

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
MINISTRE 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

Spécialité : Conception Architecturale  
et Environnement urbain

**THEME :**

**La nano-éco-architecture pour un essor  
des énergies dans un climat aride**

***Sujet :***

**Eco-pole des innovations technologiques des  
énergies à la ville nouvelle Hassi Massoud**



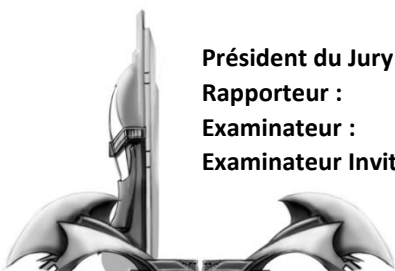
Dirigé par:

Pr. CHAUCHE Salah

Dr CHAOUACHE-BENCHARIF Meriama

Présenté par :

BENDJABALLAH Islem



Président du Jury :

Rapporteur :

Examineur :

Examineur Invité :

Professeur

Professeur

Maître de Conférences (A)

Maître de Conférences (A)

Univ. Constantine 3

Univ. Constantine 3

Univ. Constantine 3

Univ. Batna

Année Universitaire 2015/2016

Session : juin

## Table des matières

Introduction générale .....	8
Introduction.....	8
Problématique .....	9
Questionnement .....	10
Hypothèse .....	10
Objectifs de la recherche.....	10
L'objet de l'étude.....	11
Méthodologie d'approche .....	13
Structuration du mémoire .....	14
Partie: 1: Approche théorique.....	15
Chapitre: I.....	15
Introduction.....	16
I.1 .Essai de définition .....	16
I.1.1 Un pôle.....	16
I.1.2 Innovation .....	16
I.1.3 Les énergies .....	17
I.1.4 Ecologies.....	18
I.1.5 Eco-architecture .....	19
I.1.6 Climat aride.....	21
I.2 La nanoscience .....	22
I.2.1 Histoire.....	22
I.2.2 Les nanomatériaux .....	23
I.2.3 Nano matériaux (Tridimensionnel).....	23
I.2.4 Les nanomatériaux en Architecture .....	24
I.3 La Nano-architecture .....	24
I.3.1 Définition .....	24
I.3.2 Les conceptions nano-architecturale.....	24
I.4 La nano-éco-architecture .....	26
I.4.1 Définition .....	26
I.4.2 A la recherche d'une nano-éco-architecture .....	27
Conclusion.....	30

Chapitre II.....	31
Introduction.....	31
II.1 Genèse de la démarche environnementale .....	31
II.1.1 Les Agendas 21 .....	31
II.1.2 Les tendances de l'architecture écologique.....	32
II.2 Les dispositifs écologiques architecturaux.....	33
II.2.1 Mur capteur ou mur capteur stockeur .....	33
II.2.2 Mur trombe.....	33
II.2.3 Mur ventilé .....	34
II.2.4 La serre : un régulateurs thermique dans le bâtiment.....	34
II.2.5 Les toitures végétalisées.....	35
Les avantages des toits végétaux .....	36
La toiture végétalisée présente de nombreux avantages : .....	36
II.2.6 Atrium : un élément architectural polyfonctionnel .....	36
II.2.7 Les avantages d'un atrium .....	36
II.2.8 La cheminée solaire.....	37
II.2.9 Capteur à vent.....	38
II.2.10 Espaces vert .....	38
II.2.11 Espace bleu .....	39
II.2.12 Double façade .....	39
II.2.13 Le puits canadien .....	39
Conclusion .....	41
Chapitre III.....	43
Introduction.....	43
III.1 Approche comparative .....	43
III.1.1 King Abdullah études de pétrole et Research Center (KAPSARC), Arabie Saoudite .....	43
III.1.2 L'Institut national de l'énergie solaire en France .....	47
INES - Institut national de l'énergie solaire (HELIOS) .....	47
III.1.3 Un centre de recherche et de développement pour edf France .....	51
III.2 Approche programmatique .....	54
III.2.1 Analyse des différents espaces des composantes .....	54
III.2.2 Programme retenu .....	56
Conclusion .....	63

Partie : 2 : Approche analytique.....	63
Chapitre: IV.....	63
Intriduction.....	63
IV.1      Processus physiologique.....	63
IV.1.1    Formation du pétrole .....	63
IV.1.2    Prospection .....	64
IV.1.3    Le Forage.....	64
IV.1.4    Le raffinage .....	64
IV.1.5    L'utilisation des carburants .....	65
IV.1.6    L'utilisation du pétrole est une menace la santé de l'Homme .....	66
IV.2      Processus biologique .....	67
IV.2.1    La division cellulaire .....	67
IV.2.2    Le cancer .....	67
IV.3      Développement des concepts retenus .....	69
IV.3.1    L'Elan.....	69
IV.3.2    Robustesse.....	69
IV.3.3    Union /désunion .....	70
Conclusion.....	72
Chapitre V.....	73
V.1 Hassi Messaoud, L'oasis urbaine qui rayonnera le grand sud algérien .....	73
V.2 Hassi Messaoud, plaque tournante de l'attractivité du pays .....	73
V.3 Approche biophysique de la ville nouvelle de Hassi Messaoud.....	74
V.3.1    Topographie et sismicité .....	74
V.3.2    Hydrographie.....	74
V.3.3    Climatologie .....	74
V.3.4    Micro-climatologie.....	74
V.3.5    Menace et risque.....	75
V.4 Analyse du terrain d'intervention (projet : Eco-pole des innovations technologiques des énergies) .....	75
V.4.1    Localisation du site d'intervention .....	75
V.4.2    Environnement immédiat du terrain.....	75
V.4.3    Accessibilité .....	76

V.4.4	Morphologie du terrain.....	76
V.4.5	Micro climat .....	77
	Conclusion .....	78
	Chapitre VI.....	79
	Introduction.....	79
	VI.1 Philosophie du projet .....	79
	VI.1.1 Schémas de principe.....	79
	VI.1.2 Composition formelle.....	80
	VI.2 Les différents plans et élévation de la phase esquisse .....	81
	Conclusion générale .....	84
	Bibliographie.....	85
	Résumé.....	90
	Mots clés .....	90
	Abstract.....	91
	ملخص.....	92

## **Résumé**

Avant l'élaboration de ce projet de fin d'étude, un travail de recherche a été fait portant sur la performance écologique et l'impact de l'utilisation de la nano-éco-architecture sur une construction dans une zone aride.

Aujourd'hui l'architecture contemporaine avec toutes ses tendances est devenue une obligation pour la métropolisation d'une ville, une architecture de transparence qui aura du mal à s'intégrer dans un climat aussi dure et fragile que le climat aride.

Par le biais de la nano-éco-architecture, et l'utilisation de l'énergie passive, nous avons essayé de trouver une alternative à cette contrainte, en effet nous avons utilisé des nano-vent peau, des nanomatériaux et d'autres dispositifs architecturaux écologiques pour pouvoir surmonter cet obstacle climatique.

Les sources d'énergie constituent une aubaine pour le secteur économique et énergétique de l'Algérie. Bénéficiant d'une richesse unique en plus de son statut international, la ville de Hassi Massoud offre un cadre remarquable pour l'implantation d'un « Eco-pôle d'innovation technologique des énergies fossile et renouvelables ». Pour la conception de ce dernier nous nous sommes inspirés du paysage saharien, en intégrant la nano-éco-architecture et la bioclimatique pour qu'il réponde aux exigences climatiques de la région.

### **Mots clés :**

Nano-architecture. Nano-éco-architecture. Ecologie. Energie passive. Climat aride. Les énergies. Nanomatériaux.

## **Abstract**

Before the elaboration of the final study project, a research has been conducted to determine the ecological performance and the impact of the use of the green nanoarchitecture on a building in an arid area

Today, the contemporary architecture with all its tendencies has become an obligation for the metropolisation of a city, a transparent architecture that can find difficulties to integrate in a climate as hard and frangible as the arid one

Through the green nanoarchitecture and the use of passive energy, we have tried to find an alternative to this constraint. In fact, we have used nano-wind-skin, nano-materials and other ecological architectural devices in order to be able to overcome this climate obstacle.

The energy sources form a boon for the economical and the energetical sector of Algeria. The town of Hassi messoud, which has a unique wealth and benefits from its international status, offers a remarkable setting for the implantation of the eco-pole technological and renewable innovation of fossil energy. For the design of this latter, we were inspired of the Saharien landscape by integrating the green nanoarchitecture and the bioclimatic in order to answer to the climatic requirements of the region.

## ملخص

قبل البدء في مشروعنا النهائي تم العمل على موضوع بحث يتناول الفعالية البيئية و تأثير عمارة النانو الخضراء على بناية في منطقة قاحلة .

صار لبد من الهندسة المعاصرة لجعل مدينة ذات طابع عالمي عمارة شفافة لن يكون من السهل دمجها في منطقة صعبة و هشة كالمناطق القاحلة.

مستخدمين عمارة النانو الخضراء و الطاقات السلبية سوف نحاول ان نجد حلا لهذه المشكلة. فقد استعملنا قشرة النانو للرياح مواد النانو واجهزة بيئية هندسية اخرى لتحدي هذه العقبات المناخية.

تمثل مصادر الطاقة ثروة في المجال الاقتصادي والطاقوي للجزائر. تتربع مدينة حاسي مسعود على ثروات كبيرة و هي ذات شهرة عالمية ما يجعلها افضل موقع لاستقبال مشروعنا المتمثل في "قطب الابتكار التكنولوجي للطاقات الأحفورية و المتجددة". كما قد استوحينا فكرة المشروع من المناظر الطبيعية الصحراوية و جعلناها في تكامل مع مبادئ عمارة النانو الخضراء حتى تستجيب للمتطلبات المناخية للمنطقة.