

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE**

UNIVERSITE -SALAH BOUBNIDER- CONSTANTINE 3



FACULTE D'ARCHITECTURE ET D'URBANISME

DEPARTEMENT D'ARCHITECTURE

N° d'ordre :

Série :

Mémoire de Master

Filière : Architecture

Spécialité : AET

**L'architecture intelligente au service d'une stratégie pour une efficacité
énergétique**

**PROJET : UN CENTRE DE RECHERCHE EN ENERGIES RENOUVELABLES
INTELLIGENT ET DURABLE A CONSTANTINE**

Dirigé par :

Dr. LOUAFI SAMIRA

Maître de conférences A

Mr. MAKHLOUFI Abdelhakim Walid

Présenté par :

MESSIKH Mohamed Wassim

Année Universitaire 2021/2022.

Session : Juin

Table des matières

Dédicaces	II
Remerciements	III
Table des illustrations	IX
Liste des sigles, liste des abréviations	13
Introduction générale	14
Problématique	15
Hypothèses	16
Objectifs	17
La méthodologie :	17
Chapitre I : Définition des concepts liés à la recherche scientifique et les énergies renouvelable et l'efficacité énergétique	19
1. La recherche scientifique	20
1.1 Définition de la recherche scientifique	20
1.2 Les types de la recherche scientifique	20
1.3 La recherche scientifique en Algérie	20
2. Les centres de recherche	21
2.1 Définition du centre	21
2.2 Définition du centre de recherche	21
2.3 Définition du centre de recherche en énergie renouvelables	21
2.4 Les centre de recherche en énergie renouvelables en Algérie	22
3. Les énergies renouvelables	22
3.1 Définition de l'énergie renouvelable	22
3.2 Les types des énergies renouvelables	23
3.2.1 L'énergie solaire	23
3.2.2 L'énergie éolienne	25
3.2.3 L'énergie biomasse	25
3.2.4 L'énergie géothermique	26
3.3 Pourquoi développer les énergies renouvelables ?	26
3.4 L'énergie renouvelable en Algérie	26
3.4.1 Les potentiels algérien en énergie renouvelable	26
3.4.1.1 Les potentiels solaires	27
3.4.1.2 Les potentiels éoliens	28
3.4.1.3 Les potentiels géothermiques	29

4.4.2	Le programme national de développement des énergies renouvelables	30
5.	Le développement durable	31
5.1	Définition du développement durable	31
5.2	Les trois piliers du développement durable	31
5.3	Les objectifs du développement durable (ODD)	32
6.	L'efficacité énergétique	32
6.1	Définition de l'énergie	32
6.2	Définition de l'efficacité énergétique	33
6.3	L'utilisation de l'énergie dans les bâtiments	34
6.4	Les objectifs de l'efficacité énergétique	34
7.	Conclusion	34
Chapitre II : l'architecture intelligente		35
1.	Introduction	35
2.	Définition du bâtiment intelligent	35
3.	Historique du bâtiment intelligent	36
4.	Les caractéristiques d'un bâtiment intelligent	36
5.	Les composants conceptuels d'un bâtiment intelligent	37
5.1	Les matériaux intelligents	37
5.1.1	Définition	37
5.1.2	Les types de matériaux intelligents	37
5.1.3	Classification des matériaux intelligents	39
5.1.4	Les caractéristiques des matériaux intelligents	39
5.1.5	Exemples des matériaux intelligents	39
5.2	Les systèmes intelligents	42
5.2.1	Caractéristiques des systèmes intelligents	43
5.2.2	Les applications des systèmes intelligents	43
5.2.2.1	Les systèmes de contrôle d'accès et de surveillance	43
5.2.2.2	Contrôle numérique direct	45
5.3	Les façades intelligentes	48
5.3.1	Définition Les façades intelligentes	48
5.3.2	Les rôles de façades intelligentes	48
5.3.3	Les types des façades intelligentes	48
5.3.4	Exemples des façades intelligentes	48

6.	Les techniques appliquées dans le bâtiment intelligent à travers des exemples	52
6.1	Le bâtiment the edge :	52
6.2	Le bâtiment centre de recherche NASA	53
6.3	Les tours Al-bahr à Abu Dhabi	54
	Conclusion	56
Chapitre III : l'analyse des exemples et l'analyse du programme		57
	Introduction	57
1.	Etude des exemples	57
2.1	Le centre roux pour l'environnement	57
2.1.1	Fiche technique	58
2.1.2	Plan de masse	58
2.1.2	Les plans	59
2.1.3	Les façades	60
2.2	Le centre de recherche en énergie solaire chu hall	61
2.2.1	Fiche technique	61
2.2.2	Plan de masse	62
2.2.3	Les plans	62
2.2.4	Les façades	64
2.3	Le centre de recherche en énergie renouvelables	65
2.3.1	Fiche technique	66
2.3.2	Le plan de masse et l'organigramme de fonctionnement	66
2.3.3	Les plans	67
2.3.3	Les façades	69
2.3.4	Les techniques durables utilisées dans le bâtiment	70
3.	Etude comparative des exemples	70
4.	Le programme retenu	71
5.	Les exigences fonctionnelles des espaces	74
	Conclusion	75
Chapitre III : approche contextuelle : analyse de la ville et du terrain d'intervention		76
	Introduction	76
2.	Présentation de la ville de Constantine	76
2.1	Situation géographique	76
2.2	Analyse climatique de Constantine	77

3.	Présentation du terrain d'intervention	78
3.1	Situation du site	78
3.2	Le terrain d'intervention	78
3.3	Les critères du choix du terrain	79
3.3.1	L'accessibilité	79
3.3.2	La morphologie	80
3.3.3	La topographie du terrain et la nature du terrain	81
3.3.4	Le microclimat	81
3.	Conclusion	82
Chapitre IV : approche conceptuelle		83
Introduction		83
2.	Philosophie du projet	83
2.1	Définition de les énergies renouvelables	83
2.2	Les types de l'énergie renouvelable	83
2.3	La chaine de les énergies renouvelables	83
2.4	L'énergie éolienne	83
2.4.1	La ressource de l'énergie éolienne	83
2.4.2	L'éolienne	84
2.5	L'énergie solaire	85
2.5.1	La ressource de l'énergie solaire	85
2.6	La biomasse	85
3.	Les concepts retenus	86
3.1	La centralité	86
3.2	Le mouvement	86
3.3	La répétition	86
3.4	La régénération	87
4.	Catalogue des concepts retenus	87
Conclusion:		89
Chapitre VI : la mise en forme du projet		90
Introduction		90
2.	Schéma de principe	90
3.	Développement de la forme	90
4.	Représentation graphique	92

5. Détail structurale	98
6. Détail de la façade	99
Conclusion	101
Conclusion générale	102
Bibliographie	103
Résumé	109
Abstact	109

Résumé

Avec le temps et le développement technologique l'homme payer de lourdes taxes comme la pollution qui a perturbé la vie humaine.

Aujourd'hui nous cherchons à remplacer ces ressources dont nous avons pris tellement l'habitude de servir. Évidemment c'est une mission très dure où l'intérêt économique, écologique et l'incapacité technologique jouent un rôle primordiale. Ce sont les sources d'énergie renouvelables qui devraient remplacer les sources actuelles.

L'Algérie est parmi les pays qui ont lancé un programme ambitieux de développement des énergies renouvelables et d'efficacité énergétique 2030 pour l'exploitation du climat favorable pour le développement des énergies renouvelables.

À cet effet, notre projet: « Centre de recherche en énergies renouvelables » à Constantine assure l'exposition, la détente, la réunion et le lancement de nouveautés qui contribue au développement scientifique et permettre à la ville de Constantine d'être un pôle de recherche scientifique. La conception du projet est basée sur les normes des nouveaux techniques de la durabilité, ce centre combine entre la recherche et la sensibilisation pour l'énergie renouvelable.

Mot clé: architecture intelligente, énergies renouvelable, efficacité énergétique, recherche, durable

Abstact

With time and technological development mankind pay heavy taxes like pollution that has disrupted human life.

Today we seek to replace these resources that we have become so accustomed to use. Obviously it is a very hard mission where the economic, ecological interest and the technological incapacity play a primordial role. It is the renewable energy sources which should replace the current ones.

Algeria is among the countries that have launched an ambitious program for the development of renewable energy and energy efficiency 2030 to exploit the favorable climate for the development of renewable energy.

To this end, our project: "Renewable Energy Research Center" in Constantine ensures the exhibition, relaxation, meeting and launching of novelties that contributes to the scientific development and allow the city of Constantine to be a pole of scientific research. The design of the project is based on the standards of the new sustainability techniques, this center combines research and awareness for renewable energy.

ملخص

مع مرور الوقت والتطور التكنولوجي ، تدفع البشرية ضرائب باهظة مثل التلوث الذي عطل حياة الإنسان.

نسعى اليوم إلى استبدال هذه الموارد التي اعتدنا على استخدامها. من الواضح أنها مهمة صعبة للغاية حيث تلعب المصلحة الاقتصادية والبيئية والعجز التكنولوجي دورا أساسيا. إن مصادر الطاقة المتجددة هي التي يجب أن تحل محل المصادر الحالية.

تعد الجزائر من بين الدول التي أطلقت برنامجا طموحا لتطوير الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة 2030 لاستغلال المناخ المواتي لتطوير الطاقة المتجددة.

وتحقيقا لهذه الغاية ، فإن مشروعنا: "مركز أبحاث الطاقة المتجددة" في قسنطينة يضمن المعرض والاسترخاء والاجتماع وإطلاق المستجدات التي تساهم في التطور العلمي وتسمح لمدينة قسنطينة بأن تكون قطبا للبحث العلمي. يعتمد تصميم المشروع على معايير تقنيات الاستدامة الجديدة ، ويجمع هذا المركز بين البحث والوعي بالطاقة المتجددة.