

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE DE CONSTANTINE 3



FACULTE D'ARCHITECTURE ET D'URBANISME

DEPARTEMENT D'ARCHITECTURE

N° d'ordre :... ..

Série :... ..

Mémoire en vue de l'obtention du diplôme de Master en Architecture

Filière : Architecture

Spécialité : environnement et technologies.

**Thème : Conception d'un centre de
recherche pour une stratégie d'efficacité
énergétique**

**Projet : Centre de recherche des énergies
renouvelables à Sétif**



Dirigé par: Mme LOUAFI Samira

Présenté par : LATTALI Abderrahmane

Président du Jury :

Examineur:

Encadreur Projet :

Année Universitaire 2019/2020

Session :

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Remerciements :

En premier lieu, j'implore Le miséricordieux, qui m'a donné La force et la volonté d'achever ce travail.

Je tiens à remercier dans un premier temps, toute l'équipe Pédagogique de la faculté d'architecture et d'urbanisme Département d'architecture Constantine 03.

*Je tiens sincèrement à remercier Mon encadreur : **Mme LOUAFI Samira** pour son aide et ses orientations ainsi que ses fructueux conseils.*

Enfin, et pour l'éternité, je remercie du fond d'un cœur innocent mes chers PARENTS de m'avoir donné tout l'apport moral et spirituel et sacrifié sans cesse ni limite leur temps, âme et vie et ont tant veillé en ma Compagnie afin d'accomplir à merveille ce travail.

Sans oublier mes chers frères dont leur présence m'a toujours été utile.

Mes remerciements vont enfin à toute personne qui a contribué de près ou de loin à l'élaboration de ce travail. A toute la promotion 2020.

Dédicace

D'abord, Je dédie ce modeste travail qui traduit mes efforts de mon parcours à qui m'ont donné la vie ; m'ont offert tous les conditions de bien vivre ainsi de bien apprendre et qui m'ont aidé, encouragé et soutenu dans les moments difficiles ; « mes parents », Ma mère qui a allumé mon chemin par son amour et prières ; mon père qui est la source des plus forts soutiens. Espérant qu'ils trouvent mon amour et mes respects, et que dieux tout puissants vous garde et vous procure santé bonheur et longue vie.

*Je le dédie aussi à mes chers frères **et** à tous mes amis tout particulièrement, à qui j'ai passé des moments inoubliables ; sans oublier mes chers enseignants qui m'ont beaucoup aidé et guidé pour atteindre mon objectif, je les aime et je les respecte.*

Merci

Table des matières :

Introduction générale	01
Problématique	02
Questionnement	03
Hypothèses :	03
Objectifs	03
Méthodologie	04
Structure du mémoire	04
Partie 1 : Approche conceptuelle	06
Introduction	07
Chapitre I : Enseignement supérieur et la recherche Scientifique :	07
Introduction du chapitre I	07
I.1 L'enseignement supérieur : Définition :.....	07
I.2 L'enseignement supérieur en Algérie:	08
I.2.2 L'évolution de l'enseignement supérieur en Algérie :	08
I.2.3 Types d'établissements universitaires :.....	08
I.2.3.1 L'Université :.....	09
I.2.3.2 Le centre universitaire :.....	10
I.2.3.3 L'école hors Université:	10
I.3 Définition des concepts liés au thème : « recherche scientifique» :.....	11
I.3.1 La science :.....	11
I.3.2 Définition de la recherche scientifique :.....	11
I.3.3 Typologie du domaine de la recherche :.....	12
I.3.3.1 Définition de recherche fondamentale :.....	12
I.3.3.2 La recherche appliquée :.....	12

I.3.3.3 Développement expérimental :.....	13
I.3.4 Les lieux de la recherche :.....	13
I.3.5 Définition du Centre de Recherche:.....	13
I.3.6 Les produits de la recherche :.....	14
I.3.7 Classification des établissements de la recherche :.....	14
I.4 Politique de la recherche scientifique en Algérie :.....	14
I.5 Centre de recherche en énergie renouvelable :.....	15
Conclusion du chapitre I :	15
Chapitre II : La Performance Energétique et le Développement Durable.	15
Introduction du chapitre II :	15
II.1 Développement durable :	15
II.2 Les énergies renouvelables :.....	15
II.2.1 Définition de l'énergie :	15
II.2.2 L'énergie fossile :	16
II.2.3 Les types des énergies renouvelables :	17
II.2.3.1 L'énergie solaire :	17
II.2.4.1.1 Le panneau solaire photovoltaïque :	18
II.2.3.2 L'énergie hydraulique :	21
II.2.3.3 L'énergie éolienne:	22
II.2.3.4 L'énergie géothermique:	22
II.2.3.5 La biomasse :	23
II.2.4 L'énergie renouvelable en Algérie:	23
II.3 Performance énergétique d'un bâtiment :	24
II.3.1 La performance énergétique : Définition	24
II.3.2 Définitions : l'efficacité énergétique :	25
II.3.3 Pas de performance énergétique sans efficacité énergétique :	26

II.3.4 Labels de la performance énergétique :	26
II.3.4 Les bâtiments performants :	27
II.3.4.1 Maison passive :	27
II.3.4.2 Bâtiment à basse consommation BBC :	28
II.3.4.4.1 L'architecte et le BBC :	28
II.3.4.5 Bâtiments nets zéro-énergie :	28
II.3.4.6 Bâtiments à énergie positive :	29
II.3.4.6.1 Fonctionnement technique :	29
II.4 La conception bioclimatique :	30
II.4.1 Les principes de base d'une conception bioclimatique :	30
Conclusion :	31
Conclusion de la première partie :	31
PARTIE 2 : Approche analytique	32
Chapitre III : De l'approche analytique des modèles et de terrain à l'approche programmative	33
Introduction du chapitre III :	33
III.1.Contexte d'intervention :	33
III.1.1.Situation Géographique de la wilaya:.....	33
III.1.2. Historique:.....	33
III.1.3. Morphologie de la ville :	34
III.1.3.1. Topologie et relief :	34
III.1.3.2. Hydrographie :	34
III.1.3.3 Sismicité :	35
III.1.3.4 Climat :	35
III.1.3.5 La végétation	36
III.1.4 Les atouts et les potentialités remarquables dans la ville de Sétif:.....	36

III.1.4.1	Les atouts naturels :.....	37
III.1.4.2	Les atouts culturels:	37
III.1.4.3	Les atouts économiques :.....	37
III.1.4.4	Les atouts d’infrastructure de base (Transports doux) :.....	37
III.1.4.5	Les atouts touristiques :.....	38
III.1.4.6	Les atouts écologiques	39
III.1.5	Situation de terrain d’intervention :.....	40
III.1.6	Choix de terrain d’intervention :.....	40
III.1.7	Analyse du terrain :	40
III.1.7.1	Forme, superficie et limites :	40
III.1.7.4	Les points de repères :	41
III.1.7.5	Les données topographiques :	41
III.1.7.6	L’accessibilité :	42
III.1.7.7	Les données climatiques :	42
Conclusion :		43
III.2	Analyse des modèles :	44
III.2.1	Le centre de recherche et de développement pour EDF Paris, France, Francis Soler.	44
III.2.1.1	Présentation :	44
III.2.1.2	La situation et l’environnement :	44
III.2.1.3	Volumétrie et façades	45
III.2.1.4	Le programme :	46
III.2.1.5	Les soucis écologiques :	47
III.2.1.6	Les ambiances à l’intérieur :	48
Synthèse :		48

III.2.2	Centre d'études et de recherches pétrolières du Roi Abdullah, Zaha Hadid, Arabie Saoudite, 2017 :	49
III.2.2.1	Présentation :	49
III.2.2.2	La situation et l'environnement :	49
III.2.2.3	Volumétrie et façades:	50
III.2.2.4	Le programme :	51
III.2.2.5	Les soucis écologiques :	51
	Synthèse :	52
III.2.3	Centre de recherche sur les énergies renouvelables, Yasmeeen Ayman Rizq, Arabie Saoudite, 2017 :	52
III.2.3.1	Présentation :	52
III.2.4.2	La situation et l'environnement :	53
III.2.4.3	Volumétrie et façades.....	53
III.2.3.4	Le programme :	54
III.2.3.5	Les soucis écologiques :	55
	Synthèse :	55
III.2.4	Chu Hall - Centre de recherche sur l'énergie solaire, Smith Group JJR, Californie (États-Unis) 2015.	56
III.2.4.1	Présentation :	56
III.2.4.2	La situation et l'environnement :	56
III.2.4.3	Volumétrie et façades:	56
III.2.4.4	Le programme :	57
III.2.4.5	Les soucis écologiques :	58
	Synthèse :	59
	Synthèse générale:	59
III.3	Approche programmatique:	60

III.3.1	Etude des composantes:	60
III.3.2	La structure du programme :	60
III.3.3	Le programme qualitatif de centre de recherche en énergies renouvelables:	61
III.3.3.1	Fonction accueil et logistique :	61
III.3.3.1.2	Fonction logistique :	62
III.3.3.2	Fonction recherche et formation :	63
III.3.3.3	Exposition « sensibilisation et communication » :	65
III.3.4	Le programme quantitatif de centre de recherche en énergies renouvelables :	65
	Conclusion	70
	Conclusion du chapitre III :.....	70
	Chapitre04 : Mise en forme du projet : De l'idée au projet	71
	Introduction du chapitre VII :	71
IV.1.	Philosophie de projet :	71
IV.1.1	La photosynthèse :.....	72
IV.1.2	Les panneaux solaires:	72
IV.1.3	Les énergies de la terre externes : système solaire et le mouvement astéroïde :	73
IV.1.4	Les concepts retenus : définitions:	74
IV.1.4.1	L'émergence :.....	74
IV.1.4.2	Organisation :.....	74
IV.1.4.3	Propagation :	74
IV.1.4.4	Transformation :.....	74
IV.1.4.5	Centralité :.....	75
IV.1.5	Catalogues d'idées :	75
IV.1.5.1	L'émergence :.....	75
IV.1.5.1	L'organisation :	75
IV.1.5.1	La propagation :	76
IV.1.5.1	La transformation :	76

IV.1.5.1	La centralité	77
IV.2	Mise en forme du projet :	77
IV.2.1	Schéma de principe:	77
IV.2.2	Les différents plans et élévation de la phase esquisse :.....	79
IV.2.2.1	Le plan de masse :	79
IV.2.2.3	Les différents plans :	
IV.2.2.3	Les Façades :	
IV.2.2.3	Les coupes :	
IV.2.2.3	Les détails :	
IV.2.2.3	Les vues en 3D :	

Conclusion du chapitre 4

.....

Conclusion de la quatrième partie :

Conclusion générale.....

Bibliographie.....

Résumé en français

Résumé en arabe

Liste de figure :

Partie 1 : Approche conceptuelle

Chapitre 01 : Enseignement supérieur et la recherche Scientifique

Figure 01-1 : Les 3 établissements de l'enseignement supérieur1962 (ORAN, ALGER, CONSTANTINE par ordre)	08
Figure 01-2 : L'évolution de l'enseignement supérieur en Algérie	08
Figure 01-3 l'intérieur du laboratoire, CDER d'Alger.....	11
Figure 01-4: Type des laboratoires:.....	11
Figure 01-5 Figure 1.5 : Salle blanche de la NASA	12
Figure 01-6 : Classification des établissements de la recherche	13

Chapitre 02 : La Performance Energétique et le Développement Durable.

Figure 02-1 : Les piliers du développement durable	15
Figure 02-2 : Les sources d'énergie "fossile".....	16
Figure02-3 : Les énergies renouvelables.	17
Figure 02-4 : des panneaux solaires	17
Figure 02-5 : fonctionnement des panneaux solaire	18
Figure 02-6 : fonctionnement d'une centrale photovoltaïque	19
Figure02-7 : Schéma d'une implantation des capteurs	19
Figure 02-8 : Surimposition et intégration	20
Figure 02-9 : Panneaux photovoltaïques fixés sur le versant d'une toiture.....	20
Figure 02-10 : Capteurs solaires intégrés dans une toiture à versants.....	20
Figure 02-11 : Une bonne ventilation à l'arrière des panneaux accroît le rendement de l'installation	21
Figure 02-12 : centrales hydroélectrique	21
Figure 02-13 :	L'éolien 22

Figure 02-14 : L'énergie géothermique	22
Figure 02-15 : L'énergie biomasse.	23
Figure 02-16 : Part des énergies fossiles et renouvelables dans la production d'électricité dans les pays arabes nord africains 2009.	23
Figure 02-17 : Répartition des laboratoires des recherches	24
Figure 02-18 : Répartition des chercheurs affiliés aux laboratoires	24
Figure 02-19 : programme de développement des énergies renouvelables et d'efficacité énergétique 2030 en Algérie	24
Figure 02-20 : l'efficacité énergétique	25
Figure 02-21 : La maison passive	27
Figure 02-22 : BBC	28
Figure 02-23 : Bâtiments à énergie positive	29
Figure 02-24 : La conception bioclimatique	31

Partie 2 : Approche Analytique

Chapitre03 : De l'approche analytique des modèles et de terrain à l'approche programmatique

Figure 03-1: Situation de Sétif	33
Figure 03-2 : Carte des reliefs de la wilaya de Sétif. Pente > 12 % : zone montagneuse. Pente entre 3 et 12 % : zone des hautes plaines. Pente < 3 % : zone de dépression Sud.	34

Figure 03-3: Le réseau hydrographique de la Wilaya de Sétif.....	34
Figure 03-4 : Carte de zonage sismique du territoire nationale	35
Figure 03-5 : Analyse climatique de la ville de Setif.	36
Figure 03 -6: Djemila	37
Figure 03-7 : tramway Sétif.	37
Figure 03-8 : Ain El Fouara.....	39
Figure 3.9 : Djemila	39
Figure 3.10 : Park Mall.....	39
Figure 3.11. Le parc d'attraction, Setif.....	39
Figure 3.12. Le Jardin de l'Emir Abdelkader à Sétif	40
Figure 3.13 : Sétif : prix de la ville verte	40
Figure 3.14 : Situation de terrain d'intervention	40
Figure 3.15 : Forme, superficie et limites du terrain d'intervention.	41
Figure 3.16 : Les points de repères	41
Figure 3.17 : topographie du terrain	42
Figure 3.18 : L'accessibilité du terrain d'intervention	42
Figure 3.19 : Analyse climatique du terrain d'intervention	43
Figure 3.20 : Situation du projet	45
Figure 3.21 : Vue aérienne du projet	45
Figure 3.22 : La façade circulaire du projet.	45
Figure 3.23 : Plan RDC du projet	46
Figure 3.24 : L'organigramme fonctionnel du projet.	46
Figure 3.25 : vue aérienne, les patios.	47
Figure 3.26 : l'utilisation des vitrages	47
Figure 3.27 : dalle active rayonnante	47
Figure 3.28 : les panneaux photovoltaïques sur les toits	47
Figure 3.29 : La salle de conférence	48
Figure 3.30 : La médiathèque	48
Figure 3.31 : Un bureau	48
Figure 3.32 : L'amphithéâtre	48
Figure 3.34 : hall d'essais	48

Figure 3.35 : Le patio	48
Figure 3.36 : plan de masse du projet	50
Figure 3.37 : vue aérienne du projet	50
Figure 3.38 : KAPSARC, vue aérienne.	50
Figure 3.39 : KAPSARC, vue d'intérieur.....	50
Figure 3.40 : KAPSARC, vue extérieur.	52
Figure 3.41 : KAPSARC, hall.	52
Figure 3.42 : KAPSARC, vue extérieur.	52
Figure 3.42 : KAPSARC, vue aérienne.	52
Figure 3.43 : Le plan de masse du projet.	53
Figure 3.44 : vue aérienne du projet.	53
Figure 3.45 : La vue principale du projet.	54
Figure 3.46 : Organisation spatial du projet.....	54
Figure 3.47 : les dispositifs écologiques dans le projet.	55
Figure 3.48 : plan de situation du projet	56
Figure 3.49 : Chu Hall.....	57
Figure 3.50 : Coupe sur le projet.	57
Figure 3.51 : Plan sous-sol.....	58
Figure 3.52 : Plan RDC.....	58
Figure 3.53 : Plan R+1.....	58
Figure 3.54 : Le Labaoratoire.....	58
Figure 3.55 : Les composantes du projet et l'interaction entre eux.	61
Figure 3.56 : Un accueil	62
Figure 3.57 : bureaux cloisonnés	62
Figure 3.58 : bureaux paysagés	62
Figure 3.59 : laboratoire.....	63
Figure 3.60 : Atelier d'essai et d'expérimentation.	63
Figure 3.61 : une bibliothèque.....	64
Figure 3.62 : Champ d'essai des panneaux photovoltaïques.....	64
Figure 3.63 : Un amphithéâtre	65
Chapitre 04 : Chapitre04 : Mise en forme du projet : De l'idée au projet	
Figure 4.1 : La photosynthèse	72
Figure 4.2: Fonctionnement des panneaux solaires	72

Figure4.3 Le système solaire	73
Figure4.4 : Mouvement de la terre autour du soleil	73
Figure4.5 : L'émergence en architecture	74
Figure4.6 : L'organisation des planètes au sein du système solaire	74
Figure4.7 : onde progressive périodique se déplaçant à la surface de l'eau.	74
Figure4.8 : La centralité en urbanisme, Walter Christaller	75
Figure4.9 : Gwanggyo City Centre	75
Figure4.10 : Dubaï Towers,	75
Figure4.11: Une écocité futuriste, Rio de Janeiro, Vincent Callebaut	76
Figure4.12: Oceanix City, New York, Le groupe Bjarke Ingels	76
Figure4.13: Terminal et centre touristique	76
Figure4.14: Hypériorions, Vincent callebaut	76
Figure4.15: le nouveau quartier de rublyovo-arkhangelskoye à l'ouest de Moscou, Zaha Hadid	76
Figure4.16: Théâtre de l'Esplanade	76
Figure4.17: Mémorial et musée nationaux des anciens combattants de Columbus	77
Figure4.18: Centre d'exposition du parc biopharmaceutique de Zhengzhou Linkong / ARCHITECTES WSP	77
Figure4.19: Schéma représentatif des axes et des accès	77
Figure4.20: Schéma de principe 2d et 3d du projet	78
Figure4.21: Le tracé géométral général	79
Figure4.22:	
Figure4.23:	
Figure4.24:	
Figure4.25:	
Figure4.26:	
Figure4.27:	
Figure4.28:	

Figure4.29:

Figure4.30:

Figure4.31:

Figure4.32:

Figure4.33:

Figure4.34:

Liste des tableaux :

Chapitre 02 : La Performance Energétique et le Développement Durable.

Tableau2.1 : Angle d'inclinaison recommandé pour les panneaux photovoltaïques19

Chapitre03 : De l'approche analytique des modèles et de terrain à l'approche programmatische

Tableau3.1 : Présentation44

Tableau3.2 : Présentation49

Tableau3.3 : Présentation53

Tableau3.4 : Présentation56

Tableau3.5 : III.3.4 Le programme quantitatif de centre de recherche en énergies
renouvelables :.....65

Bibliographie :

Ouvrages :

- Alain Liébard , André De Herde .traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatique « ,concevoir, édifier et aménager avec le développement durable ». paris .2006 .
- Mohand-Akli Haddadou, Dictionnaire toponymique et historique de l'Algérie, Tizi Ouzou, Éditions Achab, 2012
- Achab, 2012 Yves Roulet, « différentes utilisations de l'énergie solaire et intégration des capteurs solaires », 2005.
- Le grain, M., 1994,
- Zihisire, la recherche en sciences sociales et humaines

Thèses et mémoires :

- Mémoire de master : Eco-pôle d'innovation technologique des énergies fossile et renouvelables, université Constantine 03, année 2015/2016, sous la direction de : Pr. SALEH CHAUCHE.
- Mémoire de master : CDER : Centre de Recherche en Énergies Renouvelable intelligent et durable, université Abou Bekr Belkaid de Tlemcen, année 2016/2017.
- Mémoire de fin d'études en vue de l'obtention du diplôme d'ingénieur d'état en Géologie, Contribution à l'étude des risques naturels (sismiques et mouvements de terrain) dans la Wilaya de Sétif, K. Tahar et M. Abderraouf, 2009-2010

Revue et article :

- Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique- Direction Générale de la Recherche Scientifique et du Développement Technologique- ; 2015.
- Invest in Algeria, Wilaya d'Ouargla, Andi 2013.
- Bulletin des énergies renouvelables, publication du centre de développement des énergies renouvelables N° 1 juin 2002.
- Journal Officiel de la République Algérienne Démocratique et Populaire, N° 10 du 27 février 2008,
- dossier de presse, edf lab paris-saclay, 20 janvier 2017

Sites internet :

- www.cder.dz.
- <https://histoire-cnrs.revues.org/>

-
- <https://www.cours-pharmacie.com/>
 - <https://www.hellowatt.fr/>
 - <https://www.youtube.com/>
 - <https://setif.info/>
 - http://enrj.renouvelables.free.fr/energie_hydraulique.html
 - <http://www.batiweb.com/actualites/architecture/les-rouages-du-nouveaucentre-de-rd-dedf-a-saclay-25-10-2011-18984.html>
 - <http://alltrends.over-blog.net/article-le-centre-de-recherche-petrolier-par-zahahadid-en-arabie-45731549.html>
 - <http://www.kapsarc.org/en/Pages/default.aspx>
 - <http://www.hok.com/design/type/residential/king-abdullah-petroleum-studiesand-research-center-residential-community/>
 - <http://vincent.callebaut.org/>
 - <https://www.zaha-hadid.com/architecture/king-abdullah-petroleum-studies-and-research-centre/>
 - <https://www.office-et-culture.fr/architecture/concept/edf-lab-paris-saclay>
 - <https://chroniques-architecture.com/edf-lab-paris-saclay-batiment-eclairer/>
 - <http://www.cq-plateau-palaiseau.net/>
 - <http://www.energiesrenouvelable.org/>
 - <https://cdn.worldarchitecture.org/>
 - <http://www.cea-minatec-pierrejayet.com>
 - <http://lcnesa.ma/template/marchevant.php>
 - <https://fr.climate-data.org/>
 - <https://www.pinterest.fr/>
 - <https://www.fondation-hadamard.fr/sites/default/files/public/bibliotheque/edf-lab-saclay-plan.pdf>
 - <https://www.promessedefleurs.com/>
 - <https://setif.com/>
 - <http://www.energiesrenouvelable.org/>
 - <https://www.notre-planete.info/>
 - <http://fr.wikipedia.org/>
 - <http://fr.slideshare.net/>

-
- <http://www.larousse.fr/>
 - <http://www.cder.dz/>
 - google earth.
 - Google maps.
 - Google image.

Résumé :

Au cours des dernières décennies, le monde a commencé à souffrir des impacts négatifs du réchauffement climatique, l'effet de serre et la dégradation du milieu naturel, qui sont issues de l'utilisation excessive et croissante de l'énergie fossile. Par conséquent, certains urbanistes et architectes ont eu l'idée d'intégrer la conception durable et les énergies renouvelables dans leur conception, dont l'Algérie est parmi les pays qui ont lancé un programme ambitieux de développement des énergies renouvelables et d'efficacité énergétique 2030. À cet effet, notre projet: « Centre de recherche des énergies renouvelables » à Sétif, est un moyen de découvrir toutes les nouvelles et garantir une mise à jour des données des énergies renouvelables, dans un cadre national. La conception du projet est basée sur une approche bioclimatique qui respecte et s'intègre aux principes du développement durable, et elle combine entre la recherche et la sensibilisation pour l'énergie renouvelable.

Mots clés :

Energie renouvelable, effet de serre, développement durable, la recherche, conception durable, efficacité énergétique.

المخلص :

في العقود الأخيرة ، بدأ العالم يعاني من الآثار السلبية للاحتباس الحراري وتأثيرات الاحتباس الحراري وتدهور البيئة الطبيعية ، والتي نتجت عن الاستخدام المفرط والمتزايد للوقود الأحفوري. لذلك ، كان لدى بعض المخططين والمعماريين الحضريين فكرة دمج التصميم المستدام والطاقات المتجددة في تصميمهم ، والتي تعد الجزائر من بين الدول التي أطلقت برنامجًا طموحًا لتطوير الطاقات المتجددة وكفاءة الطاقة. 2030. ولهذا الغاية ، يعد مشروعنا: "مركز أبحاث الطاقة المتجددة" في سطيف وسيلة لاكتشاف كل الأخبار وضمان تحديث بيانات الطاقة المتجددة ، في إطار وطني. يعتمد تصميم المشروع على نهج بيولوجي مناخي يحترم الطبيعة ، ويجمع بين البحث والوعي بالطاقة المتجددة

الكلمات المفتاحية : الطاقة المتجددة ، تأثير الاحتباس الحراري ، التنمية المستدامة ، البحث ، التصميم المستدام ، كفاءة الطاقة.