



وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة عبد الحميد ابن باديس مستغانم

Université Abdelhamid Ibn Badis Mostaganem

كلية العلوم والتكنولوجيا

Faculté des Sciences et de la Technologie

قسم الهندسة المدنية والهندسة المعمارية

Département de Génie civil et d'Architecture



MEMOIRE DE FIN D'ETUDE DE MASTER ACADEMIQUE

N° ordre //Dept G.C.&Arch.....

Filière : Architecture et urbanisme

Spécialité : Architecture environnement et technologie

Thème

LE CONCEPT DE BIOMIMETISME POUR LA REDUCTION DE L'IMPACT ENVIRENMENTAL CAS D'UN IMMEUBLE DE BUREAUX A LA WILAYA DE MOSTAGANEM

Présenté par :

GAHLOUZ Kahina

Sous la direction de :

Mr. ROUBAI-CHORFI Nabil

Mr. HEBBAR Nabil

Soutenu le 06/07/2021 devant le jury composé de

Président Mr. CHENAFI Nazih

Promoteur Mr. ROUBAI-CHORFI Nabil

Examineur Mr. BEN YAGOUB Saddik

Année Universitaire : 2020 / 2021

Résumé

Cette mémoire de projet fin d'étude en architecture est pour le l'objectif de mettre en avant le biomimétisme lors d'une conception architecturale, car ce thème s'inscrit parmi les sujets de recherche actuelle qui vise l'écologie, l'innovation et le développement durable dans le secteur de la construction.

La réflexion porte sur comment peut le génie de la nature influence l'architecture pour répondre aux enjeux environnementaux actuels et réduire la consommation énergivore ainsi que les imitations des gaz à effet de serre. La méthodologie est basée en première lieu sur la construction d'un l'état d'art concernant le biomimétisme en général après on s'approfondi par cité quelque Exemple du biomimétisme en architecture ainsi on a élaboré une analyse d'un site a la wilaya de Mostaganem et concevoir un immeuble de bureaux biomimétique.

Mots clé

BIOMIMETISME, ARCHITECTURE, ECOLOGIE, IMMEUBLE DE BUREAUX

ملخص

هذه مذكرة تخرج في مجال الهندسة المعمارية تهدف إلى تسليط الضوء على ما يسمى ب محاكات الطبيعة و تجسيد ذلك في التصاميم المعمارية حيث يعتبر هذا الأخير من بين مواضيع البحث المتداولة حاليا و التي تهدف إلى الحفاظ على البيئة , الإبتكار و التنمية المستدامة خاصتا في مجال البناء.

تعتبر هذه الدراسة محور أساسي يمكننا من خلاله الإجابة على الإشكالية و التي مفادها كيف نقلل الإستهلاك الطاقى و غازات الإحتباس الحراري عن طريق محاكات الطبيعة ومن هنا إنطلقنا في منهجية قائمة على تكوين الأسس النظرية والفكرية و دراسة الموضوع من عدة جوانب مع ذكر بعض النجاحات و الأمثلة في المجال المعماري.

كما قمنا أيضا بدراسة تحليلية لموقع في ولاية مستغانم و تصميم مبنى مكتبي يحاكي الطبيعة و يحافظ على البيئة

الكلمات المفتاحية

محاكات الطبيعة, الهندسة المعمارية, التنمية المستدامة, مبنى مكتبي

Abstract

This master architecture thesis is for the objective of bringing light to biomimicry during an architectural design.

this theme is part of the current research subjects which aims at ecology, innovation, and sustainable development in the construction sector.

The reflection focuses on how can nature influence architecture to solve current environmental issues, and reduce energy consumption as well as greenhouse gas imitions. The methodology based in the first place on the construction of a state of art dismaying biomimicry in general then we studied some Example of biomimicry in architecture and we developed an analysis of a site in Mostaganem to design a biomimetic office building.

Key words

Biomimicry, architecture ecology, sustainable development, office building

REMERCIEMENTS

Au début, je remercie le grand dieu qui m'a accordé la volonté, la patience et le courage afin de parvenir à la finalité de ce travail.

Je tiens à remercier Mr ROUBAI pour sa direction et sa patience durant cette année.

Je remercie encore Mr HEBBAR pour sa contribution à ce travail.

Je remercie l'ensemble de jury d'avoir accepté d'évaluer ce travail.

Je remercie mes Parents ils m'ont encouragé, soutenu et tout fait pour que j'en arrive là pour moi ce sont les meilleurs parents au monde.

Je tiens à remercier chaleureusement, tous mes proches et tous ceux qui, de près ou de Loin, m'ont apporté leurs sollicitudes pour accomplir ce Travail.

Je remercie toute direction d'Etat et l'ensemble des bureaux d'études de m'avoir ouvert leurs portes durant mes cinq ans d'étude, ainsi tout le staff de notre département de génie civil et d'architecture.

Dédicace

Grace au grand dieu Je dédie ce modeste labeur :

A mon très cher père « ABD EL MADJID » symbole de courage et d'honnêteté Aucune dédicace ne saurait exprimer mon respect, mon amour éternel et ma considération pour les sacrifices que vous avez consenti pour mon instruction et mon bien être

A ma très chère mère « KARIMA » je vous remercie pour tout le soutien et l'amour que vous me portez depuis mon enfance et j'espère que votre bénédiction m'accompagne toujours.

Que ce modeste travail soit l'exaucement de vos vœux tant formulés, le fruit de vos innombrables sacrifices.

Pour moi vous êtes les meilleurs parents au monde

A mes deux frères SAID et KADER et mes belles sœurs ROSA et TIZIRI qui mon soutenue et encouragé je vous apprécie beaucoup cette dédicace ne pourra jamais exprimer le taux d'amour que j'ai pour vous, que Dieu le tout puissant vous protégé.

A mon oncle RAFIK et son épouse SONIA et mon oncle AMAR et son épouse FARIDA mes cousines TITEM, AMEL, SIHEM, CHAHINEZ, ASMA, MARWA qui m'ont beaucoup aidé pour arriver au bout de mes souhaits et mes deux familles également GAHLOUZ et Ait Meziane

Veillez trouver dans ce travail l'expression de mon respect le plus profond et

Mon affection la plus sincère.

A mes enseignants à qui je tiens à leur montrer que je suis et resterais toujours à la hauteur de leur espérance.

A MES CHERE AMIS HAYET, YASMINE, ASMA, SIHEM, IKBAL, (SARAH)², AHLEM, NAFISSA, HOURIA, SAMIA, ROMEISSA, AMEL, GHADA, CHAHRA, IMAN, SABAHect ainsi tout l'ensemble de club INDAZA En souvenir des moments agréables que nous avons passés ensemble.

A tous mes camarades de l'Université de Mostaganem.

A tout personne qui ma soutenue de près ou de loin durant mon cursus.

SOMMAIRE

- RESUME01**
- REMERCIEMENTS.....04**
- DEDICACE05**
- SOMMAIRE.....06**
- LISTE DES FIGURE.....10**
- INTRODUCTION GENERALE14**
- Structure de mémoire15**
- PARTIE THEORIQUE16**
- 1 Étymologie des thèmes liés au contexte17**
 - 1.1 La révolution industrielle : 17
 - 1.2 Gaz à Effet de Serre (GES) : 17
 - 1.3 La biosphère 18
 - 1.4 Ecologie..... 18
 - 1.5 Développement durable..... 19
 - 1.6 Ecomimétisme 19
 - 1.7 Biomimétique 19
 - 1.8 Biophilie 20
 - 1.8.1 La nature dans l’espace : 20
 - 1.8.2 Les analogies naturelles : 20
 - 1.8.3 La nature de l’espace : 20
 - 1.9 La bio inspiration 21
 - 1.10 Biomorphisme 21

1.11	L’empreinte écologique.....	21
1.12	Biotechnologie.....	21
2	Le Biomimétisme	23
2.1	Définition	23
2.2	Origine de terme.....	23
2.2.1	La nature comme modèle :	24
2.2.2	La nature comme mesure :	24
2.2.3	La nature comme Mentor :	24
2.3	Aperçu historique	24
2.4	Principe de biomimétisme.....	26
2.4.1	Utiliser les déchets comme ressource	26
2.4.2	Se diversifier et coopérer	26
2.4.3	Capter et utiliser l’Energie avec parcimonie	27
2.4.4	Optimiser plutôt que maximiser	27
2.4.5	Ne pas empoisonner notre habitat	27
2.4.6	Ne pas épuiser les ressources	27
2.4.7	Se fournir localement.....	27
2.4.8	Se nourrir d’information	28
2.4.9	Rester en équilibre avec la biosphère	28
2.5	Les démarche d’une conception biomimétique.....	28
2.6	Les niveaux de biomimétisme	28
2.6.1	Le 1 ^{er} niveau organisme (forme, structure, matériaux).....	28
2.6.2	Le 2 ^{ème} niveau comportement (le processus).....	30
	<i>« Le tour de force de la nature est non seulement de produire des matériaux très complexes et parfaitement fonctionnels, mais encore de les fabriquer à température et pression ambiantes, sans utiliser de produits toxiques. »</i>	<i>30</i>

2.6.3	Le 3ème niveau écosystème :	31
2.7	Les étapes principales de la démarche du biomimétisme	33
2.7.1	IDENTIFIER	33
2.7.2	INTERPRÉTER	33
2.7.3	CHERCHER	33
2.7.4	EXTRAIRE	33
2.7.5	IMITER	33
2.7.6	EVALUER	33
3	Biomimétisme EN ARCHITECTURE	35
3.1	Applications du biomimétisme en architecture	35
3.1.1	L'immeuble de bureau biomimétique conçue par Pawlin	35
3.1.2	Eastgate center.....	38
3.2	LA GESTION DU CARBONE PAR LA NATURE	43
3.2.1	Le béton inspiré du corail.....	43
4	Analyse de site.....	46
4.1	Présentation de la ville du Mostaganem.....	46
4.2	Situation de la zone dans la ville	47
4.3	Accessibilité	48
4.4	Climatologie.....	49
4.5	La trame viaire	50
4.6	Trame parcellaire.....	50
4.7	²	50
4.8	Bâti et non bâti	51
4.9	Voirie.....	51
4.10	État des fonctions	52
4.11	Analyse SWOT.....	53

5	Analyse thématique	55
5.1	Immeuble de bureaux VDG Van Dijk Groep / Denkkamer	55
5.2	La Tour Vivante	58
	PARTIE PROJET_	62
	Introduction	63
	Présentation de projet.....	64
	Coupe a l'intérieur du bâtiment	66
	PLAN MASSE	67
	Les Plans	67
	Façade principale.....	71
	Perspective intérieur / extérieur	72

LISTE DES FIGURE

Figure 1 schéma explicite de l'émission des gaz à effet de serre © Météo-France/François Poulain.....	18
Figure 2 schéma qui monter les paliers développement durable ©ALSBOM.....	19
Figure 3 photo représente la biophilie dans le design intérieur – deavita.fr.....	20
Figure 4 croquis de Leonardo da Vinci - https://tpevinci.wordpress.com/	25
Figure 5 schéma qui montre le système de production circulaire établie par nos soins.....	26
Figure 7 : image qui représente un rapace – ©CNRS.....	29
Figure 6 : image qui représente un requin – ©CNRS.....	29
Figure 8 image qui représente un airbus A320 - airbus 2012.....	29
Figure 9 le castor canadien source : Wikipédia.....	30
Figure 10 barrage d'un castor canadien source Wikipédia.....	30
Figure 11 un barrage source : futur-sciences.....	31
Figure 12 coupe sure une fosse biolytix source : https://www.biolytix.com/	32
Figure 13 une fosse biopod source https://www.biolytix.com/	32
Figure 14 La spirale itérative de la démarche biomimétique http://www.biomimicryguild.com/	33
Figure 15 image d'ambiante a l'intérieur de l'immeuble de bureau biomimétique source http://www.exploration-architecture.com/projects/biomimetic-office-building	36
Figure 16 crâne d'un oiseau et un os de seiche source : https://blog.interface.com/biomimicry-the-biomimetic-office-building/	36
Figure 17 biomimétique office building conçu par pawlin source http://www.exploration-architecture.com/projects/biomimetic-office-building	37

Figure 18 plan biomimétique office building by pawlin source http://www.exploration-architecture.com/projects/biomimetic-office-building	37
Figure 19 termitière source : Wikipédia.....	38
Figure 20 schéma de circuit de l'air dans la termitière et Eastgate building source : http://www.mickpearce.com/	39
Figure 21 Eastgâte building source : National géographique Abu Dhabi.....	39
http://www.mickpearce.com/	40
Figure 23 schéma explicatif de circuit d'air http://www.mickpearce.com/	41
http://www.mickpearce.com/	42
Figure 25 plan RDC de eastgate center source : http://www.micpearce.com/	42
Figure 26 illustration qui indique de la situation de la zone d'étude	47
Figure 27 vue satellitaire de la zone d'étude	48
Figure 28 rose des vents dans Mostaganem source : /www.meteoblue.com	49
Figure 29 trame viaire source : établie par l'auteur.....	50
Figure 30 trame parcellaire source : établie par l'auteur	50
Figure 31 bâti et non bâtie source : établie par l'auteur	51
Figure 32voirie source : établie par l'auteur	51
Figure 33 état des fonction source : établie par l'auteur	52
Figure 34 schéma de l'analyse swot.....	53
Figure 35 Immeuble de bureaux VDG Van Dijk Groep / Denkkamer source archdaily	55
Figure 36 les espaces dans le rdc de l'immeuble de bureaux VDG Van Dijk Groep / Denkkamer source : établie par l'auteur	55

Figure 37 schéma de relation spatial dans Immeuble de bureaux VDG Van Dijk Groep / Denkkamer établie par l'auteur	56
Figure 38 les espaces dans le 1 ^e étage de l'immeuble de bureaux VDG Van Dijk Groep / Denkkamer source : établie par l'auteur	57
Figure 39 les espaces dans le 2 ^{ème} étage de l'immeuble de bureaux VDG Van Dijk Groep / Denkkamer source : établie par l'auteur	57
Figure 40 la tour vivante source : www.futura-sciences.com	58
Figure 41 la tour vivante source : www.futura-sciences.com	59
Figure 42 la tour vivante intérieure source : www.futura-sciences.com	59
Figure 43 la tour vivante coupe source : www.futura-sciences.com	60
Figure 44.....	61
Figure 45 la tour vivante étage courant 1 source : www.futura-sciences.com	61
Figure 46 La tour vivante étage courant 2 source : www.futura-sciences.com	61
Figure 47 dessin schématique de biooffice building source : établie par l'auteur	63
Figure 48 photo de biooffice building source établie par l'auteur	64
Figure 49 photo de biooffice building établie par l'auteur	64
Figure 50 diagramme solaire source : établie par l'auteur	65
Figure 51 schéma de développement de l'idée source : établie par l'auteur.....	65
Figure 52 coupe de biooffice building source : établie par l'auteur	66
Figure 53 plan masse de biooffice building source : établie par l'auteur	67
Figure 54 façade principale établie par l'auteur	71

Introduction générale

Depuis la révolution industrielle au 17^{ème} siècle l'être humain commença à chercher le confort dans tout ce qui est artificielle il a inventé des machines, la technologie ainsi il a développé un mode de vie adéquat à cette époque sans se rendre compte, il s'est isolé plus en plus du monde naturelle.

Durant ces dernières décennies il commence à réaliser que tout son développement artificielle et industrielle a impliqué la dégradation de son environnement et lorsque on dit environnement cela inclus tous ce qui est autour de nous l'air la terre les source d'eau la flore et même la faune de ce fait le monde a déclenché l'alerte la terre est mise en danger

Face à cette situation sensible due à l'augmentations des taux des émissions global de gaz à effet de serre plusieurs dégât généré par ce phénomène qui s'implique en premier lieu sous le réchauffent climatique, ont menacé l'existant.

De ce fait l'homme s'est engagé à chercher des solutions qui lui permet de maintenir son mode de vie est gardé son confort sans nuire à son environnement et sa planète

L'une des solutions vise à mettre en place un équilibre harmonieux entre l'homme et la nature qui l'entoure consiste à s'orienté vers l'écologie, ouvrir l'esprit et opté pour l'insertion d'un concept qui se nom le biomimétisme ; ce concept est dérivé du la bio inspiration et il s'intégré dans plusieurs domaines y compris l'architecture dans cette dernière plusieurs pionniers de ce secteur ont approuvé qu'ils sont toujours inspirés de nature c'est encore le cas aujourd'hui et ça le sera sans doute dans le futur.

Dans l'architecture le biomimétisme est considéré comme une Démarche d'innovation, qui fait appel au transfert et à l'adaptation des principes et stratégies élaborés par les organismes vivants et les écosystèmes, afin de produire des biens et des services de manière durable et cela Nécessite une activité pluridisciplinaire en

faisant coopérer des biologistes et des architectes par conséquence La question qui pourrait se poser est **comment pouvoir appliquer cette démarche dans la conception d'un immeuble de bureau avec un impact environnemental réduit en plein zone urbanisé dans la ville de Mostaganem ?**

Structure de mémoire

L'approche de la problématique se déclinera en 3 parties

La première partie sera consacré pour la définition de biomimétisme, et formaliser les connaissances entre la biologie et la conception architectural et déterminer comment ce concept arrive à rendre les sociétés humaines compatibles avec la biosphère

La deuxième est plutôt une partie analytique dans laquelle on va analyser des cas similaires des projet déjà réalisé afin de comprendre le fonctionnement d'un immeuble de bureaux

La troisième sera la partie projet cette dernier vas englober toutes les informations acquises dans les parties précédente et les permettre d'apparaître sous forme d'un immeuble de bureaux conçue selon des fondements biomimétique



PARTIE THEORIQUE





CHAPITRE 01 : Étymologie



« Prenez vos leçons dans la nature, c'est là qu'est notre futur... »

Leonard De Vinci

Depuis l'aube de l'humanité, la terre est considérée comme un énorme laboratoire vivant qui a permis aux espèces de s'évoluer et s'adapter pour faire face aux problèmes naturels avec des solutions durables et écologiques. De ce fait l'apparition du concept biomimétisme renforce le lien entre l'être humain et la nature et invite pour la biodiversité dans ce chapitre à on va construire une base théorique sur la bio inspiration et évoqué le concept « biomimétisme ».

1 Étymologie des thèmes liés au contexte

1.1 La révolution industrielle :

L'expression "révolution industrielle" désigne le processus de changement rapide de l'industrie qui a modifié en profondeur l'agriculture, l'économie et la société. Cette "révolution" apparaît en Angleterre à la fin du XVIIIe siècle avant de s'étendre au cours du XIXe siècle au continent européen et aux États-Unis.¹

Elle marque le passage d'un système de production artisanale, manuelle et répartie dans une multitude de lieux dispersés à une production à grande échelle, utilisant des machines et centralisée. Les tâches réalisées par les ouvriers deviennent de plus en plus spécialisées et les produits sont standardisés afin d'obtenir une qualité homogène.

1.2 Gaz à Effet de Serre (GES) :

Un gaz à effet de serre est une substance gazeuse qui a la caractéristique d'absorber le rayonnement infrarouge produit par la Terre. Les gaz à effet de serre sont considérés comme l'une des causes du réchauffement climatique.²

¹ https://www.toupie.org/Dictionnaire/Revolution_industrielle.htm

² <https://www.linternaute.fr/dictionnaire/fr/definition/gaz-a-effet-de-serre/>

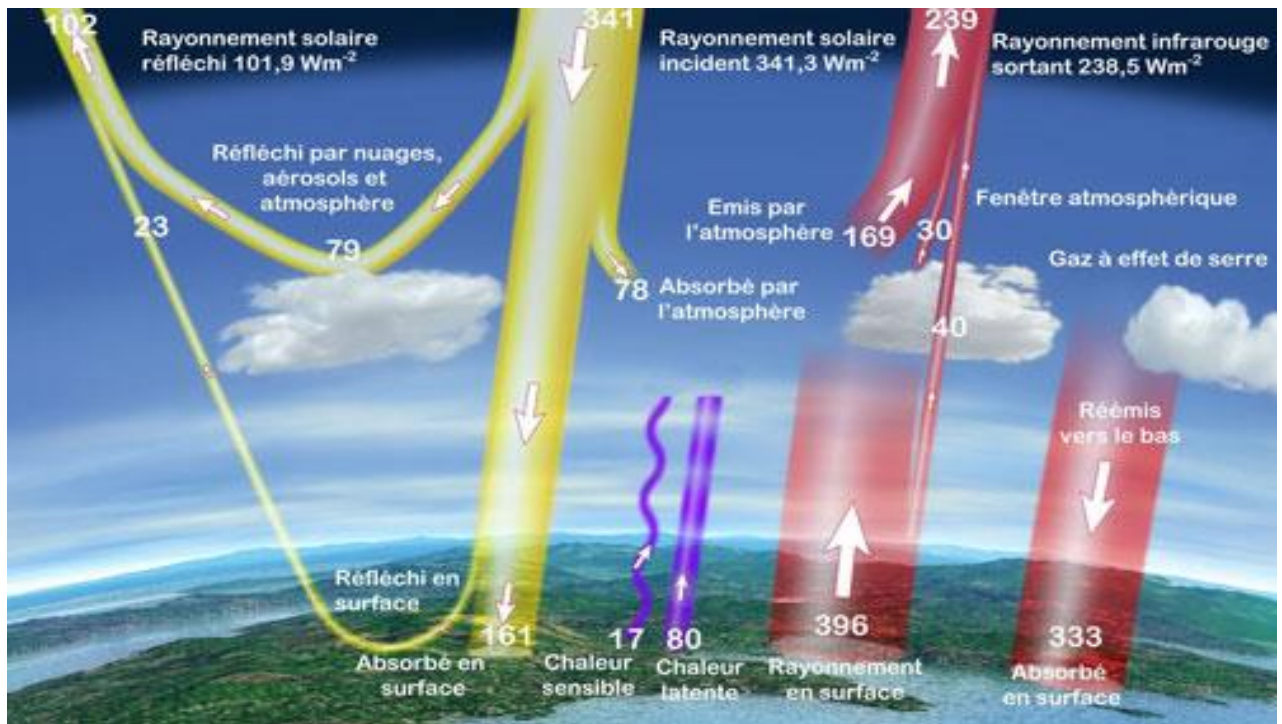


Figure 1 schéma explicite de l'émission des gaz à effet de serre © Météo-France/François Poulain

1.3 La biosphère

Le mot « biosphère » est apparu pour la première fois en 1875 dans le livre *La Formation des Alpes* du géologue Eduard Suess. Il définit ce terme comme étant l'ensemble des organismes vivants sur l'ensemble de la planète, incluant toutes ses strates et ses couches. C'est au travers de ce terme que Vladimir Vernadsky, également géologue, établira la notion d'écosystème en 1920. Le terme devient par la suite interdisciplinaire, si bien qu'on le retrouve également dans le domaine de l'astronomie, de la météorologie ou encore de la géochimie... Tous ces domaines ont surtout une base commune qui légitime cette interdisciplinarité : les sciences de la Terre et du vivant.³

1.4 Ecologie

Selon le dictionnaire Larousse l'écologie est une Science ayant pour objet les relations des êtres vivants (animaux, végétaux, micro-organismes) avec leur environnement, ainsi qu'avec les autres êtres vivants.⁴

³ <https://www.geo.fr/environnement/quest-ce-que-la-biosphere-definition-et-explication-193893>

⁴ <https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/%C3%A9cologie/27614>

1.5 Développement durable

Le développement durable est la notion qui définit le besoin de transition et de changement dont a besoin notre planète et ses habitants pour vivre dans un monde plus équitable, en bonne santé et en respectant l'environnement.⁵

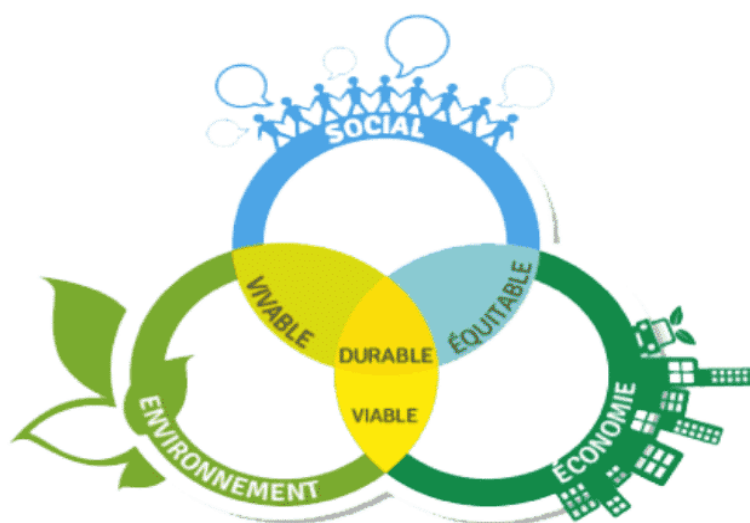


Figure 2 schéma qui monter les piliers développement durable ©ALSBOM

1.6 Ecomimétisme

L'Eco mimétisme est l'approche intégrer des systèmes de production agricole est industrielles inspiré du fonctionnement des écosystèmes il consiste à observer et imiter le fonctionnement des écosystèmes naturels comme la prairie ou la forêt tropicale, pour concevoir des agro écosystèmes durables

1.7 Biomimétique

La biomimétique c'est une approche scientifique, pratiqué par les chercheurs et ingénieurs dans les domaines de la biochimie, biophysique etc.... visant à valider un modèle scientifique au sein d'un projet de recherche pour développer des technologies. Il ne s'inscrit pas

⁵ <https://www.mtaterre.fr/dossiers/le-developpement-durable/cest-quoi-le-developpement-durable>

directement dans une démarche de développement durable comme le biomimétisme car c'est une discipline scientifique

1.8 Biophilie

Ce terme a été inventé par le psychologue social Éric Fromm dans son ouvrage « the heart of man », 1984. Puis il a été vulgarisé par Edward Wilson le biologiste qui a écrit le livre « biophilia » en 1984. Dans ce concept s'apparaisse le désir de se reconnecter avec la nature ainsi que le biotope

Le désigne biophilique est constitué par 3 piliers :

1.8.1 La nature dans l'espace :

Introduire de plantes, d'eau et les animaux dans l'environnement bâti

1.8.2 Les analogies naturelles :

Ce sont des matériaux et des modèles qui évoquent la nature en peut les classer en 4 catégories : les œuvres d'art figuratives, les formes biomorphiques, la décoration et l'utilisation de matériaux naturels

1.8.3 La nature de l'espace :

C'est de faire référence aux réactions psychologiques et physiologiques des personnes dans plusieurs configurations spatiales



Figure 3 photo représente la biophilie dans le design intérieur – deavita.fr

1.9 La bio inspiration

C'est un concept global qui désigne le fait de s'inspirer du monde vivant a fin de crée de nouveau objets ou procédés qui n'y sont pas présent naturellement et cela a touché plusieurs domaines y compris le désigne, l'architecture et la science des matériaux.

1.10 Biomorphisme

Dérivé du grec bio, vie et morphe, forme. Le biomorphisme est une abstraction basée sur des forme végétale par extrapolation cette notion peut s'appliquer à des constructions architecturales.

Ainsi C'est un courant artistique apparu dans le 20^{émé} siècle, il n'est pas envisagé comme un style mais seulement comme un vocabulaire formel spécifique

1.11 L'empreinte écologique

L'empreinte écologiques c'est une méthode de calcul qui permet de mesurer l'impact de l'être humain sur son environnement. Elle consiste à estimer quantitativement la terre et l'eau nécessaire à la consommation et a l'absorption des déchets produit par un individu, une ville, une population

1.12 Biotechnologie

L'OCDE définit la biotechnologie comme « l'application des principes scientifique et de l'ingénierie a la transformation de matériaux par des agent biologique pour produire des biens et services »



CHAPITRE02 : Le Biomimétisme



2 Le Biomimétisme

2.1 Définition

Selon le dictionnaire Larousse, le biomimétisme est un nom masculin qui peut se définir comme Démarche d'innovation durable qui consiste à transférer et à adapter à l'espèce humaine les solutions déjà élaborées par la nature (faune, flore, etc.)⁶

En dérivant du grec le biomimétisme est un terme qui réunit les deux mot « bios » vie, et « mimésis » imitation, et cela signifier littéralement le fait d'imiter le vivant

Scientifiquement, le mot biomimétisme désigne une chimie médicinale fabriquant des analogues de molécules actives naturellement dans l'organisme.

2.2 Origine de terme

Otto Herber Schmitt, biophysicien américain, a utilisé pour la premier fois le mot biomimétisme a fin de décrire le transfert des processus de la biologie vers la technologie en 1963 sur la base aérienne de Dayton. Selon lui, le biomimétisme se définissait comme « l'examen des phénomènes biologique dans l'espoirs de susciter des idées et de l'inspiration pour développer des systèmes physiques ou biophysiques à l'image de la vie »

Janine Benyus a fut vulgarisé le terme de biomimétisme en 1997 dans son livre « *biomimicry : innovation inspired by nature* » dans lequel elle a indiqué que la nature doit être en quelque sort « modèle, mesure et mentor »⁷ ainsi elle le décrit comme suit :

« Une nouvelle science qui étudier les modèles de la nature puis imite ou s'inspire de ces idées et procèdes pour résoudre les problèmes humaine (...) Le biomimétisme utilise des critères écologiques pour déterminer si nos innovations sont bonnes, Au bout de 3,8 milliards d'années d'évolution, la, nature a appris a reconnaitre ce qui marche ; ce qui est approprié ; ce qui dure (...) Le biomimétisme est une nouvelle façon de considérer et d'apprécier la

⁶ <https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/biomim%c3%a9tisme/10911021>

⁷ Janine Benyus « biomimicry: innovation inspired by nature » 1997

nature, il ouvre une perspective non pas sur ce que nous pouvons extraire du monde naturel, mais sur ce que nous pouvons apprendre. »

2.2.1 La nature comme modèle :

« *Le Biomimétisme est une nouvelle science qui étudie les modèles de la nature, puis imite ou s'inspire de leur design et processus pour résoudre des problèmes humains.* »⁸

2.2.2 La nature comme mesure :

« *Le Biomimétisme propose d'utiliser les standards de l'écologie pour juger de la « justesse » de nos innovations. Après 3.8 milliards d'années d'évolution, la nature a appris : ce qui marche, ce qui est approprié, ce qui dure.* »⁹

2.2.3 La nature comme Mentor :

« *Le Biomimétisme est une nouvelle manière de considérer et d'apprécier la nature. Il introduit une ère fondée non pas sur ce que nous pouvons extraire du monde naturel mais sur ce que l'on peut apprendre de lui.* »¹⁰

2.3 Aperçu historique

S'inspirer des autres espèces a fin d'innover est carrément loin d'être récente. Dès la préhistoire, les êtres humains ont observé le monde naturel et ils ont probablement trouvé de nombreuses réponses face à leurs divers problèmes.

De premier lieu l'islam invite à contempler et admirer la création divine de ce fait à travers cette observation l'homme va créer une relation avec la nature là où se manifeste la puissance de créateur, cet acte est considéré comme une des types d'adoration et de croyance en dieu .

﴿ الَّذِينَ يَذْكُرُونَ اللَّهَ قِيَامًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ ﴾ [آل عمران: 191]

⁸ Benyus « biomimicry: innovation inspired by nature » 1997

⁹ Benyus « biomimicry: innovation inspired by nature » 1997

¹⁰ Benyus « biomimicry: innovation inspired by nature » 1997

¹¹ القرآن الكريم سورة آل عمران الآية 191

La traduction en français du verset

« 191. Qui, debout, assis, couchés sur leurs côtés, invoquent Allah et méditent sur la création des cieux et de la terre (disant) : " Notre Seigneur ! Tu n'as pas créé cela en vain. Gloire à Toi ! Garde-fous du châtement du Feu »

En 875 Abbas ibn Firnas s'est inspiré du vol des oiseaux et réalisa son fantasme. Cette ingénieur a volé pendant deux à dix minutes à travers sa machine de ce fait il se considère comme le 1^{er} homme dans l'histoire qui a expérimenté le parachutisme

Au XVe siècle, Léonardo de Vinci s'est inspiré du vol des oiseaux pour inventer une machine volante. Au fil du temps ses observations ont servi à la création des premiers avions.

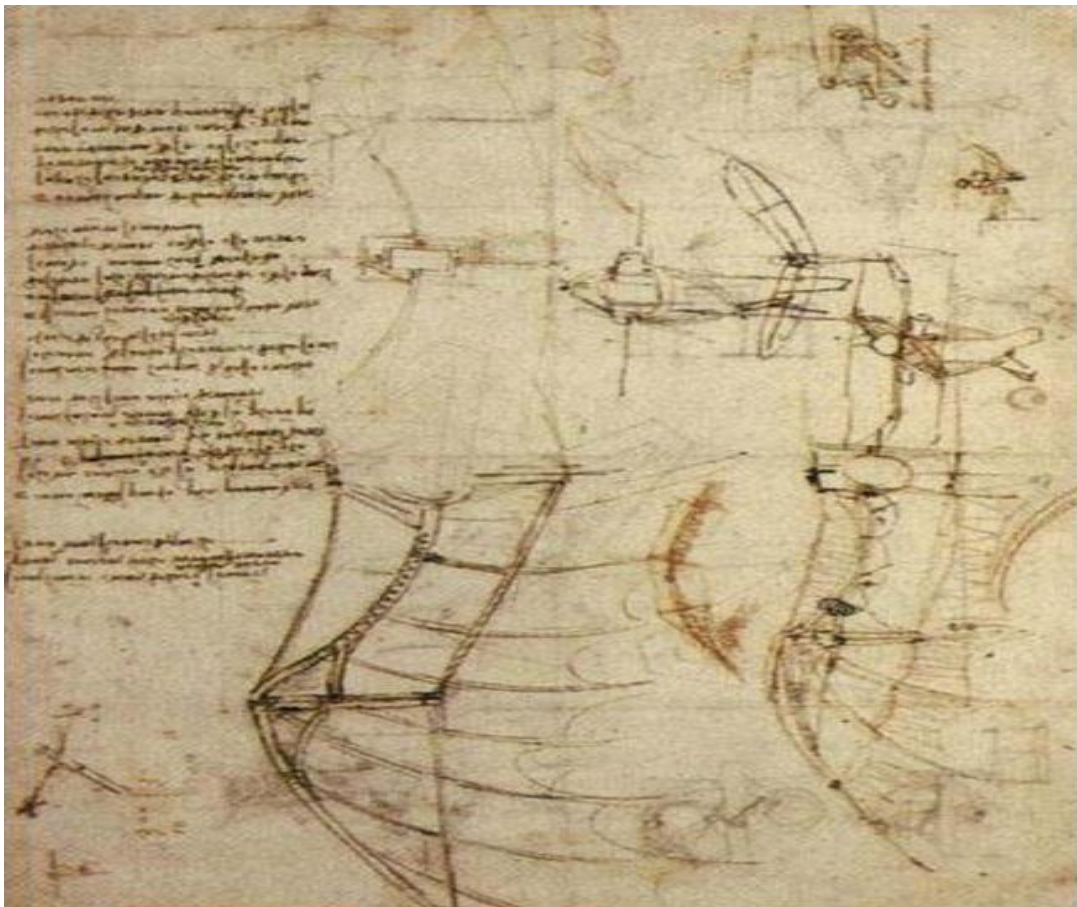


Figure 4 croquis de Leonardo da Vinci - <https://tpevinci.wordpress.com/>

2.4 Principe de biomimétisme

Janine Benyus décrit les principes majeurs du biomimétisme sous des fondements biologiques qui « permettent aux habitants de la terre d'être compatible avec elle et entre eux »¹² dans son livre manifeste¹³

2.4.1 Utiliser les déchets comme ressource

- Au lieu d'un système de production linéaire benyus invite vers le system circulaire de production- consommation – décomposition

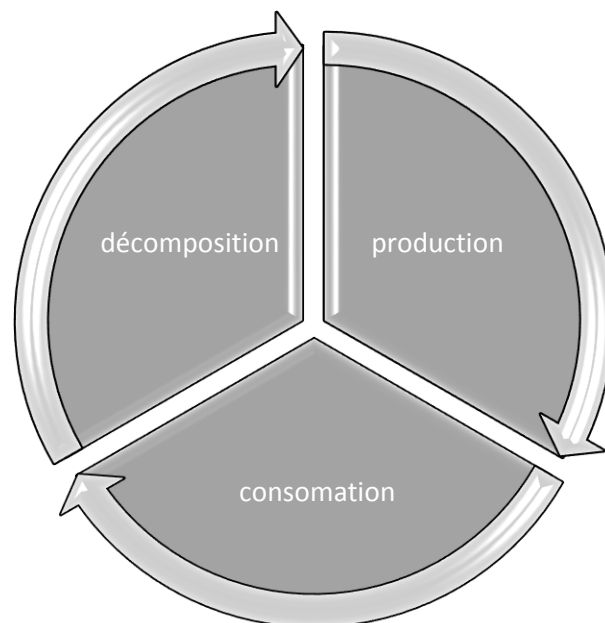


Figure 5 schéma qui montre le système de production circulaire établie par nos soins

2.4.2 Se diversifier et coopérer

- Multiplier et diversifier les circuits de recyclage
- Prévoir la gestion des déchets lors de la conception du produit pour faciliter le travail de décomposition

¹² Sophia Brunstein le biomimétisme pour une ville écoresponsable Mémoire de master en architecture 2016

¹³ Benyus , 2011 . OP . CIT . PP . 346 à 377

2.4.3 Capter et utiliser l'Énergie avec parcimonie

- Utiliser principalement une énergie abondante et propre : le solaire actuel (et non celui fossilisé)
- Optimiser l'usage de l'énergie

2.4.4 Optimiser plutôt que maximiser

- Utiliser les matériaux avec parcimonie
- Privilégier la qualité à la quantité
- Allonger la durée de vie des produits plutôt que produire plus
- Faire mieux avec moins

2.4.5 Ne pas empoisonner notre habitat

- Limiter nos recours à des hautes pressions, hautes températures ou à des produits toxiques
- Ne pas émettre de polluants à un rythme plus rapide que le rythme d'absorption de la terre

2.4.6 Ne pas épuiser les ressources

- Ne pas utiliser les ressources renouvelables en moins de temps qu'il n'en faut pour qu'elles se régénèrent

2.4.7 Se fournir localement

- Chercher les ressources au plus près
- Rendre possible l'auto l'autonomie locale
- S'adapter au lieu

2.4.8 Se nourrir d'information

- Dématérialiser les échanges
- Communiquer pour optimiser les échanges

2.4.9 Rester en équilibre avec la biosphère

- Réaliser que nous sommes connectés au reste de la biosphère et que chacune de nos actions a une incidence (positive ou négative) sur elle.

2.5 Les démarches d'une conception biomimétique

Le but derrière le biomimétisme n'est pas l'appliquer d'une façon absolue, mais d'exploiter le potentiel d'inspiration qu'on peut avoir d'après cette approche avec prendre en considération le fait que les sociétés humaines doivent s'évoluer à travers le temps

Il ne s'agit pas d'appliquer le biomimétisme de façon absolue, mais plutôt d'exploiter le potentiel d'inspiration que peut offrir cette approche en considérant le fait que les sociétés humaines doivent évoluer sur des horizons temporels plus courts que ceux régissant l'évolution des écosystèmes

2.6 Les niveaux de biomimétisme

Selon Janin benyus il y a 3 niveaux d'imitation et d'inspiration possible de la nature

2.6.1 Le 1^{er} niveau organisme (forme, structure, matériaux)

« Le biomimétisme de forme consiste à améliorer les performances environnementales d'une technologie par un travail sur la forme, inspiré du vivant ».

Gauthier Chapelle

Le biomimétisme dans ce niveau-là pousse vers la reproduction des formes naturelles en y intégrant la raison fonctionnelle de ce fait on opte vers une procédure purement naturelle qui s'apparaisse sus l'adaptations de la forme a la fonction est voici quelque Exemples s'apparaisse le biomimétisme formelle :

Exemple 01 :



Figure 6 : image qui représente un requin – ©CNRS



Figure7 : image qui représente un rapace – ©CNRS

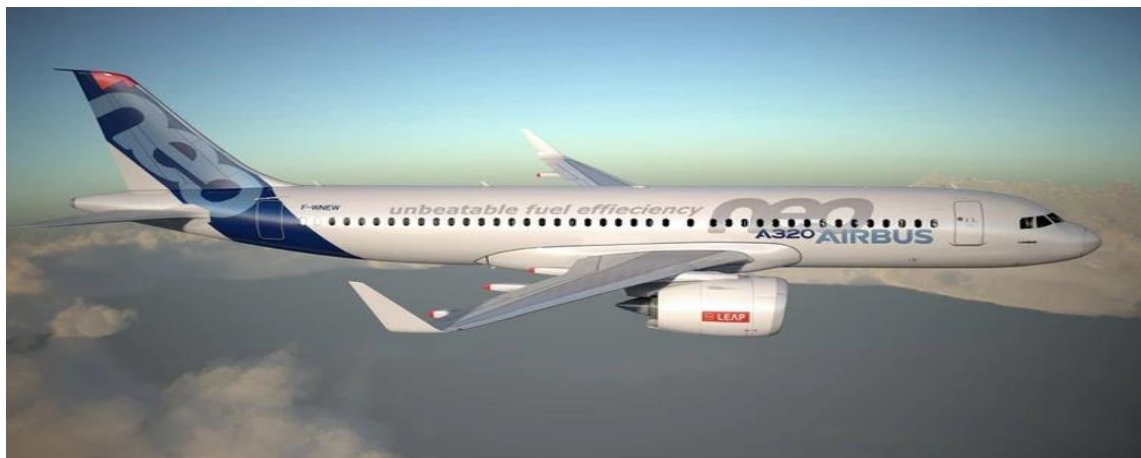


Figure 8 image qui représente un airbus A320 - airbus 2012

« Airbus a développé les extrémités de voilure « Winglets » et « Sharklets » pour ses gammes d'airbus. Directement inspirées des extrémités recourbées des ailes des rapaces, les « Winglets » augmentent la portance des ailes des A380 et permettent une réduction de la taille des voilures de 3 mètres, l'envergure restant ainsi dans les limites possibles des aéroports actuels. Les « sharklets », inspirés additionnellement des ailerons de requins, améliorent la stabilité et permettent de réduire la consommation de carburant jusqu'à 3,5%, soit une réduction annuelle de CO2 d'environ 700 tonnes par avion »

2.6.2 Le 2ème niveau comportement (le processus)

« Le tour de force de la nature est non seulement de produire des matériaux très complexes et parfaitement fonctionnels, mais encore de les fabriquer à température et pression ambiantes, sans utiliser de produits toxiques. »¹⁴

Dans le monde naturelle chaque espèce a ses propres caractéristiques et son propre comportement pour s'adapter dans son écosystème dans ce niveau-là le biomimétisme met en avant les fonctions de l'organisme

Exemple : Le castor canadien

Cette espèce se permet à modifier des paysages grâce à son comportement et ses activités de barrage et de recherche de nourriture tout en créant des espaces humides. Suivant ce processus, il augmente la rétention de la nourriture, assure la diversité végétale et animale qui contribuent à rendre l'écosystème ainsi que l'environnement plus résilient



Figure 9 le castor canadien source : Wikipédia



Figure 10 barrage d'un castor canadien source Wikipédia

¹⁴ Conseil économique social et environnemental



Figure 11 un barrage source : futur-sciences

Un barrage est un ouvrage d'art inspiré du comportement des castor canadien il est construit dans un cours d'eau et destiné à régulariser le débit ou à stocker de l'eau, notamment pour le contrôle des crues, l'irrigation, l'industrie, l'hydroélectricité, la pisciculture, une réserve d'eau potable.

2.6.3 Le 3ème niveau écosystème :

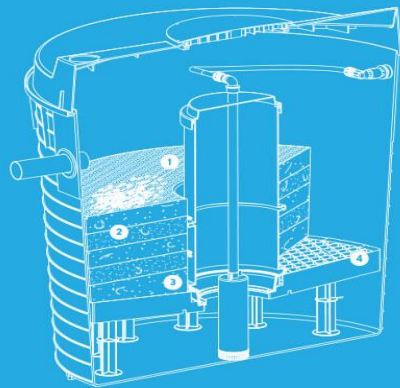
Le biomimétisme dans ce niveau se repose sur l'observation des interrelations entre le vivant et son environnement. Ainsi que les interactions successives entre les divers organismes qui le constituent pour atteindre l'équilibre. Selon Janine Benyus, chaque déchet est transformé à une source d'énergie pour un autre organismes.

Exemple 01

Les fosses biomimétiques qui produit un écosystème durable et permet le traitement des déchets écologiquement

How it works

The Biolytix Biopod – a natural wastewater treatment solution



- 1 Solid waste is separated from liquid waste. Tiger worms and other micro and macro-organisms convert solids into a liquid and humic material
- 2 Tiger worms live throughout the filter bed naturally aerating it. Wastewater is cleansed by microorganisms as it trickles through the filter bed
- 3 The internal components of the Biopod can be cleaned-in place if long term accumulation of residual processed waste occurs
- 4 At the bottom of the filter bed the effluent is now treated and filtered to remove particles >80 microns before it passes into the pump chamber

Figure 12 coupe sure une fosse biolytix source : <https://www.biolytix.com/>

Biolytix a soigneusement étudié les raisons pour lesquelles les fosses septiques traditionnelles et les systèmes d'assainissement aérés peuvent être problématiques et coûteux, ils ont développé un tout nouveau système de traitement des eaux usées dans le quelle ils imite la nature pour fournir un traitement passif et fiable des eaux usées ménagères.¹⁵

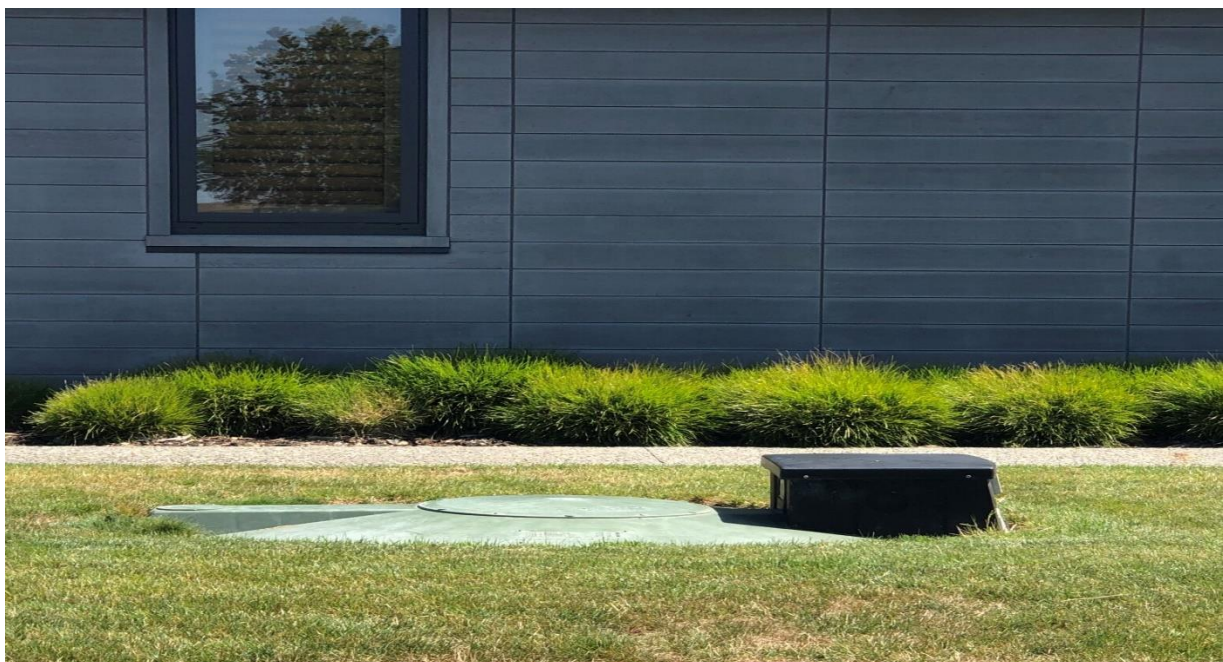


Figure 13 une fosse biopod source <https://www.biolytix.com/>

¹⁵ source <https://www.biolytix.com/>

2.7 Les étapes principales de la démarche du biomimétisme

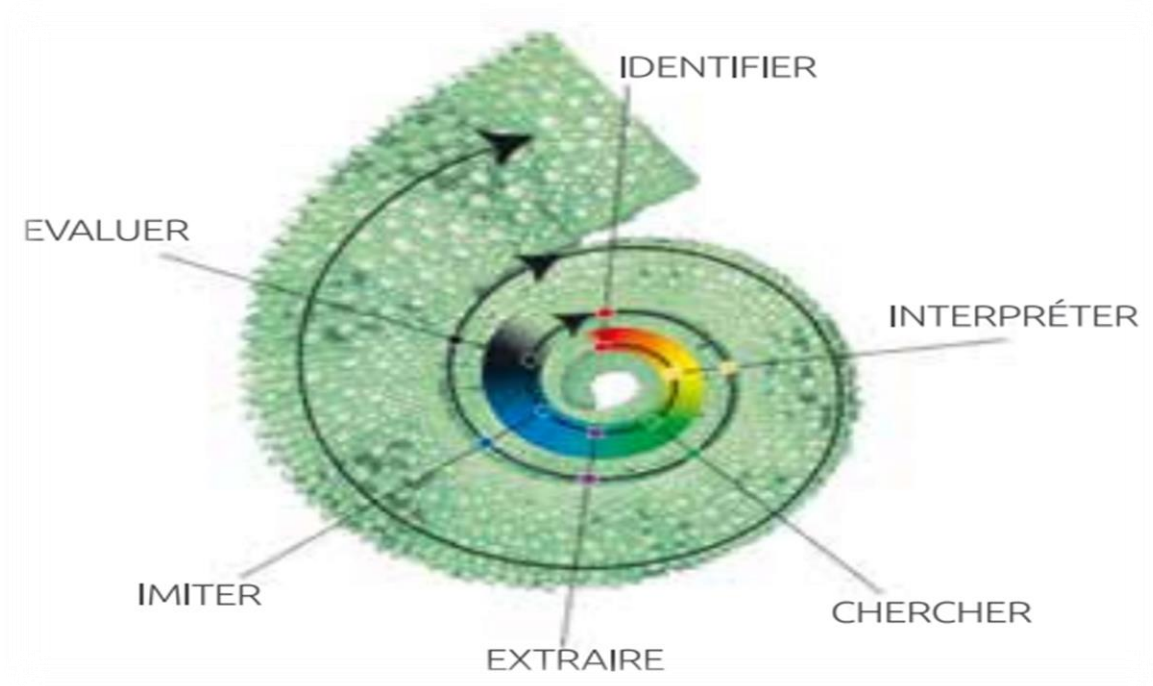


Figure 14 La spirale itérative de la démarche biomimétique <http://www.biomimicryguild.com/>

2.7.1 IDENTIFIER

Elaborer le mémoire explicatif du besoin/problème humain

2.7.2 INTERPRÉTER

Traduire le mémoire explicatif en termes biologiques et définir des paramètres

2.7.3 CHERCHER

Chercher des exemples biologiques qui répondent aux besoins définis

2.7.4 EXTRAIRE

Identifier des schémas et crée une taxinomie (description et classification des organismes vivants)

2.7.5 IMITER

Développer des solutions qui s'appuient sur les schémas biologiques

2.7.6 EVALUER

Evaluer les solutions selon les Principes du Vivant



CHAPITRE 03 : Application De Biomimétisme En Architecture



3 Biomimétisme EN ARCHITECTURE

« L'architecture biomimétique pourrait être à l'origine d'une transformation du rôle de l'architecte évoluant du contrôle et de la nature vers une participation durable avec la nature »¹⁶

3,8 milliards d'années se sont écoulées depuis la naissance de la première bactérie sur notre planète. C'est aussi 3,8 milliards d'années de recherche et développement, en durabilité, développées par les organismes vivants. La Terre compte environ 15 millions d'espèces dans la biosphère, qui interagissent dans un équilibre dynamique et sont à l'origine de millions d'innovations durables.

3.1 Applications du biomimétisme en architecture

Appliqué à l'architecture, le biomimétisme est considéré comme un rassemblement interdisciplinaire qui cherche des solutions durables dans la nature pour le but de construire des relations à valeur positive, entre nos constructions et l'environnement

Parmi les applications du biomimétisme dans l'architecture on trouve

3.1.1 L'immeuble de bureau biomimétique conçue par Pawlin

Ce bâtiment Représente un nouveau paradigme en tant que premier immeuble de bureaux entièrement conçu avec le biomimétisme.

¹⁶ Chayaamor Heil Natasha, guena François et Hannachi-Belkadi Nazila, Biomimétisme en architecture, état méthodes et outils, les cahiers de la recherche architectural urbaine et paysagère. URL <http://journals.openedition.org>



Figure 15 image d'ambiance à l'intérieur de l'immeuble de bureau biomimétique source <http://www.exploration-architecture.com/projects/biomimetic-office-building>



Figure 16 crâne d'un oiseau et un os de seiche source : <https://blog.interface.com/biomimicry-the-biomimetic-office-building/>

Dans les crânes d'oiseaux et les os de seiche, Pawlyn a découvert que "des formes complexes qui utilisent un minimum de matériaux exactement au bon endroit" sont souvent le principe de fonctionnement de la nature, et leur ingéniosité a été incorporée dans les éléments structurels clés de l'immeuble de bureaux biomimétique, les dalles de plancher. Et colonnes. Les sections du sol qui « travailleront dur » en supportant davantage les contraintes de la structure et le poids auront besoin de concentrations plus denses de béton. Les colonnes et

les dalles de plancher destinées à un usage plus léger peuvent être creuses, leurs vides étant utilisés à des fins secondaires, telles que le câblage du boîtier ou les composants de contrôle de la température.



Figure 17 biomimétique office building conçu par pawlin source <http://www.exploration-architecture.com/projects/biomimetic-office-building>

Pour un meilleur contrôle de la température, la conception du bâtiment nécessite des nuances complexes et identiques, capables de répondre automatiquement et, si nécessaire, séparément aux changements de lumière dans la façon dont les plantes telles que le mimosa pudica, ou plante sensible, et Venus flytrap se déplacent en réponse au toucher ou autre stimulation externe. Une autre variété de plantes tropicales, l'anthurium épiphyte, qui pousse sur d'autres plantes à proximité du sol de la forêt tropicale et capte et utilise efficacement la rare lumière du soleil, donne matière à réflexion pour une phase ultérieure de la conception de l'immeuble de bureaux biométrique.

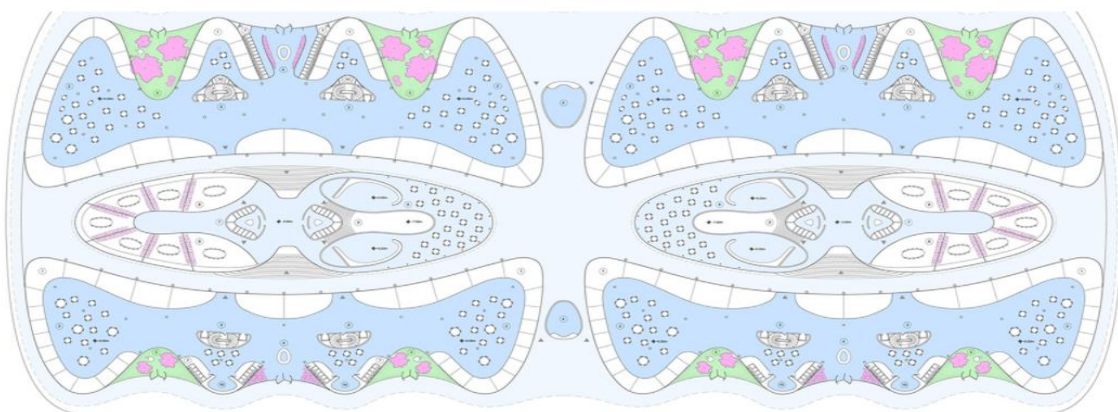


Figure 18 plan biomimétique office building by pawlin source <http://www.exploration-architecture.com/projects/biomimetic-office-building>

En consultation avec des concepteurs d'espaces de travail et des psychologues, des biologistes et même des primatologues, Pawlyn et Exploration Architecture continuent de rechercher des solutions de conception innovantes qui s'appuient sur les milliards d'années de sagesse trouvées dans la nature, défiant non seulement notre réflexion sur le produit final ou le résultat, mais le processus même par lequel nous y arrivons.

3.1.2 Eastgate center

Le Eastgate center situé à Harare au Zimbabwe conçue par Mick Pearce imite le comportement de la termitière afin de concevoir un system de ventilation passif et réduit la consommation d'énergie par 35% par rapport à un bâtiment de tel échelle



Figure 19 termitière source : Wikipédia

En observant des insectes sociaux, des architectes s'inspirent du système de climatisation passive des termitières pour construire des immeubles à faible consommation énergétique..

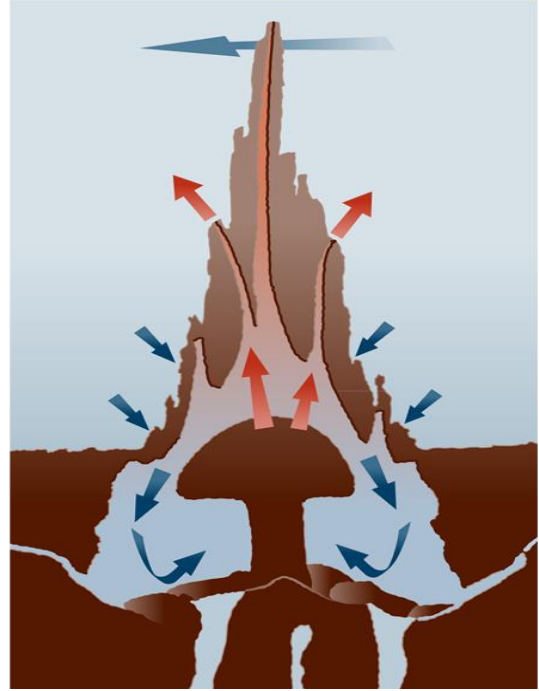


Figure 20 schéma de circuit de l'air dans la termitière et Eastgate building source : <http://www.mickpearce.com/>



Figure 21 Eastgâte building

source : National géographique Abu Dhabi

Le Eastgate Center est conçu pour exploiter des mécanismes de contrôle climatique plus passifs et économes en énergie. Les matériaux de construction du bâtiment ont une capacité

thermique élevée, ce qui lui permet de stocker et de libérer la chaleur provenant de l'environnement. Ce processus est facilité par des ventilateurs qui fonctionnent selon un cycle programmé pour améliorer le stockage de la chaleur pendant la journée chaude et la libération de la chaleur pendant la nuit fraîche. La chaleur interne générée par les occupants et les appareils du bâtiment contribue également à générer un flux d'air dans les grands espaces ouverts internes du bâtiment, car elle s'élève des bureaux et des magasins aux étages inférieurs vers les cheminées ouvertes sur le toit.

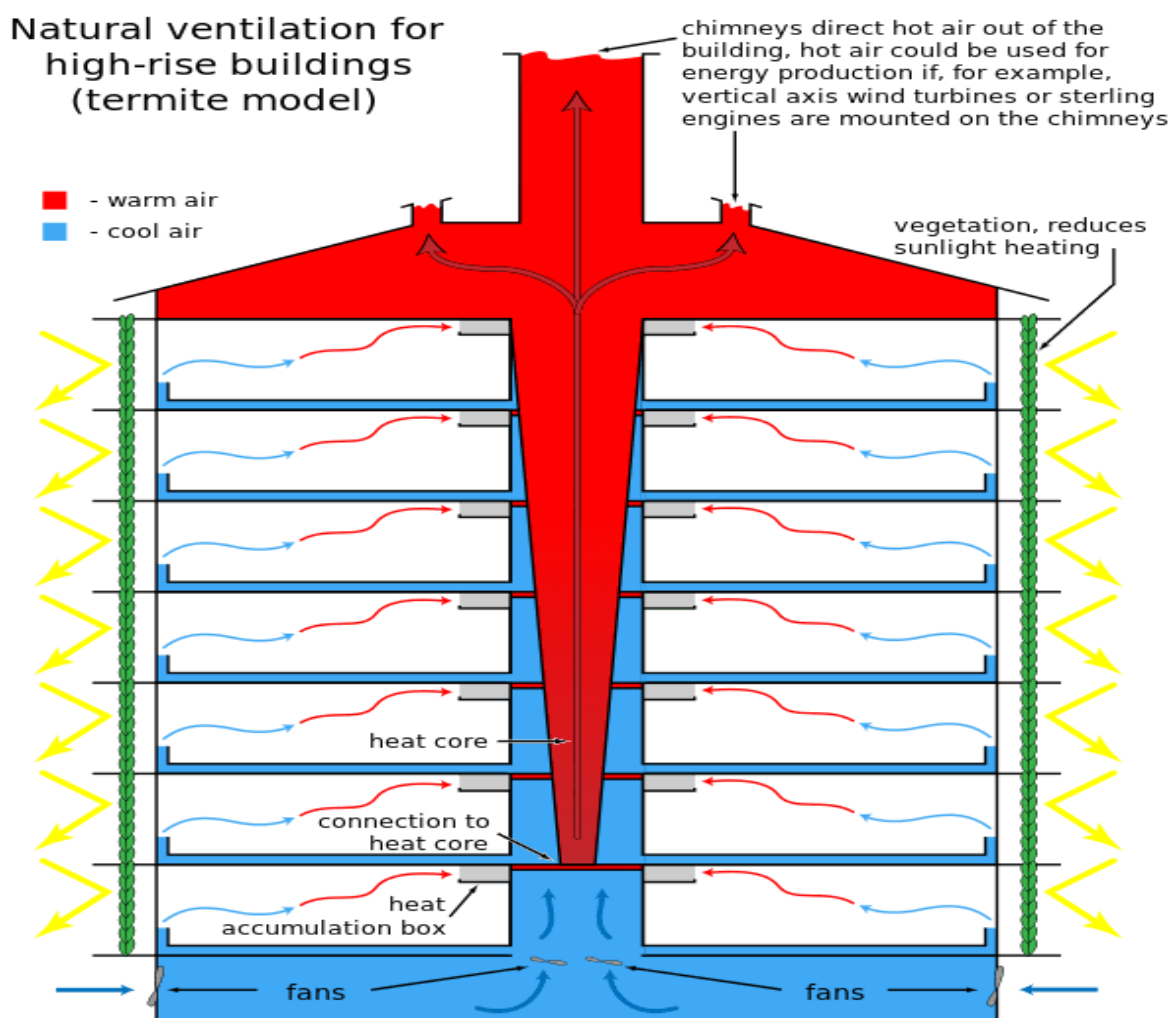


Figure 22 une coupe schématique dans eastgate building source <http://www.mickpearce.com/>

Diverses ouvertures dans tout le bâtiment permettent en outre un flux d'air interne passif entraîné par les vents extérieurs. Ces caractéristiques de conception fonctionnent ensemble pour réduire les changements de température à l'intérieur du bâtiment lorsque les températures extérieures fluctuent. Le bâtiment de 35 millions de dollars a économisé 10 % sur les coûts initiaux en n'achetant pas de système de climatisation. Les loyers sont moins chers dans cet immeuble par rapport aux immeubles avoisinants en raison des économies d'énergie.

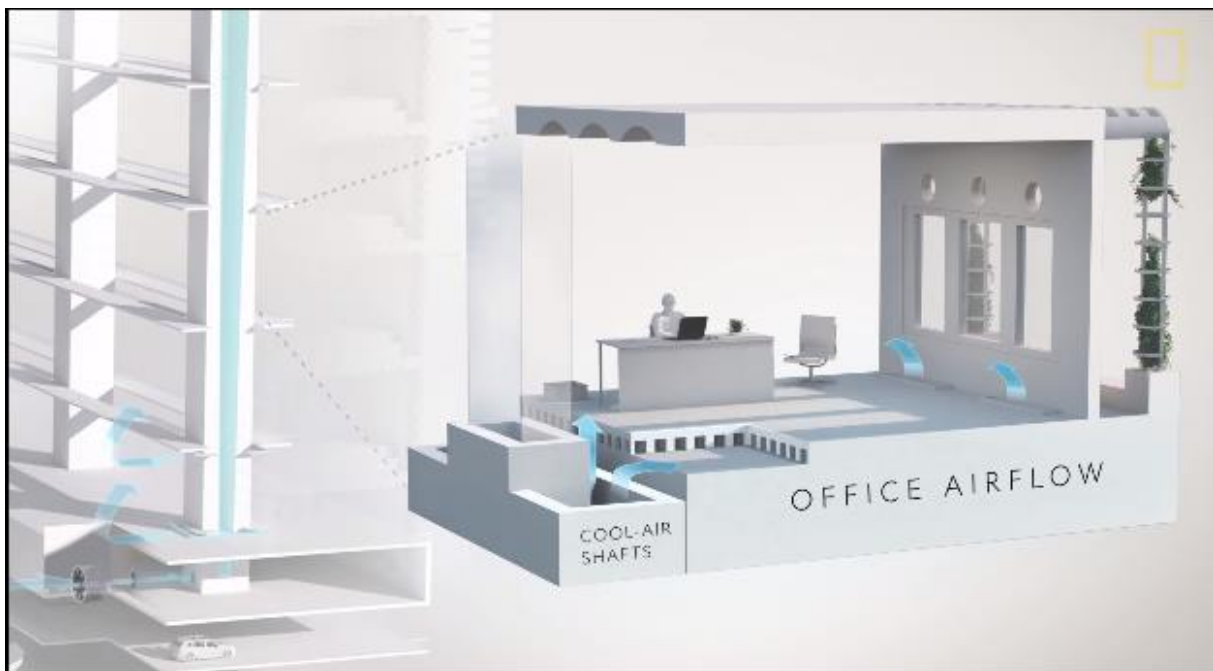


Figure 23 schéma explicatif de circuit d'air <http://www.mickpearce.com/>

Au moment de la conception du bâtiment, les chercheurs avaient proposé que les termitières maintiennent des climats internes stables en ayant une structure physique qui permet une circulation d'air interne passive. Alors que les recherches ultérieures sur les termitières ont modifié notre compréhension de la fonction des structures des monticules, le Eastgate Center parvient toujours à un climat interne contrôlé à l'aide de mécanismes rentables et économes en énergie inspirés à l'origine par les termitières.



Figure 24 schéma explicatif de eastgate building source : <http://www.mickpearce.com/>

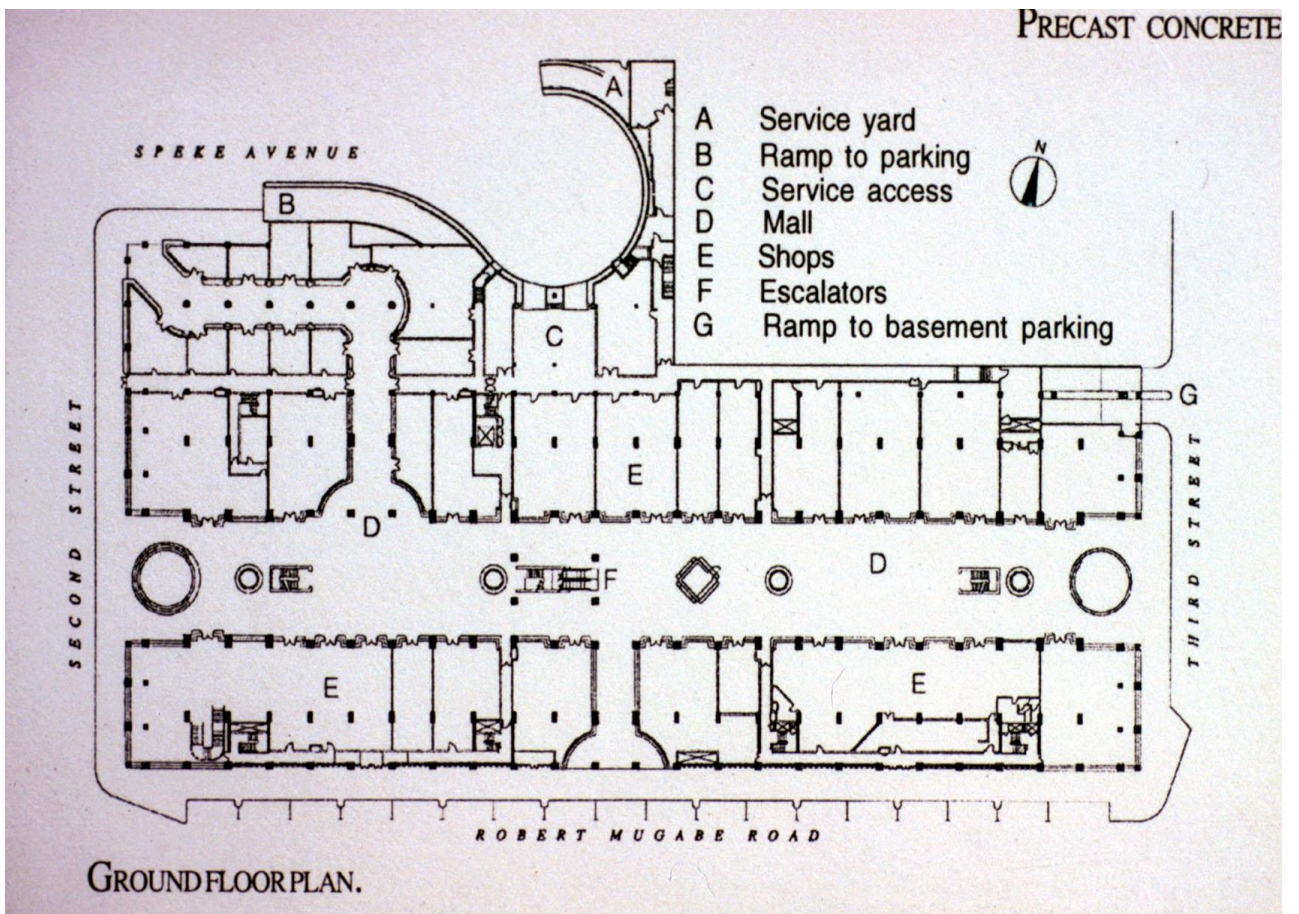


Figure 25 plan RDC de eastgate center source : <http://www.micpearce.com/>

Le biomimétisme a fait une révolution au niveau des matériaux de construction écologique qui réduit les imitions des gaz à effet de serre

3.2 LA GESTION DU CARBONE PAR LA NATURE

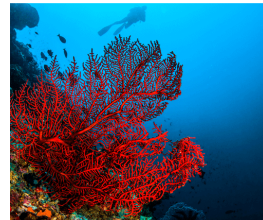
La nature a pu développer des stratégies afin de gérer la présence de carbone. Le cycle naturel du carbone est considéré comme une condition de fonctionnement constante du monde naturel



algue



les colonies d'insectes



recife corallien



écosystème de la forêt

3.2.1 Le béton inspiré du corail

« La fabrication du corail qui synthétise du carbonate de calcium, magnésium et carbonate de l'eau de mer en utilisant les ions présents dans l'eau de mer pour faire un cristal carboné et dont le squelette résiste de 12 à 80 mégapascals pendant jusque 800 ans, inspire l'industrie du béton. Pour élaborer un béton résistant à des pressions de 60 mégapascals pendant une centaine d'année. L'industrie du béton (Calera en Californie) émet 5 à 10 % du CO2 anthropique. »¹⁷

¹⁷ L'encyclopédie du développement durable URL : <https://www.encyclo-ecolo.com/Biomim%C3%A9tisme>

Dans la fabrication du béton de ciment est énergivore car il nécessite de chauffer à 1450 °C un mélange de calcaire et d'argile.

Approximativement 5% des émissions de gaz à effet de serre proviennent de cette industrie. Le béton est un produit qu'on consomme sans modération approximativement plus de 3 milliards de tonnes par an.

L'entreprise Calera aux Etats Unis a développé un béton vert : son fondateur Brent Constantz s'inspire de la façon dont les coraux construisent les récifs par biominéralisation. Dans son procédé, en outre le CO2 n'est plus émis lors de la cuisson mais il fut utilisé pour fabriquer du carbonate de calcium solide, un ingrédient essentiel du ciment. On ne connaît pas encore les performances de ce ciment dont les procédés de fabrication restent secrets, cette approche est révolutionnaire. Le « recyclage » du CO2 émis par d'autres industries (centrales nucléaires, serres,) qui se trouvent à proximité des usines de béton et utilisé pour fabriquer un nouveau matériau est une illustration du principe de fonctionnement de l'écologie (ou symbiose) industrielle fondée sur l'utilisation des déchets comme ressources



CHAPITRE 04 : Analyse De Site



4 Analyse de site



4.1 Présentation de la ville du Mostaganem

Situation et description de la ville

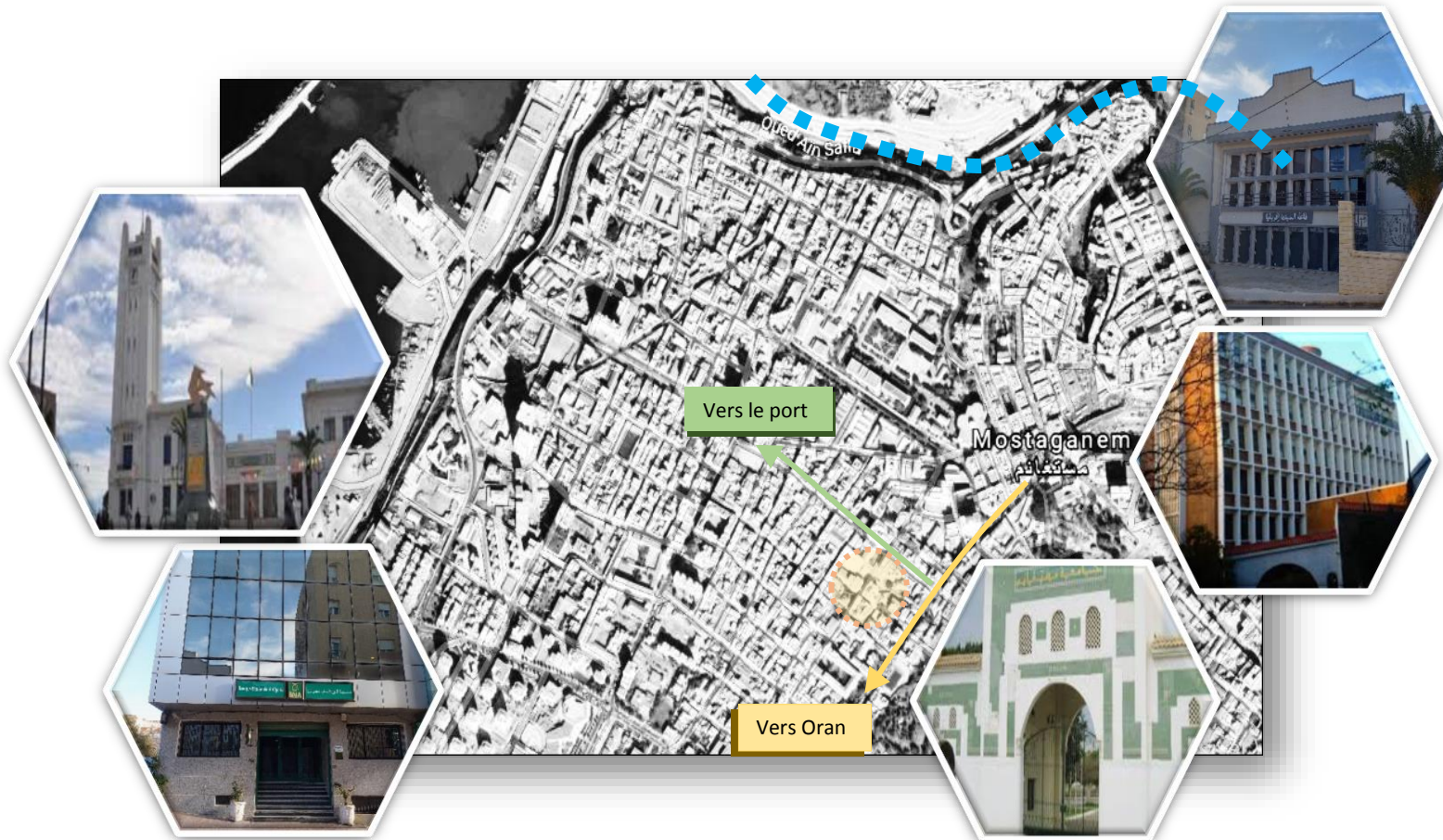
Ville est situé à l'ouest Algérien Elle est limitée par 4 wilayas qui sont :

- Au nord par la mer méditerranéenne
- Au sud par Mascara et Relizane
- A l'est par Chlef
- Et enfin par l'ouest par Oran



4.2 Situation de la zone dans la ville

La zone d'étude est située au centre de la ville de Mostaganem et possède une situation marquante du fait qu'elle se trouve à proximité d'une rue importante qui donne vers Oran. La présence de plusieurs équipements facilite la localisation du site.



Zone d'étude



Oued Ain sefra



Rue khmisti

Figure 26 illustration qui indique de la situation de la zone d'étude

4.3 Accessibilité

La présence de l'axe principale important (rue khemisté) offre une forte accessibilité ainsi la situation stratégique au centre permet une bonne accessibilité mécanique ainsi que piétonne

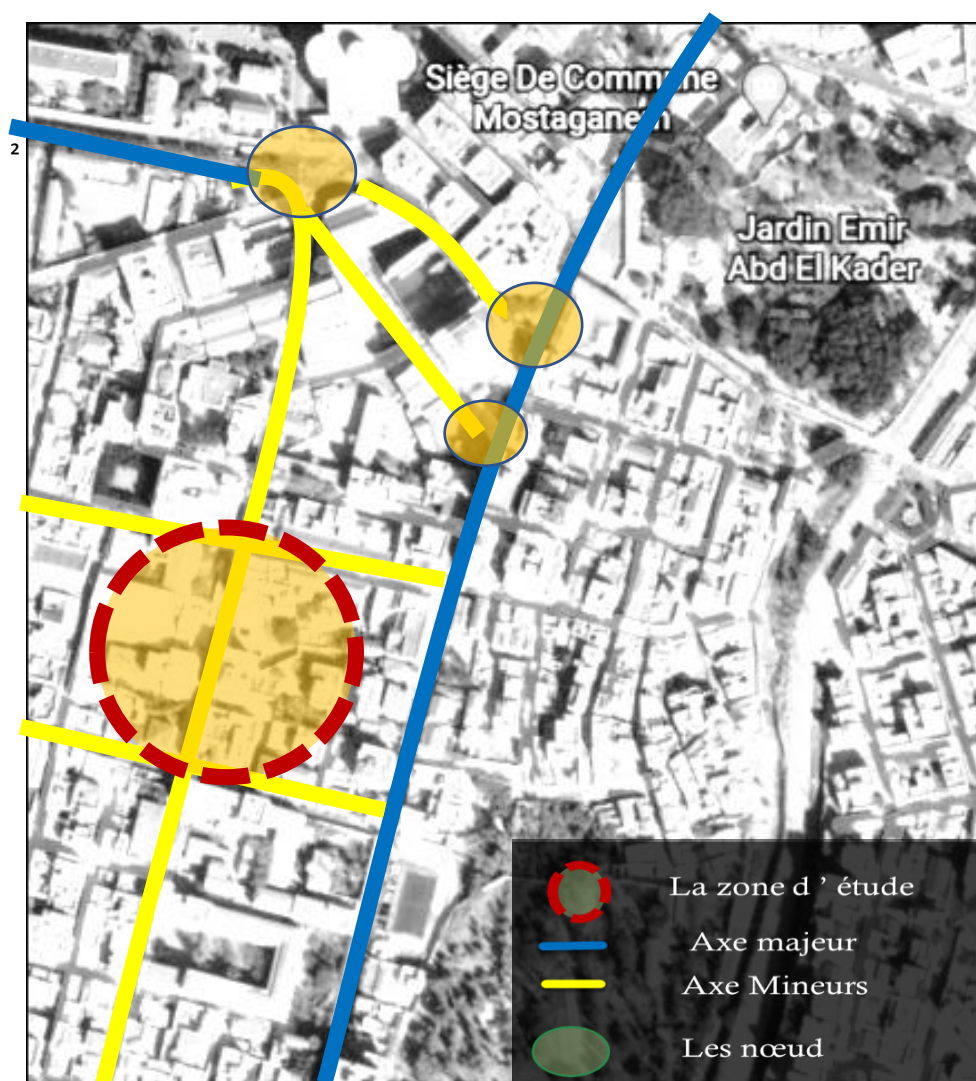


Figure 27 vue satellitaire de la zone d'étude

La présence de l'axe principale important (rue khemisté) offre une forte accessibilité ainsi la situation stratégique au centre permet une bonne accessibilité mécanique ainsi que piétonne

4.4 Climatologie

Le Mostaganem se trouve à 89m d'altitude Mostaganem bénéficie d'un climat de steppe. Il y a peu de précipitations, quelque soit la période de l'année, à Mostaganem. La classification de Köppen-Geiger est de type BSk. Sur l'année, la température moyenne à Mostaganem est de 17.9 °C. Sur l'année, la précipitation moyenne est de 347 mm.

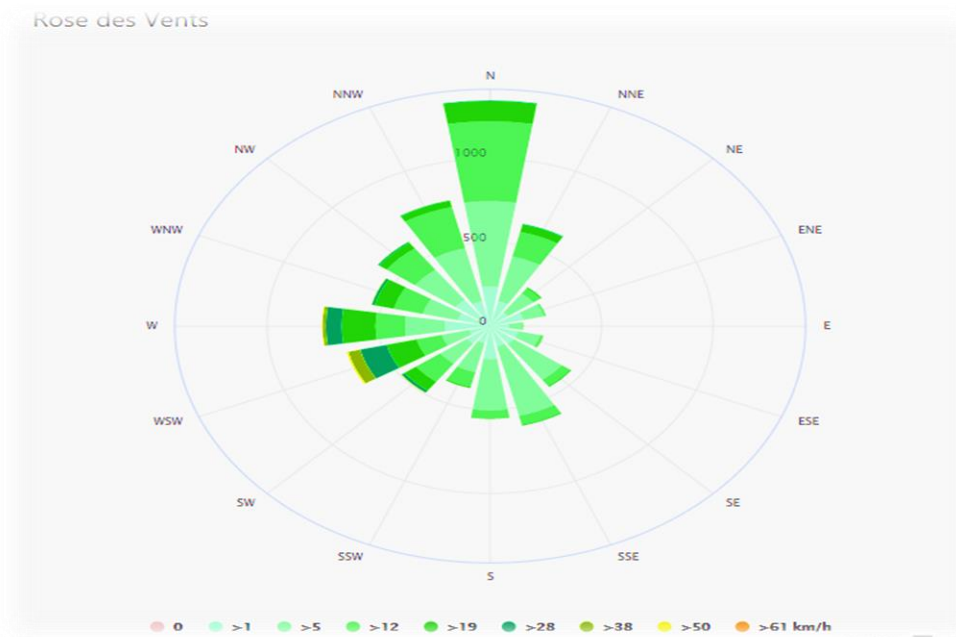


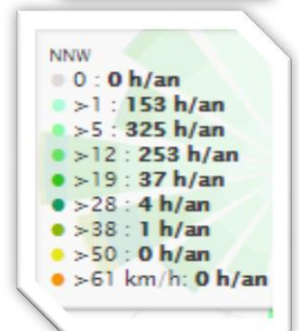
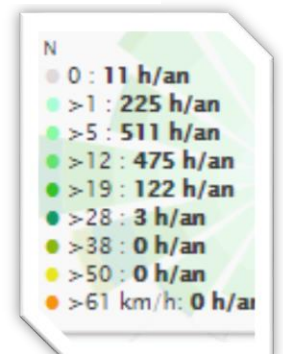
Figure 28 rose des vents dans Mostaganem source : /www.meteoblue.com

La partie nord rencontre des vents dominant durant tous les périodes avec

Une tendance de soufflé avec 5km a l'heure durant 253 heures dans l'année

Le vent aboutit à une force de 50 KM par heure durent 7H PAR L'année de

La partie sud-ouest



4.5 La trame viaire



Echelle 1/1000

Le dimensionnement des voies indique l'hierarchisation du système viaire

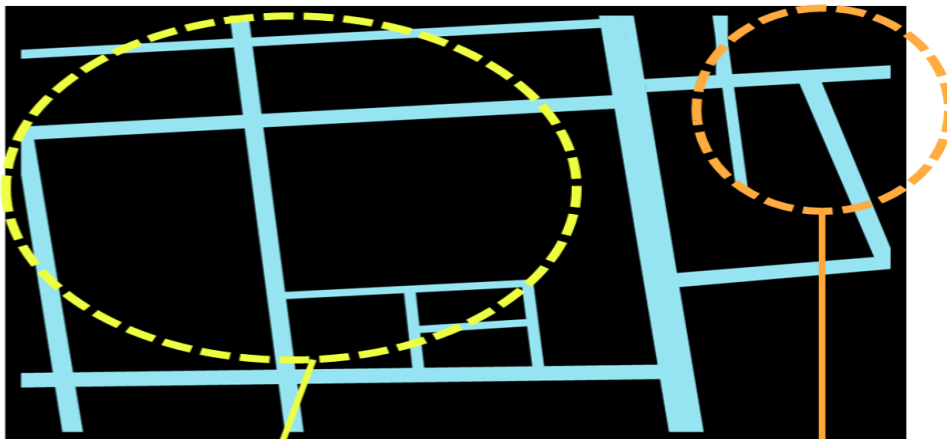
Une trame en résille régulière représenté par des voies larges droites et peu accidenté

Réseaux Avec un tronc principal



Figure 29 trame viaire source : établie par l'auteur

4.6 Trame parcellaire



Echelle 1/1000

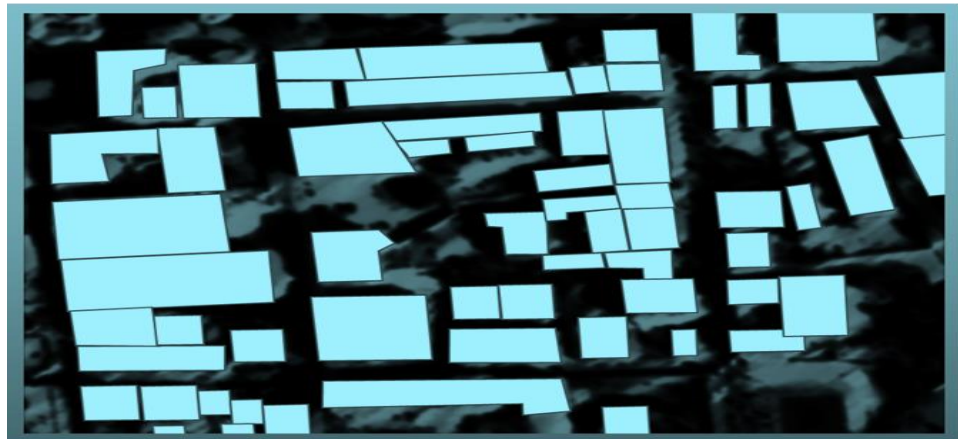
Les parcelles son Parcelles trapu non déformé

Parcelle rectangulaire proche non déformé

4.7

Figure 30 trame parcellaire source : établie par l'auteur

4.8 Bâti et non bâti



Non bâti



Bati

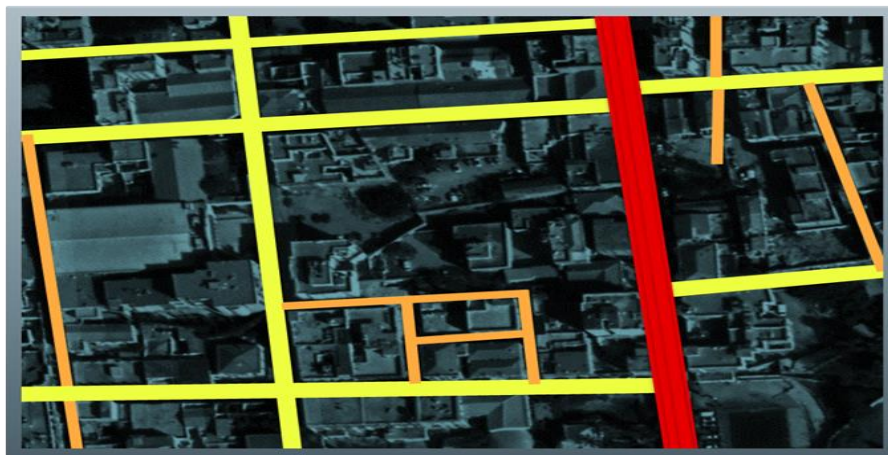
Echelle 1/1000

Le bâti est linéaire juxtaposé l'un à côté de l'autre de manière à former une ligne continue



4.9 Voirie

Figure 31 bâti et non bâtie source : établie par l'auteur

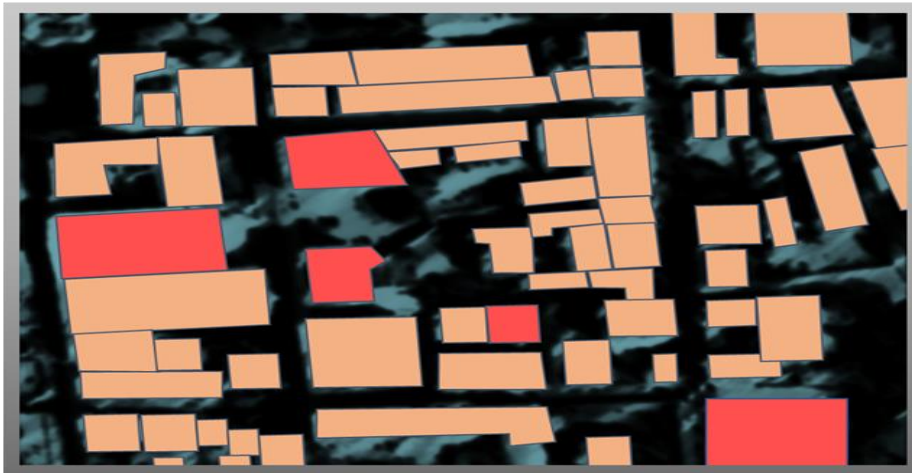


Echelle 1/1000

Les voiries hiérarchisent à partir de l'axe principale « rue khmisti » jusqu'au voie tertiaire en passant par les voies secondaires qui les relient

Figure 32 voirie source : établie par l'auteur

4.10 État des fonctions



Equipment



Habitation

Echelle
1/1000

La zone d'étude englobe dans le plan fonctionnelle des équipement et des habitation ainsi un peux de commerce intégré avec les habitation

Figure 33 état des fonction source : établie par l'auteur

4.11 Analyse SWOT

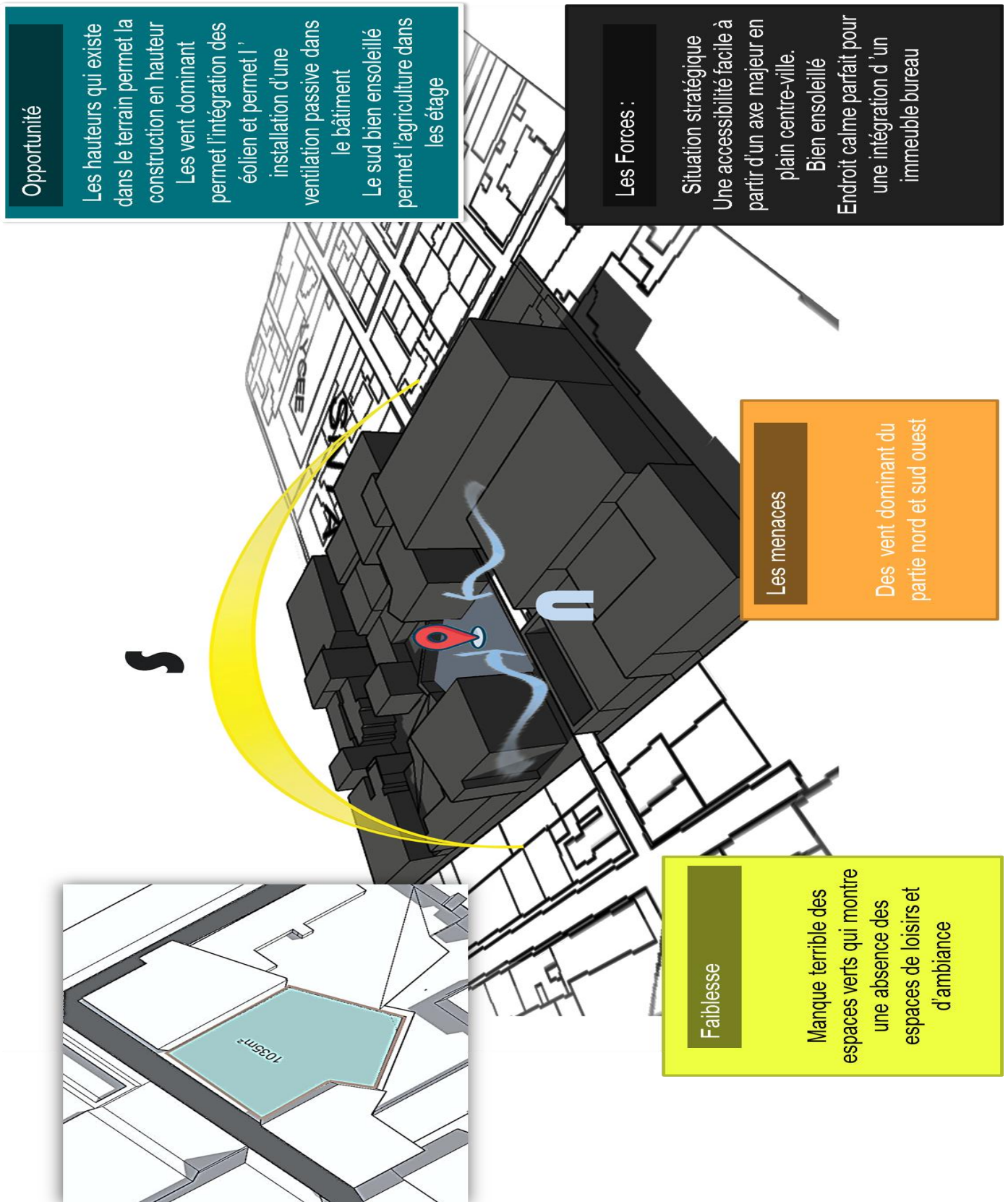




Figure 34 schéma de l'analyse swot



CHAPITRE 05 : Analyse Thématique



5 Analyse thématique

5.1 Immeuble de bureaux VDG Van Dijk Groep / Denkkamer



Figure 35 Immeuble de bureaux VDG Van Dijk Groep / Denkkamer source archdaily

C un immeuble de bureaux situé au GEMERT, PAYS-BAS Conçu pas le bureau d'étude d'architecture Denkkamer Avec une surface de 1101m² A 2020

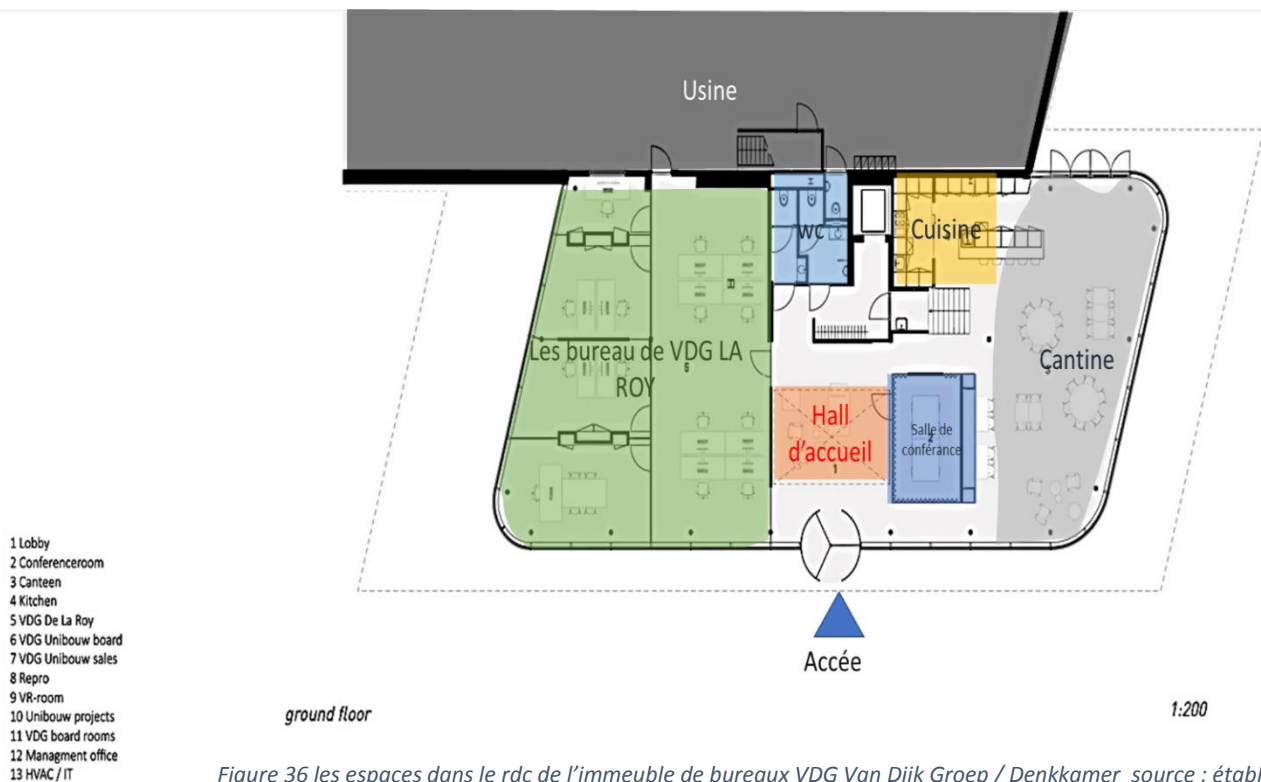


Figure 36 les espaces dans le rdc de l'immeuble de bureaux VDG Van Dijk Groep / Denkkamer source : établie par l'auteur

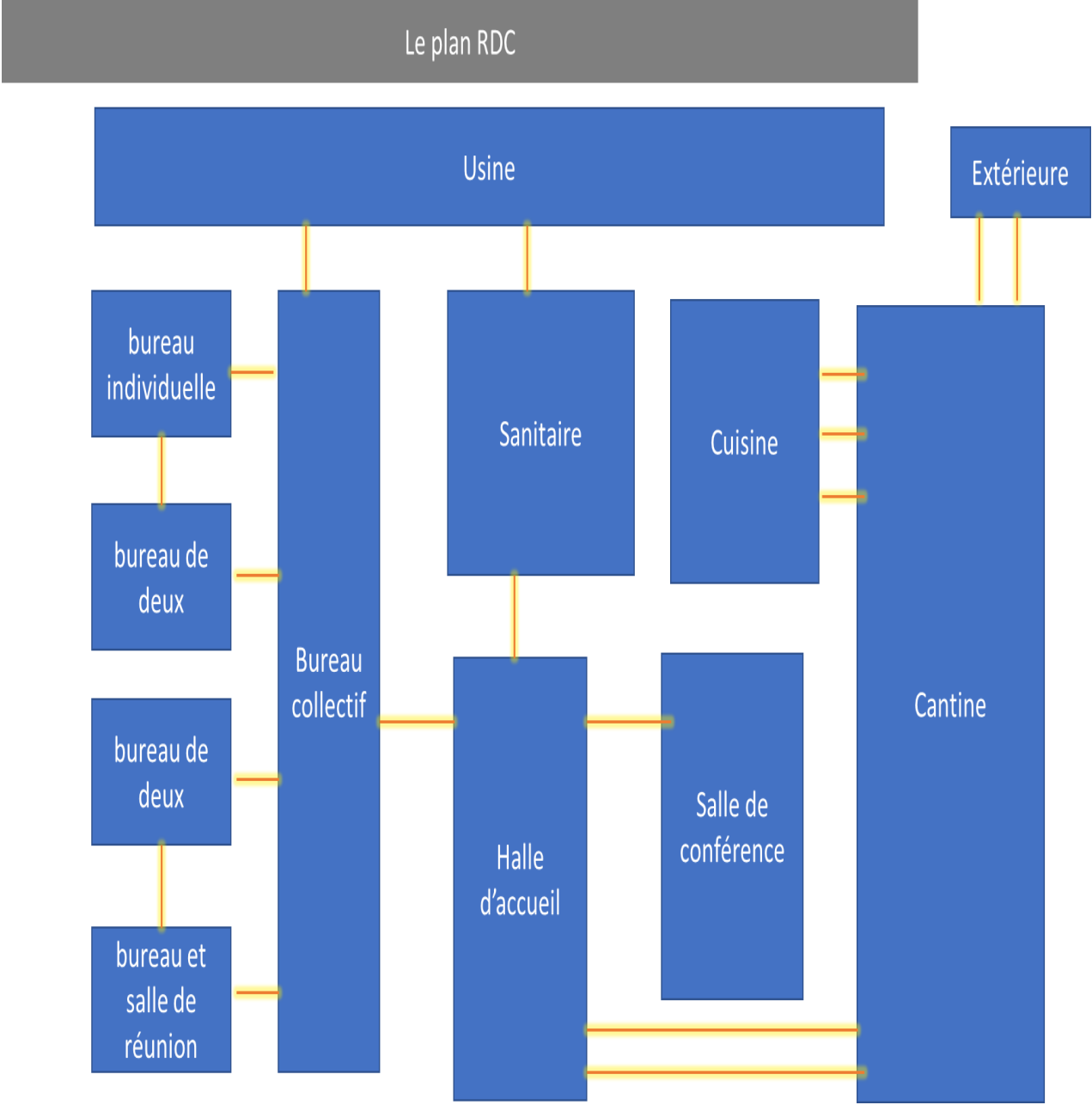


Figure 37 schéma de relation spatial dans Immeuble de bureaux VDG Van Dijk Groep / Denkkamer établie par l'auteur

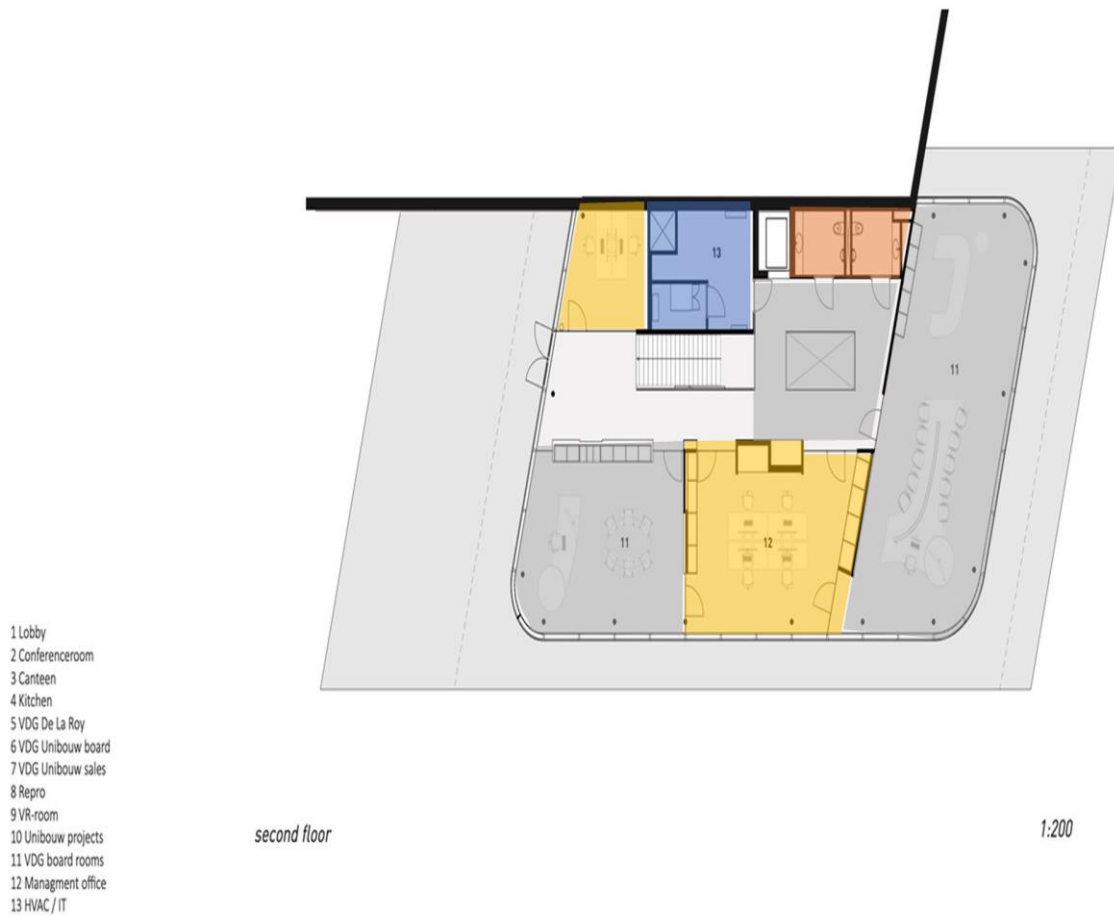


Figure 38 les espaces dans le 1^e étage de l'immeuble de bureaux VDG Van Dijk Groep / Denkkamer source : établie par l'auteur

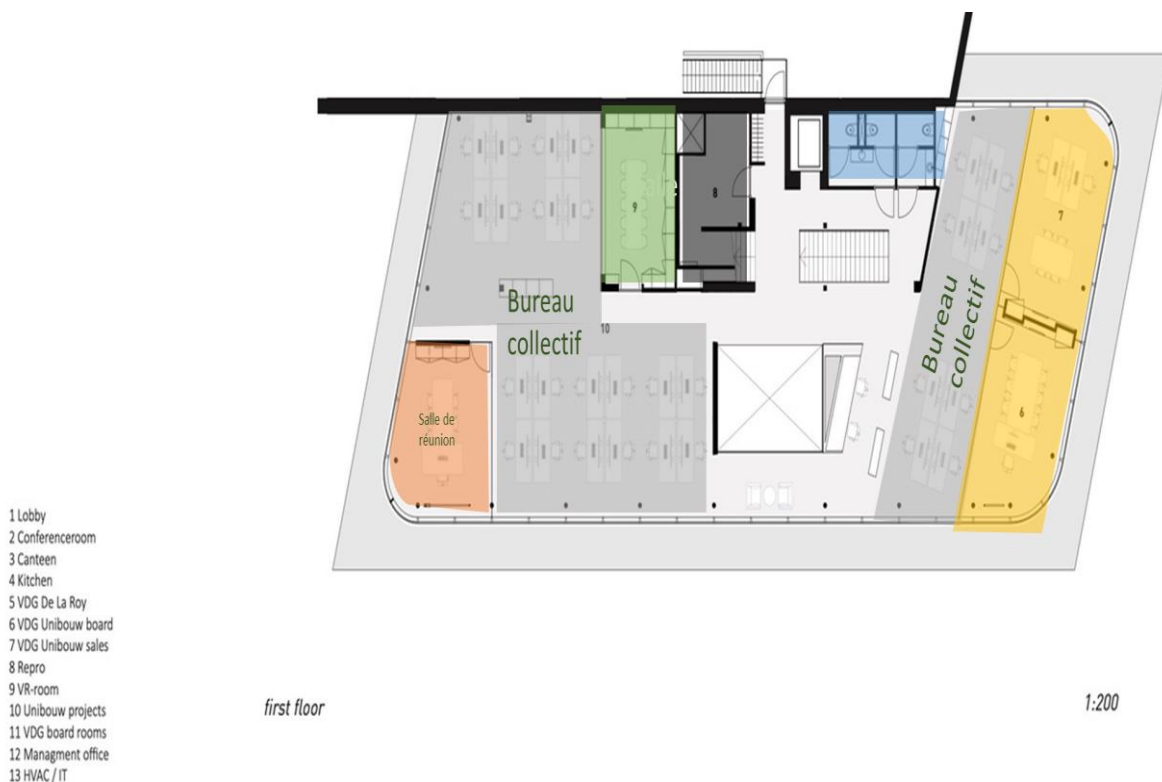


Figure 39 les espaces dans le 2^eme étage de l'immeuble de bureaux VDG Van Dijk Groep / Denkkamer source : établie par l'auteur

5.2 La Tour Vivante



Figure 40 la tour vivante source : www.futura-sciences.com

Date : 2005

Programme : Logements, bureaux, commerces et ferme verticale

LIEU : Rennes (35)

MOA : Ville de Rennes & Cimbéton

QUALITÉS & PERFORMANCES : Bâtiment à énergie positive

BET : SETEC & Columbia Université.

La Tour Vivante comprend 30 étages, sur une hauteur de 112 m (hors éoliennes). Son emprise au sol et ses plateaux font 25 x 48m



Figure 41 la tour vivante source : www.futura-sciences.com

La Tour Vivante mené par l'agence SOA Architectes, est un concept de ferme urbaine verticale associée à un programme mixte d'activités et de logements. Cette étude s'adresse aux centres urbains nationaux et internationaux

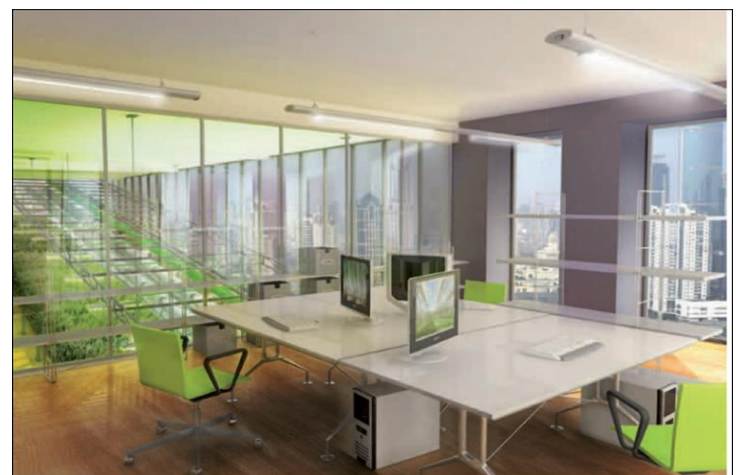


Figure 42 la tour vivante intérieure source : www.futura-sciences.com

La culture hors-sol urbaine permet d'éviter l'emploi de pesticides, d'herbicides et de fertilisant

Une utilisation de l'eau de pluie récupérée sur l'ensemble du site est transformée en eau potable par l'évapo-respiration de la végétation

La Tour Vivante permet de réduire l'impact agricole sur le territoire naturel et de redonner place à la biodiversité et à l'équilibre de l'écosystème

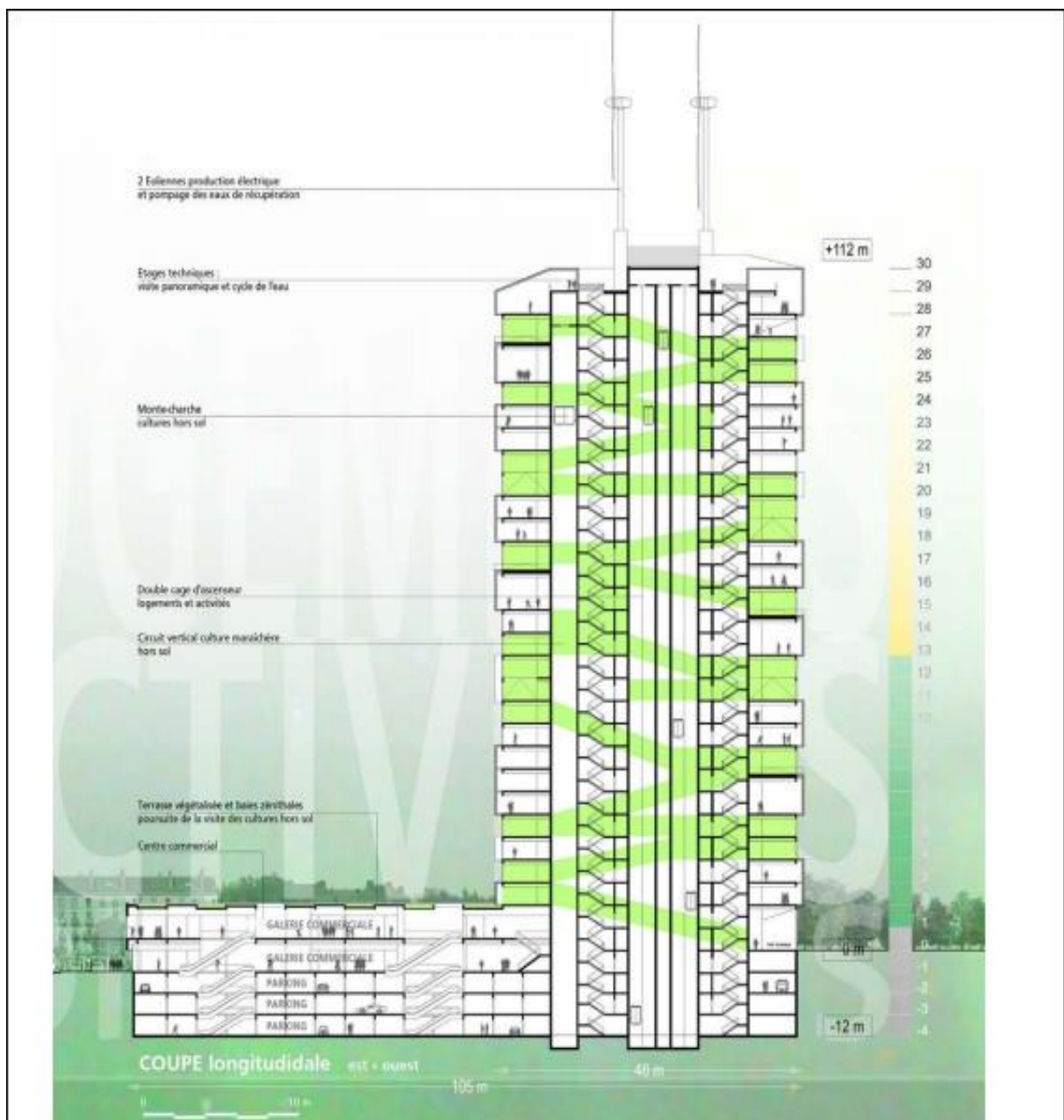


Figure 43 la tour vivante coupe source : www.futura-sciences.com

Figure 44

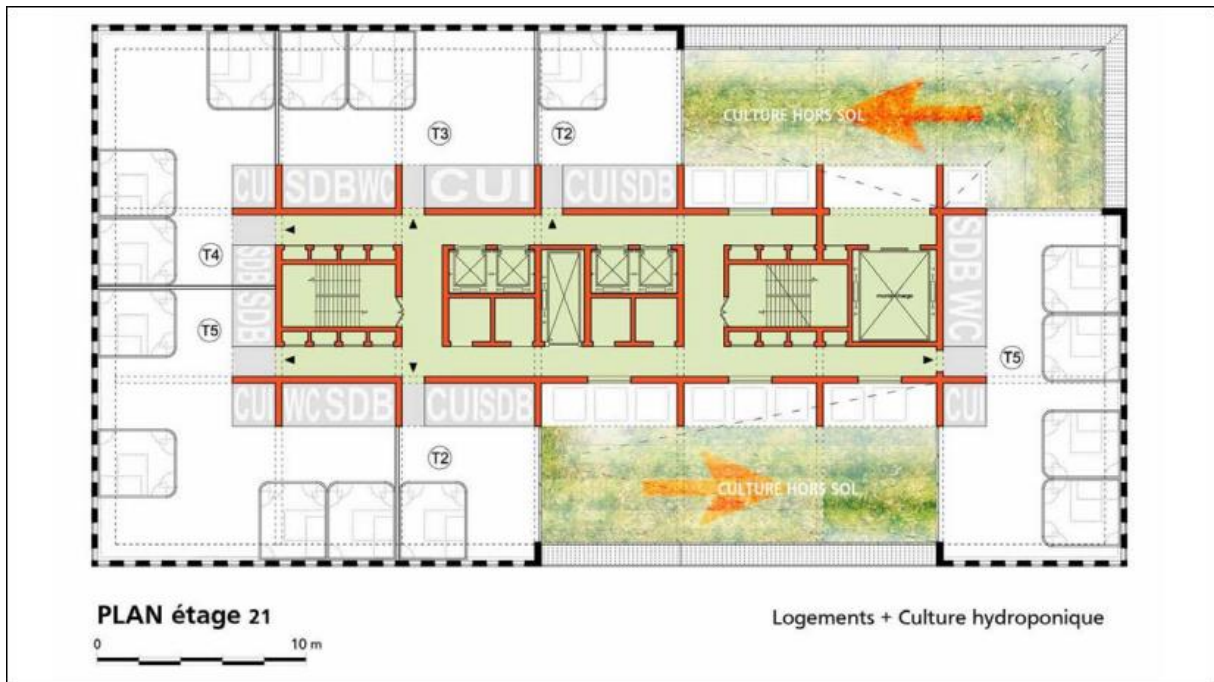


Figure 45la tour vivante étage courant 1 source : www.futura-sciences.com

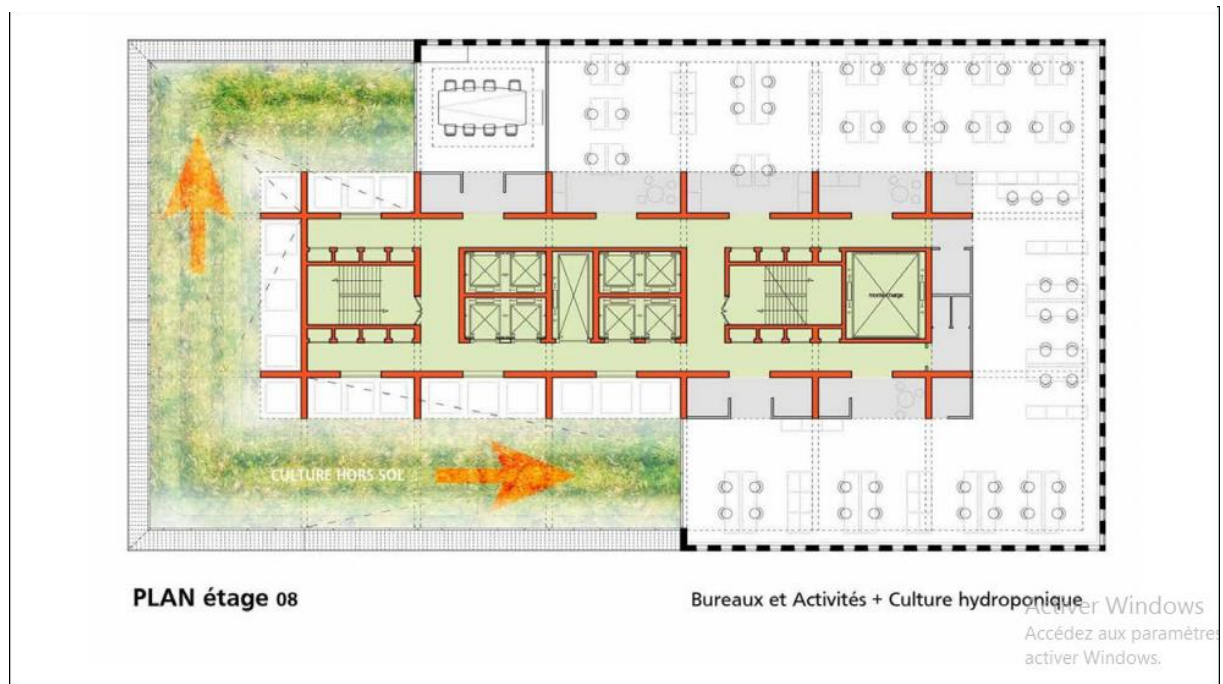
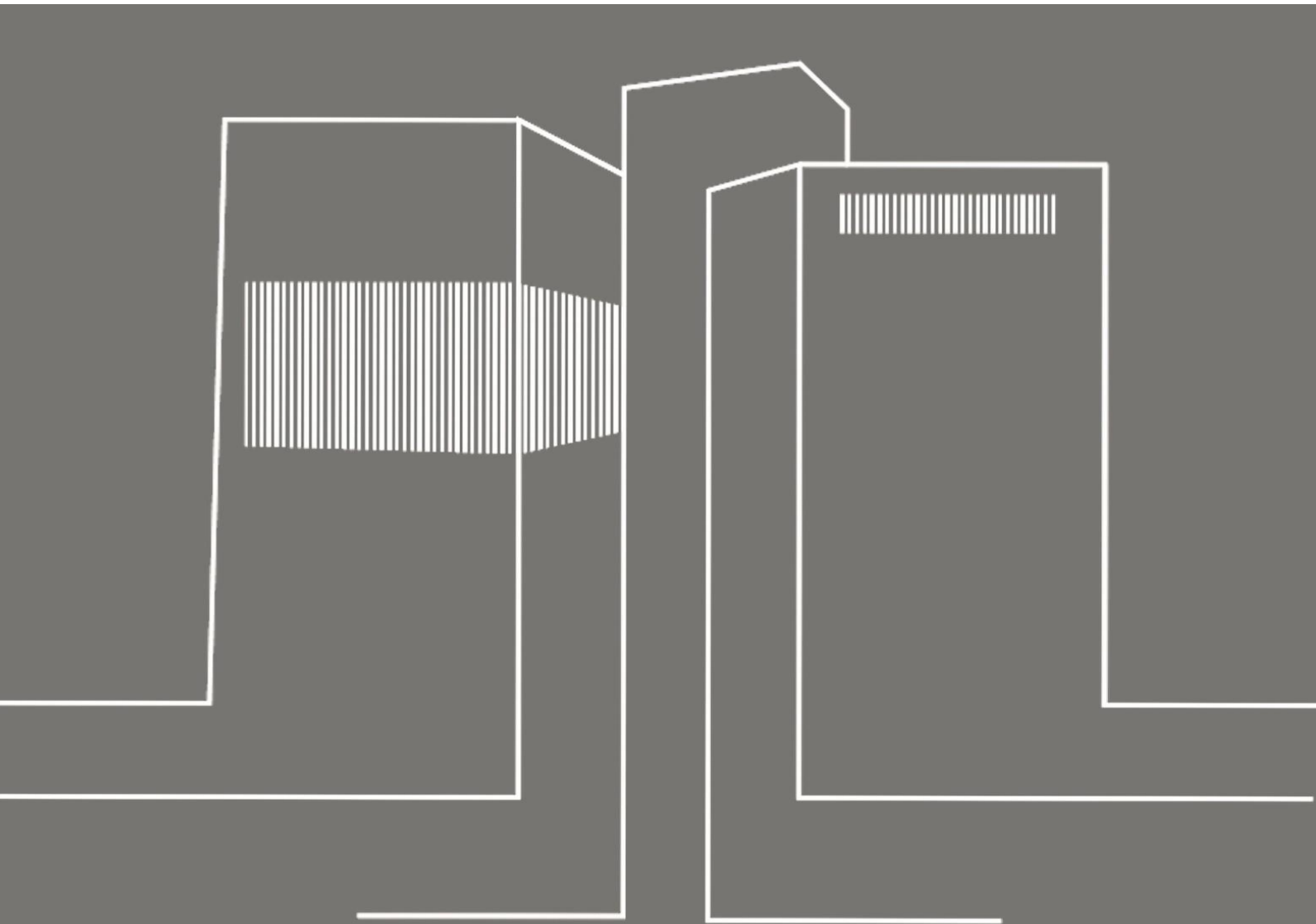


Figure 46 La tour vivante étage courant 2 source : www.futura-sciences.com



PARTIE PROJET



BIOFFICE BUILDING

Introduction

Tout en s'influençant sur ce qui a précédé et prenant en considération l'impact environnementale causé par les émissions des gaz à effet de serre dans le secteur de bâtiment on a introduit le concept de biomimétisme pour répondre à nos objectifs, on est arrivés à concevoir un immeuble de bureau intelligent et flexible qui régularise sa température, sa ventilation et permet la gestion énergétique optimale.

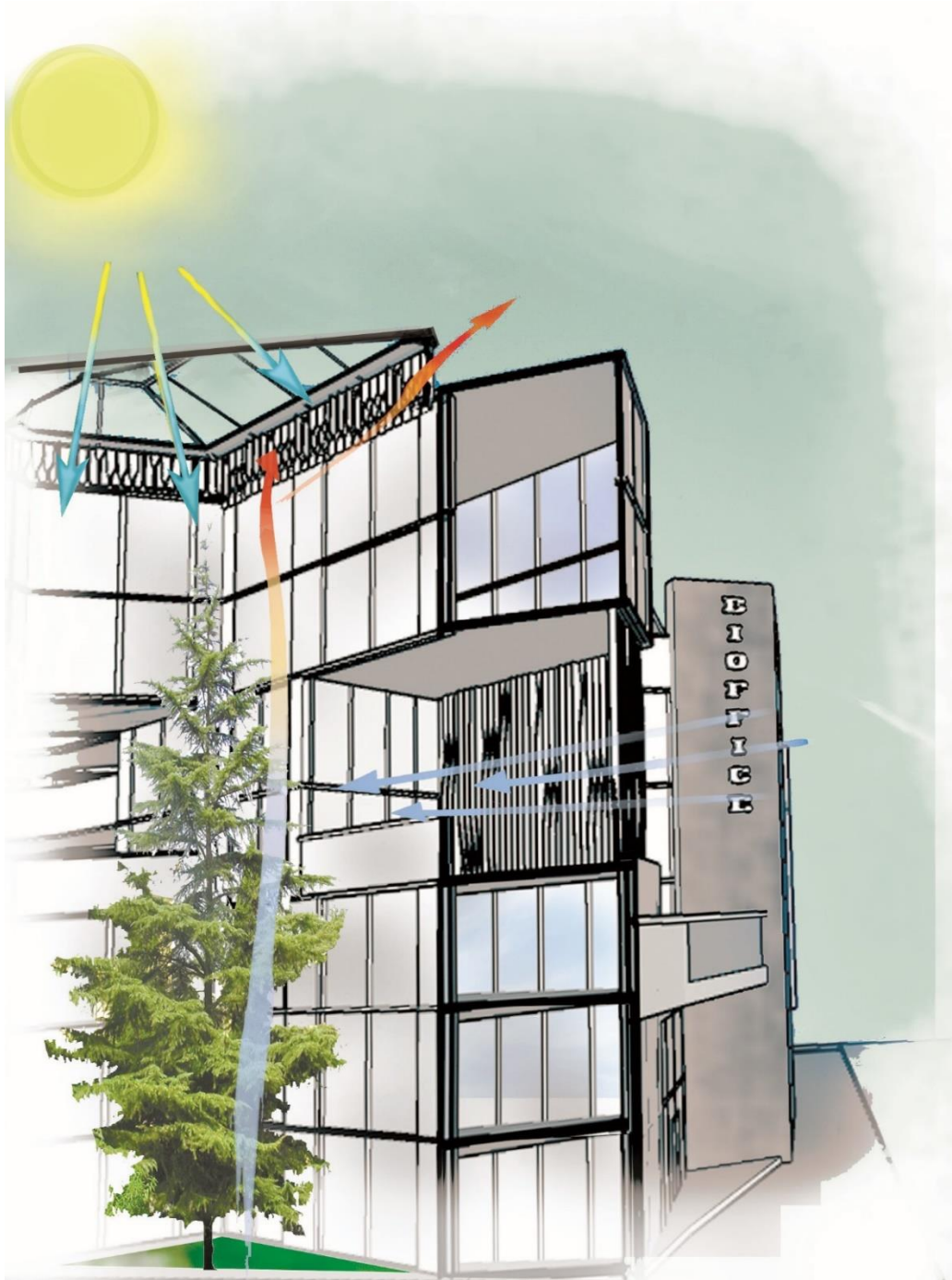


Figure 47 dessin schématique de biooffice building source : établie par l'auteur

Présentation de projet

BIOFFICE building et un immeuble de bureaux de 7 étage situé dans le centre-ville de Mostaganem dans un quartier résidentielle. Afin de réduire l'impact environnemental et construire un bâtiment écologique on a intégré le concept biomimétisme à travers deux niveaux, Comportement et écosystème. Pour rendre le bâtiment vivant et compatible avec la biosphère .



Figure 48 photo de bioffice building source établie par l'auteur



Figure 49 photo de bioffice building établie par l'auteur

La création des micro climat permet de régulariser la température dans les îlots de chaleur et maximiser la lumière naturelle à l'intérieur du bâtiment. La Végétation va permettre d'améliorer l'air la température et même la qualité environnementale.

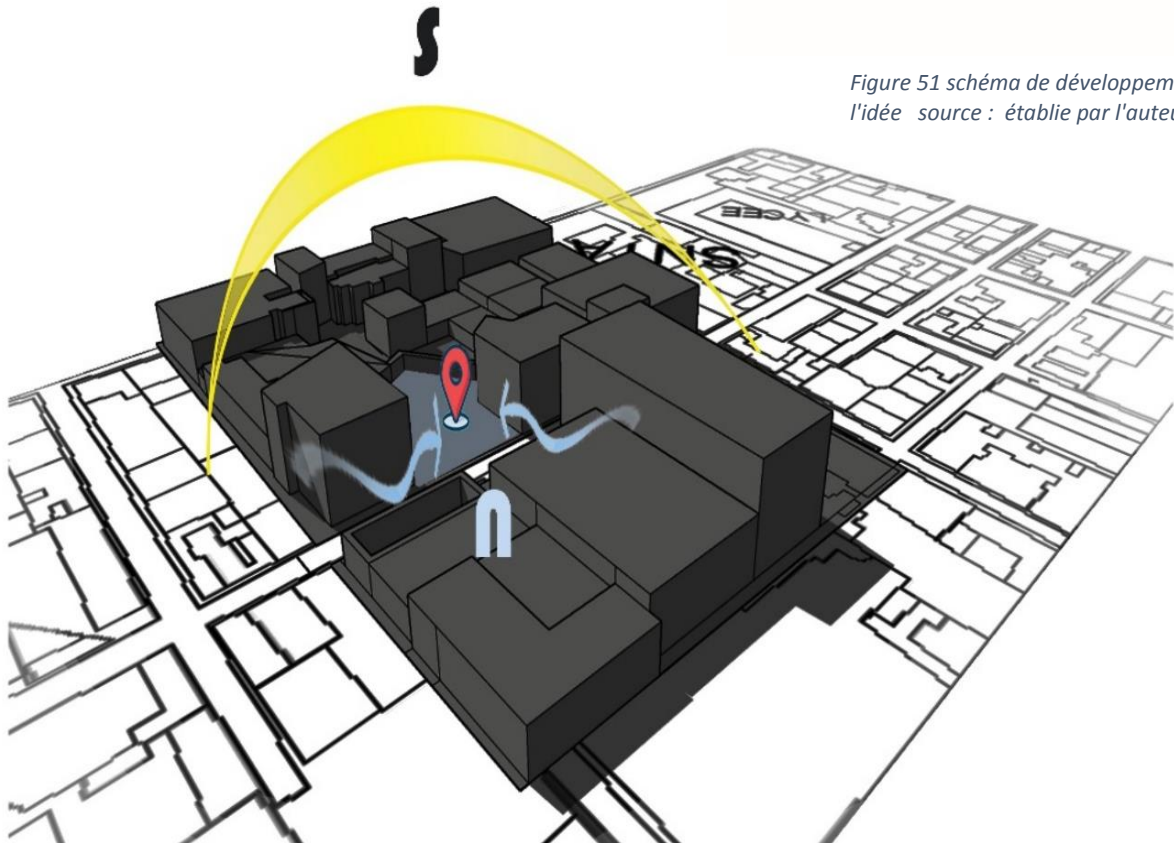
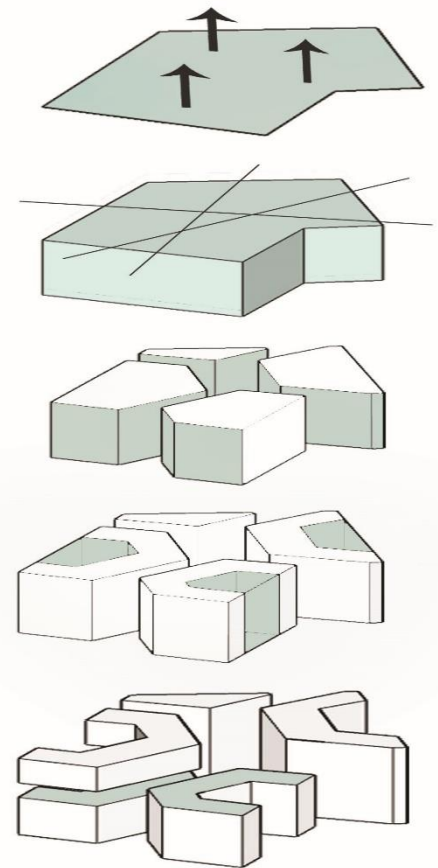


Figure 51 schéma de développement de l'idée source : établie par l'auteur

Figure 50 diagramme solaire source : établie par l'auteur

Coupe à l'intérieur du bâtiment



Figure 52 coupe de biooffice building source : établie par l'auteur

Concernant l'enveloppe il est inspiré de l'analogie de la peau de cette manière on a décortiqué l'enveloppe et déterminer les surfaces Dédié au profilé adaptatif qui permet la ventilation passive et active à l'intérieur de l'enveloppe concernant les partie transparente (le mur rideaux) on favorise l'utilisation d'un type de verre e-skin il change de couleurs et d'opacité suivant les données établis par des capteurs inséré à l'intérieur et à l'extérieur du bâtiment



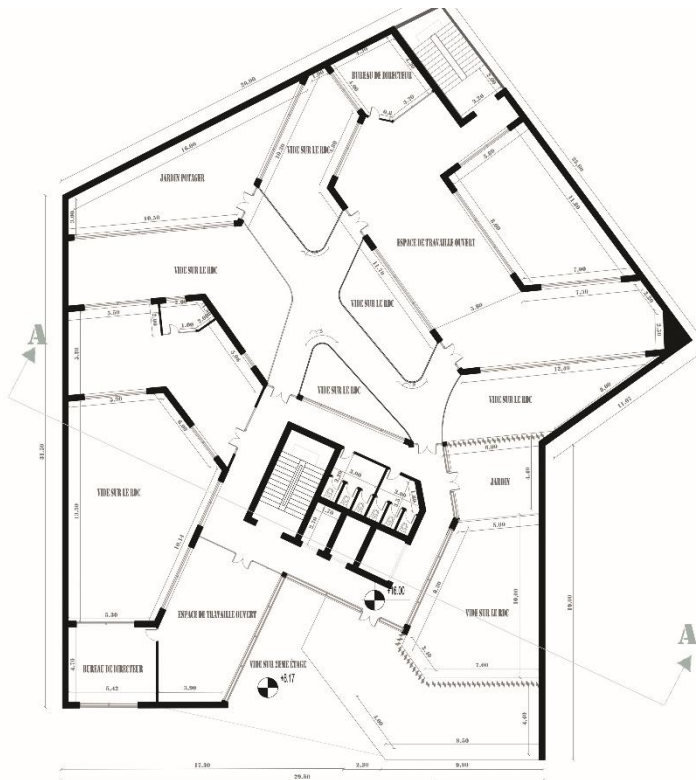
PLAN 1^{ER} ETAGE



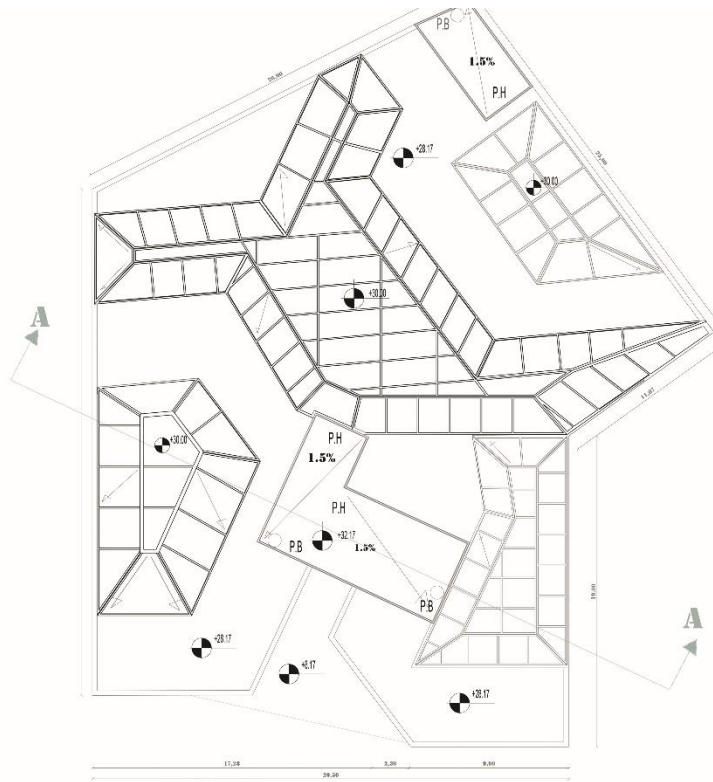
PLAN 2^{eme} étage



PLAN 3^{EME} ETAGE



PLAN 4^{EME} ETAGE



PLAN DE TOITURE

Façade principale



Figure 54 façade principale établie par l'auteur

Perspective intérieur / extérieur



Bibliographie

https://www.toupie.org/Dictionnaire/Revolution_industrielle.htm

<https://www.linternaute.fr/dictionnaire/fr/definition/gaz-a-effet-de-serre/>

<https://www.geo.fr/environnement/quest-ce-que-la-biosphere-definition-et-explication-193893>

<https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/%C3%A9cologie/27614>

<https://www.mtaterre.fr/dossiers/le-developpement-durable/cest-quoi-le-developpement-durable>

<https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/biomim%c3%a9tisme/10911021>

Janine Benyus « biomimicry: innovation inspired by nature » 1997

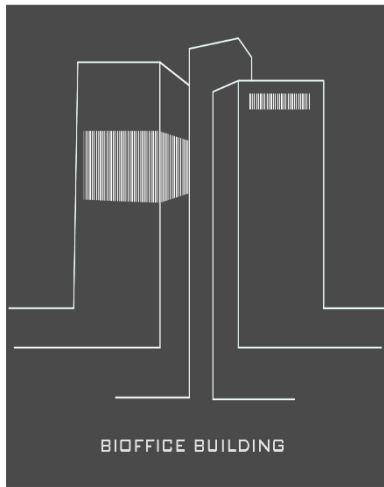
191 القرآن الكريم سورة آل عمران الآية

Sophia Brunstein le biomimétisme pour une ville écoresponsable Mémoire de master en architecture 2016

Benyus , 2011 . OP . CIT . PP . 346 à 377

Conseil économique social et environnemental

Chayaamor Heil Natasha, guena François et Hannachi-Belkadi Nazila, Biomimétisme en architecture, état méthodes et outils, les cahiers de la recherche architectural urbaine et paysagère. URL <http://journals.openedition.org>



Le Concept De Biomimétisme Pour la Réduction De L'impact Environnementale

