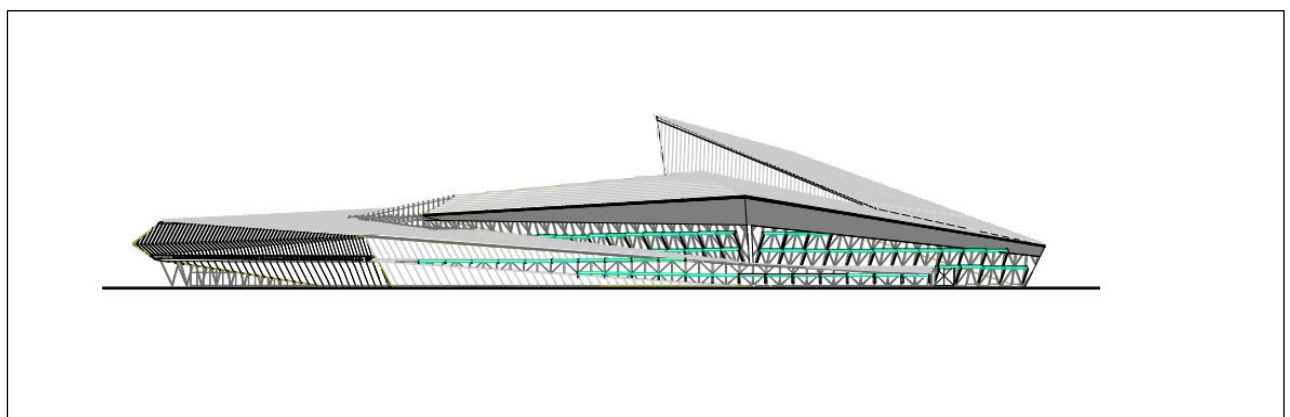


Figure 3.30. L'intégration des panneaux photovoltaïques sur la façade Sud.

Source : auteur2020.

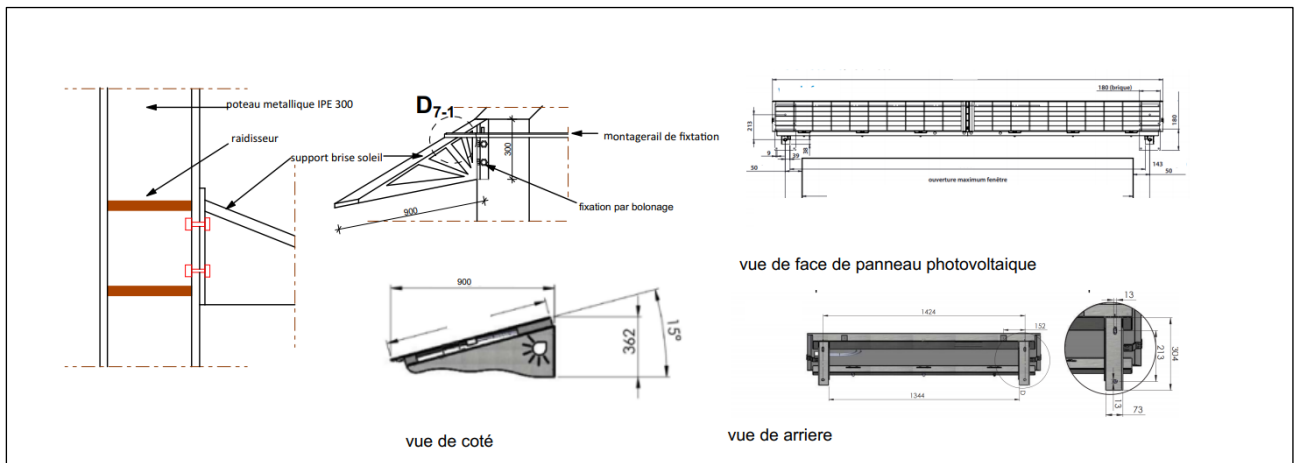


Figure 3.31. Le détail de fixation des panneaux photovoltaïques sur la façade.

Source : auteur2020.

III.3.4. Les perspectives extérieures

Des perspectives montrent l'ambiance d'espace extérieur en terme de mobilier urbain, fontaine, espace vert ...



Figure 3.32. L'espace d'entraînement à l'extérieur.

Source : auteur2020.

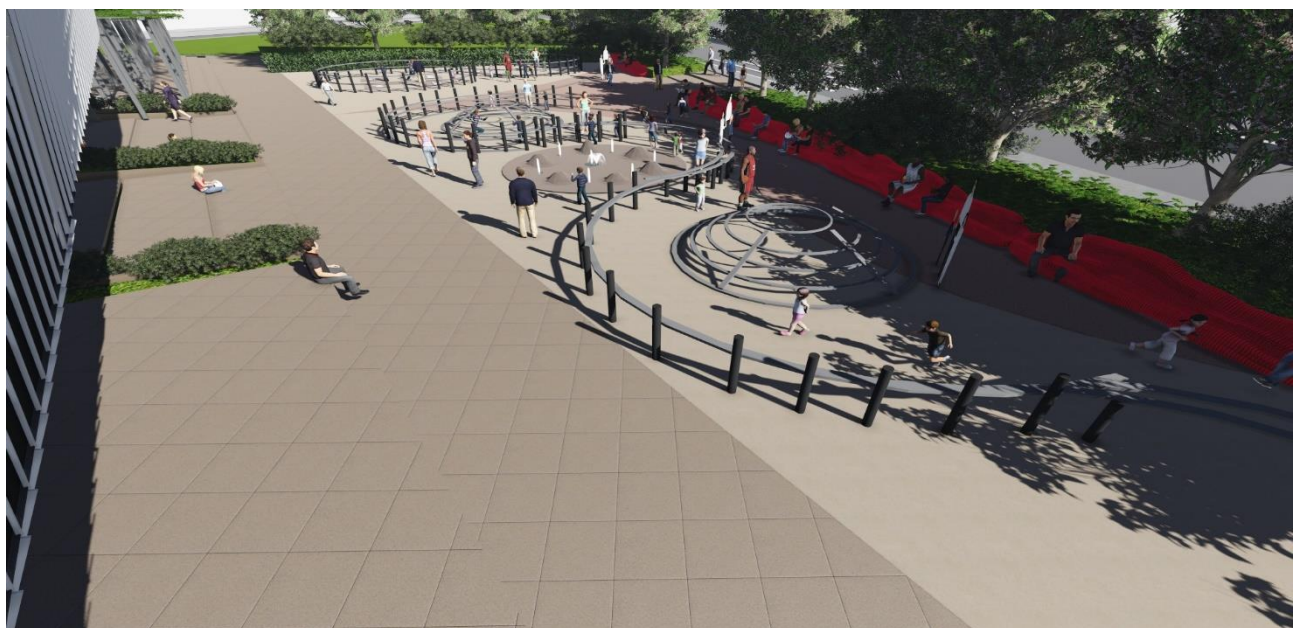


Figure 3.33. L'espace public et jeux extérieur.

Source : auteur2020.

Des perspectives montrent l'ambiance des couleurs et matériaux utilisés.

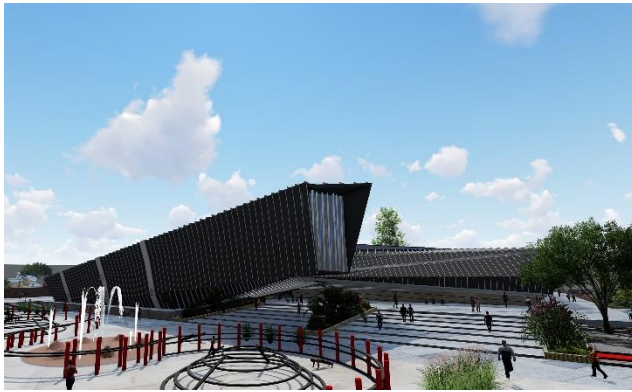


Figure 3.34. Vue perspective.

Source : auteur2020.

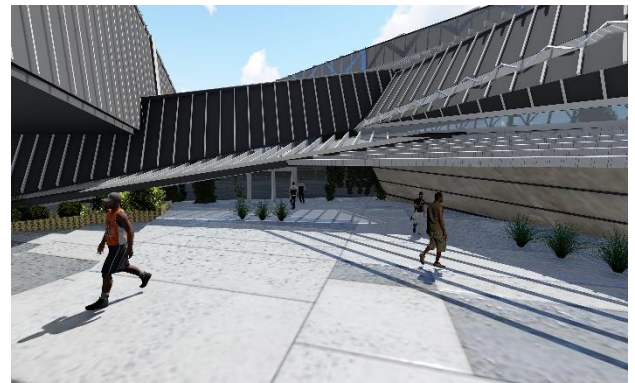


Figure 3.35. L'entrée principale de projet.

Source : auteur2020.

III.3.5. Les perspectives intérieures



Figure 3.36. Vue perspective sur l'espace intérieur central.

Source : auteur2020.

L'importance de la structure, la végétation, espace d'eau au espace central et l'enveloppe architecturale qui donnent une ambiance et une vision esthétique avec une continuité visuelle avec les autres espaces entourés.

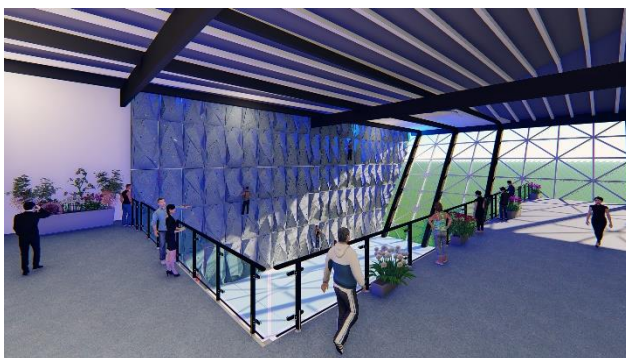
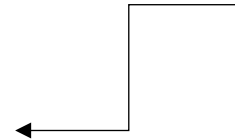


Figure 3.37. Vue perspective sur l'espace d'escalade.

Source : auteur2020.



Figure 3.38. L'espace de cafeteria.

Source : auteur2020.



Figure 3.39. Présent l'espace de cadio.

Source : auteur2020.



Figure 3.40. Présent l'espace de massage.

Source : auteur2020.

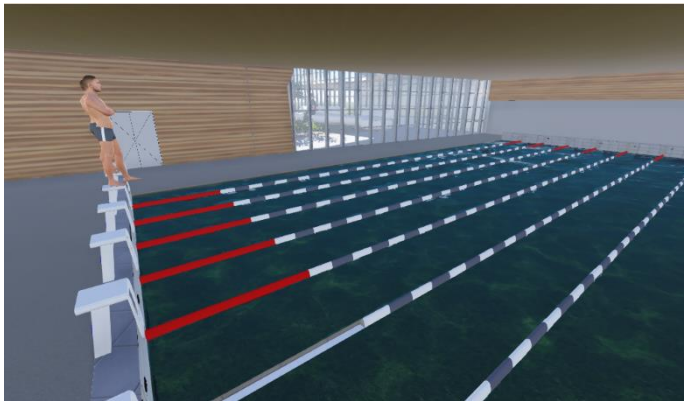


Figure 3.41. Présent la piscine.

Source : auteur2020.



Figure 3.42. Présent l'espace de yoga.

Source : auteur2020.

Conclusion

Dans ce chapitre, et à travers les éléments de passage que nous avons optés par les synthèses des études précédentes (les analyse exemples, l'analyse de site, état d'art), nous avons extrait un ensemble des intentions et d'objectifs pour appliquer dans notre projet

À la fin, nous avons montré comment appliquer le thème dans le projet et arriver à la conception finale de projet (présentation graphique, les vues intérieur extérieur...).

Conclusion générale

Dans cette étude nous avons tenté d'éclaircir deux notions fondamentales : d'une part la notion d'intégration du système solaire photovoltaïque dans un projet architectural et d'autre part la notion de son impact sur la consommation énergétique qui est l'objet de cette recherche.

Dans le but trouver le meilleur mode d'intégration des panneaux solaires dans le bâtiment sans affecter leur performance énergétique et l'aspect esthétique du bâtiment, on a effectué -Dans le premier chapitre, une exploration du champ théorique relatif aux concepts liés au types de l'énergie solaire, ses différents modes d'utilisation, des panneaux photovoltaïques, leurs types, leur manière d'intégration, dans la 2ème partie on va identifier les différents types de centre du fitness avec ses deux composantes : fonctionnelle et spatiale.

- Dans le deuxième chapitre, analyse des exemples qui a une relation avec le thème de la recherche Pour enfin ressortir les facteurs et les critères pour la conception de centre de fitness adopté à son contexte, et l'analyse du terrain son emplacement, sa morphologie et ses facteurs climatique...

- La troisième chapitre, était consacré pour d'analyser des articles sur le même thème de recherche dont le but est de définir les différents critères de l'installation (orientation, inclinaison ...) de brise-soleil photovoltaïque pour garantir leurs efficacités énergétiques optimales , Les résultats ont montrés que pour tous les cas théoriques étudiés, les brises soleil photovoltaïques orientées vers le sud, sud-est, et sud-ouest avec les inclinaisons , 30°, et 45° peuvent garantir un rendement excellent, en plus de les éléments de passage et les différentes étapes du processus conceptuelle de notre projet.

D'une manière générale, il apparaît que dans les meilleures conditions, on peut intégrer des panneaux photovoltaïques dans un projet comme un centre de fitness Sans affecter son aspect esthétique Architectural, Relativement à tous ce qui est rapporté précédemment, on est en mesure de fournir recommandations afin d'améliorer le rendement des panneaux photovoltaïques dans la ville de Sétif :

- Le brise soleil photovoltaïque a les meilleures performances en termes de charges énergétiques et fournit une quantité substantielle d'électricité tout au long de l'année, En outre, très appropriés pour fournir l'ombre tout au long de la journée.
- Les brises soleil photovoltaïques horizontaux peuvent produire plus d'électricité que les stores verticaux. Ainsi, ils ont de meilleures performances.
- Pour un rendement optimal des panneaux solaires, il est conseillé des orientées vers le sud, sud-est, et sud-ouest avec les inclinaisons 15°, 30°, et 45°. Cependant, l'orientation sud avec un degré d'inclinaison de 35° est la plus favorable.
- Les panneaux photovoltaïques monocristallin sont le plus favorable avec meilleures performances pour les systèmes d'ombrage.

Bibliographie

Bibliographie

Thèses et mémoire

Ammi Housseem, Bouchareb Amina, "Intégration du système solaire dans un projet architectural et son impact sur sa consommation énergétique", Mémoire de master, Université d'Oum El Bouaghi, 2016.

Benguedda Wissem et Selka Naziha, 'Sport de santé et bien- être', Mémoire de master, Université AbouBakr Belkaid – TLEMCEN, 2013.

Bennai Mehdi, 'Centre de fitness', Mémoire de master, École polytechnique d'architecture e d'urbanisme EPAU, 2016.

Emilie.B, 'éléments de conception architecturale', mémoire de magister de l'université de Québec, Canada 2013.

Gaaouar Younes, Benhamadi Abdelhakim, 'Complexe de Formation Sportive', Mémoire de magister, Université Aboubakr Belkaid– Tlemcen, 2012.

M.Benamra Mostefa Lamine, "intégration de système solaire photovoltaïque dans le bâtiment", Mémoire de magister, Université Mohamed Khider Biskra, 2013.

Matheos Santamouris, 'Assessment of fixed shading devices with integrated PV or efficient energy use', Memoire de master, Department of Architecture, Chania, 2011).

Mebarki Imane, 'le sport', Mémoire de master, université de Abou-Bakr Belkaid-Tlemcen, 2016.

Mourid Oussama, Abiyadmounir, 'complexe olympique', Mémoire de master, université de Bejaia, 2015.

Noora A.Khezri, 'Comparative Analysis of PV Shading Devices for Energy Performance and Daylight', Memoire de master, Université de Norwegian, 2012.

Omar S. Asfour, 'Solar and Shading Potential of Different Configurations of Building Integrated Photovoltaics', article Department of Architecture, King Fahd University of Petroleum and Minerals, 2014.

Ouledzmemirli Mohamed, "Apport de l'intégration des panneaux photovoltaïques au bilan énergétique d'une habitation bioclimatique", Mémoire de master, Université Mohamed Khider Biskra 2017.

Sebbag Farah, Mansouri Zineb, 'Centre de remise en forme', Mémoire de master, Université Aboubaker Belkaid– TLEMCEN, 2013.

Listes des ouvrages en ligne

Amory B-LOVINS, « stratégie énergétique planétaires », édition Christian bourgeois paris1975.

Community public, 'Fitness and Exercise Spaces', edition: Design Guidance Note, England, 2008.

Programme National de développement des énergies renouvelables, Mars 2011.

Sabine Rabourdin, "vers une nouvelle révolution énergétique", Edition: le cavalier blue.

Site internet

<https://www.ifri.org/fr/publications/etudes-de-lifri/bioenergies-contribution-lobjectif-europeende-neutralite-climatique-0>

<https://www.energy.gov.dz/?rubrique=energies-nouvelles-renouvelables-et-maitrise-delrenergie>

<http://energies-renouvelables.consoneo.com>

<http://www.suisseenergie.com>

http://www.photovoltaique.guidenr.fr/V_integratation_photovoltaique_brise_soleil.php

<http://www.wicono.com> page

<http://www.qbat.fr/fr/air-eau-energie/375-brise-soleil-photovoltaique-marquise-marquisun.html>

<http://www.blog.sonergie.fr>

<https://www.swissolar.ch>