

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

**UNIVERSITE 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**

**Option : AET**

**Thème :**

**UTILISATION DE L'ENERGIE RENOUVELABLE POUR UN  
MUSEE SCIENTIFIQUE AUTONOME**

**Sujet :**

**Musée d'énergie renouvelable à Constantine**

**Dirigé par :**

**Pr. Fatiha BOURBIA\_**

**Présenté par :**

**Manel DAKHMOUCHE**

**Année Universitaire 2019/2020**

**Session : septembre**

## **Table des matières :**

SOMMAIRE.....	
Liste des figures.....	
Liste des tableaux.....	

### **Introduction Générale**

Introduction.....	1
Problématique.....	1
Objectifs.....	2
Méthodologie et structure du travail.....	2

### **Chapitre I : Approche contextuelle**

<b>I. Introduction.....</b>	<b>5</b>
<b>II. Présentation de la wilaya de Constantine.....</b>	<b>5</b>
<b>Situation géographique.....</b>	<b>6</b>
<b>III. Présentation de site d'intervention .....</b>	<b>7</b>
<b>IV. Argumentation de choix de site.....</b>	<b>7</b>
<b>V. Analyse du terrain d'intervention.....</b>	<b>8</b>
<b>V. 1. Situation du terrain.....</b>	<b>8</b>
<b>V. 2. Limite de terrain.....</b>	<b>8</b>
<b>V.3. Morphologie du terrain.....</b>	<b>9</b>
<b>V.4. Accessibilité du terrain.....</b>	<b>10</b>
<b>V.5.La topographie du site d'intervention.....</b>	<b>10</b>
<b>V.6. Micro climat du site.....</b>	<b>11</b>
<b>L'étude de L'ensoleillement du site.....</b>	<b>11</b>
<b>Les vents dominants.....</b>	<b>12</b>
<b>VI. Analyse climatique.....</b>	<b>12</b>

<b>VII. Analyse bioclimatique..</b>	<b>14</b>
<b>La méthode de szocolay</b>	<b>14</b>
<b>VIII. Stratégies retenues.....</b>	<b>15</b>
<b>IX. Conclusion.....</b>	<b>16</b>

## **Chapitre II : Approche thématique**

<b>I. Introduction.....</b>	<b>18</b>
<b>II. Définition de l'autonomie énergétique dans le bâtiment.....</b>	<b>18</b>
<b>III. L'évolution de la conception énergétique à travers le temps.....</b>	<b>18</b>
<b>IV. Comment obtenir cette autonomie ?.....</b>	<b>19</b>
<b>IV.1. Efficacité énergétique dans le bâtiment.....</b>	<b>20</b>
<b>IV.1.1. Définition.....</b>	<b>20</b>
<b>IV.1.2. Comment optimiser l'efficacité énergétique dans le bâtiment ? .....</b>	<b>20</b>
<b>IV.2. Énergie solaire comme une source d'énergie renouvelable.....</b>	<b>22</b>
<b>IV.2.1. Définition de l'énergie solaire.....</b>	<b>22</b>
<b>IV.2.2. aperçu historique de l'énergie solaire.....</b>	<b>23</b>
<b>IV.2.3. Le développement de l'énergie solaire dans le monde.....</b>	<b>26</b>
<b>IV.2.4. L'Allemagne au premier rang mondial de l'énergie solaire.....</b>	<b>27</b>
<b>IV.2.5. Les catégories de l'énergie solaire.....</b>	<b>27</b>
<b>IV.2.6. Pourquoi l'énergie solaire est soumise aux variations astrales, météorologiques et climatiques? .....</b>	<b>28</b>
<b>IV.2.7. Les modes de conversion de l'énergie solaire.....</b>	<b>28</b>
<b>IV.2.7.1. Conversion thermique.....</b>	<b>29</b>
<b>IV.2.7. 2. Conversion photovoltaïque.....</b>	<b>31</b>
<b>IV.2.7. 2.a- Principe de fonctionnement d'une cellule photovoltaïque.....</b>	<b>31</b>

IV.2.7. 2.b- Les différents types de modules photovoltaïques.....	32
IV.2.7. 2.c- L'intégration de système PV au bâtiment.....	33
IV.2.7. 2.d- Possibilités d'intégration des PV dans le bâtiment.....	34
IV.2.8. Avantages et inconvénients d'énergie solaire.....	35
Avantage.....	35
Inconvénient.....	36
IV.2.9. Est-ce possible d'obtenir une autonomie énergétique à 100 % ?.....	36
1. le capteur hybride PV-T.....	36
2. Façade double peau PV-T.....	37
3. L'intégration d'un système PV dans une façade dynamique.....	38
4. Le système hybride EnR/H <sub>2</sub> pour résoudre le problème d'intermittentes.....	38
V. Conclusion.....	40

### **Chapitre III : Approche analytique et programmatique**

I. Introduction.....	42
II. définition de la vulgarisation scientifique.....	42
III. Musée.....	42
III.1. Définition du musée.....	42
III.2. Histoire de l'évolution de musée.....	43
III.3. Catégorie des musées.....	44
Qu'est-ce qu'un musée scientifique ? .....	45
III.4. Quel est le rôle de notre musée scientifique ? .....	45
IV. Analyse d'exemple.....	45
IV. 1. La Biosphère de Montréal Seul musée de l'environnement en Amérique du Nord. .....	45

Situation de La Biosphère de Montréal.....	45
Organisation spatiale de musée.....	46
Forme et aspect architecturale.....	48
Aspect technique.....	49
IV. 2. Le musée solaire de Qinghai.....	51
Organisation spatiale.....	52
Forme et aspect architecturale.....	53
IV. 3. Le musée du Quai Branly.....	54
Situation et intégration urbaine.....	55
Composition de masse ou volumétrie.....	55
Organisation spatiale.....	56
Forme et aspect architecturale.....	57
V. Détermination des éléments du programme à travers les exemples.....	58
V. 1. Les composantes du projet.....	58
V. 2. Programme quantitatif retenu.....	61
VI. Conclusion.....	62

## **chapitre IV : approche conceptuelle**

I. Introduction.....	65
II . La genèse du projet.....	65
II .1. Le schémas de principe.....	65
II.2. Zoning .....	65
II.3. Evolution de la forme .....	66
II.4. Plan de masse .....	68

<b>III . Organisation spatiale de projet .....</b>	<b>69</b>
<b>IV . Aspect technique de projet.....</b>	<b>72</b>
<b>IV . 1 . La structure .....</b>	<b>72</b>
<b>IV . 2 . L'intégration de technologies "vertes" dans le bâtiment .....</b>	<b>73</b>
<b>V . Conclusion .....</b>	<b>74</b>
<b>Conclusion générale.....</b>	<b>75</b>
<b>Bibliographie.....</b>	<b>76</b>
<b>المخلص.....</b>	<b>79</b>
<b>الكلمات المفتاحية.....</b>	<b>79</b>
<b>résumée.....</b>	<b>80</b>
<b>Mots clés .....</b>	<b>80</b>

### الملخص

-النمو السكاني والاحتباس الحراري العالمي واستنزاف الموارد الطبيعية غير المتجددة، ثلاث قضايا بيئية تتعلق بزيادة استهلاك الطاقة

بالنظر إلى أن قطاع البناء هو أكثر القطاعات استهلاكًا للطاقة (42٪ من الاستهلاك النهائي في الجزائر)، فإن اللجوء إلى الاستراتيجيات لتقليل هذا الاستهلاك لا يزال حتميًا

يسلط هذا البحث الضوء على الدور التعليمي والثقافي للمتاحف في توعية الناس بالحاجة الملحة للتوجه نحو الطاقة المتجددة. ثم في نفس السياق يلقي الضوء على بعض المفاهيم الأساسية حول استقلالية الطاقة في المبنى.

ابتدأت الدراسة بنهج سياقي ساعدنا على فهم موقع، ومناخه واكتشاف إمكاناته الهائلة في مجال الطاقة الشمسية. ثم تناول نهج موضوعي حول فكرة استقلالية الطاقة وأهمية الطاقة الشمسية لتحقيق بيئة حضرية مستدامة في المناخ الشبه الجاف لمدينة قسنطينة. أخيرًا، تم وضع نهج تحليلي من أجل استوحاء الجوانب المنطقية والشكلية والبرامجية المختلفة للمشروع، متبوعًا بنهج مفاهيمي يشكل المرحلة الأخيرة في تطوير متحفنا للعلوم.

### الكلمات المفتاحية

الثقافة، الطاقة المتجددة، متحف العلوم، قسنطينة، المتحف المستقل بذاته طاقيًا، الطاقة الشمسية

**Résumé :**

La croissance démographique, le réchauffement climatique et l'épuisement des ressources naturelles non renouvelables, trois enjeux environnementaux qui concerne l'augmentation de la consommation énergétique.

Étant donné le secteur du bâtiment est le secteur le plus énergivore (42% de la consommation finale En Algérie), le recours à des stratégies passives pour réduire cette consommation demeure inévitable.

La présente recherche met en évidence le rôle éducatif et culturel de musée pour sensibiliser les gens de l'urgence de se diriger vers les énergies renouvelables. Puis en parallèle elle a éclairé quelques notions de base sur l'autonomie énergétique dans le bâtiment.

L'étude a démarré par une approche contextuelle qui nous a aidé de mieux comprendre le site d'intervention, leur climat et leur potentiel énorme de l'énergie solaire. Puis une approche thématique sur l'idée de l'autonomie énergétique et l'importance de l'énergie solaire pour arriver à réaliser un environnement urbain durable dans le contexte climatique semi-aride de Constantine. Enfin une approche analytique a été établie afin d'inspirer les différentes logiques et aspect formelle et programmatique de projet, suivi par une approche conceptuelle qui constitue la dernière phase de l'élaboration de notre musée scientifique.

**Mots clés :**

Culture, énergie renouvelable, musée scientifique, Constantine, musée autonome, énergie solaire.