

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 :**

Le biomimétisme : quand l'architecture s'inspire du génie  
de la nature

**PROJET :**

Une technopole de recherche en éco-maritime à Skikda.



Dirigé par:

Mr. SAOULI Mohamed Zahr Eddine

Présenté par :

TERAA Saida



Année Universitaire 2014/2015  
Session : juin

# MERREMERCIEMENTS

*Je tiens tout d'abord à remercier Dieu le tout puissant et miséricordieux, qui m'a donné la force et la patience d'accomplir ce modeste travail.*

*En second lieu, je remercie mon encadreur Monsieur Saouli Mohamed Zahr Eddine, pour son précieux conseil et son aide durant toute la période du travail.*

*Mes vifs remerciements vont également au responsable pédagogique d'option de la conception architecturale et environnement urbain Dr Chaouche Saleh assisté de son épouse Mme Chaouch qui nous ont guidés à concrétiser ce projet, par leurs aides et leurs orientations efficaces et positifs.*

*Mes vifs remerciements vont également aux membres du jury Mr Dziri, Mr Deradji pour l'intérêt qu'ils ont porté à mon projet en acceptant d'examiner mon travail.*

*Nous remercions aussi*

*Tous ceux qui ont contribué*

*De près ou de loin à la réalisation et*

*L'accomplissement de ce travail.*

# Table des matières :

Remerciement .....	I
Sommaire .....	II
Liste des illustrations :	
Liste des tableaux .....	VII
Listes de figures .....	VIII
I. INTRODUCTION GENERALE.....	1
II. PROBLEMATIQUE.....	2
II-1-QUESTIONNEMENT.....	2
II-2- LES HYPOTHESES.....	3
II-3- LES OBJECTIFS.....	3
III. LA METHODE .....	4
IV-STRUCTURATION DU MEMOIRE .....	5
<b>PREMIERE PARTIE : L'APPROCHE THEMATIQUE.....</b>	<b>5</b>
Introduction de la première partie.....	5
<b>CHAPITRE I : LES ETABLISSEMENTS DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE :</b>	
<b>ESSAIS DE DEFINITION.....</b>	<b>5</b>
Introduction.....	5
I.1 La recherche scientifique.....	5
I.2 la recherche scientifique marine.....	9
I.3 le tourisme scientifique, une opportunité d'apprendre en voyage.....	10
I.4 penser l'économie autrement.....	11
I.5 les technopoles, des instruments de développement économique à la mode.....	12

Conclusion.....	14
<b>CHAPITRE II : APPROCHE COMPARATIVE.....</b>	<b>15</b>
Introduction .....	15
<b>II.1 selon le thème (la recherche scientifique maritime).....</b>	<b>15</b>
II.1.1 Marine research center –Bali .....	15
II.1.2 Marine technology research center.....	17
II.1.3Marine technology research center and museum in 2100.....	17
<b>II.2 selon le type du projet (technopole de la mer).....</b>	<b>18</b>
II.2.1 Technopole de la mer (l’innovation au cœur de la méditerranée).....	20
II.2.2 Technopole de la mer Brest Iroise.....	20
<b>II.3 Selon le type de la superstructure (île artificielle).....</b>	<b>23</b>
II.3.1 L’île artificielle de bordj Alarab de Dubaï.....	23
II.3.2 L’île artificielle de l’aéroport international de Hong Kong.....	25
Synthèse de l’analyse des modèles.....	25
<b>CHAPITRE III : APPROCHE PROGRAMMATIQUE.....</b>	<b>25</b>
Introduction.....	25
III.1 la programmation d’une technopole selon les normes internationales.....	26
III.2 Les composantes de la technopole de recherche en éco-maritime.....	26
III.2 .1 La formation.....	26
III.2 .2 la recherche/développement technologique (R&DT).....	28
III.2 .3 L’éco-production des entreprises éco-créatives.....	28
III.2 .4 Le cœur d’intermédiation des technopolitains/ la centralité fonctionnelle et la centralité spatiale se rejoignent.....	31

III.2 .4 .1 Le grand espace de rencontre multifonctionnel (auditorium).....	32
III.2 .4 .2 Le corridor biologique.....	32
III.2 .4 .3 Un espace de rencontre privé réservé pour les chercheurs et les entrepreneurs...	32
III.2 .4 .4 Un espace de rencontre privé réservé pour les chercheurs et les étudiants.....	32
III.2 .4 .5 Restaurant panoramique des technopolitains.....	32
III.2 .4 .6 Le cordeau d'exposition .....	32
III.2 .4 .7 Musée sous marin naturel.....	32
III.2.4.8 Le loisir marin sert le tourisme scientifique .....	32
III.2.5 Programme retenu analysé .....	33
Conclusion.....	36
Conclusion de la première partie.....	36
<b>DEUXIEME PARTIE: LA MISE EN FORME DU PROJET« UNE</b>	
<b>TECHNOPOLE DE RECHERCHE EN ECO-MARITIME ».....</b>	<b>37</b>
Introduction de la deuxième partie .....	37
<b>CHAPITRE IV : CONTEXTE ET SUPPORT DU PROJET .....</b>	<b>37</b>
Introduction.....	37
IV .1 argumentation thème/site (les paramètres du choix d'un site technopolitain).....	38
IV .2 analyse urbaine vis-à-vis du thème.....	39
Conclusion.....	46
<b>CHAPITRE V : ANALYSE CONCEPTUELLE .....</b>	<b>46</b>
Introduction.....	46
V.1 philosophie du projet – concepts et idées.....	46
V.1.1 Problématique de la philosophie.....	46

V.1.2 source de l'idée mentale (la pollution de la mer) .....	46
V.1.3 le raisonnement adopté et la définition des concepts.....	48
V.1.4 Un bio-système de la nature biologique au service de la conception d'un projet architectural « technopole » .....	49
<b>V.1.5. Le biomimétisme: quand l'architecture s'inspire du génie de la nature (l'axe de recherche)</b> .....	<b>50</b>
V.1.5.1 Présentation de l'approche biomimétique.....	50
V.1.5.1.1 Le terme de Biomimétisme/Étymologie, vocabulaire.....	50
V.1.5.1.2 L'apparition.....	50
V.1.5.1.3 Comment se définit le biomimétisme ? .....	50
V.1.5.1.4 Le biomimétisme détaille trois niveaux d'inspiration d'exigence croissante en termes de durabilité.....	51
V.1.5.1.5 Les appuie du biomimétisme.....	52
V.1.5.1.6 Principe du biomimétisme.....	52
V.1.5.1.7 les enjeux de la biomimétique.....	52
V.1.5.1.8 Les objectifs du biomimétisme.....	53
V.1.5.2 l'approche nanobiomémitique/ Biomimétisme à l'échelle naine.....	53
V.1.5.3 Biomimétique des écosystèmes.....	53
V.1.5.4 Eco-urbanisme/Le biomimétisme une source pour l'architecture durable.....	54
V.1.5.4.1 Définition de l'architecture biomimétique.....	54
V.1.5.4.2 Le biomimétisme pour une architecture durable.....	54
V.1.5.4.3 La ville biomimétique/la ville de demain.....	54
V.1.5.5 Le biomimétisme dans le monde.....	55
V.1.6 les concepts retenus de la philosophie.....	56
V.1.6.1 La bioluminescence.....	56
V.1.6.2 La respiration aérobie : Les bactéries respirent l'oxygène O <sub>2</sub> et brûlent les hydrocarbures.....	59
V.1.6.3 La reproduction de la cellule bactérienne.....	61
V.1.7 Schéma générale des concepts.....	63

V.1.8 Catalogue de l'architecture engagée.....	63
V.2 l'approche écologique.....	64
V.3 l'approche High tech.....	66
Conclusion .....	67
<b>CHAPITRE VI : SCENARISATION ET MISE EN FORME DU PROJET.....</b>	<b>67</b>
Introduction.....	67
VI.1 Schéma de principe.....	68
VI.2 Schéma des concepts.....	68
VI.3 La description formelle du projet.....	68
VI.4 plan de masse / plan d'ensemble.....	69
VI.5 Les unités de recherche.....	69
VI.6 la maison des entrepreneurs / (l'incubateur + la pépinière).....	70
VI.7 La tour d'affaire ( la tour phare ).....	70
VI.8 la tour d'affaire : forme / structure / fonction.....	71
VI.9 Le cordeau d'exposition.....	71
VI.10 Les entreprises éco-créatives.....	72
VI.11 Le vaisseau maritime High tech et écolo.....	72
VI.12 Les différentes vues du projet (3 d) .....	73
Conclusion de la troisième partie.....	75
<b>Conclusion générale.....</b>	<b>75</b>
Bibliographie.....	76
<b>Résumé</b>	

## La liste des tableaux :

Tableau 1 : les concepts retenus de la bioluminescence.....	58
Tableau 2 : les sous -concepts retenus de la respiration des bactéries <b>Error! Bookmark not defined</b> .....	60
Tableau 3 : les sous -concepts retenus de la reproduction des bactéries.....	62
Tableau 4 : les concepts principaux.....	63

## La liste des figures :

Figure 1 : un laboratoire de recherche.....	6
Figure 2 : une blanche Source: Laboratory design guide, BRAIN GRIFFIN.....	7
Figure 3 : Marine resarci center –Bali.....	15
Figure 4 : la genèse du projet (la philosophie).....	15
Figure 5 : marine research center Bali / extérieur.....	16
Figure 6 : marine research center Bali / intérieur.....	16
Figure 7 : les plans et la coupe de Bali.....	16
Figure 8 : Marine technologie research center à Trondheim.....	17
Figure 9: Marine technology research center and museum in 2100.....	17
Figure 10 Marine technology research center and museum in 2100.....	18
Figure 11 : les coupes du centre source:.....	18
Figure 12 le symbole du technopole de la mer.....	18
Figure 13 : les deux sites technopolitains de la technopole de la mer.....	19
Figure 14: la partie terrestre du technopole de la mer.....	19
Figure 15 : la partie marine de la technopole.....	19
Figure 16 : une vue aérienne de la technopole Brest Iroise.....	20
Figure 17 : situation de la technopole dans la ville de Brest.....	21
Figure 18 : plan du campus technopole Brest Iroise.....	21
Figure 19 : Les services proposés aux adhérents du Technopôle Brest-Iroise.....	22
Figure 20 : Burj Al-Arab.....	23
Figure 21 Burj Al-Arab .....	23
Figure 22/ la proposition de l'île artificielle en pierre.....	23
Figure 23 : l'utilisation des blocs creux en béton.....	24
Figure 24 : système de fondation.....	24
Figure 25 l'aéroport insulaire de Hong Kong.....	25
Figure 26 : schéma des composantes de la technopole de recherche en éco-maritime.....	26
Figure 27 : le processus stratégique d'un incubateur.....	29
Figure 28 : les étapes du processus de l'incubation au sein d'une technopole.....	30
Figure 29 : la pépinière d'entreprise.....	30
Figure 30 : Skikda –le phare de l'îlot des singes et la corniche.....	39
Figure 31 : la zone industrielle de Skikda.....	41
Figure 32 : implantation de la zone industrielle au centre ville de Skikda.....	41
Figure 33/ la situation et les limites du terrain choisis.....	42



Figure 34 : évolution du trait de cote de la route côtière longeant le rivage maritime de Skikda-stora.....	43
Figure 35 : La proposition de la protection du rivage Source : la direction des travaux publics Skikda.....	43
Figure 36 : le vent et l'ensolleiment.....	43
Figure 37 : les courbes bathymétriques .....	44
Figure 38 : les courants.....	44
Figure 39 : dessin CAO de la proposition d'extension sur la mer par la DTP.....	45
Figure 40 : coupe et aménagement des épis.....	45
Figure 41 : les vues panoramiques du site choisis.....	45
Figure 42 : les conséquences des marées noires.....	47
Figure 43 : un déversement d'hydrocarbure dans la mer.....	47
Figure 44 : les processus du déversement d'hydrocarbure dans la mer.....	47
Figure 45: la décontamination bactérienne de la mer.....	48
Figure 46 : le processus de la biodégradation du pétrole par les bactéries de la mer.....	48
Figure 47 : l'intégration de l'équation de la biodégradation bactérienne du pétrole dans la conception du schéma de principe de la technopole de recherche en éco-maritime.....	49
Figure 48 : principe du biomimétisme.....	52
Figure 49 : la ville biomimétique.....	54
Figure 50 : Architecture influenced by systems of nature.....	55
Figure 51 : la formation est le savoir.....	56
Figure 52 : schéma de la réaction chimique de la bioluminescence.....	56
Figure 53 : les arbres bioluminescents de l'architecte Daan Roosegaarde.....	57
Figure 54 : la lampe biologique .....	57
Figure 55 la recherche alimente le savoir.....	59
Figure 56 : la respiration aérobie.....	59
Figure 57 : la succession de la chaine respiratoire .....	59
Figure 58 : la biodégradation du pétrole assure la reproduction de la cellule bactérienne.....	61
Figure 59 : la cellule de la bactérie avec les flagelles de mouvement.....	61
Figure 60 : le chromosome flottant de la bactérie.....	61
Figure 61 : processus de reproduction de la bactérie :la fission binaire.....	61
Figure 62 : la morphologie bactérienne.....	62
Figure 63 : schéma des concepts principaux.....	63
Figure 64 : système de la façade ventilée.....	65
Figure 65 : terrasse végétalisée .....	65
Figure 66 : une éolienne flottante .....	65
Figure 67 : ile artificielle.....	66

## الملخص:

مدينة بواجهة بحرية تفوق 130 كم سكيكدة كباقي دول البحر الأبيض المتوسط تملك ثروة بيولوجية بحرية متنوعة و التي تسمح لها بتطوير اقتصاد ايكولوجي ازرق صديق للبيئة . لهذا فان القطب التكنولوجي للبحوث في علوم البحار الايكولوجية يضمن نجاح هذه الثورة الاقتصادية الايكولوجية . هذا القطب يرتكز على مفهوم الاندماج المتقاطع اي الاجتماع القوى لكل من التكوين البحث و مشاريع المؤسسات التكنولوجية و الموارد المالية . كما يرتكز أيضا على مفهوم نشر التكنولوجيا اي عملية تطوير النسيج الصناعي المحلي بواسطة التكنولوجيا الجديدة .

فيما يخص التصميم المعماري لهذا القطب التكنولوجي فانه يرتكز على استعمال مبدأ تقليد الخصائص التكوينية الميكروسكوبية للبكتيريا البحرية . هذه الكائنات الدقيقة تساهم في حماية البحر الملوث بالمحروقات المتسربة فيه من المنطقة الصناعية لولاية سكيكدة حيث أنها تقوم بتحليل البترول المتسرب في البحر لغرض استعماله في إنتاج الطاقة اللازمة لنموها و تكاثرها. إذا هذا المشروع المستقبلي في خدمة تقييم الموارد البحرية.

**الكلمات المفتاحية:** نشر التكنولوجيا, الاندماج المتقاطع , القطب التكنولوجي , اقتصاد ايكولوجي ازرق , ثروة بيولوجية بحرية, تقليد الخصائص التكوينية الميكروسكوبية.

## Résumé :

Ville à façade maritime de plus de 130 km de cote, Skikda recèle à l'instar des villes méditerranéennes une biodiversité maritime remarquable permettant de développer une éco-économie bleu respectueux de l'environnement. A cet effet, le technopole de recherche en éco-maritime assure le succès de cette révolution éco-économique, parce qu'il est fondé sur le concept de fertilisation croisée, c'est-à-dire de réunion féconde de différents éléments : enseignement et recherche scientifique, projets d'entreprise de haute technologie et moyens financiers ; et sur le concept de transfert de technologie : processus de développement du tissu industriel local par les technologies nouvelles.

Concernant la conception architecturale de ce technopole, elle est basée sur l'utilisation de l'approche nano-biomimétisme qui imite les propriétés remarquables des structures biologiques à l'échelle microscopique ou nanométrique à savoir : les bactéries de la mer. Ces micro-organismes participent dans la décontamination de la mer qui est polluée par les hydrocarbures de la zone industrielle de Skikda parce qu'elles peuvent dégrader le pétrole déversé dans la mer pour produire l'énergie et les matières nécessaires à sa croissance et à sa survie. Donc, c'est un projet futuriste au service de la mise en valeur des ressources maritimes.

## Mots clés :

Biodiversité maritime, éco-économie bleu, technopole, fertilisation croisée, transfert de technologie, nano-biomimétisme.