



Université Mohamed Khider de Biskra
Faculté des sciences et de la technologie
Département d'Architecture

MÉMOIRE DE MASTER

Domaine : Sciences et Technologies
Filière : Architecture et Urbanisme
Spécialité : **ARCHITECTURE ET ENVIRONNEMENT**
Réf. :

Présenté et soutenu par :
Ammari Samia
Le : dimanche 21 juillet 2019

Thème : L'Architecture Biomimétique Projet : Centre culturel

Jury

Mme. Benchikha Lynda	MAA	Université de Biskra	Président
Mme. Tybermacine Souhila	MAB	Université de Biskra	Rapporteur
Dr. M'sellem Houda	MCB	Université de Biskra	Rapporteur
M. Benferhat Mohamed ladoui	MAA	Université de Biskra	Examineur

Année universitaire : 2018 - 2019

DEDICACE

AVEC L'AIDE DE DIEU LE TOUT PUISSANT ET ACHEVE LE PRESENT

TRAVAIL QUE JE DEDIE :

**A MES CHERS PARENTS QUI M'ONT SOUTENUS, ENCOURAGES POUR QUE JE
PUIS MENER BIEN A MES ETUDES, QUE DIEU LES GARDES.**

A MES CHERS FRERES ET SCEURS

SOUAD, SON MARIE HOUSSEM, LEURS FILS ABDELHAMID ET

MOHYEDDINE,

ABDESLAM ET SA FEMME FAYZA ET LEUR FILS WASSIM,

ABDELHALIM ET SA FIANCEE SONIA,

LAMIA ET RIMA

A L'AME DE FILS DE MON FRERE

ANOVAR

A TOUTE MA FAMILLE AMMARI

A TOUS MES COLLEGUES ET MES AMIS

MISSA, YASSMINE, WASSILA ET HOUDA

S*AMIA*

REMERCIEMENTS



Au terme de ce modeste travail, nous tenons à remercier avant tout, Dieu tout puissant de nous avoir guidé durant toute nos années d'étude et nous avoir donné la volonté et la patience pour arriver à ce stade.

*Mes remerciements les plus chaleureux vont tout particulièrement à mon promoteur, madame **TYBERMACINE SOUHILA** pour m'avoir encadré et dirigé avec une grande rigueur scientifique. La qualité de son formation et de ses conseils, le soutien et la confiance qu'il m'accordés, me permis de réaliser cette période de recherche dans les meilleurs conditions.*

Mes remerciements vont aussi aux membres du jury pour avoir accepté d'évaluer ce travail.

*Au président du jury, madame **BENCHIKHA LYNDA**, et **MONSIEUR BENFERHAT MOHAMED LADAUOI**, de m'avoir honoré en acceptant de faire partie de jury.*

Remerciement a tout les enseignants du département d'Architecture de l'Université Mohamed Kheider-Biskra- qui ont participé à notre formation de diplôme de Master 2018-2019.

*Idem je veux remercier chaleureusement les architectes **NEBBAR OMAR**, **SOUALHI SIHAM**, et spécialement madame **M'SALLEM HOUDA** pour leur Co-encadrement.*

Sommaire :

Dédicaces

Remerciement

Résumé

Français _____

Arabe _____

Tableau de matières _____

Listes des figures _____

Listes des tableaux et schémas _____

Chapitre01 : introduction générale :

1-	Introduction générale _____	1
2-	Problématique _____	1-2
	Question de recherche _____	2
3-	Hypothèse _____	2
4-	Objectif _____	2
5-	Méthodologie de mémoire _____	2-3
6-	Structure de mémoire _____	3

CHAPITRE 02 : étude théorique :

1-	Introduction générale sur architecture biomimétique _____	4
2-	Origine de biomimétisme _____	4
3-	Objectifs d'architecture biomimétique _____	5
4-	La conception biomimétique _____	5-7
5-	Forme d'intégration d'architecture biomimétique _____	8
a-	Etude des exemples notables sur architecture _____	8-11

Biomimétique

b- Principes de la conception biomimétique	11-16
6- Le biomimétisme, une démarche de conception architecturale	17-24
7-Conclusion	25

CHAPITRE 03 : présenter les études précédentes

1- Introduction	26
2-présentation et étude analytique d'article	
a- Article 01	26-29
b- Article 02	30-32
c- Article 03	33-35
3-Conclusion	36

CHAPITRE 04 : étude théorique et analytique sur le centre culturel :

I /Etude Théorique :

1- Introduction	37
1- Définitions de la culture	37
2- Développement de la culture en Algérie	37-38
3- Équipements culturels	38-39
A- Définition de centre culturel	39
B- Objectif des centre culturel	40
C- Rôle des centres culturels	40
D- Les grandes activités culturelles	40
2- Etude des normes de conception de centre culturel	41-50

II /Etude Analytique :

3- Analyses des exemples :	51-66
a- Centre culturel Heydar-Aliyev	

- b- Le centre Jean-Marie Tjibaou**
- c- center in Nevers, France**
- d- Maison de la culture le havre**
- e- Georges Pompidou**
- f- Centre culturel islamique -Batna –**
- g- Maison de culture -Biskra –**

4- Programme proposé	67-68
5- Analyse de terrain	69-71
6- Conclusion générale	72

CHAPITRE 05 : le projet

1- Les éléments de passages	73
2- L'idée conceptuelle	74
3- Etapes de développement de projet	75
4- Dossier graphique de projet final	
5- Conclusion générale	

La bibliographie :

- 1- Livre** _____
- 2- Site internet** _____
- 3- Source figures** _____

N des figures	Désignation	Pages
Chapitre 02		
01	Le coléoptère namibien (gauche) - Le capteur de brouillard (droite)	06
02	La Gherkin Tower (gauche) - L'éponge des mers (droite)	06
03	Régulation de la chaleur des pingouins empereurs (gauche) - Mise en pratique du concept dans un projet (fictif) de village	06
04	Trois niveaux d'imitation adaptée de Zari, 2007	06
05	La spirale itérative de la démarche biomimétique	07
06	La Sagrada Familia - Barcelone – Espagne	08
07	La Sagrada Familia - Imitation de l'arbre	08
08	La Tour Eiffel - Paris – France	08
09	La Tour Eiffel - Imitation de la structure osseuse du fémur	08
10	Eastgate Center - Harare - Zimbabwe	09
11	East gate Center – Imitation du système de ventilation d'une termitière	09
12	Eden Project - Cornouailles – Royaume-Uni	09
13	Eden Project – Vue intérieure	09
14	Lavasa Hill Station – Inde	09
15	Lily pad- projet de Vincent Callebaut	10
16	Lily pad – Imitation du nénuphar géant d'Amazonie	10
17	Genève - Luc Schuiten	10
18	Bruxelles - Luc Schuiten	10
19	Lily pad- projet de Vincent Callebaut	10
20	Lily pad – Imitation du nénuphar géant d'Amazonie	10
21	Genève - Luc Schuiten	11
22	Bruxelles - Luc Schuiten	11
23	Energie renouvelable 31 décembre 2017	12
24	Les énergies renouvelables	12
25	<i>Livre Ruches et abeilles : architecture, traditions, patrimoine.</i> EDITIONS CREER.	13
26	Ruche des abeilles	13
27	dome -forming node -and -rode structure in nature and architecture Biomimetics for Architecture & Design	14
28	Les panneaux solaires inspirés des feuilles, pour produire de l'électricité	14
29	Le Bullit Center, inspiré des sapins de Douglas d'Amérique du Nord et des écosystèmes forestiers	15
30	L 'éolienne et la baleine à bosse	15
31	Project de Franck Gehry	18
32	Airport Saint-Exupéry (Santiago Calatrava)	18
33	The yollowlost dog (François Scali)	18

34	Toile d'araignées	18
35	Stade Olympique de Munich (Frei Otto)	18
36	Radiolaire pavillon d'exposition -université Montréal	18
37	Crystal palace (joseph Paxton)	19
38	Feuilles de nymphéa	19
39	Marché rayon (Simon et Morisseau)	19
40	Coquillage	19
41	East gâte Center – Imitation du système de ventilation d'une termitière	20
42	Eastgate Center - Harare - Zimbabwe	20
43	Comment une goutte d'eau nettoie une feuille de lotus	21
44	L'effet d'une goutte d'eau sur une feuille normale	21
45	L'effet d'une goutte d'eau sur l'extérieur d'un bâtiment recouvert avec lotusan	21
46	Principe de la feuille lotus	21
47	Tour suisse de Norman Foster & éponge de verre	22
48	Système de ventilation naturelle d'une termitière	23
49	Fonctionnement de East gale (Mick Pearce)	23
50	Le stenocara, insecte bio inspireur du système de condensation du water théâtre : la structure et la toiture reprennent les mêmes principes que l'orientation et « granulomètre » de la carapace du scarabée du désert	24
Chapitre 03		
51	Article : Design et biomimétisme : Quel rôle pour le designer ?	26
52	Processus de conception amont développé par Carole Bouchard	27
53	L'approche <i>solution-based</i>	28
54	L'approche <i>problem-driven</i>	28
55	Modèle de processus biomimétique problem-driven unifié (version circulaire)	29
56	Article : Modélisation, construction et imitation des processus vitaux. Approche pluridisciplinaire du biomimétisme	30
57	Article: BIOMIMICRY, AN APPROACH, FOR ENERGY EFFECIENT BUILDING SKIN DESIGN	33
58	The water cube	34
Chapitre 04		
59	El souk	38
60	Le centre d'art et de culture G. Pompidou	38
61	Le centre de la culture le Havre	38
62-63-64	Des travaux culturels	39

Liste des tableaux :

N de tableau	Désignation	Page
	Chapitre 02	
01	Des exemples notables sur architecture biomimétique	
	Chapitre 03	
02	Présentation d'article : Design et biomimétisme : Quel rôle pour le designer ?	26
03	Présentation d'article : Modélisation, construction et imitation des processus vitaux. Approche pluridisciplinaire du biomimétisme	30
04	Presentation article: BIOMIMICRY, AN APPROACH, FOR ENERGY EFFECIENT BUILDING SKIN DESIGN	33
	Chapitre 04	
02	Analyse des exemples sur le centre culturel	52-66
	Programme proposé	67- 68

Listes des schémas :

N de schéma	Désignation	Page
	Chapitre 01	
01	Diagramme schématique structure de mémoire	03
	Chapitre : 02	
02	Les 3 niveaux de la démarche biomimétique	17
03	Les composant de l'approches formelle	17
04	Les dimensions morphologiques dans l'approche formelle	17
05	Les composants de l'approche fonctionnelle	22
	Chapitre : 04	
06	Organigramme du hall de réception	41
07	Organigramme générale d'une salle d'informatique	47
08	Organigramme d'une salle de conférence	49

La bibliographie :

Livre :

- 1- Mazzolini. (,2013). architecture follow nature -biomimetic principal for innovative design. Crc Press.
- 2- Pawlyn. (2011). biomimicry in architecture. London: Riba
- 3- Benyens. (1997). Biomimicry: innovation inspired by nature
- 4- Styliandis, E. (2018). Outil d'aide à la décision pour la conception de façades biomimétiques.
- 5- Chayaamor- Heil, N, Guéna, F, Hannachi-Belkadi,, N. (2018) biomimétisme en architecture. État. Méthode et outils. Les cahiers de recherche architecture urbaine et passagère, (1)
- 6- Chayaamor- Heil, N, (2018.july). the impact of nature inspired algorithm on biomimetic. approach in architectural and urban design.
- 7- Interview de Janine Benyus (www.biomimicry.net)
- 8- Koelman.O.(2004). biomimetic buildings understandings et applying the lesson of nature
- 9- Gruber, P. (2001). biomimetics in architecture (Architekturbionik) .in Biomimetics- Materials, Structure and process(pp.412-419)
- 10- Gruber, P. (2001). biomimetics in architecture -inspiration from plants .in proc.6th plants biomechanics conference (pp.412-419)
- 11- Gruber, P. (2008). biomimetics in architecture (Architekturbionik). architecture of life and buildings.na.
- 12- **Expo_VilleBioM_Velizy) PDF**
- 13- URBED -le biomimétisme pour l'architecture durable -
- 14- EIDin & al., 2016, p.381
- 15- Mestre, J. R., & Roussel, G. (2005). *Ruches et abeilles : Architecture, traditions, patrimoine*. EDITIONS CREER.
- 16- dome -forming node -and -rode structure in nature and architecture Biomimetics for Architecture & Design: Nature - Analogies – Technology by Göran Pohl, Werner Nachtigall p.11
- 17- GAUZIN-MULLER Dominique. L'architecture écologique .29exemples européens. Edition Aubanel. Groupe lamartinière.2008.250pages

Site internet:

18- www.arch20.com

19- www.biomimicryguild.com

20- www.biomimicry.net

21- www.sos.24.com/biomimitisme-imitation-nature.html

22- www.lesexpert.com/article-19357-qu-est-ce-que-le-biomimitisme.html

Source figures :

Photos	Sources
01	Tiré de Chayaamor-Heil et al., 2018, p.8 Source : Cruz, 2016.
02	Tiré de Chayaamor-Heil et al., 2018, p.7 Source : www.arch20.com
03	Tiré de Chayaamor-Heil et al., 2018, p. 11. Source : Asknature
04	Trois niveaux d'imitation adaptée de Zari,
05	www.biomimicryguild.com
06	La Sagrada Familia - Barcelone – Espagne tiré de Stott, 2017
07	La Sagrada Familia - Imitation de l'arbre tiré de Demougeot, 2018
08	La Tour Eiffel - Paris – France, tiré de Walsh, 2018
09	La Tour Eiffel - Imitation de la structure osseuse du fémur, tiré de Abel, 2016
10	Eastgate Center - Harare - Zimbabwe tire de ElDin & al., 2016, p.381
11	East gate Center – Imitation du système de ventilation d'une termitière tiré de El DIN & al., 2016, p.381
12	Eden Project - Cornouailles – Royaume-Uni, tiré de Mairs, 2015
13	Eden Project – Vue intérieure, tiré de Mairs, 2015
14	Lavasa Hill Station – Inde, tiré de HOK, 2009
15	Lily pad- projet de Vincent Callebaut tiré de Callebaut, 2011
16	Lily pad – Imitation du nénuphar géant d'Amazonie
17	Genève - Luc Schuiten tiré de Schuiten, 2015
18	Bruxelles - Luc Schuiten tiré de Schuiten, 2017
19	Lily pad- projet de Vincent Callebaut tiré de Callebaut, 2011, p.12
20	Lily pad – Imitation du nénuphar géant d'Amazonie
21	Genève - Luc Schuiten tiré de Schuiten, 2015
22	Bruxelles - Luc Schuiten tiré de Schuiten, 2017
23	https://bee-eng.com/wp-content/uploads/2018/05/u-en-sont-les-energies-renouvelables-en-France-en-018-blog-bee-engineering-2.png
24	http://3.bp.blogspot.com
25	Mestre, J. R., & Roussel, G. (2005). <i>Ruches et abeilles : architecture, traditions, patrimoine</i> . EDITIONS CREER.

26	https://i.pinimg.com/originals/1d/19/ba/1d19baaa635e76cbe362415dfa6aebcd.j
27	dome -forming node -and -rode structure in nature and architecture Biomimetics for Architecture & Design: Nature - Analogies – Technology By Göran Pohl, Werner Nachtigall p.11
28	Expo_VilleBioM_Velizy.pdf
29	https://biomimetisme-innovation.jimdofree.com/ la-d%C3%A9marche/3-Niveaux-d-inspiration/
30	Expo_VilleBioM_Velizy.pdf
36	URBED -le biomimétisme pour l'architecture durable
37	URBED -le biomimétisme pour l'architecture durable
38	URBED -le biomimétisme pour l'architecture durable
41	East gate Center – Imitation du système de ventilation d'une termitière tiré de El DIN & al., 2016, p.381
42	Eastgate Center - Harare - Zimbabwe tire de ElDin & al., 2016, p.381
43	URBED -le biomimétisme pour l'architecture durable

Résumé

Dans notre travail on va étudier la possibilité de concevoir un centre culturel selon des normes d'architecture biomimétique dans une zone saharienne et aride aux conditions climatique comme la wilaya de Biskra.

Le biomimétisme inspire l'innovation dans différents domaines. Il a un impact significatif dans le champ de l'architecture, où il peut conduire à des innovations pour concevoir un environnement bâti durable. En tant que champ interdisciplinaire, l'architecture est influencée par de nombreux aspects des sciences naturelles et sociales. Parmi ces influences, l'inspiration de la biologie est actuellement dominante. Le cadre de la conception bio-inspirée a évolué et s'est transformé en différentes approches innovantes en grande partie du fait du développement de l'informatique et de son usage en architecture.

La conception biomimétique se repose sur 3 niveaux qui sont :

1-niveaux d'organisme -2-niveaux de comportement -3- niveaux d'écosystème

المخلص

في عملنا ، سوف ندرس إمكانية تصميم مركز ثقافي وفقاً لمعايير العمارة الحيوية في منطقة صحراوية وجافة مع ظروف مناخية مثل ولاية بسكرة.

تقليد ومحاكات الطبيعة ألهم الابتكار في مجالات مختلفة. كما ان له تأثير كبير و خاص في مجال الهندسة المعمارية ، حيث أدى إلى تصميم بيئة مبنية مستدامة.

كمجال متعدد التخصصات . تتأثر الهندسة المعمارية بالعديد من جوانب العلوم الطبيعية والاجتماعية. من بين هذه التأثيرات ، إلهام البيولوجيا هو المهيمن حالياً. لقد تطور إطار التصميم المستوحى من الحيوية وتطور إلى مقاربات مبتكرة مختلفة ويعزى ذلك إلى حد كبير إلى تطور الحوسبة واستخدامها في الهندسة المعمارية.

يعتمد التصميم الحيوي على 3 مستويات وهي:

1-مستويات الكائن الحي

2-مستويات السلوك

3- مستويات النظام البيئي

CHAPITRE INTRODUCTIF :

1-1/ Introduction :

En tant que domaine interdisciplinaire, l'architecture est influencée par de nombreux aspects des sciences naturelles. Parmi ces influences, l'inspiration de la biologie est actuellement dominante, par conséquent, le cadre de la conception bio-inspirée a évolué du fait du développement de la CAO aussi, ce qui offre une source de connaissances et d'inspiration nature (Mazzolei,2013).

L'architecture considère depuis longtemps la nature comme source d'inspiration, parmi les tendances architecturales dites bio-inspirées on peut citer l'architecture biomimétique qui peut se définir comme étant une philosophie architecturale contemporaine cherchant des solutions durables dans la nature (Pawlyn 2011, Benyens 1997) en développant des relations synergiques entre le bâtiment et son environnement.

L'architecture biomimétique est une tendance de conception architecturale qui peut conduire à des innovations pour concevoir un environnement bâti durable (Chayaamor- Heil et al ,2018).

Plusieurs projets architecturaux internationaux prouvent avec succès la faisabilité et la possibilité de concevoir une architecture durable en appliquant les principes de conception architecturale biomimétique. A titre d'exemple, on peut citer le centre hydrologique de l'université de Namibie, le Suisse Re- headquatre inspiré par la corbeille de fleurs de Venus.

On peut ajouter l'esplanade théâtre inspiré par la peau des fruits du Durion, et aussi L'art science Museum inspiré par la fleur de Lotus.

1-2/ Problématique :

Pour le cas de l'Algérie, le secteur du bâtiment (et plus) tente à suivre le développement international au niveau de l'intégration de naturelles technologique, et de concevoir une architecture durable qui respecte l'environnement mais avec effort et production architecturale timide et limitée.

Nous sommes face à une production architecturale d'un cadre bâti qui se répète du Nord au Sud sans prendre en considération les contraintes climatiques de chaque région

Pour le cas des équipements culturels qui exigent une conception architecturale de haute qualité pouvant toucher et traiter la sensibilité et l'importance de ce type de bâtiment avec grande attention ;(ce type d'équipement) on se trouve face à une architecture stéréotypique pauvre de toute possibilité d'avoir accueillir et attirer l'attention du public surtout pour le cas des bibliothèques, des

musées et les centres culturels qui ne fonctionnent fortement que rarement pendant les fêtes nationale à titre d'exemple.

Nos bâtiments culturels sont majoritairement mal éclairés, conçus comme étant bâtiments administratifs et non pas culturel de ce fait nos équipements culturels ne sont ni accueillants ni attirant le public algérien. Vu le constat précité, une forte question de recherche se pose fortement

• **Questions de recherche :**

- **Comment peut-on concevoir un centre culturel dans une région aride tel que Biskra, en appliquant les principes de l'architecture biomimétique ?**
- **Comment peut-on concevoir une architecture biomimétique pour un centre culturel d'une région aride tel que Biskra ?**
- **En se basant sur les principes de l'architecture biomimétique comment peut-on réaliser un centre culturel accueillant et attirant l'attention du public ?**

1-3/ Hypothèses :

Ce travail tente à répondre aux questions précitées comme suit :

- La prise en considération des conditions climatique et des ressources environnementaux des régions arides à climat chaud et sec tel que Biskra peut être une base de référence pour concevoir une architecture biomimétique d'un centre culturel.
- Le traitement approfondi de l'environnement physique des régions arides en faisant le bon choix de l'idée touchant non seulement la forme du projet mais son fonctionnement, sa relation avec l'environnement immédiat, et les exigences d'un bâtiment culturel peuvent réussir concevoir un bâtiment pouvant attirant l'attention du public.

1-4/ Les objectifs :

Ce travail de recherche tente à :

- Etudier et chercher la possibilité de concevoir une architecture biomimétique propre à une région aride tel que Biskra.
- Chercher et étudier possibilité la façon d'améliorer la conception architecturale des équipements culturels en Algérie.

1-5/ Méthodologie :

Le présent travail de recherche se base méthodologiquement sur :

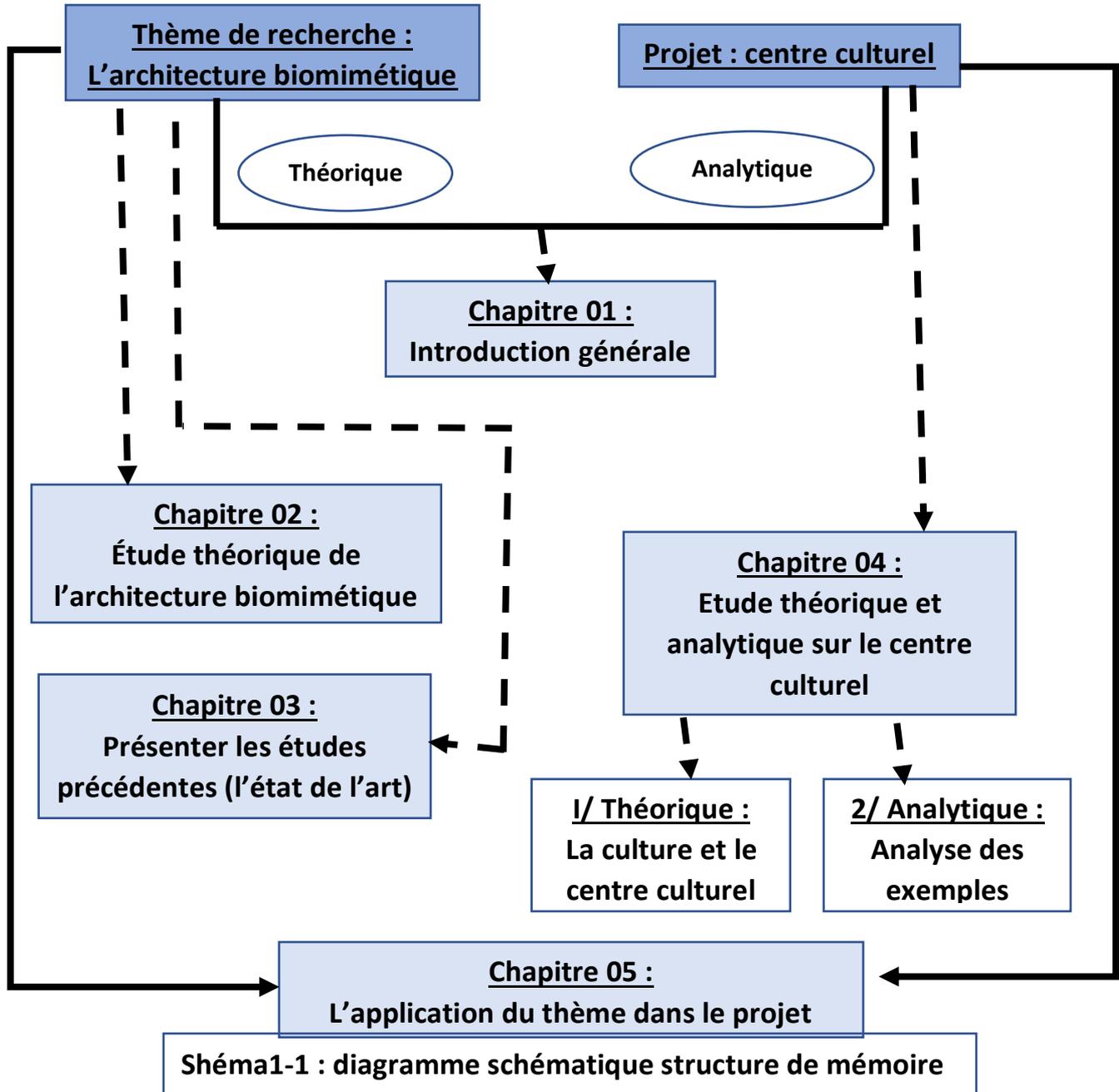
A- Une recherche théorique :

Étudiant l'architecture biomimétique, les normes de conception des centres culturels, les exemples de terrain, état de l'art, ...

B- Une recherche pratique :

Étudiant pratiquement la conception architecturale biomimétique d'un centre culturel à Biskra

1-6/ structure du mémoire:



CHAPITRE02 : Etude théorique :

2-1/ Introduction :

La nature est un laboratoire immense de stratégies performantes et de procédés adaptés aux perturbations. Et parmi les théories d'utilisation de la nature dans le bâtiment en trouve le biomimétisme.

Il consiste à identifier, comprendre et imiter ce qu'elle fait de mieux pour concevoir des produits, des procédés, ou des systèmes innovants. (**Expo_VilleBioM_Velizy**) PDF

Comme a dit (Pawlyn, 2011) :<< Le biomimétique est une conception durable de l'architecture dont les solutions proviennent de la nature >>

Concernes le style architectural biomimétique s'entoure autour Les formes qui ne sont pas toujours répliquées. Cette discipline propose d'étudier et de comprendre les mécanismes naturels qui nous entourent et de les reproduire ou même de les améliorer lors d'une conception architecturale. C'est donc une activité pluridisciplinaire alliant l'étude du vivant et l'architecture (**Chayaamor-Heil et al., 2018**). **Outil d'aide à la décision pour la conception de façades biomimétiques.pdf**

2-2/Origine de biomimétisme :

Le terme *biomimétisme* apparaît dès 1980 et fut vulgarisé par la biologiste et environnementaliste Janine Benyus, l'auteur de l'ouvrage ***Biomimicry : Innovation Inspired by Nature*** (Benyus, 1997).

Le biomimétisme (**bio = vie et mimesis= imiter**) est une nouvelle discipline qui étudie les meilleures idées de la nature pour ensuite les imiter et appliquer leurs concepts et processus aux problèmes humains. Etudier la feuille pour inventer un meilleur capteur solaire est un exemple. Une bonne définition serait « l'innovation inspirée par la nature ».

Interview de Janine Benyus (www.biomimicry.net)

Le biomimétisme est défini dans son livre comme une nouvelle science qui étudie la nature en vue de l'imiter ou de s'en inspirer pour résoudre des problèmes humains. Benyus suggère de regarder la nature comme modèle(forme), mesure(comportement) ou mentor (écosystémique).

Sur le modèle du Bio mimicry Institute, fondé aux États-Unis par Janine Benyus en 2006, des initiatives ont été prises pour promouvoir le biomimétisme dans plusieurs pays et notamment en Europe. L'association Bio mimicry Europa, créée en 2010, ou encore le CEEBIOS (Centre européen d'excellence en biomimétisme de la ville de Senlis), créé en 2012,

ont pour mission de favoriser le développement du biomimétisme en menant diverses actions de recherche et de développement, de formation et de mise en relation des acteurs du monde académique et du monde industriel.

2-3/ L'objectif de l'architecture biomimétique

L'architecture biomimétique ne consiste plus uniquement à donner forme et mesure à l'espace, mais aussi à développer des relations synergiques entre le construit et son environnement. L'approche heuristique du biomimétisme consiste à apporter à l'architecture le « vitalisme » au-delà de la seule vision mécaniste de la vie (**Gruber, 2008**). L'architecture biomimétique pourrait être à l'origine d'une transformation du rôle de l'architecte évoluant du contrôle de la nature vers une participation durable avec la nature.

L'architecture biomimétique cherche à développer une réelle interaction du bâtiment avec son environnement permettant au bâti d'être durable dans le temps et d'avoir un impact positif sur ce qui l'entoure. Cette synergie demande un travail collaboratif important entre architectes et biologistes (**Gruber, 2011**).

2-4/ La conception biomimétique :

Pour la conception architecturale de biomimétisme Il y a trois niveaux :

Le premier est un biomimétisme de forme.

Par exemple, un bâtiment en forme de feuille d'arbre. Mais ça n'apporte rien de nouveau.

Le deuxième est un biomimétisme de propriété.

C'est-à-dire que face à un problème donné, on va observer quelles stratégies la nature a développées face aux mêmes contraintes. Par exemple, la pomme de pin est capable de s'ouvrir ou se fermer selon le taux d'humidité, afin de libérer ses graines et polliniser au meilleur moment. Ce mécanisme d'ouverture-fermeture peut être transposé à un bâtiment, pour faire entrer l'air ou le rendre étanche, sur un système entièrement passif, sans avoir besoin de moteur ni recours à des énergies.

Enfin, le plus complexe et intéressant, c'est : **le biomimétisme écosystémique.**

À l'échelle d'une forêt, on s'aperçoit qu'il y a une forte collaboration entre les entités, les arbres, les animaux, les insectes. Si on imagine que la ville est une forêt, que le bâtiment est un arbre, on peut développer des modèles homogènes, durables, moins énergivores...

Architecture : pourquoi s'inspirer de la nature

a. Niveau organisme

Ce premier niveau d'imitation est considéré comme plus superficiel. Le concepteur s'inspire de la forme et de la structure du vivant sans nécessairement entrer dans le détail du fonctionnement.

Figure 01 : Le coléoptère namibien (gauche) - Le capteur de brouillard (droite) tiré de Chayaamor-Heil et al., 2018, p.8
Source : Cruz, 2016.



Figure02 : La Gherkin Tower (gauche) - L'éponge des mers (droite) tiré de Chayaamor-Heil et al., 2018, p.7
Source : www.arch2o.com

b. Niveau comportement

Ce deuxième niveau, celui du comportement, demande une étude plus poussée de l'organisme choisi. L'être vivant n'est pas nécessairement imité dans sa manière d'être ou dans son aspect physique, mais bien dans la manière dont il se comporte et s'adapte à une situation donnée dans un endroit et climat donné (Chayaamor-Heil et al., 2018).

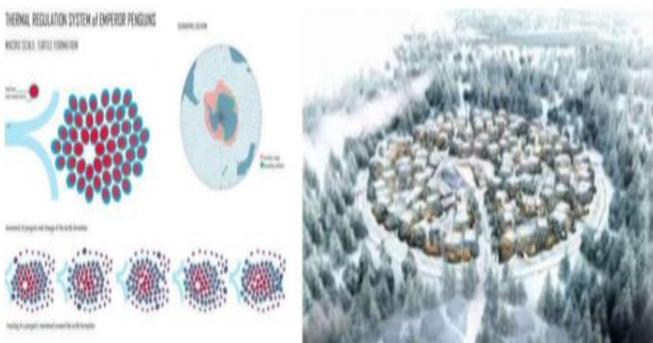
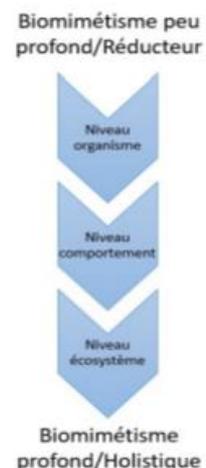


Figure03 : Régulation de la chaleur des pingouins empereurs (gauche) - Mise en pratique du concept dans un projet (fictif) de village tiré de Chayaamor-Heil et al., 2018, p. 11. Source : Asknature

c. Niveau écosystème

Enfin, le troisième niveau est considéré comme l'imitation la plus aboutie lors d'une conception biomimétique. Il s'agit d'étudier des écosystèmes naturels et donc d'en comprendre les différentes interactions entre espèces et environnements.

Figure04 : Trois niveaux d'imitation adaptée de Zari,



Les étapes principales de la démarche du biomimétisme

Identifier une propriété naturelle intéressante en lien avec un problème scientifique, technologique ou écologique

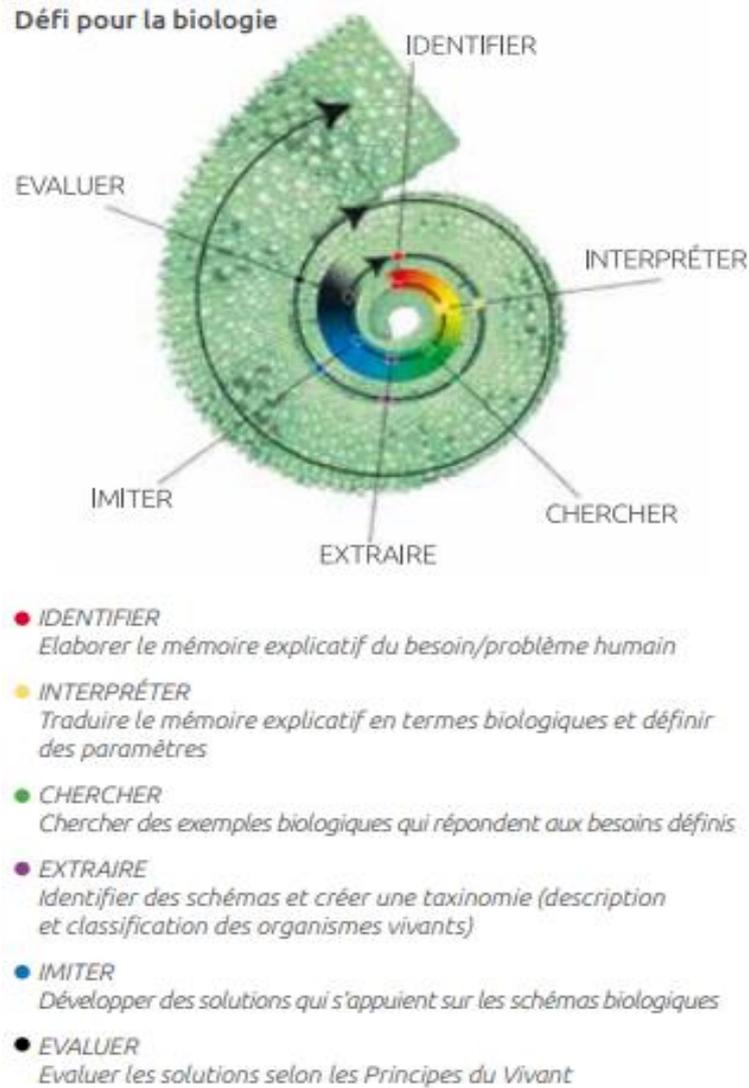
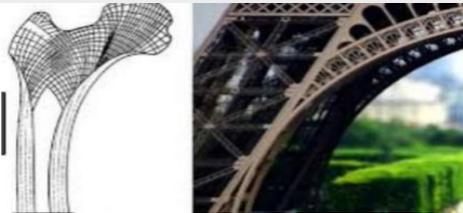


Figure 05 :

La spirale itérative de la démarche biomimétique : www.biomimicryguild.com

2-5-a-Des exemples notables sur architecture biomimétique

Le projet	Les photos	Description
<p><u>I. La Sagrada Familia</u></p>	 <p>Figure 06 : La Sagrada Familia - Barcelone – Espagne tiré de Stott, 2017</p>  <p>Figure 07 : La Sagrada Familia - Imitation de l'arbre tiré de Demougeot, 2018</p>	<p>Sa plus grande œuvre encore inachevée, la Sagrada Familia (figure 6),est une basilique de Barcelone dont la construction a débuté en 1882.</p> <p>La volonté de l’architecte était de faire allusion à une forêt lorsque l’on pénètre dans le bâtiment. En effet, les colonnes « Arborescentes » s’inspirent de l’arbre (élançées et se séparant en plusieurs branches) pour des questions structurelles et esthétiques (figure 7).</p> <p>Le plafond de la nef ressemble à des feuilles de palmier et de nombreuses statues d’animaux se retrouvent sur la façade (Stott, 2017).</p>
<p><u>II. La Tour Eiffel</u></p>	 <p>Figure 08 : La Tour Eiffel - Paris – France, tiré de Walsh, 2018</p>  <p>Figure 09 : La Tour Eiffel - Imitation de la structure osseuse du fémur, tiré de Abel, 2016</p>	<p>Gustave Eiffel, ingénieur français, a étudié la structure osseuse du fémur humain pour la conception de cette structure métallique de 324m de haut (figure 8).</p> <p>En effet, cet os est capable de supporter un poids de dix mille newtons en position verticale et sa structure en treillis osseux (nommés trébules) permet une excellente répartition des charges (Centre Européen d’Excellence en Biomimétisme de Senlis, 2013).</p>

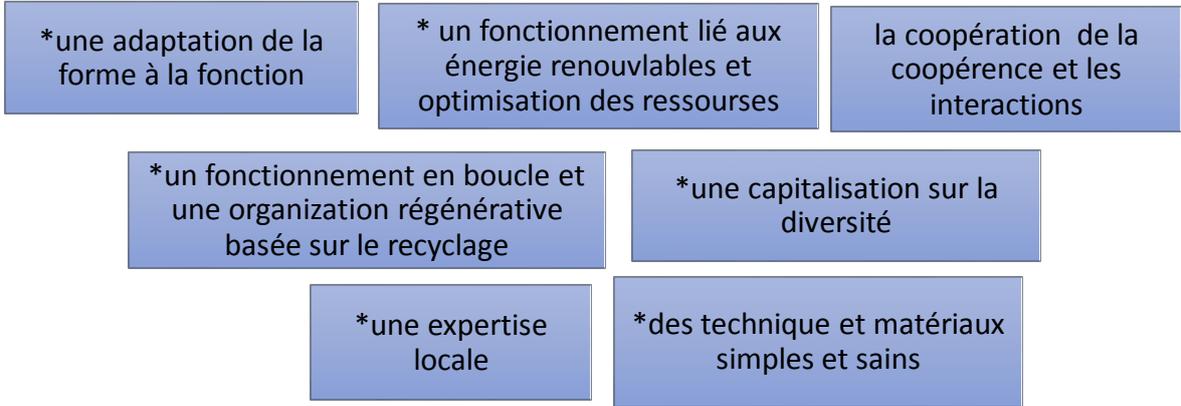
<p><u>III. East gâte Center</u></p>	 <p>Figure 10 : Eastgate Center - Harare - Zimbabwe tire de ElDin & al., 2016, p.381</p>  <p>Figure 11 : East gâte Center – Imitation du système de ventilation d'une termitière tiré de El DIN & al., 2016, p.381</p>	<p>Sans doute l'un des bâtiments biomimétiques les plus emblématiques réalisés, l'East gâte Center (figure10) de Mick Pearce, construit en 1996 à Harare au Zimbabwe, s'inspire de la structure et de la ventilation naturelle que l'on retrouve dans une termitière (El DIN, Abdou & Elgawad, 2016)</p>
<p><u>IV. Eden Project</u></p>	 <p>Figure 12 : Eden Project - Cornouailles – Royaume-Uni, tiré de Mairs, 2015</p>  <p>Figure 13 : Eden Project – Vue intérieure, tiré de Mairs, 2015</p>	<p>Michael Pawlyn, l'un des architectes principaux du projet et un des précurseurs du biomimétisme moderne, a voulu démontrer la viabilité d'un projet dit « écosystémique » (la définition de ce terme sera explicitée clairement dans la section 2.4, point c).</p>
<p><u>V. Lavasa Hill Station</u></p>	 <p>Figure14 : Lavasa Hill Station – Inde, tiré de HOK, 2009</p> 	<p>Rétablir le climat humide initial de la région. Pour se faire, les architectes se sont inspirés de la forêt de feuillus comme modèle de construction pour conserver le sol, l'eau et minimiser l'érosion et l'évaporation. Ils ont ainsi replanté de nombreux arbres, mais également offert un système de récupération d'eau au moyen de réservoirs souterrains en vue des périodes de sécheresse, à l'image des racines de l'arbre et de son système de circulation (Rossin, 2010).</p>

<p><u>VI. Lily Pad</u></p>		<p>Figure15 : Lily pad- projet de Vincent Callebaut tiré de Callebaut, 2011,</p>	<p>Le Lily Pad (figure 15) n'est encore qu'au stade d'avant-projet et n'est pas encore réalisé. Il a tout de même été choisi dans le but de montrer, une fois de plus, que des architectes cherchent à innover en imitant la nature, et ce, pour des projets d'avenir. Ce projet est souvent cité comme un projet phare lorsqu'on parle de biomimétisme</p>
<p><u>VII. La Cité Végétale</u></p>		<p>Figure17 : Genève - Luc Schuiten tiré de Schuiten, 2015</p>  <p>Figure 18 : Bruxelles - Luc Schuiten tiré de Schuiten, 2017</p>	<p>Plus haut ont permis de mettre en lumière un bref historique de projets, divers et variés, réalisés avec comme point commun l'imitation de la nature et les points positifs que cela pouvait amener en terme structurel par exemple, de performances (gain d'énergie, création de microclimats,...) ou encore de bien-être des habitants.</p>
<p><u>VI. Lily Pad</u></p>		<p>Figure19 : Lily pad- projet de Vincent Callebaut tiré de Callebaut, 2011,</p>	<p>Le Lily Pad (figure 1) n'est encore qu'au stade d'avant-projet et n'est pas encore réalisé. Il a tout de même été choisi dans le but de montrer, une fois de plus, que des architectes cherchent à innover en imitant la nature, et ce, pour des projets d'avenir. Ce projet est souvent cité comme un projet phare lorsqu'on parle de biomimétisme</p>
		<p>Figure 20 : Lily pad – Imitation du nénuphar géant d'Amazonie</p>	

<p><u>VII. La Cité Végétale</u></p>		<p>Plus haut ont permis de mettre en lumière un bref historique de projets, divers et variés, réalisés avec comme point commun l'imitation de la nature et les points positifs que cela pouvait amener en terme structurel par exemple, de performances (gain d'énergie, création de microclimats,...) ou encore de bien-être des habitants.</p>
	<p>Figure 21 : Genève - Luc Schuiten tiré de Schuiten, 2015</p>	
	<p>Figure22 : Bruxelles - Luc Schuiten tiré de Schuiten. 2017</p>	

b- Les principes de conception biomimétique :

Ces principes convergent ce qui caractérise l'architecture durable même si la définition et le contour de cette derniers ne sont pas vraiment stabilisées. Ainsi, plusieurs principes agissent la conduite des organismes vivants et sont transposables à l'architecture :
(URBED -le biomimétisme pour l'architecture durable -p16)



* A- un **fonctionnement lié aux énergies renouvelables et optimisation des ressources :**

Les organismes vivants ont toujours capté et utilisé des formes d'énergies renouvelables comme sources stables, inépuisables et durables de « mise en mouvement

Dans la nature, le soleil est principal moteur énergétique et la plupart des organismes vivant fonctionne directement ou indirectement avec l'énergie solaire (croissance par la photosynthèse ...) A cela s'ajoutent les autres formes de production énergétique l'éolien .la richesse calorifique du sol. Les masses hydrauliques. Le vivant repose sur des énergies de flux dynamique. (URBED -le biomimétisme pour l'architecture durable -p16)

Parc renouvelable
au 31 décembre 2017

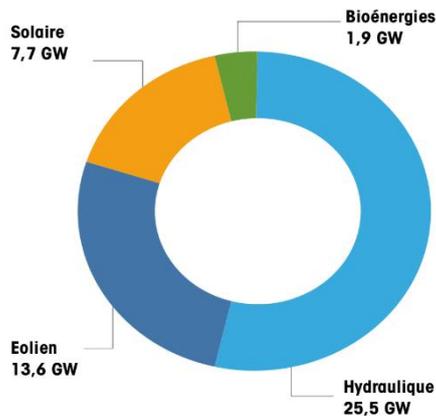


figure 23 :

<https://bee-eng.com/wp-content/uploads/2018/05/ou-en-sont-les-energies-renouvelables-en-France-en-2018-blog-bee-engineering-2.png>



Figure 24 : <http://3.bp.blogspot.com>

Les organismes vivants optimisent leur production d'énergie grâce à leur structure. L'architecture des ruches des abeilles va dans ce sens en utilisant moins de mètres.

Le temps de renouvellement des énergies avant un réemploi est également une donnée du monde biologique ne conduisant pas à l'épuisement de ressources énergétiques.

Pour les adeptes du biomimétisme. L'enseignement que l'en peu tirer de ce principe serait l'instauration d'un nouveau rapport au temps. Plus patient et plus attentif. Ainsi que la nécessite de mettre l'accent sur l'efficacité de la structure comme cette d'un habitat par exemple. Pour mieux économiser sur la consommation d'énergie à long terme.

CHAPITRE 02 : ETUDE THEORIQUE

En s'adaptant au fil des saisons. Les équations énergétiques changent. Les organismes vivants sont les premiers à tester cette forme d'approche : certains animaux hibernent ou déploient d'autres activités pendant les saisons moins nourricières

Les organismes vivants utilisent un minimum de matière. Joue avec la forme et la structure afin d'être le plus fonctionnels possibles. En cela .la nature constitue un modèle pour l'architecture dans la gestion des ressources au regard des limites de l'environnement.

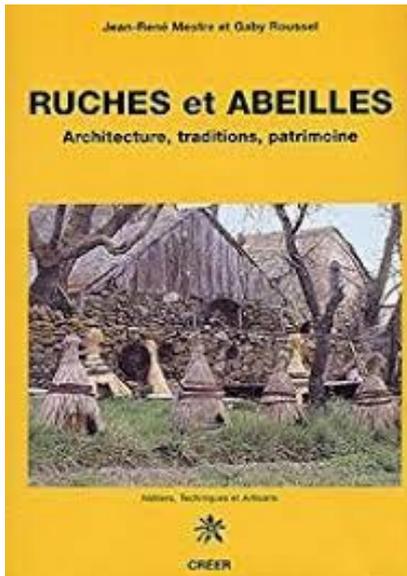


Figure 25:

Mestre, J. R., & Roussel, G. (2005). *Ruches et abeilles : architecture, traditions, patrimoine*. EDITIONS CREER.



Figure 26 :

<https://i.pinimg.com/originals/1d/19/ba/1d19baaa635e76cbe362415dfa6aebcd.jpg>

B- une adaptation de la forme à la fonction :

La forme est moins couteuse que la matière première. Les organismes vivants se sont adaptés aux contraintes de leurs fonctions .la morphologie des êtres vivants répond à diverses contraintes : conditions climatiques. Facteurs du milieu : disponibilité en eau. Exposition au vent et à la lumière. Forte aux basses températures. Nature du sol... tous ces facteurs influencent la morphogénèse des organismes vivants (minimisation de la taille et compacité pour mieux résister face au froid. Développement important de feuilles ou de systèmes racinaires pour capter le maximum d'eaux ...) le contexte biotique et abiotique influence les organismes vivants. Tout comme la caractéristique d'un site peuvent influencer un projet d'architecture. (URBED -le biomimétisme pour l'architecture durable -p17)

Pour Janine Benyus .il faudrait à l'image de la nature «découvrir comment utiliser moins de matière et jouer avec la forme et la structure des choses pour créer les fonctions dont nous avons besoin »

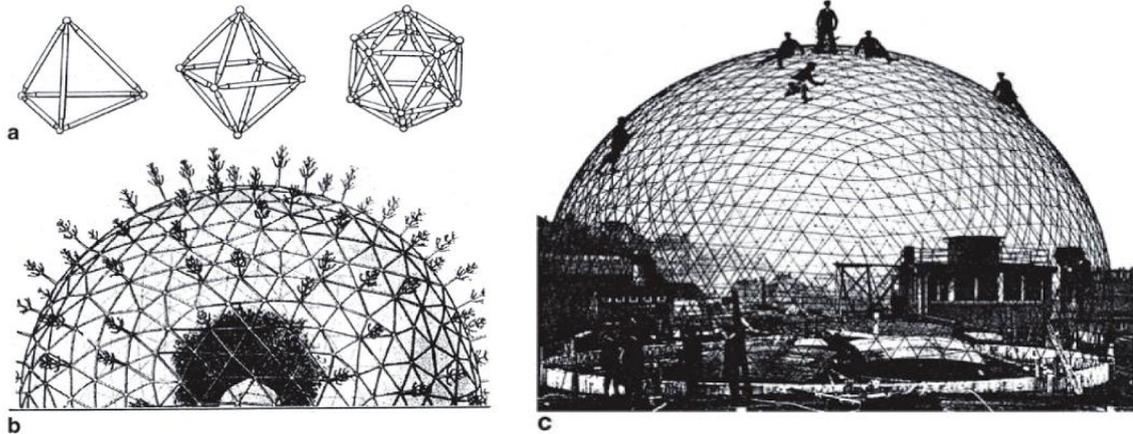


Figure 27: dome-forming node-and-rod structure in nature and architecture
 Biomimetics for Architecture & Design: Nature - Analogies - Technology
 By Göran Pohl, Werner Nachtigall p.11

- a: platonic forms. members of the same length complete triangle.
- b: biological sphere network with dissimilar members lengths.
- c: architecture sphere network with dissimilar members lengths.

C- un fonctionnement en boucle et une organisation régénérative basée sur le recyclage :

Tout système. En cas de surcharge. Se dégrade au fil du temps. Par conséquent. Les systèmes de régénération doivent travailler dans leur capacité de charge. Cette problématique est valide aussi bien dans le monde naturel qu'humain. Dans les écosystèmes, la surexploitation dans une ressource fait craindre d sa disparition, de même que la surproduction de déchets dans les milieux naturels, les déchets ou rejets ne sont pas perdus. Comme le disait Lavoisier rien ne se perd. Tout se transforme. Les déchets produits par un organisme servent de ressources à un autre organisme. Sous une forme qu'on peut l'on peut qualifier de circulaire.



Figure 28 : Les panneaux solaires inspirés des feuilles, pour produire de l'électricité

A l'heure actuelle, des laboratoires de recherche travaillent sur ce que sera la technologie photovoltaïque organique de demain. Basée sur le principe de la photosynthèse, elle sera constituée de pistes de films solaires organiques très fins, biodégradables et fabriqués à moindre coût.

Expo_VilleBioM_Velizy.pdf

Figure 29 : Le Bullit Center, inspiré des sapins de Douglas d'Amérique du Nord et des écosystèmes forestiers

<https://biomimetisme-innovation.jimdofree.com/la-d%C3%A9marche/3-Niveaux-d-inspiration/>

S'inspirant des écosystèmes naturels, où les déchets d'une espèce peuvent être utilisés comme ressources par une autre espèce, le parc industriel de Kalundborg fait aujourd'hui figure de référence en matière de symbiose industrielle. La coopération, le recyclage et les échanges ont permis aux entreprises partenaires de minimiser leur impact environnemental en améliorant leur productivité.



Philippe Rouzet - Flickr - CC BY-NC-ND 2.0



Sylvain Courtin - CC BY-NC-ND 2.0

D- la récompense de la coopération et les interactions :

Le principe précédent implique une forme d'activité commune. Nécessaire aux organismes pour vivre. Les scientifiques soulignent qu'aucune plante ne peut s'auto-suffire avec uniquement ce qu'elle retire du sol ou de la roche. Contrairement à l'idée préconçue d'une lutte acharnée au sein de la nature pour la survie et pour l'utilisation des ressources disponibles.



L'éolienne

Figure 30 : L'éolienne et la baleine à bosse

La société canadienne Whale Power a élaboré un prototype de pales d'éolienne inspirées directement de la forme des nageoires des baleines à bosse et les résultats sont indéniables : réduction effective du bruit, amélioration nette de la stabilité et gain de production d'énergie de 20%.



la baleine à bosse

Expo_VilleBioM_Velizy.pdf

E- Une capitalisation sur la diversité :

Coopérer implique de pouvoir compter sur plusieurs espèces (ou fonctions). Les écologues ont mis en évidence la proportionnalité qui existe entre la diversité et la productivité d'un système. Confirmant ainsi la thèse de Darwin selon laquelle. Plus le nombre d'espèces est élevé. Plus la coopération est efficace. Les scientifiques qui défendent le biomimétisme aimeraient voir ce principe de la diversité davantage se développer. Afin d'encourager les échanges entre les fonctions et les activités complémentaires. Plus favorables à ne consommation d'énergie réduite que l'autarcie.

F-*une expertise locale

Les organismes vivants n'ont pas la possibilité. Ou rarement .de multiplier d'énergie d'origines géographiques différentes. Pour cela. Ils deviennent spécialistes ou experts de leur « niche » locale .et vivent en symbiose avec l'écosystème dont ils font partie. Pour la partisante du biomimétisme. Utiliser les ressources locales permet de diminuer les frais de transport. Mais également. En apprenant à mieux connaître ses ressources à gagner en efficacité.

Parce que les organismes vivants ne peuvent pas se permettre de dépendre de ressources lointaines. Ils sont devenus des experts locaux. Cette priorité donnée aux ressources locaux permet de réduire les flux d'énergie nécessaires en minimisant les distances.

E- *des technique et matériaux simples et sains

Les êtres vivants mangent. Respirent. Se reproduisent et dorment sur leur « lieu de protection ». Ils ne peuvent se permettre d'empoisonner leur habitat. Tout le contraire de « l'homo industriel ». Cela renvoie à la « parabole » du nid d'oiseau. Un oiseau qui ne prévient pas à réaliser convenablement son nid (que ce soit de manière structurelle. Par l'utilisation de matériaux toxique ou l'utilisation de matériaux trop éloignés ou rares l'obligeant à dépenser beaucoup d'énergie) est voué à disparaître (incapacité de se protéger .de se reproduire. Globalement de s'adapter aux conditions de son environnement ...). L'oiseau qui fait son nid et l'architecte qui construit des bâtiments doivent tous deux être attentifs à la manière dont « les poussins s'épanouiront »

2-6-Le biomimétisme, une démarche de conception architecturale :

Pour ce faire quatre approche ou niveaux de conception intégré des problématique environnementales transparaissent à travers le biomimétisme architectural :

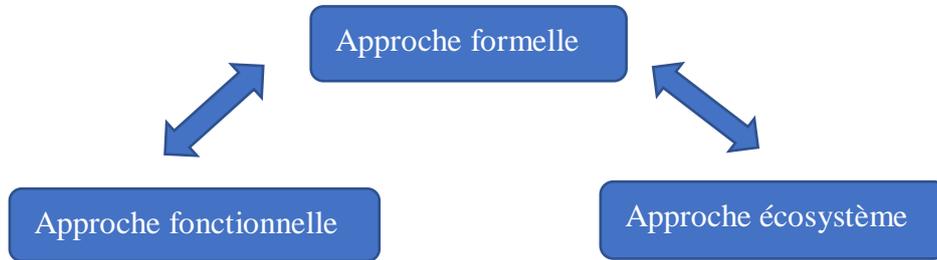


Schéma02 : présente les 3 niveaux de la démarche biomimétique

Approche formelle : Présentée ci-après regroupe trois dimensions :

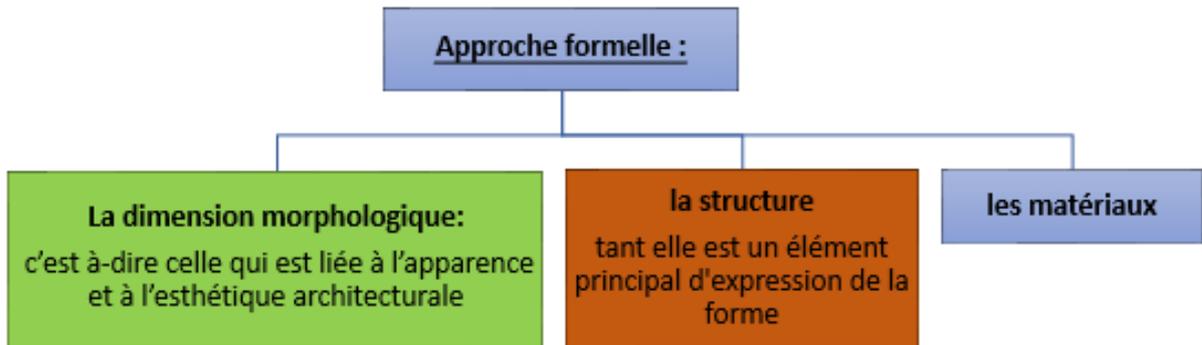


Schéma03 : exprime les composant de l'approches formelle

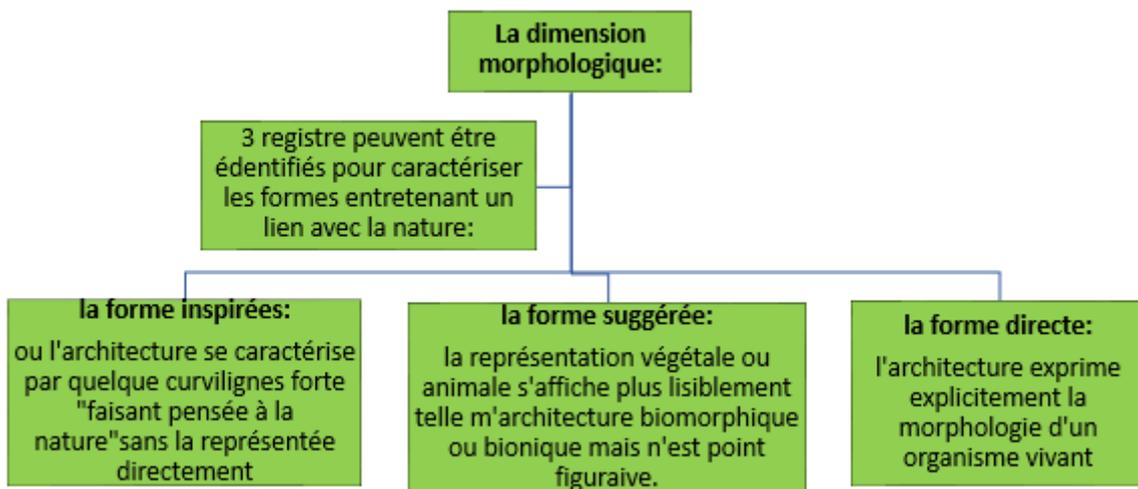


Schéma 04 : exprime les dimensions morphologiques dans l'approche formelle

Figure 31 :



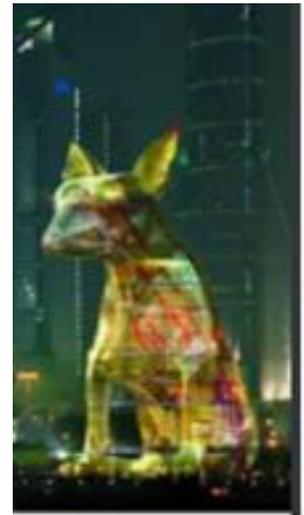
Franck Gehry

figure 32 :



Airport Saint-Exupéry (Santiago Calatrava)

figure 33 :



The yollowlost dog (François Scali)

La structure :

Si dans certains cas, la résolution d'une problématique architecturale par une forme liée à la nature n'est pas volontaire. Pour plusieurs architectes au contraire. La nature a été une source créative visant à résoudre des problèmes de structures plusieurs architectes de référence se sont inspirés de la nature pour développer leur système constructif

figure34 :



Toile d'araignées

figure 35 :



Stade olympique de munich (frei otto)

figure 36 :



Radiolaire pavillon d'exposition
Universelle de Montréal

Avant de ces exemples. D'autres architectes ont résolu des problèmes en s'inspirant des végétaux :

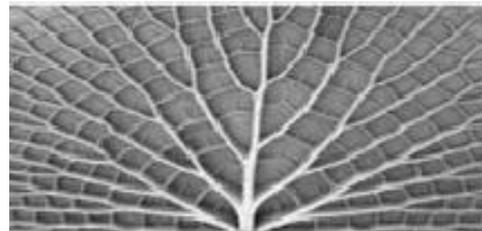
Joseph Paxton en concevant le Crystal palace (1851) à Londres a réinterprété les propriétés d'une espèce de nymphéa (la Victoria d'Amazonie). Cet organisme sous son apparente fragilité possède un système de nervures radiales rigides et de fines nervures transversales. Paxton a reproduit ce principe avec des soutènements en fer et les larges feuilles en des vitres de verre. Pour créer un toit très léger et solide.

Figure 37 :



Crystal palace (Joseph Paxton)

figure 38



Feuille de nymphéa
-Victoria d'Amazonie

Le marché de Rayon de Louis Simon et André Morisseau (1955) est inspiré des coquilles de mer pour leur structure ultra-résistante. Celles-ci ont servi de modèle par la suite à d'autres grands ouvrages (tel que le CNIT à la Défense). Des toits ou des plafonds. Leur forme permet malgré leur poids léger de supporter des pressions énormes.

Figure 39 :



Marché Rayon (Simon et Morisseau)

figure 40 :



Coquillage

Les matériaux :

Dans le domaine d'architecture, les matériaux jouent un rôle décisif concernant l'apparence et l'expressive d'une construction. Ils sont le lien. Intermédiaire entre l'homme et le bâtiment.ils illustrent et explicitent la forme. Ils renseignent sur la construction et sa structure.et éveillent évidemment chez l'homme des sensations. Des émotions ...la nature produit des matériaux hautement « intelligents »

Ainsi. Les créations réalisées par la nature garantissent la meilleure productivité en fournissant un moindre effort et en utilisant un minimum de matériel. Elles sont capables de se réparer (autoréparation). Sont compatibles avec leur environnement (adaptation. Non polluantes) et sont totalement recyclables (durabilité. Renouvellement)

Les termitières par exemple sont de véritables miracles architecturaux : elles peuvent atteindre jusqu'à 3m (ce qui est gigantesque relativement à la taille de l'insecte) et sont aussi solide que du béton alors qu'elles sont faites d'un matériau produit à température ambiante. À base de terre .de bois et de salive d'insectes.



Figure 41 : East gate Center – Imitation du système de ventilation d'une termitière tiré de El DIN & al., 2016, p.381

Figure42 : Eastgate Center - Harare - Zimbabwe tire de ElDin & al., 2016, p.381



Autre exemple : le principe de lotus :

Une technologie allemande a repris la technique du nymphéa blanc pour créer des matériaux de façades autonettoyants. En l'espèce. À chaque fois qu'une particule de poussière se pose sur un Lotus. Elle fait automatiquement onduler la feuille qui redirige la particule vers un endroit bien spécifique. Les gouttes d'eau qui tombent sur les feuilles sont dirigées vers le même endroit afin de laver la particule de poussière

Le principe de sciérotine : les carapaces des insectes et les exosquelettes sont renforcées par une protéine (la sciérotine) qui donne ces surfaces naturelles une résistance inégale jusqu'à présent. En outre, la couche protectrice en chitine des insectes ne perd ni sa couleur ni son intensité.

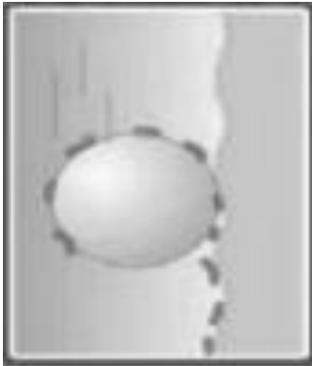


Figure 43 : comment une goutte d'eau nettoie une feuille de lotus

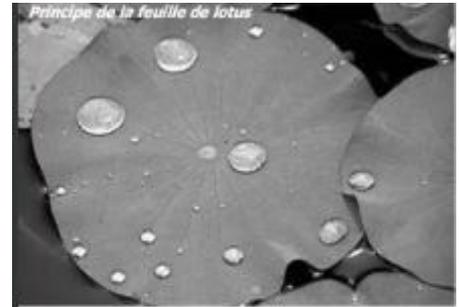


Figure 46 : principe de la feuille lotus

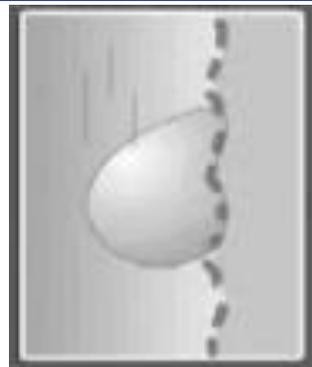


Figure 44 : l'effet d'une goutte d'eau sur une feuille normale

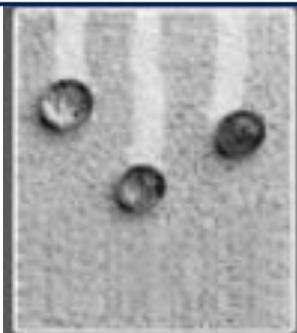


Figure 45 : l'effet d'une goutte d'eau sur l'extérieur d'un bâtiment recouvert avec lotusan

Approche fonctionnelle :

Plus que la dimension formelle. L'architecture biomimétique trouve son fondement dans l'approche fonctionnelle. En effet. Selon cette approche appelée également « comportementaliste ». L'optimisation de la forme provient de l'inspiration des mécanismes de croissance en biologie et de la minimisation des contraintes.

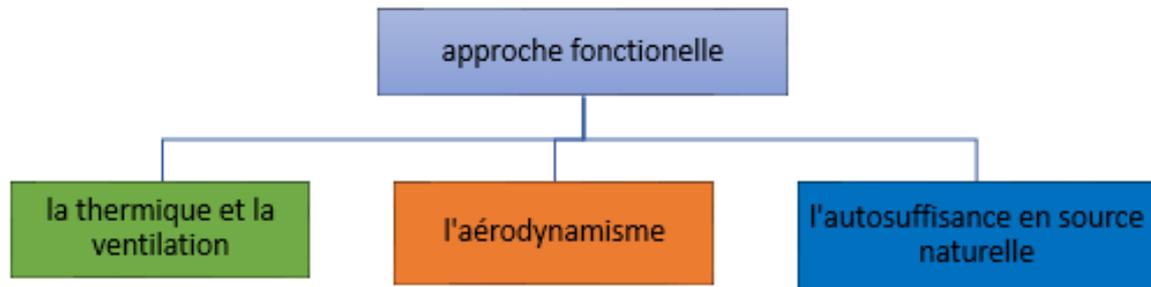


Schéma 05 : présenter les composants de l'approche fonctionnelle

La thermique et la ventilation :

Tout comme la peau animale ou végétale respire. L'enveloppe d'un bâtiment constitue une surface essentielle de perte d'énergie. Il s'agit de concilier à la fois les problèmes de chaleur et de renouvellement de l'oxygène. (URBED -le biomimétisme pour l'architecture durable -p27)

La peau et la fourrure constitue une interface aux fonctionnalités complexes : refroidissement par respiration, réchauffement par chair de poule. Échange des fluides détection de chaleur et de lumière ...

Exemples :

- « Le concombre » ou le « cornichon » de sir Norman Foster. Immeuble de bureau localisé à la City de Londres rappelle non pas la cucurbitacée comme le grand public s'en réfère mais l'éponge de verre. Un animal marin constitué de verre ciselé (bio silice). La façade par sa forme et sa structure en treillis qui évoque l'exosquelette de l'organisme marin. Permet de résoudre de manière similaire à l'animal les questions de circulation d'air et de ventilation. Le système aurait cependant été reproduit fortuitement sans recherche de biomimétisme alors que le fonctionnement écologique est bien présent.

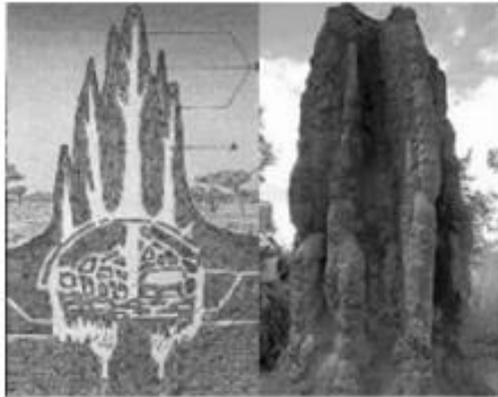


Figure 47 : Tour suisse de Norman Foster & éponge de verre

L'architecte Mick Pearce a conçu le bâtiment East gale. Un centre commercial situé à Harare au Zimbabwe. Celui-ci s'est inspiré de solutions indigènes :

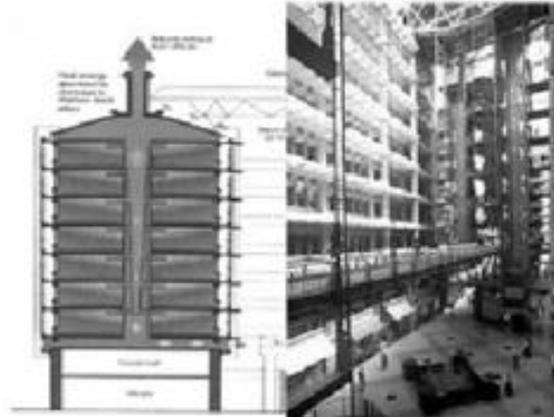
Des termitières présentes dans le pays pour concevoir son bâtiment et en reprendre le mode ventilation. Grâce à un système de galeries qui assurent une très bonne ventilation. Les termitières possèdent d'incroyables vertus.

Figure 48 :



Système de ventilation naturelle
d'une termitière

figure 49 :



fonctionnement de East gale (Mick Pearce)

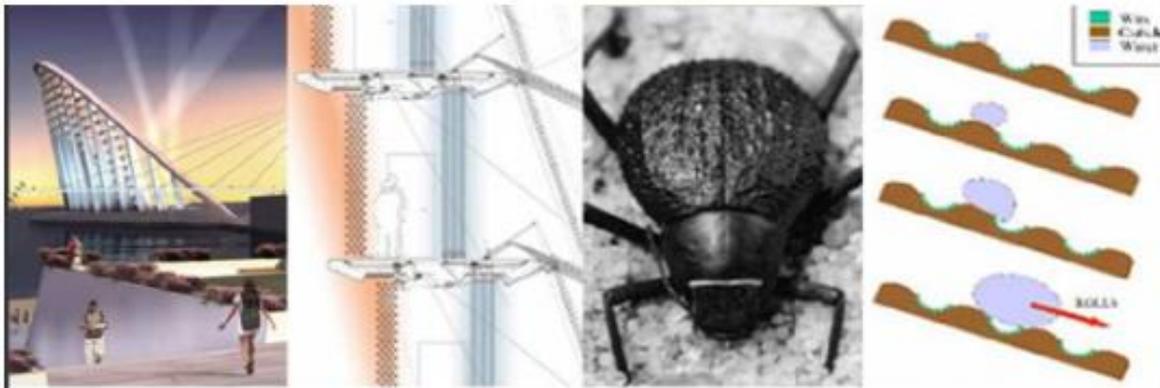
L'aérodynamisme :

Les constructions sont souvent aux prises avec les conditions météorologiques. Celles-ci ont des effets sur le bâti. Le comportement d'un bâtiment par rapport aux mouvements d'air n'est pas anodin car ces derniers peuvent créer des gênes (problèmes d'usage pour les personnes empruntant un couloir par exemple) voire des risques (stabilité d'une construction telle qu'une tour).

Nicolas Grimshaw and Partner. Lors de la conception du terminal international Waterloo de Londres se sont inspirés de la carapace en forme d'écailles du pangolin. Un mammifère insectivore. Pour résoudre des problèmes d'aérodynamisme. Pour assurer la flexibilité souhaitée à la construction. Ils ont conçu un bâtiment capable de fléchir simultanément dans plusieurs sens : vers le haut, le bas mais aussi sur les côtés. Cette flexibilité a été obtenue par un système de panneaux de verre pouvant glisser le long de trois côtés. Ce qui correspond à une solution similaire à la flexibilité des écailles du pangolin

. (URBED -le biomimétisme pour l'architecture durable -p29)

Figure 50 :



Le stenocara, insecte bio inspirateur du système de condensation du water théâtre : la structure et la toiture reprennent les mêmes principes que l'orientation et « granulomètre » de la carapace du scarabée du désert

(URBED -le biomimétisme pour l'architecture durable -p29)

L'autosuffisance en source naturelle :

L'architecte Grimshaw s'est à nouveau exercé en matière de biomimétisme pour le « théâtre de l'eau » à Las Palma. Aux Canaries. Constatant la demande croissante en eau potable et la présence immédiate de la mer, il a proposé que son architecture est un rôle dans le dessalement de l'eau de mer pour alimenter en eau son équipement pour ce faire. Il s'est inspiré des techniques développées par un insecte du désert : le coléoptère stenocara pour récupérer l'eau. Schématiquement, il a créé un système alternant captant de l'eau douce (300m³ d'eau soit de quoi couvrir les besoins de l'équipement). La solution développée est également neutre du point de vue de la consommation d'énergie.

Approche écosystème : Cette approche constitue le troisième niveau du biomimétisme.

Un biomimétisme l'on pourrait qualifier de relationnel. C'est sur ce registre que le biomimétisme apparaît encore plus innovant.

L'approche écosystémique met en exergue le fait que la pérennité d'un système est dû aux relations qu'entretiennent les éléments entre eux. Ainsi, c'est la relation qui permet d'engager la durabilité. Par exemple :

La production de déchets par certains organismes est utilisée par d'autres. Ce mode de relation permet d'engager un système basé sur la réciprocité et un fonctionnement en boucle. Ce niveau de la biomimétisme s'inscrit clairement dans la théorie des systèmes dynamique ou les choses ne sont pas figées mais évoluent en permanence. L'environnement est par essence dans un « non-équilibre » dynamique.

7-Conclusion :

La nature a toujours constitué une base de réflexion en matière de conception et architecture en particulier .si s'inspirer de la nature pour éco-concevoir des projets architecturaux n'est pas une nouveauté.

Le biomimétisme est l'un de ces nouveaux courants qui connaît un fort engouement depuis quelques années. L'attrait pour le biomimétisme architectural réside sans doute de son inspiration dans l'architecture durable d'une part mais plus encore de sa considération pour les êtres vivants comme source d'enseignement (gestion durable des ressources naturelles. Optimisation énergétique)

L'attention portée aux formes. Aux fonctionnements. Aux relations entre les organismes vivants est la particularité du biomimétisme. Laquelle constitue un guide dans la démarche architecturale. au delà. Le biomimétisme rentre en écho avec les grands enjeux de société actuels intégrant désormais les problématiques environnementales. Il ne s'agit plus de considérer les ressources naturelles comme inépuisables mais de changer le regard sur elles pour apprendre à concevoir autrement. Apprendre de la nature pour innover .réinventer nos systèmes de productions et nos modes de vie .

CHAPITRE 03 : présenter les études précédentes :

3-1 Introduction :

Dans ce chapitre on va analyser des articles scientifiques sur le thème de l'Architecture Biomimétique. Notre objectif est de choisir les meilleures techniques et solutions pour avoir un projet biomimétique et durable.

3-2- Etude et Analyse des articles :

a-Article 01 :

1 /Présentation d'article :

Titre	Design et biomimétisme : Quel rôle pour le designer ?
Auteur	1/ Letard Anneline 2/ Nicolas Maranzana 3/ Kalina Raskin 4/ Améziane Aoussat
Sources	<ul style="list-style-type: none"> Letard.A. anneline. MARANZANA.Nicolas. RASKIN. Kalina. et al. Design et biomimétisme : quel Rôle pour designer.CONFERE.2018.vol.18. p11 https://www.researchgate.net/publication/326266166
Les mots clés	Biomimétisme, Design, Méthode de conception, Créativité

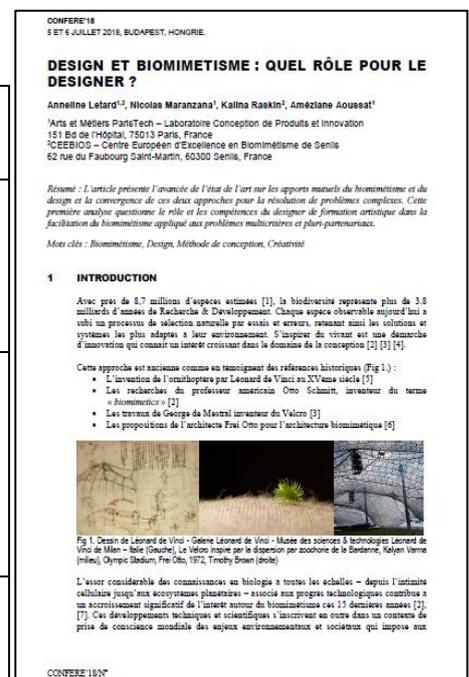


Figure 51 : article 01

Schéma 02 : Présentation d'article

2/Etude d'article :

Résumé :

L'article présente l'avancée de l'état de l'art sur les apports mutuels du biomimétisme et du design et la convergence de ces deux approches pour la résolution de problèmes complexes. Cette première analyse questionne le rôle et les compétences du designer de formation artistique dans la facilitation du biomimétisme appliqué aux problèmes multicritères et pluri-partenariaux.

Problématique :

Quel est le potentiel offert par la mobilisation des compétences du designer pour l'optimisation et la structuration du transfert de connaissances entre les disciplines et l'intégration simultanée de critères multiples dans les cas de problématiques complexes ?

Objectif :

Le travail consiste à identifier les compétences du designer pouvant optimiser ce transfert de connaissances. Cette optimisation a pour finalité l'appropriation du biomimétisme par les parties prenantes dans le cadre de projet de conception.

Méthodologie :

Ces travaux prennent la suite de réflexions antérieures menées au sein du LCPI sur la conception amont qui est stratégique pour l'optimisation du processus de conception global. Plus précisément l'étude porte sur la modélisation théorique du processus de conception amont développé par Carole Bouchard (Fig.52), lors d'investigations dans le domaine de la conception dans le métier du design. Ce modèle théorique considère « *le processus de conception comme la matérialisation progressive d'un espace problème en un espace solution, selon un processus informationnel qui consiste à réduire l'abstraction par l'utilisation de cycles successifs de représentations mentales et physiques intégrant de plus en plus de contraintes* »

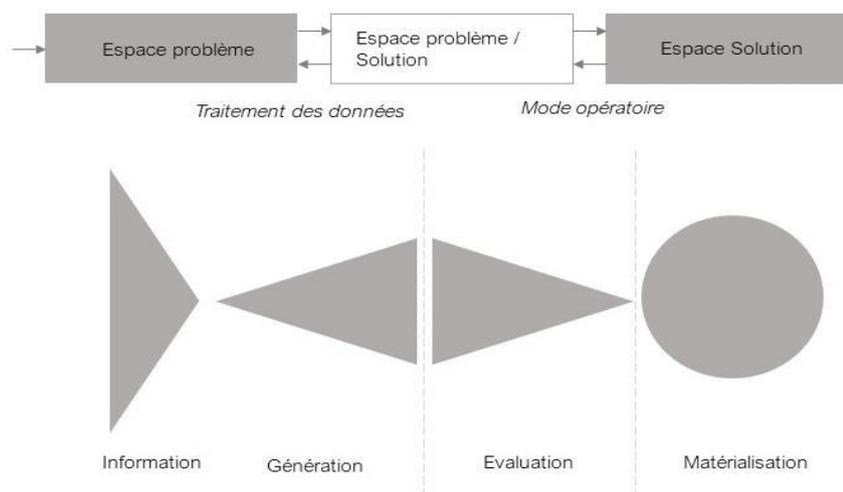


Figure 52 : processus de conception amont développé par Carole Bouchard
Letard.A. anneline. MARANZANA.Nicolas.
RASKIN. Kalina. Et al. Design et biomimétisme : quel Rôle pour
designer.CONFERE.2018.vol.18. P11

CHAPITRE 03 : présenter les études précédentes

Sources problématiques:

Malgré le développement croissant de publications scientifiques liées à la biomimétique [7], très peu aboutissent à un produit jusqu'à sa mise sur le marché. Cela s'explique par le manque d'une méthodologie commune claire, la difficulté du travail interdisciplinaire [15], un temps de développement relativement long pour des innovations de rupture telles que celles proposées par le biomimétisme [16] et en particulier, le manque de compréhension des mécanismes biologiques d'adaptation et leur transfert dans les systèmes humains.

A ce jour, 53 outils de coopération interdisciplinaire entre la biologie et la technologie ou d'autres domaines d'innovation ont été identifiés mais restent peu utilisés [4], [7]. En effet, d'une part ils n'intègrent que très peu les biologistes ce qui rend difficile l'identification de modèles ou principes inventifs biologiques. D'autre part, développés dans le domaine de l'ingénierie, ils sont pour la plupart fondés sur une analyse par composante et non par le système et n'intègrent que rarement le contexte social, économique et environnemental [7], [14]. Il est donc nécessaire de faciliter le transfert de connaissances entre les disciplines et l'intégration simultanée des différentes composantes du système d'intérêt (les flux entrants et sortants, ses multiples échelles, les usages et enfin les facteurs anthropologiques) par l'utilisation optimale du biomimétisme comme processus intégré de conception.

Notre problématique de recherche réside dans :

Quel est le potentiel offert par la mobilisation des compétences du designer pour l'optimisation et la structuration du transfert de connaissances entre les disciplines et l'intégration simultanée de critères multiples dans les cas de problématiques complexes ?

Ainsi la première étape, décrite ici, consiste à identifier les compétences du designer pouvant optimiser ce transfert de connaissances. Cette optimisation a pour finalité l'appropriation du biomimétisme par les parties prenantes dans le cadre de projet de conception.

MODELES UTILISES

4.1 Modélisation du processus de conception amont

Sources objectifs :

L'ingénierie, ils sont pour la plupart fondés sur une analyse par composante et non par le système et n'intègrent que rarement le contexte social, économique et environnemental [7], [14]. Il est donc nécessaire de faciliter le transfert de connaissances entre les disciplines et l'intégration simultanée des différentes composantes du système d'intérêt (les flux entrants et sortants, ses multiples échelles, les usages et enfin les facteurs anthropologiques) par l'utilisation optimale du biomimétisme comme processus intégré de conception.

Notre problématique de recherche réside dans :

Quel est le potentiel offert par la mobilisation des compétences du designer pour l'optimisation et la structuration du transfert de connaissances entre les disciplines et l'intégration simultanée de critères multiples dans les cas de problématiques complexes ?

Ainsi la première étape, décrite ici, consiste à identifier les compétences du designer pouvant optimiser ce transfert de connaissances. Cette optimisation a pour finalité l'appropriation du biomimétisme par les parties prenantes dans le cadre de projet de conception.

4 MODELES UTILISES

4.1 Modélisation du processus de conception amont

Ces travaux prennent la suite de réflexions antérieures menées au sein du LCPI sur la conception amont qui est stratégique pour l'optimisation du processus de conception global [17], [18], [19], [20]. Plus précisément l'étude porte sur la modélisation théorique du processus de conception amont développé par Carole Bouchard (Fig 3.), lors d'investigations dans le domaine de la conception dans le métier du design. Ce modèle théorique considère « le processus de conception comme la matérialisation progressive d'un espace problème en un espace solution, selon un processus informationnel qui consiste à réduire l'abstraction par l'utilisation de cycles successifs de représentations mentales et physiques intégrant de plus en plus de contraintes » [19].

Résulta :

La communauté scientifique s'accorde à définir deux types de développement de la biomimétique : *solution-based* et *problem-driven*.

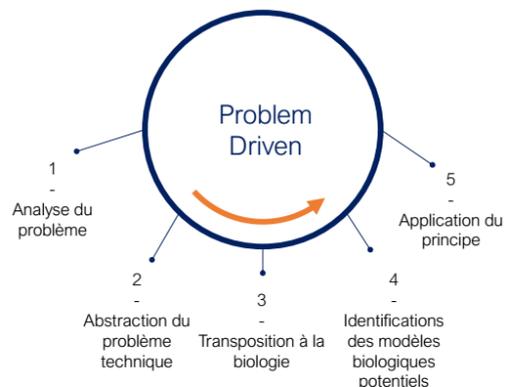
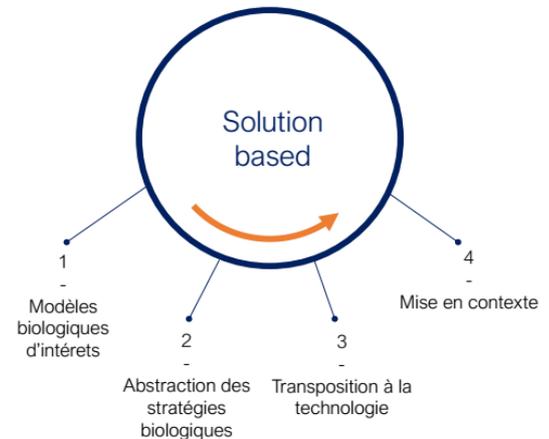
L'approche *solution-based* (Fig53.),

A pour point de départ l'observation d'une ou de plusieurs fonctions ou caractéristiques de systèmes biologiques proposant un avantage potentiel si celles-ci sont transférées dans le domaine technologique.

Une analyse biologique rigoureuse des principes de la ou des fonctions biologiques d'intérêt est nécessaire pour garantir l'efficacité de ce transfert.

L'approche *problem-driven* (Fig54.)

A pour point de départ une problématique identifiée généralement d'ordre technologique mais aussi d'ordre sociale ou encore environnementale. La résolution de cette problématique passe par l'identification de solutions biologiques d'intérêt proposant une réponse nouvelle, performante ou innovante applicable dans le domaine technologique.



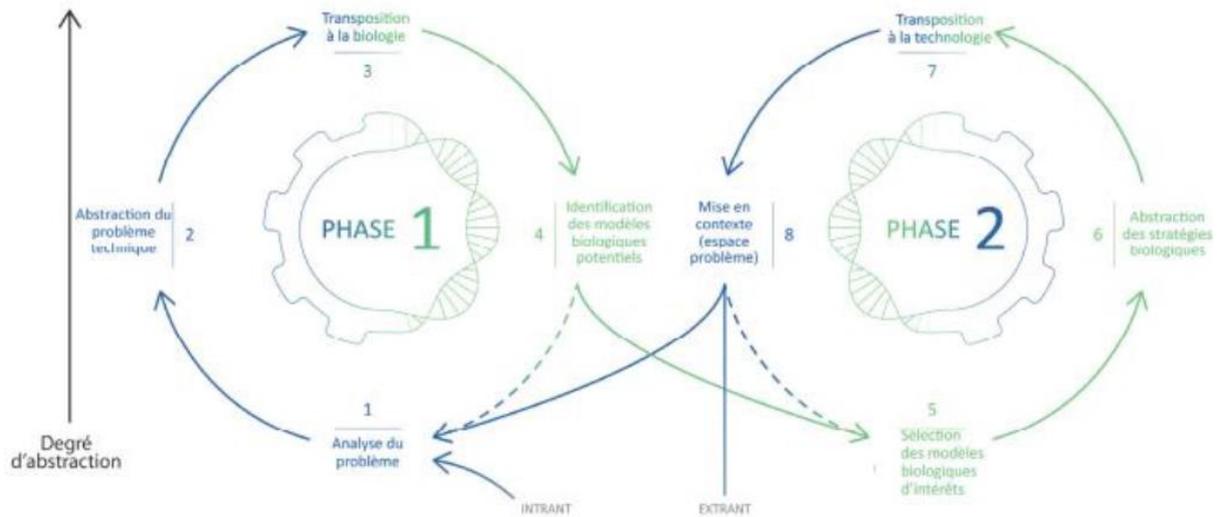


Fig55 . Modèle de processus biomimétique problem-driven unifié (version circulaire)

Conclusion :

Il est mis en évidence dans cet article que l'approche systémique ainsi que la connaissance générale développés par le designer de formation artistique est une source potentielle de réponse à l'enjeu du transfert de connaissance dans le cadre de projets intégrant l'approche du biomimétisme. En effet l'approche systémique du designer permettrait l'intégration simultanée des différentes composantes du système d'intérêt pour des problématiques complexes telles que proposé par le biomimétisme. Ce constat va être étudié plus en détail lors d'une expérimentation en présentiel dans le cadre de projets biomimétiques afin d'étudier la place et le rôle du designer ainsi que les relations et le transfert de connaissances entre les parties prenantes présentes. Après avoir identifié les apports du designer pour l'optimisation du processus biomimétique, une recherche portant sur les apports du processus biomimétique pour le designer sera effectuée, focalisée sur l'intégration de solutions durables dans les projets de conception

b- Article 02 :

1 /Présentation d'article :

Titre	Modélisation, construction et imitation des processus vitaux. Approche pluridisciplinaire du biomimétisme
Auteur	<ul style="list-style-type: none"> • Perig Pitrou • Anne Dalsuet • Bérengère Hurand
Sources	<ul style="list-style-type: none"> • Pitrou, P., Dalsuet, A., & Hurand, B. (2015). Modélisation, construction et imitation des processus vitaux. Approche pluridisciplinaire du biomimétisme. • P. Pitrou <i>et al.</i> : <i>Natures Sciences Sociétés</i>, 23, 380-388 (2015)
Les mots clés	Biomimétisme ; bio-inspiration ; écologie ; imitation

Schéma 03 : Présentation d'article

Natures Sciences Sociétés, 23, 380-388 (2015)
© NRS-Dialogues, EDP Sciences 2016
DOI: 10.1051/nss/20152304

Disponible en ligne sur :
www.nss-journal.org

Natures Sciences Sociétés

Vie de la recherche

Modélisation, construction et imitation des processus vitaux. Approche pluridisciplinaire du biomimétisme

Perig Pitrou¹, Anne Dalsuet², Bérengère Hurand³

¹ Anthropologue, CNRS, Laboratoire d'anthropologie sociale, 75005 Paris, France
² Philosophe et professeur de philosophie, Académie de Créteil, France
³ Philosophe et professeur de philosophie en classes préparatoires, Académie de Poitiers, France

Mots-clés : biomimétisme ; bio-inspiration ; écologie ; imitation | **Résumé :** Dans le cadre des activités de la Pépinière interdisciplinaire CNRS-PSL « Domestication et fabrication du vivant », des journées d'études ont été organisées pour engager une réflexion collective autour du biomimétisme. En réunissant des scientifiques (chimie, biologie), des chercheurs provenant des sciences humaines et sociales (géographie, ethnologie, philosophie, histoire) ainsi que des créateurs (design, architecture), l'objectif était de s'interroger sur les diverses manières d'imiter la nature et les processus vitaux et sur les conceptions de la vie sous-jacentes aux différents pratiques relevant du biomimétisme.

Keywords: biomimimry; bio-inspiration; ecology; imitation | **Abstract -** Modeling, fabrication and imitation of vital processes: a multidisciplinary approach to biomimimry. In the framework of the interdisciplinary research program « Domestication and fabrication of the Living » (CNRS-PSL), a workshop was organised at the Collège de France (Paris) to promote a collective reflexion on the topic of biomimimry. The workshop brought together sciences (chemistry, biology), social scientists (geography, ethnology, philosophy, history) and designers (design, architecture), in aim was to investigate the diversity of human practices concerned with the imitation of nature and of vital processes and to explore associated conceptions of life.

Introduction

La question des frontières entre le vivant et le non-vivant ne concerne pas seulement la biologie. Les humains n'ont pas attendu le développement, relativement récent, de cette science pour s'interroger sur les causes de la croissance, de la reproduction ou de la régénération. Toutes les sociétés tentent d'exercer une action sur ces processus afin de les contrôler ou de les influencer favorablement. La manière d'aborder le vivant et d'agir sur lui, et la réflexion sur les phénomènes à l'interface entre nature et société, se révèlent donc indissociables de contextes socioculturels. Les discussions liées à la crise écologique ne font donc que souligner une imbrication déjà ancienne et universellement expérimentée ; mais le développement accéléré des biotechnologies oblige à élaborer de nouveaux concepts pour comprendre les changements profonds que produit l'augmentation du pouvoir sur le vivant : procréation artificielle, thérapies géniques, cultures transgéniques, robotique et intelligence artificielle. C'est afin de mieux saisir les implications scientifiques et sociales de ces transformations inédites qu'a été créée la Pépinière interdisciplinaire

Auteur correspondant : P. Pitrou, perig.pitrou@college-de-france.fr

Figure 56 :article 02

2 /Etude d'article :

Résumé :

Dans le cadre des activités de la Pépinière interdisciplinaire CNRS-PSL « Domestication et Fabrication du vivant », des journées d'études ont été organisées pour engager une réflexion collective autour du biomimétisme. En réunissant des scientifiques (chimie, biologie), des chercheurs provenant des sciences humaines et sociales (géographie, ethnologie, philosophie, histoire) ainsi que des créateurs (design, architecture), l'objectif était de s'interroger sur les diverses manières d'imiter la nature et les processus vitaux et sur les conceptions de la vie sous-jacentes aux différentes pratiques relevant du biomimétisme.

Problématique :

- Toute une série de problèmes demandent encore à être traités. Qu'est-ce qu'imiter ? Est-ce s'inscrire en continuité ou en discontinuité avec ce qui sert de modèle ? Le projet renvoie-t-il à un geste de domestication, d'appropriation, voire de fabrication du vivant, ou bien requiert-il une posture d'humilité de la part de celui qui imite ?
- La question des frontières entre le vivant et le non vivant ne concerne pas seulement la biologie. Les humains n'ont pas attendu le développement, relativement récent, de cette science pour s'interroger sur les causes de la croissance, de la reproduction ou de la régénération ?

CHAPITRE 03 : présenter les études précédentes

- La réflexion sur les phénomènes à l'interface entre nature et société, se révèlent donc indissociables de contextes socioculturels et réflexion en architecture ?

Objectif :

Pour étudier les différents types de pouvoir que les humains exercent sur les processus vitaux et d'interroger la frontière entre le vivant et le non-vivant.

Les humains n'ont pas attendu le développement, relativement récent, de cette science pour s'interroger sur les causes de la croissance, de la reproduction ou de la régénération.

Il visait davantage à faire connaître au plus grand nombre de nouvelles expériences qu'à proposer une réflexion épistémologique systématique et approfondie ; une fois rappelées quelques inventions phares, telles que le velcro ou le train reprenant la forme du Martin-pêcheur, et les trois niveaux – les formes, les matières/structures, les systèmes – où se manifeste le biomimétisme,

Méthodologie :

C'est dans cette perspective que des journées d'études ont été organisées autour du biomimétisme, les 10 et 11 juin 2014 au Laboratoire d'anthropologie sociale du Collège de France grâce au soutien de la fondation Fyssen. Le biomimétisme apparaît aujourd'hui comme une alternative au paradigme productiviste : les humains devraient s'attacher à imiter la nature pour fabriquer des artefacts possédant des qualités spécifiques (résistance, ergonomie, etc.) ou pour agir au niveau des systèmes de relations entre les êtres. Le biomimétisme est aussi conçu comme une manière d'élaborer des techniques plus respectueuses de l'environnement.

L'article a fait une collaboration pour avoir des résultats parmi lesquelles c'est étudier quelque titre qui sont :

- Aux sources du biomimétisme : s'inspirer de la nature
- Le biomimétisme par-delà nature et culture
- Quelles technologies pour quelles imitations ?

Résultats :

Ces journées d'étude visaient à rendre sensible la diversité des approches du biomimétisme. Selon les champs disciplinaires ou les domaines où se manifeste la volonté d'imiter la nature, de multiples systèmes de références et de valeurs sont mobilisés.

L'étude de ces phénomènes à l'interface peut être menée au moins à partir de deux perspectives complémentaires., grâce à l'histoire et à l'anthropologie, on peut suivre la variation, dans le temps et dans l'espace, des conceptions de la nature et du vivant qui émergent

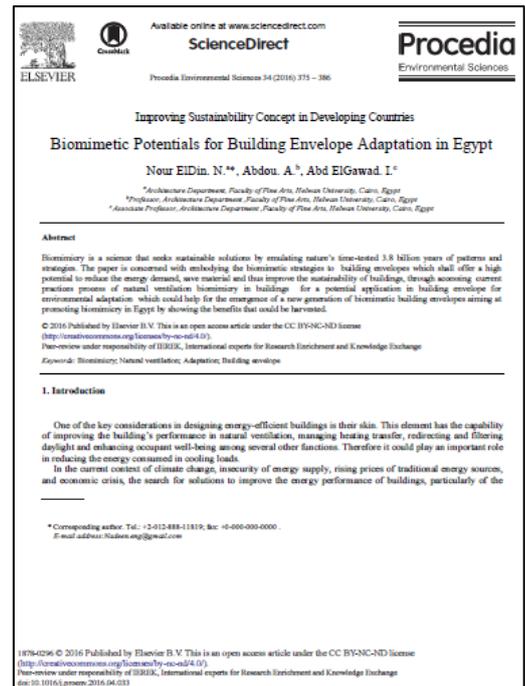
CHAPITRE 03 : présenter les études précédentes

c- Article 03 :

1 /Présentation d'article :

Titre	BIOMIMICRY, AN APPROACH, FOR ENERGY EFFECIENT BUILDING SKIN DESIGN
L'auteur	Dr.Gehan.A.N.Radwana* & Arch. Nouran Osamab
La source	-Procedia Environmental Sciences 34 (2016) 178 – 189 -b British Unoversity in Egypt,Sherouk city,Egypt.
Mots clé	

Schéma 04 : Présentation d'article



2/Etude d'article :

Problématique :

Les inquiétudes quant à un avenir fiable pour l'énergie sont naturelles, car l'énergie fournit des « services essentiels » à vie humaine - chaleur pour la chaleur, la cuisine et la fabrication, ou énergie pour le transport et les travaux mécaniques.

Au 21ème siècle, partout dans le monde, une énorme quantité d'énergie primaire est gaspillée en raison de la conception inefficace des bâtiments. Outre le fonctionnement des équipements utilisés pour convertir l'énergie en services requis. En conséquence, une prise de conscience encourageante des économies d'énergie et de l'efficacité énergétique a ont connu une croissance rapide, plusieurs approches et solutions en matière de conception ont été recherchées et appliquées afin de surmonter les problèmes d'énergie. Une de ces approches est la biomimétrie, qui est définie par comme "la science appliquée qui puise son inspiration pour des solutions aux problèmes humains à travers l'étude des conceptions, systèmes et processus "2. Le document qui suit décrit les principes du biomimétisme en tant qu'approche pour un design durable et efficace...

L'objectif :

figure 57 : article

CHAPITRE 03 : présenter les études précédentes

- Le but de cette étude est de fournir des lignes directrices pour l'application du biomimétisme principes sur les concepts de conception de peau de bâtiment et processus pour la gestion efficace de l'énergie.
- Fournir une matrice de conception pour la peau de bâtiment à efficacité énergétique conforme aux principes du biomimétisme.

La méthodologie

Une méthodologie de recherche a été réalisée pour atteindre les objectifs de la recherche. Tout d'abord, une revue de la littérature sur :

- Biomimétrie. Approches et biomimétisme dans la construction de la peau à travers l'étude de la littérature existante. Deuxièmement, un
- Une étude analytique d'études de cas internationales sera présentée et analysée en termes d'utilisation du biomimétisme, et l'impact sur la réduction de la consommation énergétique des bâtiments.
- Enfin, les directives que doit suivre une peau de bâtiment pour être efficace et réguler l'énergie.

L'étude analytique :

Cette partie du document présentera une étude analytique pour deux exemples internationaux ayant appliqué l'approche de biomimétrie sur la peau de bâtiment pour réduire la consommation d'énergie en mettant l'accent sur des techniques et des stratégies appliquées, en vue d'obtenir une matrice de conception biomimétique qui fait abstraction des caractéristiques de différents organismes pour remplir les objectifs nécessaires.

Exemple et résultat :



Fig. 5. illustrates the Water Cube's geometric form.

9.2.2 Environmental outcomes
The Water Cube

Figure 58 : the water cube

CHAPITRE 03 : présenter les études précédentes

Obtenu de nombreux résultats environnementaux qui l'ont amené à réaliser une conception économe en énergie et à surmonter tous les obstacles. Défis et objectifs en appliquant une approche biomimique. Les résultats comprennent :

- Coûts énergétiques réduits de 30%
- Éclairage artificiel réduit de 55%
- Projet de serre Expérience de la transparence de l'eau pour les visiteurs L'eau de pluie est collectée et recyclée grâce à des systèmes efficaces de filtration et de lavage à contre-courant

Savings Les économies d'énergie ETFE équivalent à couvrir l'ensemble du toit avec des panneaux solaires. 20% de l'énergie solaire est piégée et utilisée pour le chauffage Le cube d'eau a utilisé le biomimétisme à la recherche d'une forme géométrique optimisant la surface dans un environnement tridimensionnel. Espace tout en permettant une efficacité énergétique. De nombreuses leçons ont été tirées du biomimétisme dans ce projet. Dont

- Expérience de la nature dans l'environnement
- Les façades doivent exprimer leur orientation

Création d'un environnement réactif et confortable

- Importance de la géométrie et de la formation de la forme naturelle

3-3-Conclusion

L'intérêt d'investiguer les domaines communs à l'architecture et à la biologie n'est pas d'établir des frontières ni d'établir de nouvelles distinctions, ni même de déclarer l'architecture vivante, mais de clarifier ce qui se passe actuellement dans les domaines qui se chevauchent et d'enquêter sur la nouvelle discipline "de la biomimétique en architecture "

Dans les articles précédents on a des résultats parmi lesquelles :

- La convergence la plus importante du design et des sciences biologiques repose aujourd'hui sur une « innovation » vieille de plusieurs millions, voire de plusieurs milliards d'années.
- La façon dont les systèmes biologiques résolvent les problèmes est assez différente de la manière dont les systèmes d'ingénierie résolvent les problèmes », explique Peter Niewiarowski, biologiste à l'Université d'Akron et à son centre de recherche et d'innovation en biomimétrie.

CHAPITRE 04 : Etude théorique et analytique sur le centre culturel :

Introduction :

1-Définitions de la culture : Émergence du terme :

Le terme latin. **Cultura**. Se réfère à la fois à la culture du champs (agricultura) et à celle de l'esprit : Cicéron (*homme politique romain, orateur et écrivain latin*) désigne la philosophie par le terme ...

Animi Cultura. L'expression cicéronienne est reprise par Francis Bacon pour désigner l'activité intellectuelle et la pratique des lettres.

« ... la culture est la somme des connaissances propre à élever l'individu moralement et intellectuellement... » ^{Encarta}

« ... la culture est l'ensemble des connaissances et des sus et coutumes d'un groupe, d'un pays, d'une personne...>> ^{Arca international N°43 / 2001}

« La culture ; dans son sens le plus large, est considérée comme l'ensemble des traits distinctifs, spirituels et matériels, intellectuels et affectifs, qui caractérisent une société ou un groupe social. Elle englobe, outre les arts et les lettres, les modes de vie, les droits fondamentaux de l'être humain, les systèmes de valeurs, les traditions et les croyances ».
Richard L Meier / Croissance urbaine et théorie de la communication.

2- Développement de la culture en Algérie :

a- La culture en Algérie : Au début d'époque des gravures et fresque respectes, la pierre taillée, les ustensiles, et les armes en pierre, qui eut été le fruit de l'immigration et l'originalité de l'homme d'époque.

Après la culture se manifestait dans les intégrés dans la vie quotidienne et publique, dont les plus connus sont :

- L' AGORA GREQUES= 444-429 a.v. jv
- LE FORUM ROMAIN= 509. a.v. jv
- les espaces publics des villes médiévales (14 siècles)

A l'époque islamique de (8-9siècle) la fonction culturelle et religieuse de la ville islamique est symbolisée par la grande mosquée et zones soukieres avec la révolution industrielle (19 siècles) et les progrès réalisés dans les différents domaines, la culture se développe elle s'exprime à travers les théâtres, les cinémas, ...

-Prés coloniale : - fonction de l'association des oulémas musulmans (1931)

- création d'un certain nombre d'école et des voyers culturels et sportifs.

-Coloniale : Durant les 132 ans du colonialisme, les français ont adapté une politique d'acculturation pour faire sombrer la population dans l'analphabétisme.

-Poste coloniale : - Révolution culturelle a un triple objectif pour aboutir à la formation d'un homme nouveau dans une société nouvelle.

-affirmer l'identité algérienne.

-favoriser le développement culturel sous toutes ses formes.



Figure 59 : el souk

b- la culture en Constantine :

« Constantine et la culture » un binôme qui a fait longtemps route commune, reconnue comme ville historique, de toutes les autres cultures, ville des ponts, abatis sa réputation culturelle millénaire dès lors elle ne vit que sur ce titre, elle a vue se succèdes sur son seuil plusieurs civilisations de l'antiquité Cirta capitale de Numidie, de la présence turque qu'elle porte toujours son empreinte dans la vieille ville, et enfin l'occupation française qui a essayé de détruire l'apport de l'islam à ce pays, mais avec la force social et les hommes de culture tel que « IBN BADIS » Constantine reste le symbole de la résistance culturelle.

3- **Équipements culturels :**

Les équipements culturels sont différents selon la nature du projet et son utilité, ils sont classés, selon son programme et ses besoins, aussi sur le plan national et international, en ce qui suit :

-Bibliothèque.

-Musée.

-Théâtre.

-Centre culturel.

-Salle de spectacle



Figure 60 :Le centre d'art et de culture G. Pompidou



Figure 61 : Le centre de la culture le Havre

On a choisi le centre culturel pour notre recherche thématique car cet équipement en train de mettre en valeur les aspects de l'art et de la culture et répondre aussi aux inspirations des jeunes.

A- Le centre culturel :

Le but derrière la création d'un centre culturel est de créer un nouvel espace culturel, un lieu qui peut résumer l'histoire de la ville à travers l'exposition et sur lequel se développeront aussi autres activités culturelles.

« Lieu public destiné à accueillir des activités culturelles, art, musique et spectacles. »

Dictionnaire le robert 1999

« Lieu public spécifique aux pratiques sociales et aux habitudes linguistiques, idéologiques et artistiques (d'une région ou d'une civilisation) ». ^{Encarta}

« Le centre culturel est un lieu qui propose notamment une programmation de spectacles, des expositions, des conférences, mais aussi de l'animation socioculturelle à destination de



Figure 62-63-64 : des travaux culturels

B- Objectifs des centres culturels :

Les centres culturels ont pour mission de participer au développement d'une culture vivante, nationale par leur action en faveur de l'extension des activités culturelles, ils sont appelés à :

- Aider à découvrir, conserver, faire connaître et apprécier
Le patrimoine culturel national.
- Favoriser la création et la diffusion d'œuvres artistiques et littéraires.



- Encourager et faciliter le dialogue entre les créateurs et le large public.
- Offrir un cadre et des moyens de travail qui incitent à la participation aux activités culturelles et favoriser le développement des groupements et des ensembles artistiques



Les centres culturels ont pour mission aussi d'établir la relation entre :

- Les différentes tranches d'âge. Les différentes catégories sociales (intellectuel, travailleurs, chômeurs, émetteur et récepteur).

C-- Rôles des centres culturels :

- * Renforcer le contact et l'échange entre les différentes catégories sociales par le biais des manifestations, spectacles
- * représentations ou projections cinématographiques à caractère culturel ainsi que l'apprentissage des valeurs culturelles.
- * contribuer efficacement à la production et à la diffusion de l'information afin d'accélérer la formation intellectuelle par les différents moyens disponibles.

D--Les grandes activités culturelles :

A- La diffusion : Activités tendant à faire connaître au grand public des œuvres d'art ou de l'esprit dans des espaces ou par des médias appropriés.

B- L'animation : Animer un groupe ou un lieu. Activité tendant à créer ou à entretenir des relations entre des personnes au sein d'un groupe.

C- La formation : Activité pédagogique spécialisée, ayant pour objet d'apprendre à un public particulier le sens des œuvres d'art ou de l'esprit. Action d'éduquer, de façonner, d'instruire quelqu'un intellectuellement ou moralement.

D -La création : Action de placer sous le regard du public, des objets divers des œuvres d'art. Action de faire connaître ou d'expliquer quelque chose à quelqu'un.

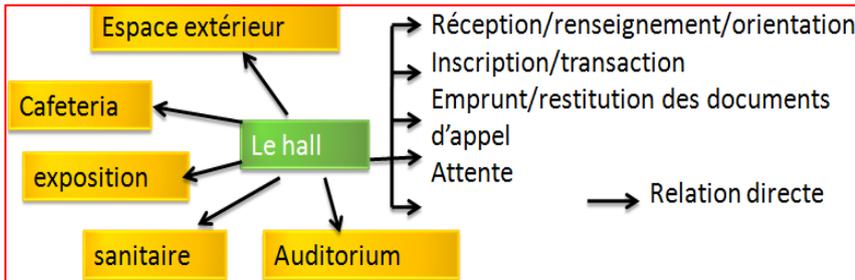
E- La communication : Contribue à la production de la formation intellectuelle, renforce le contact et les échanges entre les différents groupes sociaux. En renforçant cohérence avec le développement des moyens et des modes de communication qui représentent un outil très important pour rompre l'isolation.

5-Etude des normes de conception de centre culturel

Le hall de réception

Est un espace articulateur de distribution de rencontre et de convivialité

Organigramme générale :



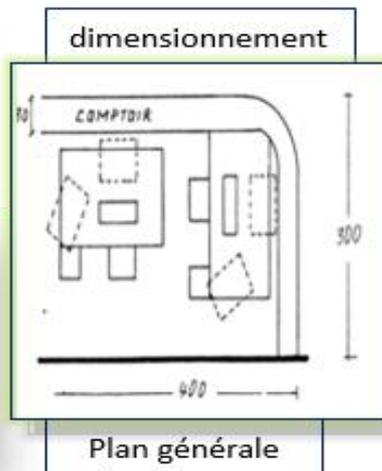
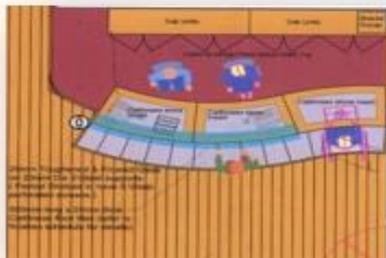
Est un espace de transition de l'espace urbain aux fonctions de la bibliothèque

Schéma 06 : organigramme du réception

L'éclairage → Éclairage artificiel et naturel fort

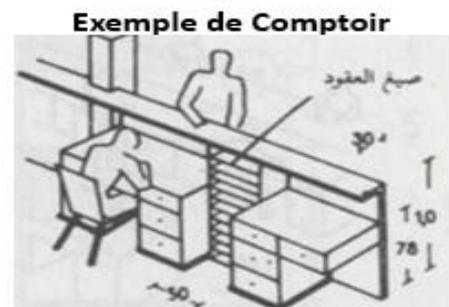
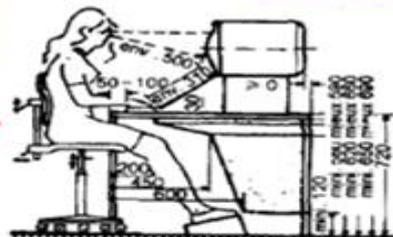
La hauteur → Spacieux et vaste (double hauteur)

Exemplaire d'un plan de hall



ameublement

Mobilier confortable

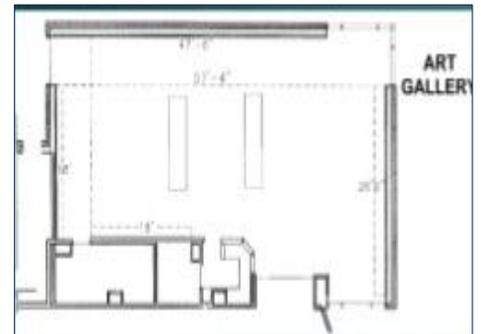
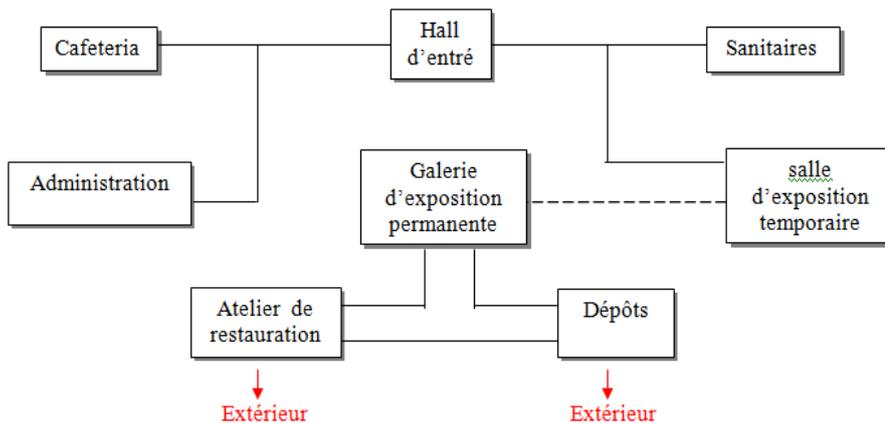


CHAPITRE 04 : ETUDE THEORIQUE ET ANALYTIQUE SUR LE CENTRE CULTUREL

Galerie d'exposition :

Lieu où se déroulent plusieurs expositions artistiques et historiques toute l'année. Les expositions présentées dans cette salle attirent un public de tous âges.

Organigramme générale :



Exemple d'un plan de galerie d'exposition



Éclairage naturel



Éclairage artificiel

Tableaux d'affichage

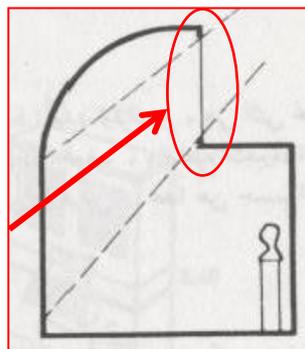


- Spacieux
- Intégration dans le hall de réception pour lui donne une vue animation

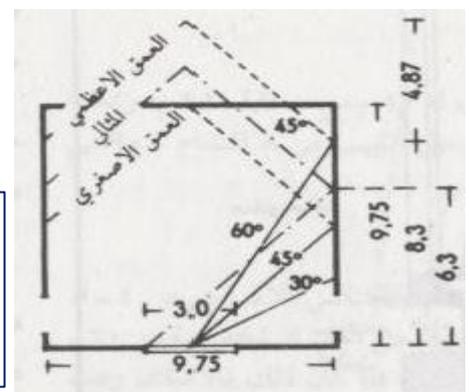
Type d'éclairage

Naturel :

L'éclairage du parcours naturel latérale

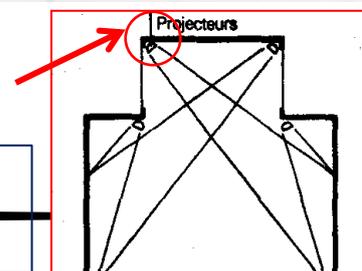


L'éclairage de la salle d'exposition dans les différent hauteurs



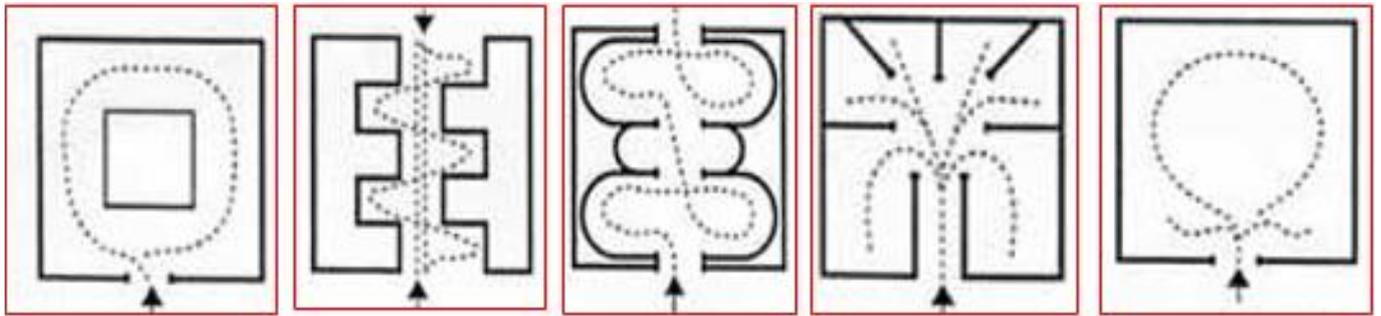
Artificiel :

L'éclairage artificiel de manière a ce que l'angle d'incidence corresponde à l'éclairage naturel



CHAPITRE 04 : ETUDE THEORIQUE ET ANALYTIQUE SUR LE CENTRE CULTUREL

Type de parcours d'exposition :



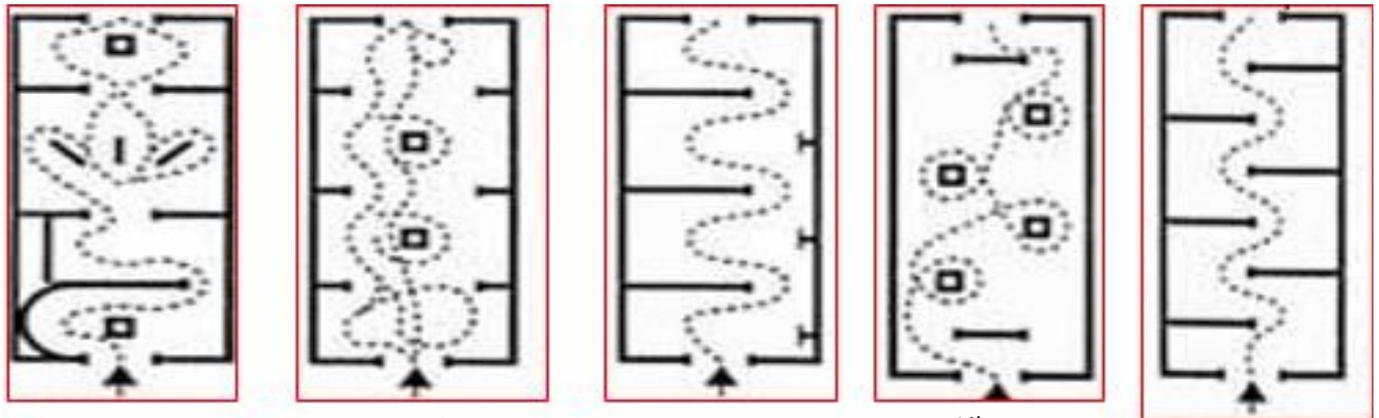
3 Artériel

Peine

Séquentiellement

Étoile

Bloque



Mixte

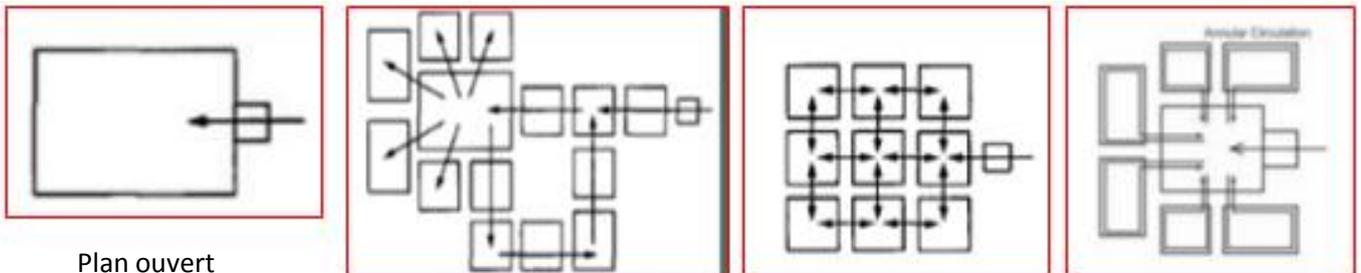
Irrégulier

Couloir

Libre

Linéaire

Type de relations entre espaces :

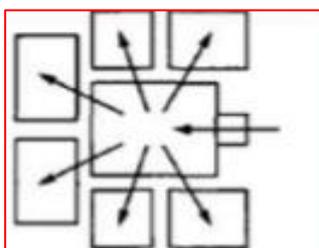


Plan ouvert

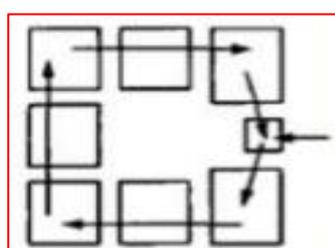
Complexe

Labyrinthe

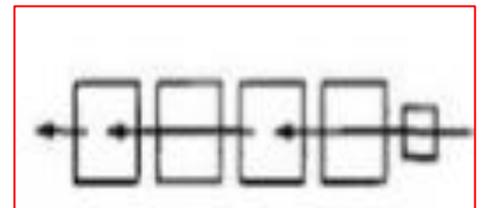
Annulaire



Noyau

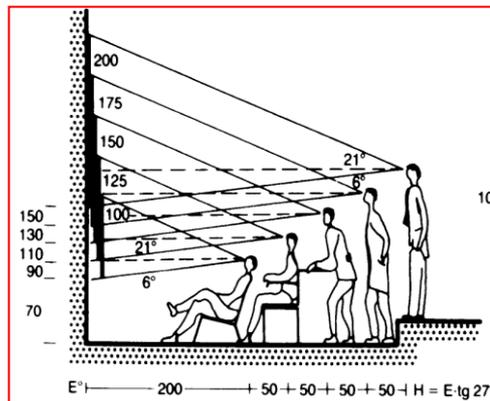
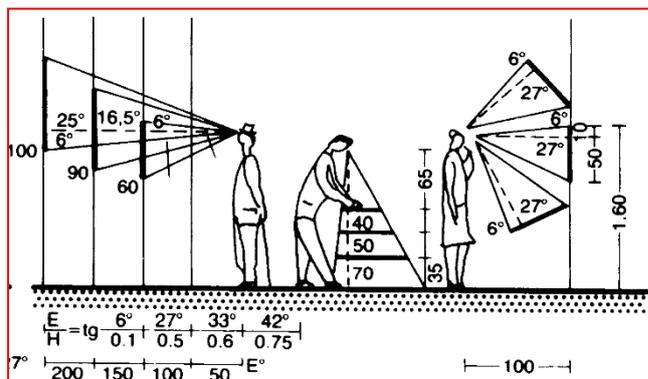


Boucle



Procession linéaire

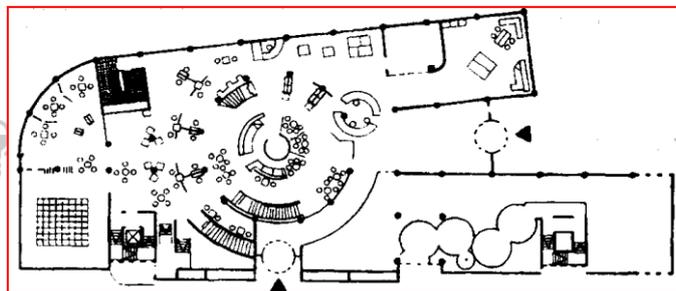
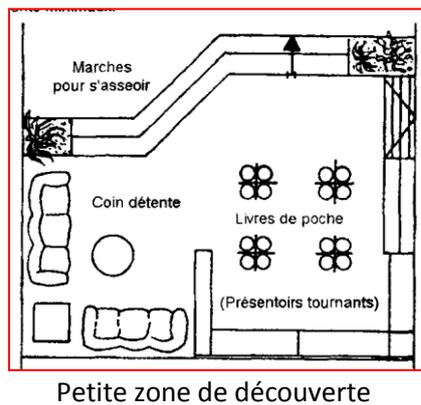
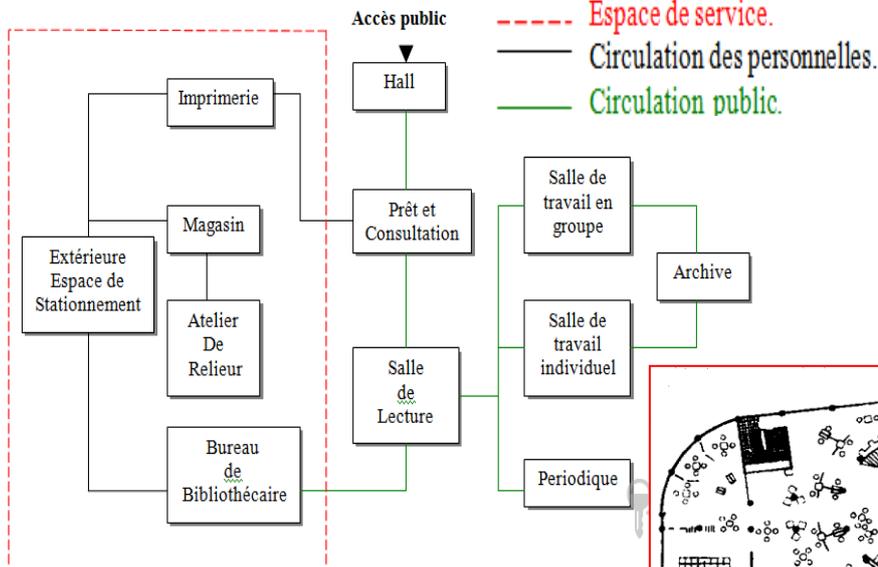
Champ de vision : hauteur / taille et distance :



La bibliothèque

C'est ne pas un lieu destiné à une élite d'intellectuels mais pour tout le public, c'est un centre de documentation ou on trouve le grand nombre de livre, elle regroupe les activités suivantes : stockage des livres, lecture, consultation ...

Organigramme générale :



Plan exemplaire d'une bibliothèque (de GUTERSLOH)

A /salle de lecture pour adulte :

Un espace son principe rôle c'est Lire et emprunter des romans, des documentaires, des magazines, des partitions, Écouter de la musique et Explorer le web.

L'éclairage



Éclairage d'accompagnement



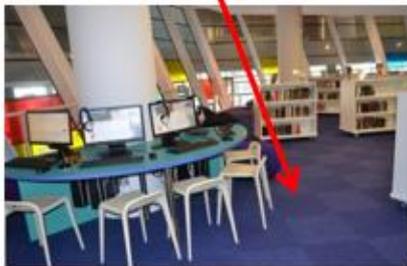
Éclairage naturel

Éclairage pour table de consultation rapide (Éclairage complémentaire)

un espace lumineux, aéré

Le revêtement

Revêtement de sol particulier (absorbe le choc)



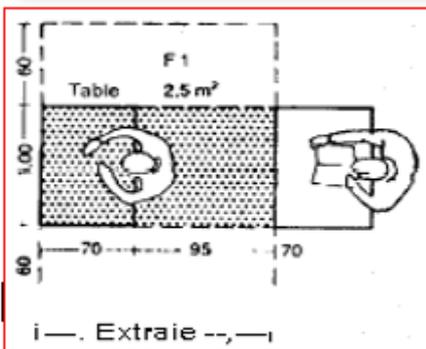
La hauteur

Hauteur importante pour noyer un éventuel bruit

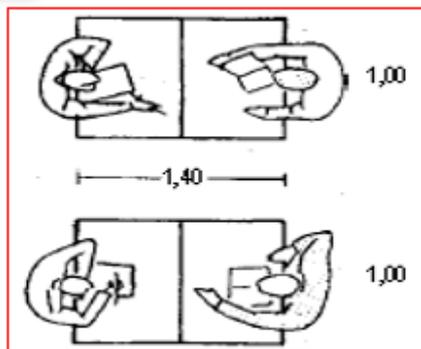


- doit être clame
- Bonne aération.
- Circulation non gênante.
- Eclairage naturel (orientation prof érable N°, U. N E)

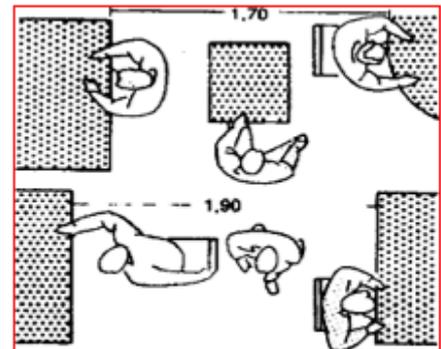
Dimensionnement et ameublement :



Surface d'un poste de travail individuel



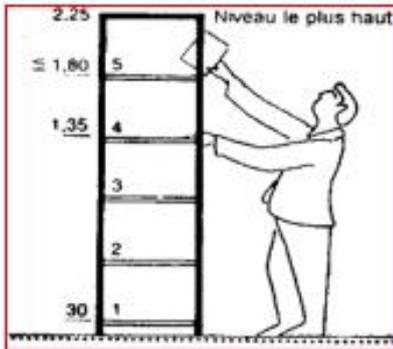
Distance minimale entre les tables



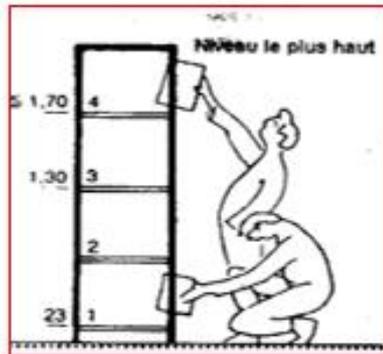
Espace libre minimal dans le secteur de lecture

B/Rayonnage et stockage :

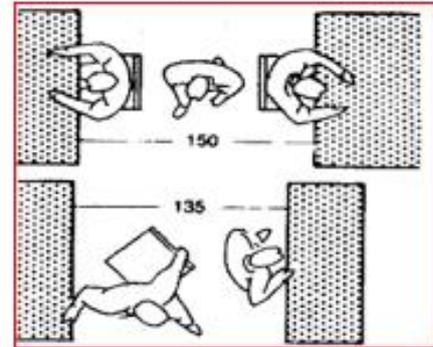
Espace pour stockage des livres en relation verticale ou horizontale avec la salle de prêt (dépôt des livres)



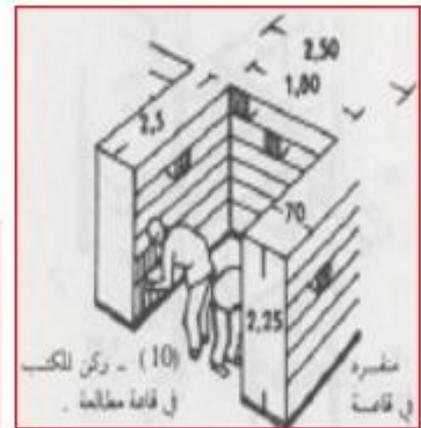
Hauteur d'un rayonnage à 5 étagères.



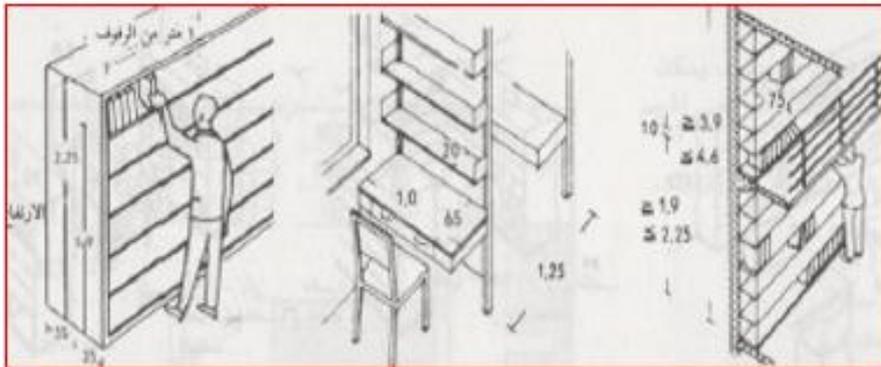
Rayonnages pour élèves.



Pour le transport des livres entre des personnes assises et debout.



Espace pour rayonnage.



Espace pour rayonnage.

- Bon éclairage de préférence artificielle.
- Empêchement l'entrée de poussière.
- Bonne aération.

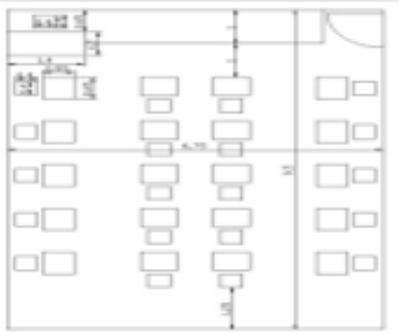
Relation avec la salle de prêt et l'extérieur pour l'arrivé des ouvrages.



C/ Salle d'informatique :

C'est l'espace le plus important et le plus fréquenté de la médiathèque puisqu'il a pour objet l'utilisation de ce moyen de communication moderne constitué par le micro-ordinateur connecté à Internet.

Organigramme générale :



Plan exemplaire pour la salle

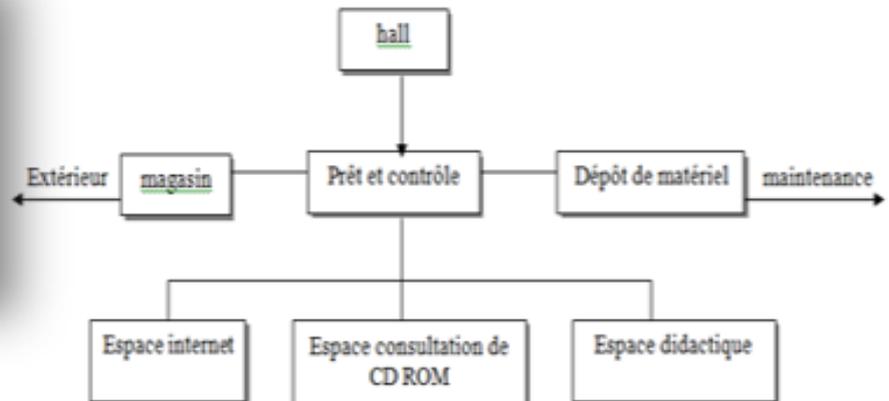


Schéma 07 : organigramme générale d'une salle d'informatique

Mobilier :

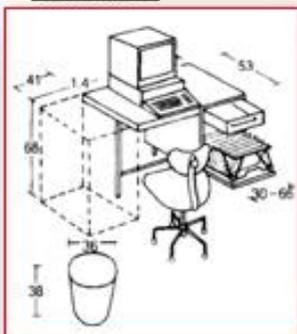
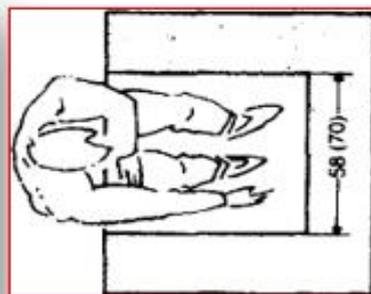
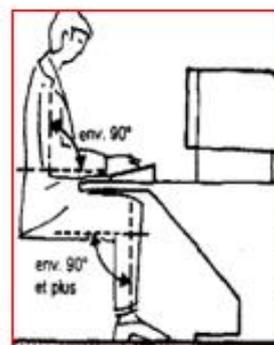


Table informatique



Dégagement pour les jambes



Bonne position ergonomique

- Des ordinateurs,
- Rayonnage, panneaux d'affichage

D /salle de lecture pour enfants :



La hauteur entre 2.70-3.20 m

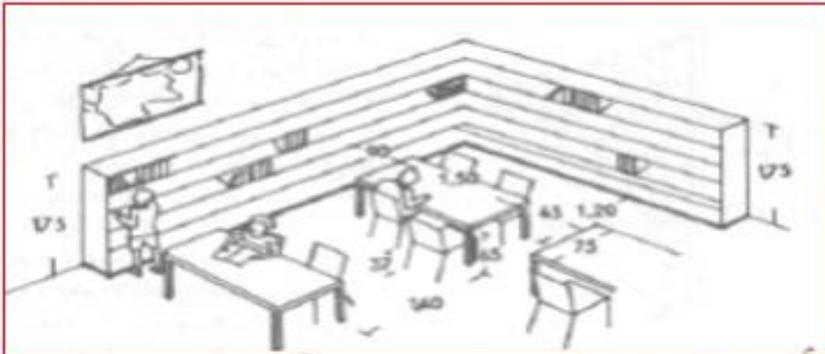


L'espace doit être suffisamment Éclairé (naturel et artificiel)

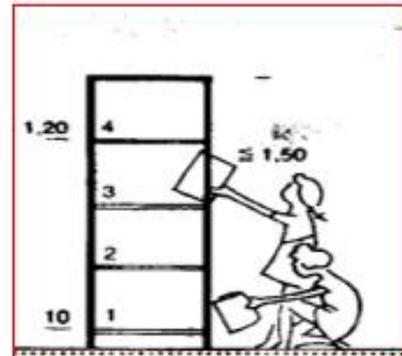


Le dimensionnement doit être à l'échelle des enfants

- Rayonnages bas
- Bacs à albums
- Podiums
- Poufs, petits fauteuils, coussins, tapis de lecture



Salle de lecture pour enfant.

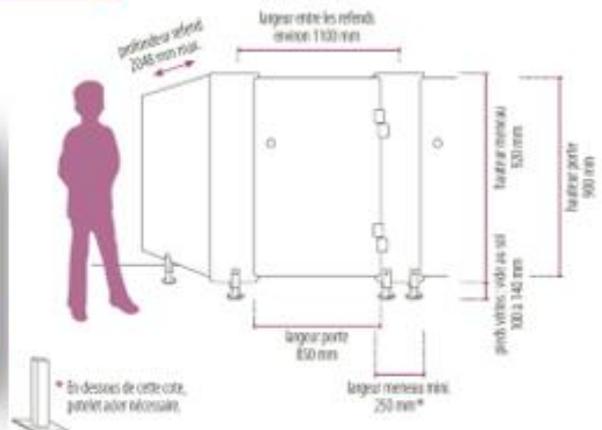


Hauteur d'un rayonnage à 4 étagères pour enfants.

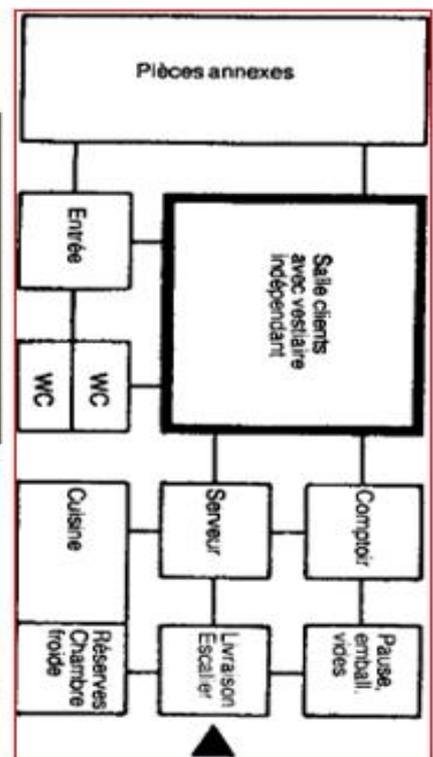
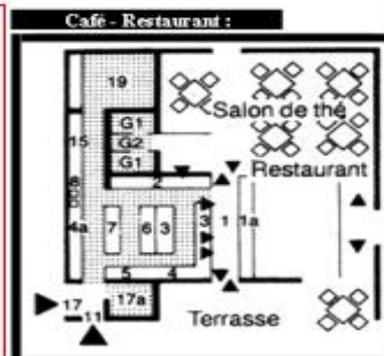
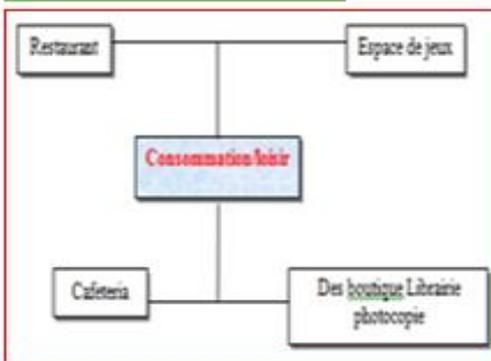
Sanitaire des enfants :



Sanitaire à l'échelle des enfants



Cafétéria et Restaurant

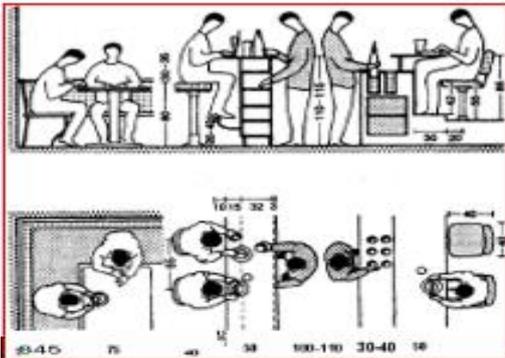


Sont des fonctions complémentaire et secondaire qui satisfaire certain besoin pour les usagers de l'équipement et aussi de crée une agréable à l'intérieur. Ses besoins sont conclus sur consommation (restaurant, cafeteria, Librairie...etc.) et le loisir qui se présente sous formes d'espace de jeux soit sportif ou électronique.

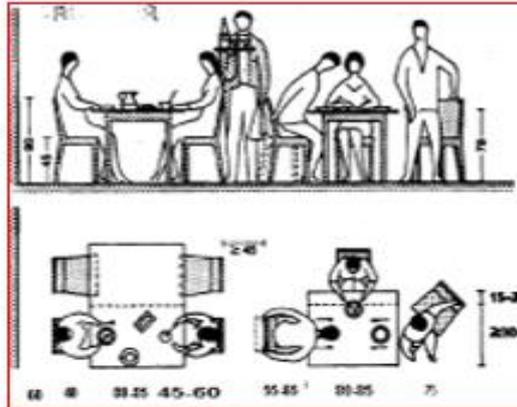
Schéma de fonctionnement d'un petit restaurant.

CHAPITRE 04 : ETUDE THEORIQUE ET ANALYTIQUE SUR LE CENTRE CULTUREL

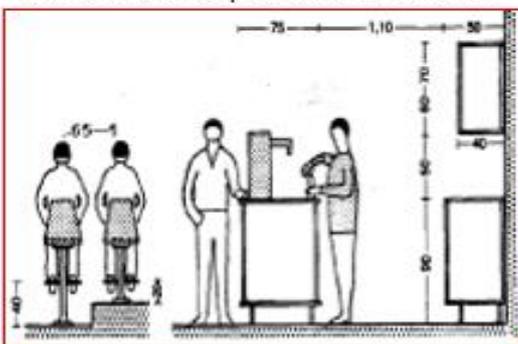
Dimensionnement et ameublement :



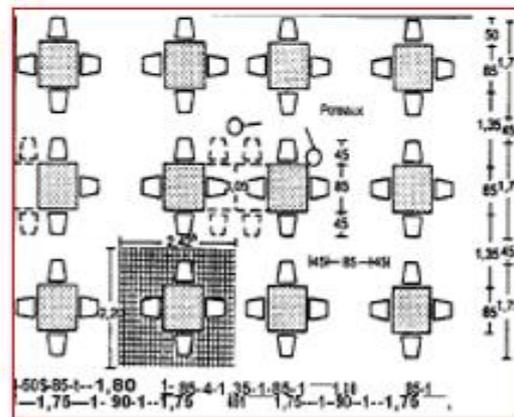
Place nécessaire pour service et clients.



Une personne a besoin d'une surface de table d'environ 60 cm de largeur et 40 cm de profondeur ce qui donne assez de distance avec le voisin de table.



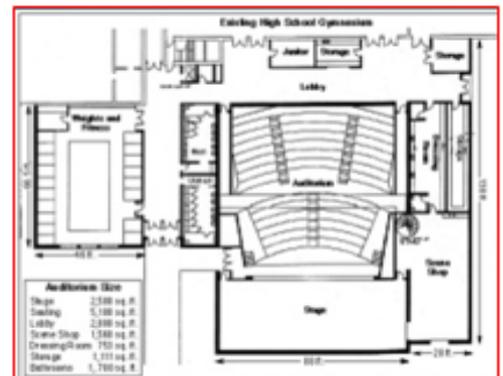
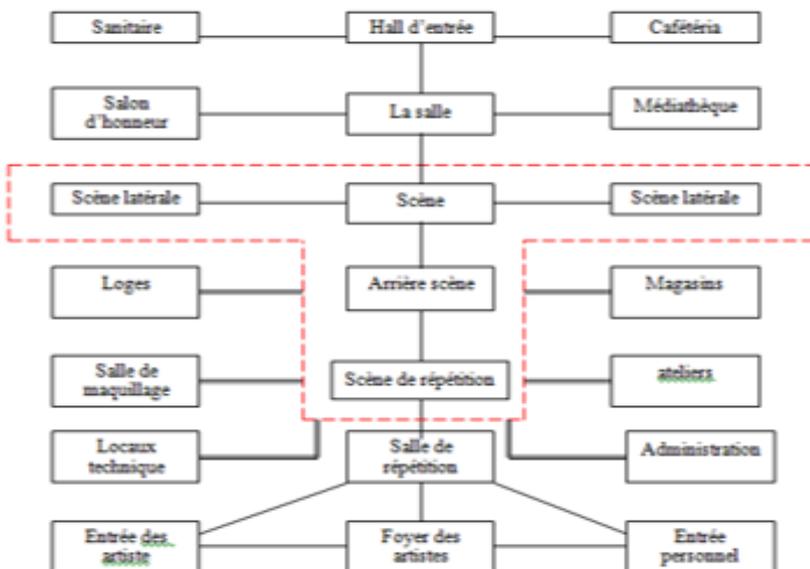
Passages principaux au moins 2,00 m large
 Passages intermédiaires au moins 0,90 m large
 Passages annexes au moins 1,20 m large



Répartition parallèle des tables.

Salle de conférence :

Est un vaste local a ménages pour recevoir des réunions, conférence, fêtes, spectacle et des projections, il doit répondre à toute mesures de sécurité la salle destinée à recevoir un nombre important de spectateur.

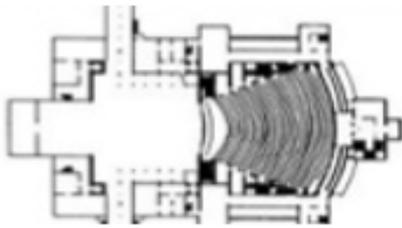


Plan exemplaire pour la salle

Schémas 08 : organigramme d'une salle de conférence

CHAPITRE 04 : ETUDE THEORIQUE ET ANALYTIQUE SUR LE CENTRE CULTUREL

Les formes générales de la salle :



Forme d'éventail



Circulaire



Elliptique

Le rapport entre la hauteur, la largeur et la longueur de la salle doivent être dans la mesure du possible de 2/3/5, 1/2/5, 3/4/8

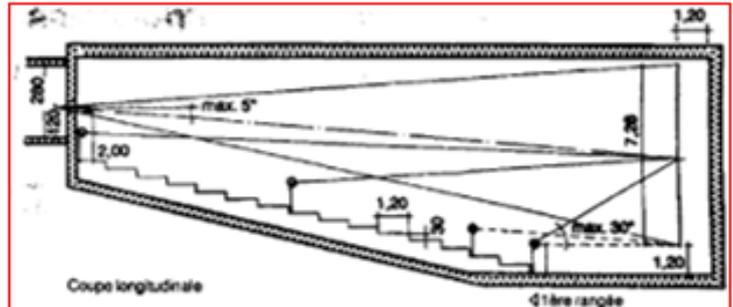
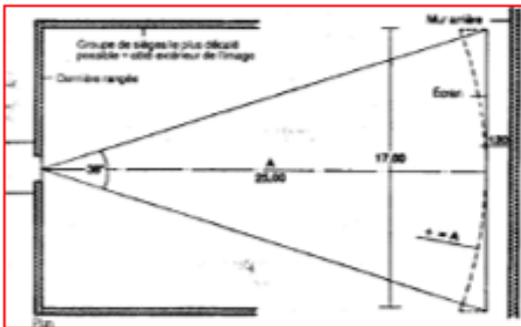
Rapport de la profondeur de la salle à la hauteur de l'écran :

Profondeur de la salle D(m)	16 à 17	20	24	28 à 29	35	45
Hauteur d'écran H(m)	3,5	4	4,8	5,7	7	9

L'AF NOR (norme française).

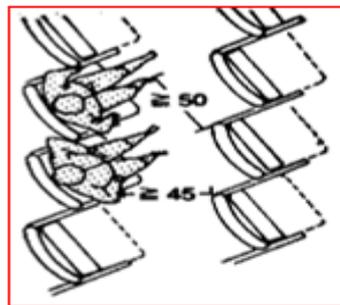
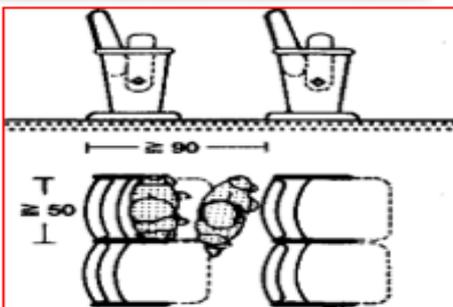
On doit tenir compte de 4 critères :

- L'acoustique
- La visibilité
- L'éclairage La sécurité

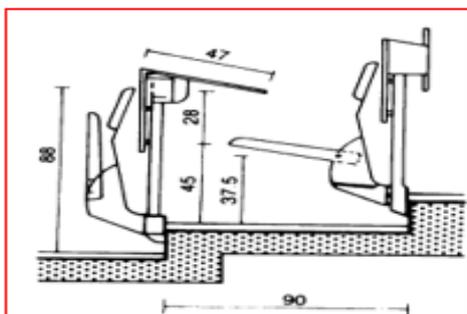


Salle de spectacle optimale.

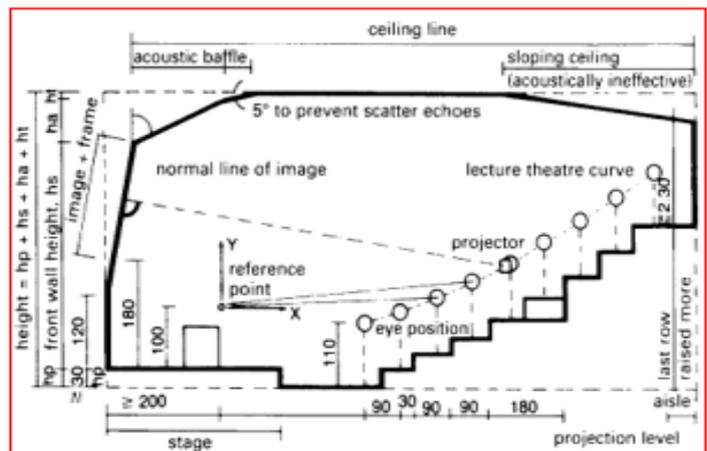
Dimensionnement et ameublement :



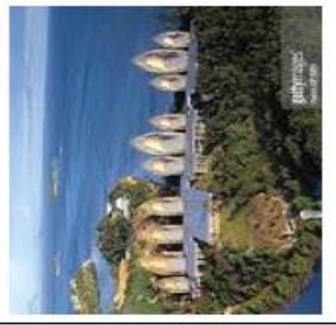
Sièges en biais, rabattables, permettant une liberté de mouvement des coudes.

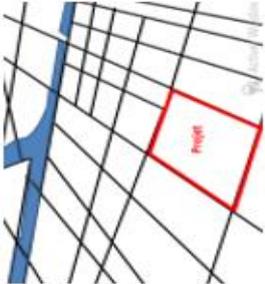


Toutes les places, sauf celles des loges, doivent avoir des sièges inamovibles automatiquement rabattables avec les mesures ci-dessus.

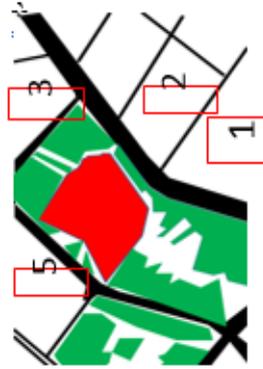
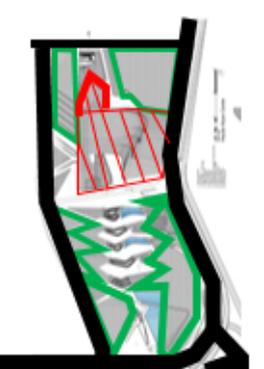
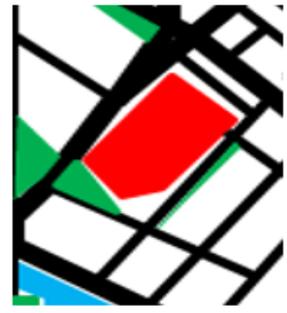
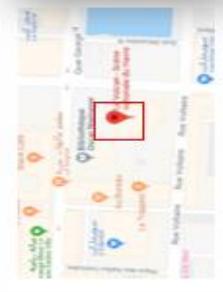
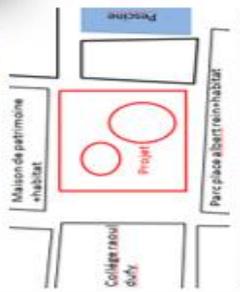
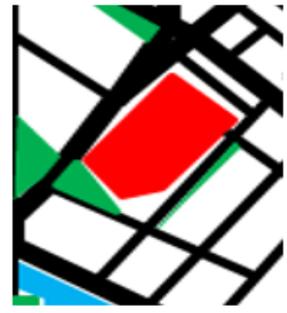


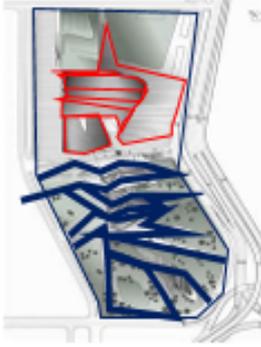
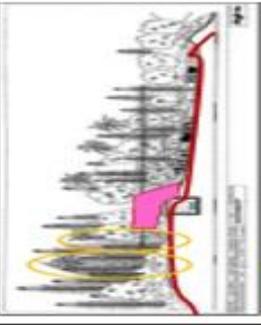
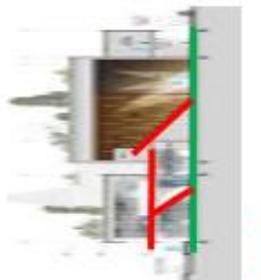
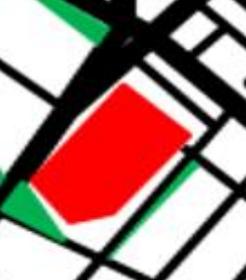
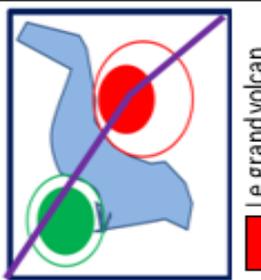
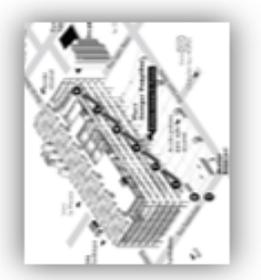
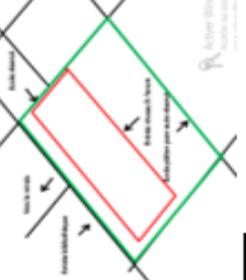
ANALYSE DES EXEMPLES DES CENTRES CULTURELS

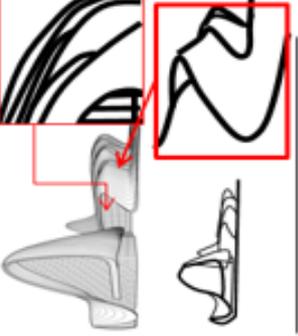
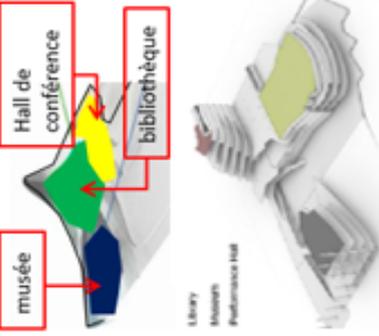
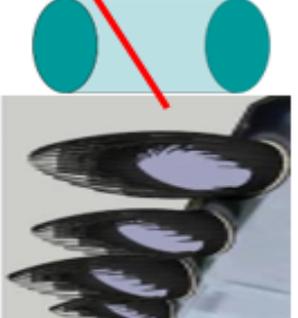
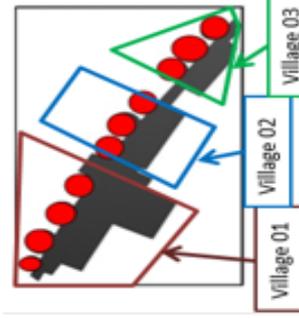
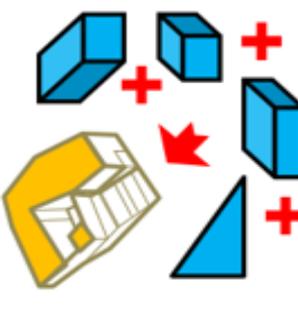
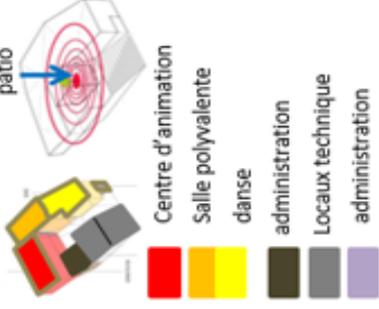
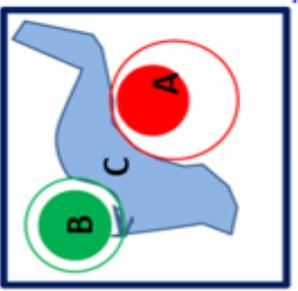
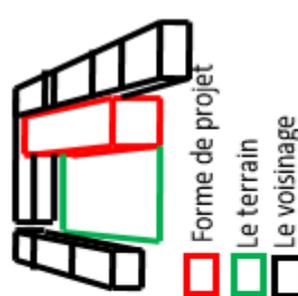
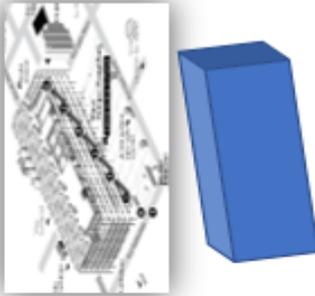
<u>Le projet :</u>	Situation de projet				
<u>Centre culturel Heydar-Alivey</u>		<p><u>Nom du projet</u> : centre culturel hayder-alivey</p> <p><u>Date de réalisation</u> : 2007/2012</p> <p><u>Surface</u> : 15.93 hectares</p> <p><u>Architecte</u> : zaha hadid</p> <p><u>Type de construction</u> : centre culturel</p>	<p>Situé dans la capitale de l'Azerbaïdjan, Bakou, sur la côte occidentale de la mer Caspienne</p>		
<u>Le centre Jean-Marie Tjibaou</u>		<p><u>Nom du projet</u> : centre culturel_Jean-Marie Tjibaou</p> <p><u>Date de réalisation</u> :1998</p> <p><u>Architecte</u> : Renzo piano</p> <p><u>Type de construction</u> : centre culturel</p>	<p>Situé à l'est de Nouméa nouvelle Calédonie dans une réserve naturelle le long de la côte,</p>		
<u>center in Nevers, France</u>		<p><u>Nom du projet</u> : centre culturel_O. S architectes</p> <p><u>Date de réalisation</u> :2012</p> <p><u>Architecte</u> : Ateliers O-S architectes</p> <p><u>Type de construction</u> : centre culturel</p> <p><u>surface</u> :1.613 m</p>	<p>Localisé à Nevers dans la Nièvre en Bourgogne</p>		
<u>Maison de la culture le havre</u>		<p><u>Nom du projet</u> : Maison de la culture le havre</p> <p><u>Date de réalisation</u> :1961</p> <p><u>Architecte</u> : oscar Niemeyer</p> <p><u>Type de construction</u> : centre culturel</p>	<p>se situe dans la ville du havre qui se trouve au nord-ouest de la capitale Paris.</p>		
<u>Georges Pompidou</u>		<p><u>Nom du projet</u> : Centre culture Georges Pompidou</p> <p><u>Date</u> : février 1977</p> <p><u>Architecte</u> : oscar Niemeyer</p> <p><u>Type de construction</u> : centre culturel</p> <p><u>Surface</u> : 2 hectares</p>	<p>il est implanté sur le plateau beau bourg (le quartier populaire le plus ancien de paris</p>		

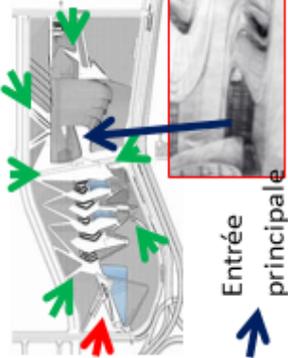
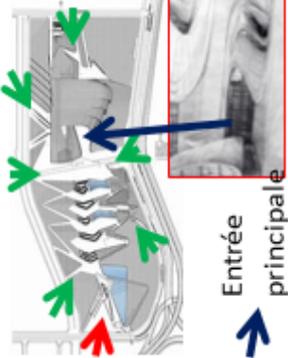
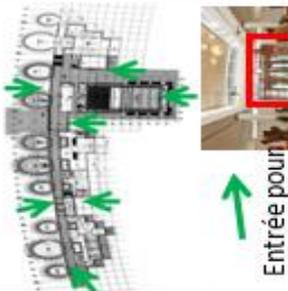
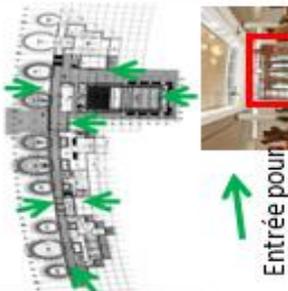
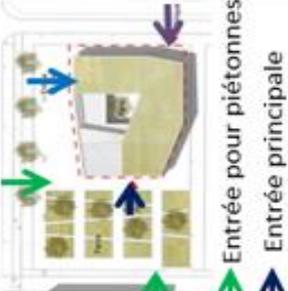
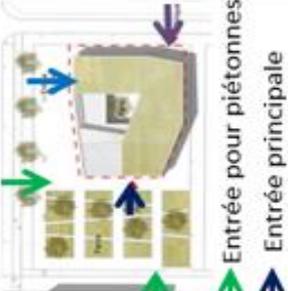
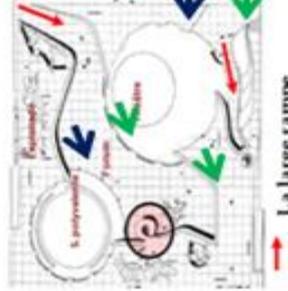
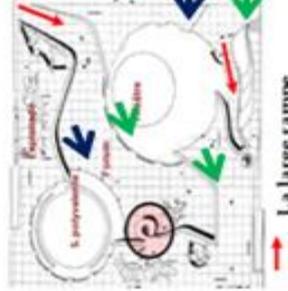
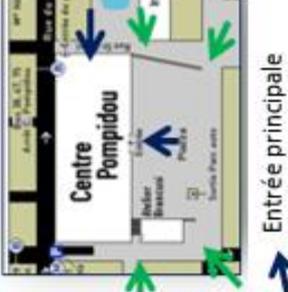
<p><u>Georges Pompidou</u></p>		 <ul style="list-style-type: none"> — Passage piétonne+ mécanique □ Le centre culturel 	<p>Le centre est situé au plein centre urbain de paris</p>
<p><u>Maison de la culture le havre</u></p>		 <ul style="list-style-type: none"> ■ Espaces verts ■ Le projet ■ Les espaces d'eaux — Les voirs 	<p>Un site urbain compact. Avec trame est planifié</p>
<p><u>center in Nevers, France</u></p>		 <ul style="list-style-type: none"> ■ La mer ■ Espaces verts □ Projet ■ voirs principales ■ voirs secondaires 	<p>Le projet situé dans un site compact et bien intégré dans ce site</p>
<p><u>Le centre Jean-Marie Tjibaou</u></p>		 <ul style="list-style-type: none"> ■ La mer ■ Bâtiments □ Projet — Passage piétonne + mécanique 	<p>Le projet sinué dans un site Forrester et bien intégré dans ce site</p>
<p><u>Centre culturel Heydar-Alivey</u></p>		 <ul style="list-style-type: none"> ■ Espaces verts ■ Le projet ■ Les voirs secondaires ■ Les voirs principales 	<p>Le projet situé dans un site compact et bien intégré dans ce site</p>
<p><u>Le projet :</u></p>	<p style="text-align: center;">Le projet dans son environnement lointain</p>		

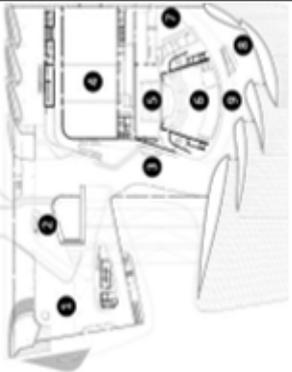
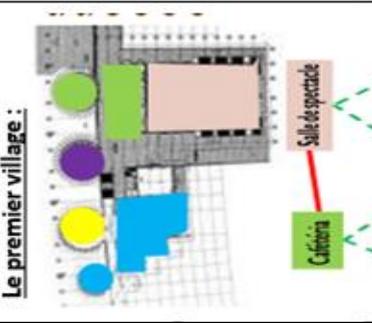
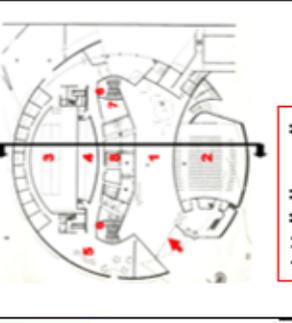
CHAPITRE 04 : ETUDE THEORIQUE ET ANALYTIQUE SUR LE CENTRE CULTUREL

<p>Le projet :</p>	<p>Le projet dans son environnement immédiat</p>	<p>Centre culturel Heydar-Aliev</p>  <ul style="list-style-type: none"> 1- milli hydrometeorology department 2 – babite bank 3- academy fine arts 4- collège technologie <p>Le projet est entouré par des équipements culturels</p>	<p>Le projet</p> <ul style="list-style-type: none"> Le projet Des habitats La mer La forêt <p>Le projet est entouré par des espace vert (forêt) et la mer</p>  <ul style="list-style-type: none"> La partie bâtie La partie non bâtie (espace vert) <p>Le projet occupe 45% de terrain et le reste pour exposition extérieur</p>
<p>Le centre Jean-Marie Tjibaou</p>	<p>center in Nevers France</p>  <ul style="list-style-type: none"> Le projet Espaces verts Espace d'eaux Des habitats <p>Le projet est dans un tissu urbain proximité à des habits</p>	<p>Maison de la culture le havre</p>  <p>Entouré par les équipements culturels, une garderie des commerces.</p>  <ul style="list-style-type: none"> La large rampe La rampe en spirale La partie bâtie <p>Le projet occupe La moitié de terrain et le reste pour l'exposition extérieur</p>	<p>Georges Pompidou</p>  <p>À proximité des nombreuses populations de l'est et d'étudiants du quartier latin.</p>  <ul style="list-style-type: none"> La partie bâtie Le terrain <p>Le projet occupe La moitié de terrain</p>
<p>Maison de la culture le havre</p>	<p>Le centre Jean-Marie Tjibaou</p>  <ul style="list-style-type: none"> Le projet Des habitats La mer La forêt <p>Le projet est entouré par des espace vert (forêt) et la mer</p>  <ul style="list-style-type: none"> La partie non bâtie (espace vert) La partie bâtie La mer <p>Le projet occupe 50% de terrain et le reste pour le forest</p>	<p>center in Nevers France</p>  <ul style="list-style-type: none"> Le projet Espaces verts Espace d'eaux Des habitats <p>Le projet est dans un tissu urbain proximité à des habits</p>	<p>Georges Pompidou</p>  <p>À proximité des nombreuses populations de l'est et d'étudiants du quartier latin.</p>  <ul style="list-style-type: none"> La partie bâtie Le terrain <p>Le projet occupe La moitié de terrain</p>

<p>Le projet</p>	<p>Intégration de projet</p>	<p>L'accessibilité</p>
<p>Centre culturel Heydar-Aliyev</p>	 <p>Les espaces extérieurs Le projet</p> <p>Une relation fluide et continue entre l'intérieur du bâtiment et la place environnante</p>	 <p>Accès mécanique Accès piétonniers Le projet</p> <p>Le projet a une forte accessibilité car il est entre 3 axe mécanique principale</p>
<p>Le centre Jean-Marie Tiibaou</p>	 <p>La forme des cases Espace intérieur Linge de la terre</p> <p>Intègre le projet par rapport à la morphologie -Intègre par apport au vent dominant par la forme de case et l'implantation des cases</p>	 <p>Accès piétonniers Entré principale de site Accès mixtes Accès mécanique +parking</p> <p>Une grande importance à la Circulation piétonnière par un axe principal sinueux offre une série de promenade</p>
<p>center in Nevers, France</p>	 <p>Linge de la terre Linge de relation</p> <p>une relation et continue entre l'intérieur du bâtiment et la place environnante</p>	 <p>Accès mécanique Le projet</p> <p>Le projet a une forte accessibilité car il est entre des axe mécanique principale</p>
<p>Maison de la culture le havre</p>	 <p>Le grand volcan Axe de vent Le petit volcan Le passage</p> <p>L'architecte a pris comme axe principal la direction des vents dominants</p>	 <p>Accès mécanique Accès piétonniers</p> <p>Le projet est bien desservi par des routiers vu sa situation en plein centre urbain.</p>
<p>Georges Pompidou</p>	 <p>Bâtiment comme un "diagramme spatial évolutif" Un bâtiment en deux parties 1- une infrastructure 2- une vaste superstructure</p>	 <p>Accès mécanique +piétonnière Le projet</p> <p>Le projet a une forte accessibilité car il est entre des axe mécanique principale</p>

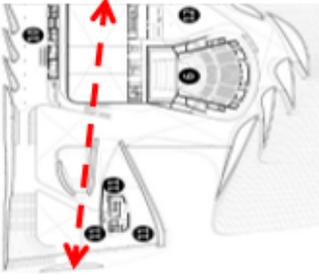
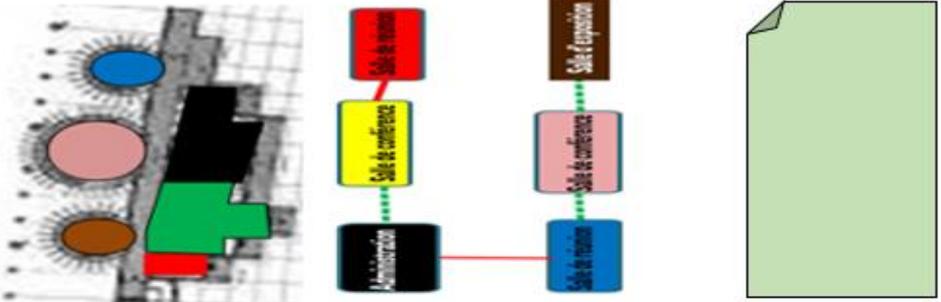
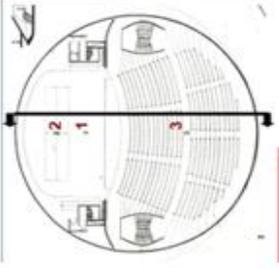
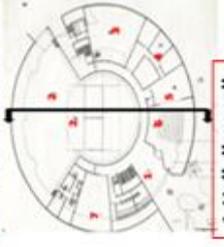
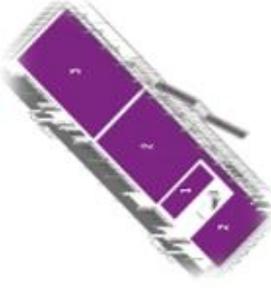
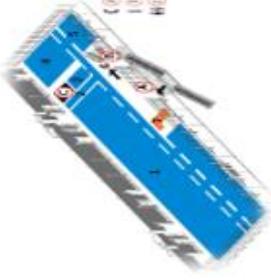
<p>Le projet :</p>	<p>L'étude de la volumétrie</p>	<p>Etude de composition</p>
<p>Centre culturel Heydar-Aliyev</p>	 <p>Inspiré d'une forme coquillage Une forme fluide qui émerge par le pliage de la topographie naturelle du paysage et par l'emballage des différentes fonctions du Centre</p>	 <p>musée Hall de conférence bibliothèque</p> <p>Library Museum Performance Hall</p> <p>L'architecte a choisies formes irrégulière pour un parcours d'exposition entre les espaces clé de projet</p>
<p>Le centre Jean-Marie Tjibaou</p>	 <p>Le cas à une forme cylindrique raide traversement. Qui constitue une coque moins ventrée que le cas traditionnel et plus élancés vers le sommet</p>	 <p>Village 01 Village 02 Village 03</p> <p>Le projet a une composition des formes géométrique simples. Les 3 partie de projet (village) ont un emplacement linéaire</p>
<p>center in Nevers, France</p>	 <p>Le projet est un résultat d'intersection des volumes géométrique qui est de base régulière (carré- rectangle- triangle)</p>	 <p>patio Centre d'animation Salle polyvalente danse administration Locaux technique administration</p> <p>Les espaces de projet s'organisent autour d'un patio qui ne représente point centrale de projet</p>
<p>Maison de la culture le havre</p>	 <p>Se compose de 2 formes de volcan (A-B) asymétrique relié par une ponte</p>	 <p>1 - Esplanade : niveau rue. 2 - Forum niveau -3-70. 3 - Salle polyvalente. 4 - Théâtre.</p> <p>Utilisation des volumes clos, excite la curiosité des gens, c'est une façon de les inviter à l'intérieur.</p>
<p>Georges Pompidou</p>	 <p>Forme de projet Le terrain Le voisinage</p> <p>Le bâtiment et un parallélépipède de verre et d'acier, cette conception à pour objectifs de mettre en valeur la technologie du siècle du « High technology ».</p>	

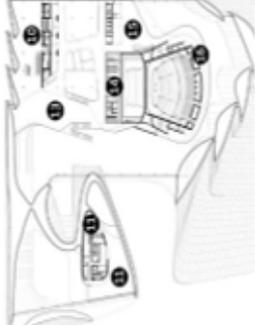
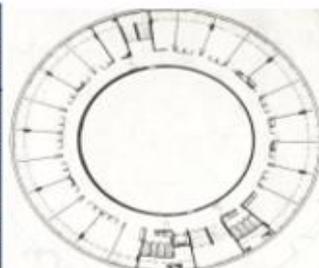
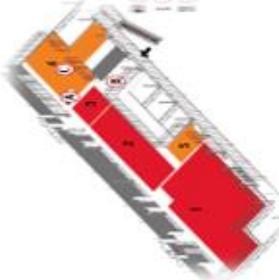
Le projet :	Les entrées	La circulation
<p>Centre culturel Hevdar-Akivev</p>  <p>Entrée principale Entrée pour véhicule Entrée pour piétonnes</p> <p>Diversité les entrées pour faire signe au projet et guider les visiteurs vers intérieur</p>	 <p>Storage des livres cour Salle polyvalente Salle de conférence Hall de reception Les escaliers</p> <p>Le parcours dans ce projet sur plan est irrégulière libre relié ses espaces</p>	
<p>Le centre Jean-Marie Tjibaou</p>  <p>Entrée pour piétonnes</p> <p>Les entrées piétonnes sont les dominant pour avoir une promenade</p>	 <p>Parcours linéaire Parcours courbé</p> <p>L'architecte utilise un parcours courbé et linéaire pour relié entre les partie de projet (les 3 village)</p>	
<p>center in Nevers, France</p>  <p>Entrée pour piétonnes Entrée principale Entrée technique Entrée CLSH</p> <p>Les entrées sont divers pour piétonne et principale pour projet et autres pour partie technique</p>	 <p>Entrée technique Entrée secondaire Entrée technique Entrée principale</p> <p>On trouve un parcours linéaire entre les espace</p>	
<p>Maison de la culture le havre</p>  <p>La large rampe La rampe en spirale</p> <p>Entrée principale Entrée pour piétonnes</p> <p>sevré par des entrée piétonne travers des large rampe et des rampes spirales</p>	 <p>Un parcours de type circulaire</p>	
<p>Georges Pompidou</p>  <p>Entrée principale Entrée pour piétonnes Entrée mécanique</p> <p>L'entrée principale est près de piazza qui sevré par l'entrée piétonne est mécanique</p>	 <p>Le parcours d'exposition</p> <p>Le parcours d'exposition est libre dans l'espace est à travers les étages par des escalier</p>	

le projet :	Centre culturel <u>Heydar-Alivey</u> <u>Ground-Floor Plan</u>	Le centre Jean-Marie Tjibaou <u>Le premier village :</u>	center in Nevers, France	Maison de la culture le havre <u>Le grand volcan :</u>	Georges Pompidou <u>Forum</u>
	 <p>1- hall de musée 2- cafétéria 3- hall de salle d conférence 4- salle multifonctionnel 5- scène principale 6- salle de conférence 7- chambre des président 8- bar de l'auditorium 9- hall d'auditorium</p> <p>Espace d'accueil Espace pour conférence Espace pour invités</p> <p>L'étage devisé à des secteur selon la fonction</p>	 <p>Cabine Salle de spectacle Salle exposition Salle projection Salle exposition Salle exposition Salle exposition</p> <p>C'est une partie conçue pour la culture de kanak</p> <p>Le deuxième village :</p> <p>Salle d'exposition temporaire Salle d'exposition Salle d'exposition</p> <p>Cette partie conçue pour la recherche et conférences</p>	 <p>Salle polyvalente Exposition Exposition permanente Partie des loisir patio Locaux technique</p> <p>partie de locaux technique et loisir partie pour exposition</p> <p>Ce projet divisé en 2 parties selon la fonction d'espace</p>	 <p>1- Hall d'accueil 2- Salle de cinéma de 300 places 3- Fosse de l'élévation de scène 4- Fosse d'orchestre. 5- Foyer des artistes. 6- Accès de la grande salle. 7 Loges. 8- Foyer des musiciens</p> <p>Une organisation circulaire pour des espace de conférence</p>	 <p>1) Forum 2) Information générale 3) Vente Laissez-passer 4) Accueil des groupes espace éducatif 5) Galerie des enfants 6) Billetterie 7) Vestiaire 8) La Poste 9) Librairie « Flammarion »</p> <p>C'est la partie d'accueil est technique</p>  <p>1) Fonds général 2) Espace d'autoformation 3) Télévisions du monde 4) Salle de presse 5) Cafétéria</p>

Organisation spatiale

CHAPITRE 04 : ETUDE THEORIQUE ET ANALYTIQUE SUR LE CENTRE CULTUREL

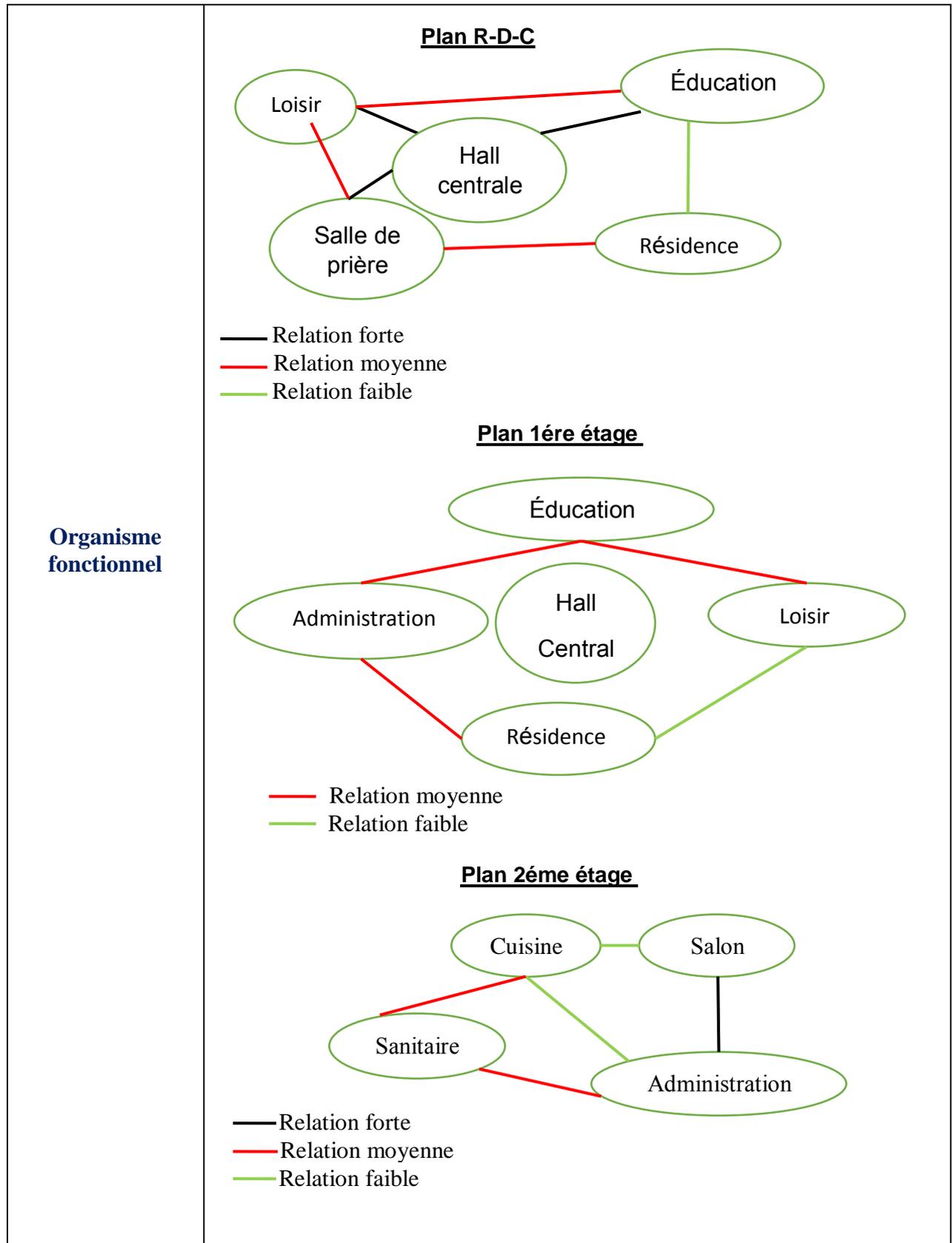
<p>le projet :</p>	<h2>Organisation spatiale</h2>			
<p>Centre culturel <u>Hevdar-Aliev</u></p>	<p>First-floor Plan</p> 	<ul style="list-style-type: none"> 10- galerie d'art 11- galerie d'art permanent 6- salle de conférence 12- café de partie sud Espace pour espace d'art conférence 	<p>L'étage divisé en 2 selon leur fonction et leur nature</p>	
<p>Le centre Jean-Marie Tjibaou</p>	<p>Le troisième village :</p> 			
<p>center in Nevers, France</p>				
<p>Maison de la culture le havre</p>	<p>Plan de la grande salle :</p>  <ul style="list-style-type: none"> 1- scène. 2- Elévateur de la scène 3- Gradins. <p>Exprime la composition et la relation entre les espaces de salle de conférence</p>	<p>Le petit volcan :</p> <p>Plan du niveau inférieur :</p>  <ul style="list-style-type: none"> 1- Hall d'accueil 2- Salle polyvalente 3- Compagnies théâtrales. 4- Ateliers audio-visuels 6- Auditorium 7- Salle de documentation. 		
<p>Georges Pompidou</p>	<p>Plan: niveau 3</p> <p>Bibliothèque</p>  <ul style="list-style-type: none"> 1) Espace son-vidéo 2) Fonds général 3) Bibliothèque Kandinsky et Cabinet d'art graphique 	<p>Plan : niveau 4</p> <p>Musée</p>  <ul style="list-style-type: none"> 1) Collections de 1960 à nos jours 2) Espace nouveaux médias 3) Salon du Musée 4) Galerie du Musée 5) Galerie d'art graphique 6) Entrée 7) Librairie 		

<p>le projet :</p>	<p>Organisation spatiale</p>	
<p><u>Centre culturel</u> <u>Hevdar-Alivey</u></p>	<p>Second-Floor Plan</p>  <p>10- galerie d'art</p> <p>11- galerie d'art permanent</p> <p>13- hall de réunion</p> <p>Scène de conférence</p> <p>L'étage divisé en 2 selon d'art et technique</p>	<p>Third-Floor Plan</p>  <p>10- galerie d'art</p> <p>17- auditorium</p> <p>Relation d'exposition dans cette espace</p>
<p><u>Le centre Jean-Marie Tjibaou</u></p>		
<p><u>center in Nevers</u> <u>France</u></p>		
<p><u>Maison de la culture le havre</u></p> <p>Plan du niveau supérieur :</p>  <p>Bureaux des services</p> <p>Administratifs</p> <p>C'est des espaces techniques</p>		
<p><u>Georges Pompidou</u></p>	<p>Plan : niveau 5</p> <p>Musée</p>  <p>1) Collections de 1905 à 1960</p> <p>2) Terrasse sculptures de Calder, Takis</p> <p>3) Terrasse sculptures de Richier, Miró</p> <p>4) Terrasse sculptures de Laurens</p>	<p>Plan : niveau 6</p> <p>Exposition</p>  <p>1) Galerie 1</p> <p>2) Galerie 2</p> <p>3) Galerie 3</p> <p>4) Restaurant</p> <p>5) Librairie</p>

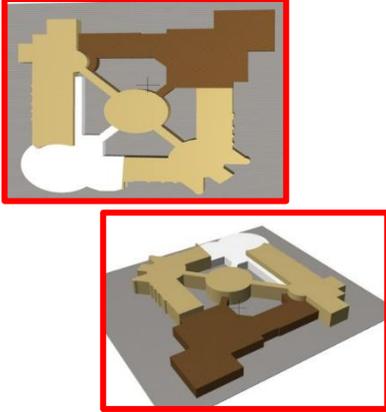
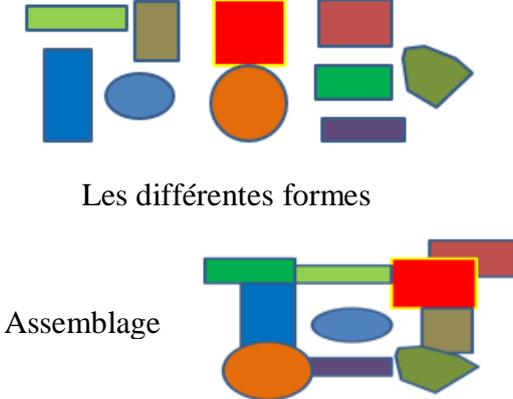
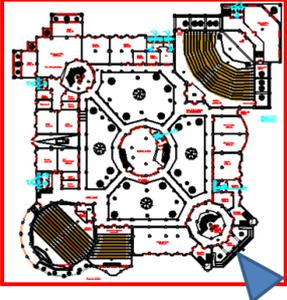
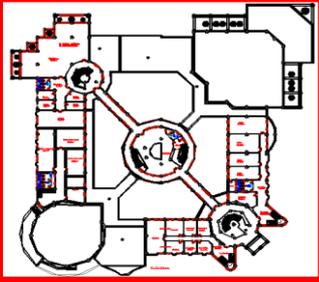
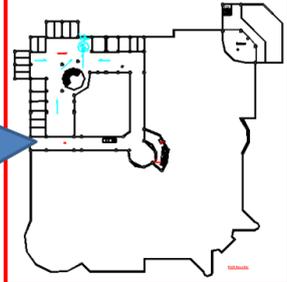
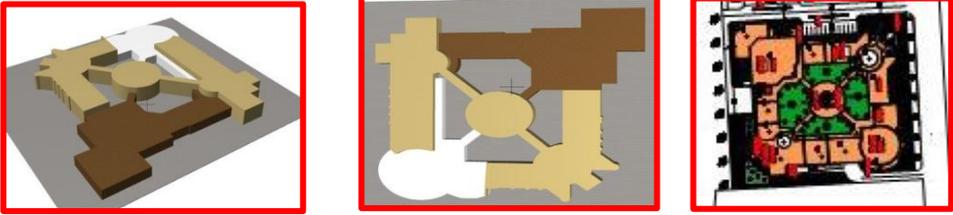
Le centre culturel islamique de Batna

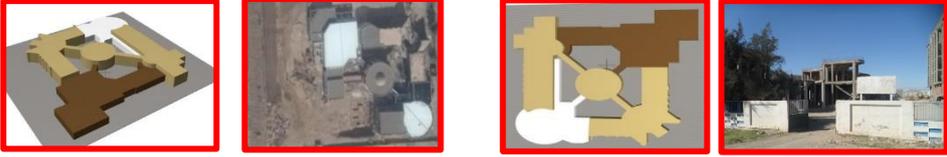
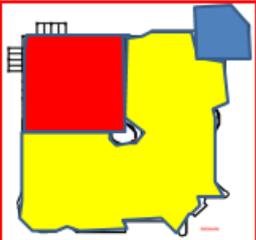
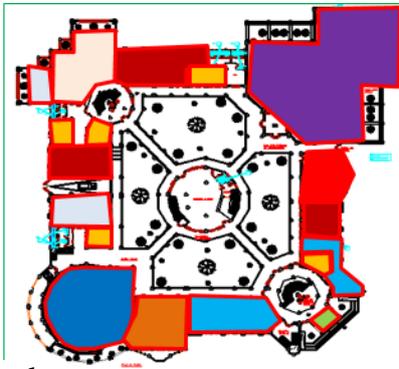
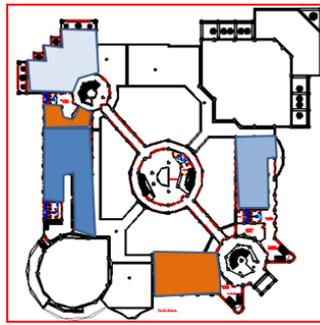
<p>Fiche technique de projet</p>	<p>Responsable de projet : Direction de la culture à Batna Lieu: Batna State National Road 16 Les parties les plus importantes du projet : - bibliothèque - ateliers - salle de conférence - sections Nom du centre culturel : Mohamed Eltaher Rawabah Structure : rez-de-chaussée +2</p>	
<p>L'idée conceptuelle</p>	<p>L'ingénieur a manipulé les formes et les dimensions horizontalement et verticalement en fonction des formes des champs qui composent le centre pour l'exécuter pleinement et le perfectionner, tout en lui donnant une forme esthétique et esthétique pour attirer les visiteurs.</p>  <p>Joue par plusieurs formes correspond au formes des espaces pour un mouvement au projet</p> <p>Assemblage du projet vers le hall central pour créer un mouvement central du projet</p>	
<p>Accessibilité :</p>	<p>Le projet a un accès facile par l'exploitation et le guidage direct par la route principale et donne au projet une vision élargie pour les utilisateurs, mais cela a eu un impact négatif sur le projet et a causé beaucoup de bruit dans le projet à travers la zone environnante (mouvement mécanique important).</p> 	
<p>Intégration du projet</p>	<p>Le projet a un lien direct avec l'environnement urbain par la forme ; en plus du mouvement mécanique actif</p>  <p>Le projet a une géométrie simple avec son environnement</p>	

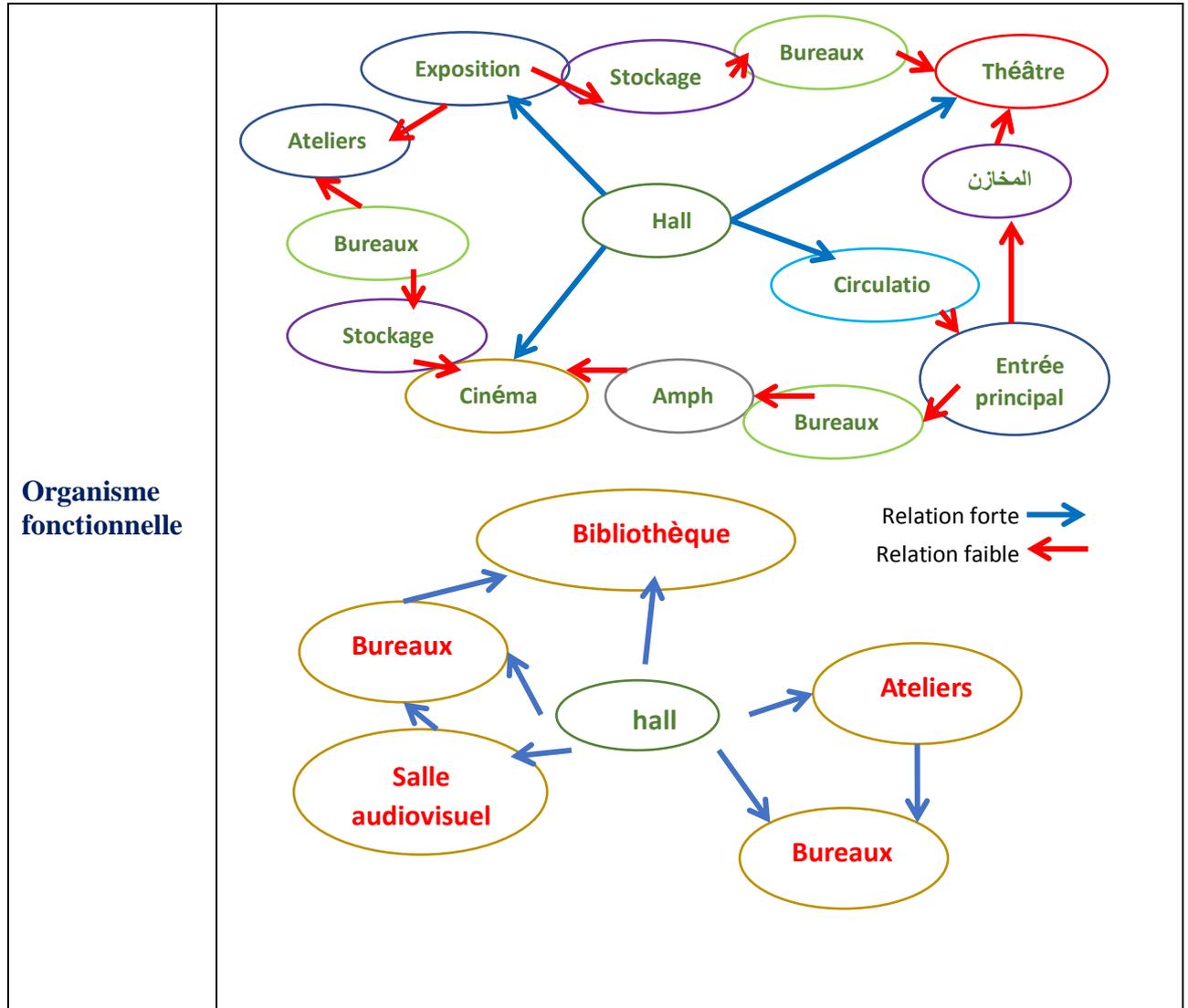
	 <p>Accès mécanique → Accès piétons →</p>
<p>Relation architectural</p>	<p>Le projet incarne la simplicité et l'intégration avec l'océan à travers la façade architecturale et traite les conditions climatiques de manière presque semi-conventionnelle.</p>  <p>La symétrie Toit incliné -protection de la façades sud par végétation</p>
<p>Organisme spatial</p>	<p><u>Plan R-D-C</u> Hall central Education : 2 salles de conférence +stockage Loisir : cafétéria + restaurant +salle d'exposition +salle de prière La résidence : logement fonctionnel</p> <p><u>Plan 1ère étage</u> Hall central Education : 4 salles des années préparatoires + 2 ateliers +salle des séminaires + stockage + bibliothèque +salle de lecture Loisir : salle internet La résidence : 2 logement fonctionnel Administration : 3 bureaux</p> <p><u>Plan 2ème étage</u> Administration : b-directeur +b-secrétariat +b-comptabilité + cuisine +salle de réunions</p>



La maison de culture et théâtre de Biskra (I Alia)

<p>Fiche technique de projet</p>	<p>Responsable de projet : Direction de la culture à Biskra Lieu : Biskra région est el Alia Les parties les plus importantes du projet : - bibliothèque - ateliers - salle de conférence - cinéma - administration Nom du centre culturel : maison de culture Structure : sous-sol+ rez-de-chaussée +1 Surface : 3500m²</p>		
<p>Idée conceptuelle</p>	<p>L'ingénieur a manipulé les formes et les dimensions horizontalement et verticalement en fonction des formes des champs qui composent le centre pour l'exécuter pleinement et le perfectionner</p>	 <p>Les différentes formes</p> <p>Assemblage</p>	
<p>Accessibilité :</p>	 <p>Plan 1ère étage</p>	 <p>Plan R-D-C</p>	 <p>Sous-sol</p>
<p>Intégration du projet</p>	 <p>Il y a une fusion du projet en termes de forme mais manque cette intégration pour le site</p>		

<p>Relation architectural</p>	<p>Le projet présente une simplicité et relation avec environnement à partir de la façade architecturale</p>  <p>Le projet orienté vers le sud -est</p> <p>Absence d'élément d'appel pour le projet</p>  <p>Les entrées du projet sont insuffisantes</p>
<p>Organisme spatial</p>	<p>Plan sous-sol :</p>  <ul style="list-style-type: none">  Stockage de matériel  Parking des voiture  Entrée des voiture et <p>Plan R-D-C :</p> <ul style="list-style-type: none">  Théâtre  Stockag  Exposition  Ateliers  Bureaux  Cinéma  Amphi  Circulation  Entrée principale  <p>Plan 1ère étage :</p>  <ul style="list-style-type: none">  Bibliothèque  Bureaux  Salle audiovisuel  Ateliers



Programme des projet analysés :

Projet espace	<u>Centre culturel Heydar-Aliyev</u>	<u>Le centre Jean- Marie Tjibaou</u>	<u>center in nevers, France</u>	<u>Maison de la culture le havre</u>	<u>Georges Pompidou</u>
Salle polyvalente	2000	300	1000	/	1200
Salle permanente de loisir	1000	100	/	/	800
Exposition	2500	900	3000	4000	1500
Administration	300	200	300	200	100
Bibliothèque	300	300	160	2000	80
dépôt	80	80	/	100	40
Accueil	100	100	600	800	40
Cafétéria	100	100	600	800	40
Restaurant	200	/	/	200	/
Salle de conférence	2000	300	2500	/	/
auditorium	1000	/	100	/	/

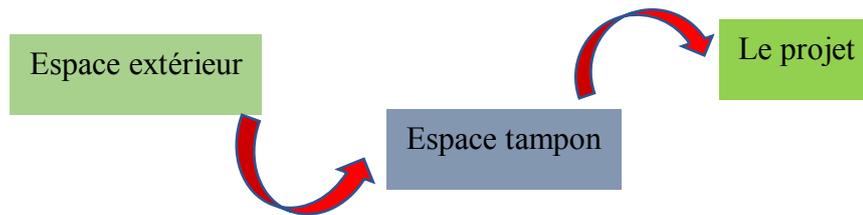
Synthèse d'analyse des projets :

Projet	Synthèse
<u>Centre culturel Heydar-Aliyev</u>	<ul style="list-style-type: none"> •Le projet a une intégration parfait avec son environnement •Une composition fluide et s'écoule dans son terrain •Un plan libre offre un relation fluide entre espace
<u>Le centre Jean- Marie Tjibaou</u>	<ul style="list-style-type: none"> •Le projet est bien intégrés surtout et l'architecte crée un équilibre entre la nature et la technologie •La disposition des volumes est linéaire pour moins de bruit et espace plus calme •La composition éclaté du centre est fondue sur l'alternance de plein et vide sur la façades globale ,fermé et ouvert au niveau d'unité •Un système efficace de ventilation par la forme + l'orientation
<u>center in nevers, France</u>	<ul style="list-style-type: none"> •Bien localise dans un site urbain compacte •Une relation continue entre l'intérieur et l'extérieur •Parcoure linéaire entre les espaces
<u>Maison de la culture le havre</u>	<ul style="list-style-type: none"> •Bien intégré dans son environnement et entouré par des équipement culturels •Composition des formes asymétrique et clos avec une façon d'invité a l'intérieur •Utilise un parcours circulaire

Synthèse :

Au niveau urbain :

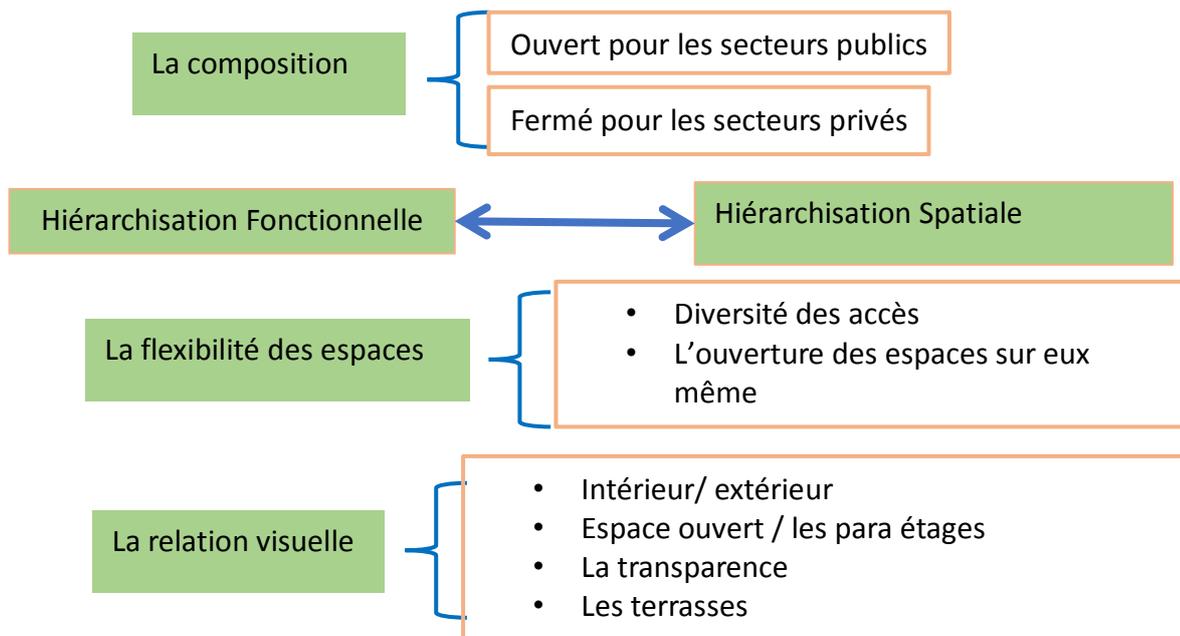
- En matière de situation il est prévu pour un centre culturel une situation dans un centre urbain pour qu'il soit accessible et attractif
- Le centre culturel doit avoir des aménagements extérieurs pour qu'il soit attractif et un lieu de détente



- En matière d'environnement immédiat, il doit être support pour identifier le projet
- Accessibilité au terrain du projet doit être facile et sécurisé
- L'harmonie avec l'environnement et l'intégration
- Existence des parkings publics et privé

Au niveau architectural :

- Il est impossible de préciser une architecture pour les équipements culturels
- Volume compacte ou éclaté simple ou complexe



Programme proposé :

Espace		Surface(m2)	Totale(m2)	
Hall de réception	*Poste police	20	120	
	*Hall de réception	100		
Galerie d'exposition	* Galerie d'exposition permanente	200	624	
	* Galerie d'exposition périodique	200		
	*Atelier de restauration	100		
	*Stockage	100		
	*Sanitaire homme	12		
	*Sanitaire femme	12		
Salle de conférence	*Salle principale	300	444	
	*Salle de préparation	50		
	*Salle de projection	10		
	*Sanitaire (homme)	12		
	*Sanitaire (femme)	12		
	*Hall d'accueil	60		
bibliothèque	adulte	*Salle de lecture	100	1060
		*Salle d'informatique	100	
		*Salle de travaux indu	60	
		*// // groupe	80	
		*Rayonnage	40	
		*Stockage	40	
		*Bureau prêt	16	
		*Sanitaire (homme)	12	
	*Sanitaire (femme)	12		
	enfants	*Salle de lecture	80	
		*Salle d'informatique	80	
		*Salle de travaux indu	40	
		*// // groupe	60	
		*Rayonnage	40	
*Stockage		40		
*Bureau prêt		16		
*Sanitaire (fille)		12		
*Sanitaire (garçon)	12			
Espace commun	*Atelier de restauration	60		
	*Maintenance	60		

Espace		Surface(m2)	Totale(m2)
Ateliers	*Poterie + dépôt	80 + 40	1144
	*Peinture + dépôt	60+ 30	
	*Sculpture +dépôt	60 +40	
	*Broderie + dépôt	80+40	
	*Atelier de céramique+ dépôt	100+40	
	*Atelier de textile + dépôt	60+40	
	*Calligraphie + dépôt	60+30	
	*Atelier de décoration + dépôt	100	
	*Club scientifique + dépôt	100	
	*Cinéma amateur	80+40	
	*Bureau de coordination	20	
	*Bureau de responsable	20	
	*Sanitaire	24	
Service public	*Boutique	60	240
	*buvette	100	
	*Taxiphone	80	
Locaux technique	*Groupe électrogène	20	60
	*Poste transaux	20	
	*Entretien	20	
Administration	*Bureau directeur	25	177
	*Bureau économe	20	
	*Bureau secréteraît	12	
	*Archive	20	
	*Sanitaire	08	
	*Salle de réunion	60	
	*bureau instruments	16	
	*bureau chef personnel	16	
		Totale(m2)	3865

Parking	40 véhicule	
Espaces verts	50% de non bâti	
Espaces d'eaux		
Les voiries	30	
Espace d'exposition		
Esplanades		

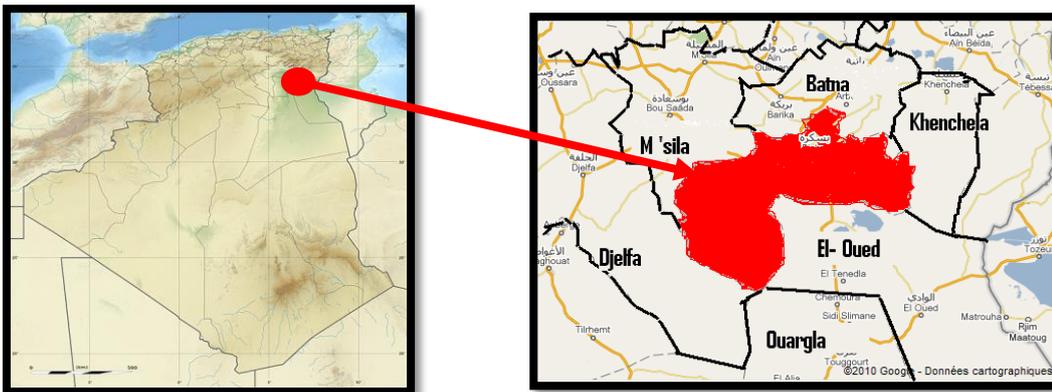
Totale + 20%(circulation)
=4638 m2

4-5-Analyse de terrain :

A/Présentation de la ville Biskra :

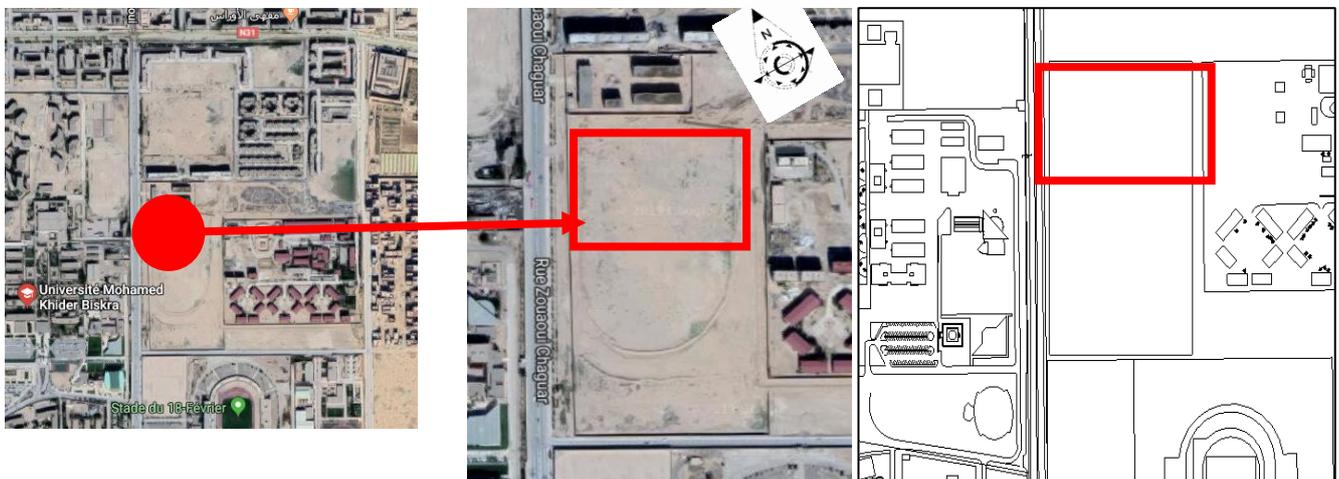
Située sur une zone de passage entre le massif des Aurès et le Sahara, Biskra comme « Port du Sud » assure les échanges économiques entre les grandes villes du Nord et les oasis du Ziban et du Souf

La ville se situe à 115 km au sud-ouest de Batna et à 222 km au nord de Touggourt.



B /situation du terrain :

Le terrain du projet est situé dans la zone El Alia à côté de la route nationale n ° 31 menant à la wilaya de Batna, qui est loin du siège de la wilaya à 2,3 km de l'université de Mohammed Khider



C/ Les critères du choix du terrain

- La possibilité d'orienter, et d'ouvrir le projet dans les 4 cotés est, ouest, nord, sud.
- Intégré dans une enveloppe urbaine.
- Sol plat a peu contraintes avec possibilité de terrassement
- Les équipements culturels ne répondent pas aux besoins de la région

ANALYSE TERRAIN



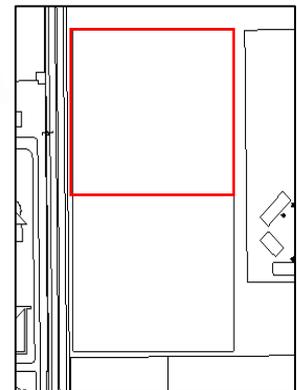
la route nationale n° 31



l'université de Mohammed Khider



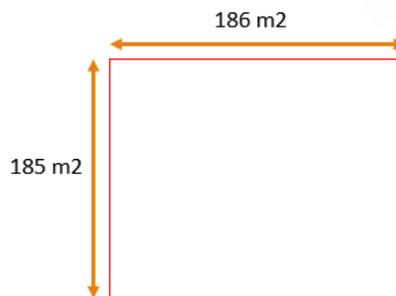
Le terrain du projet



D/ Les dimensions du terrain :

a- La morphologie du terrain :

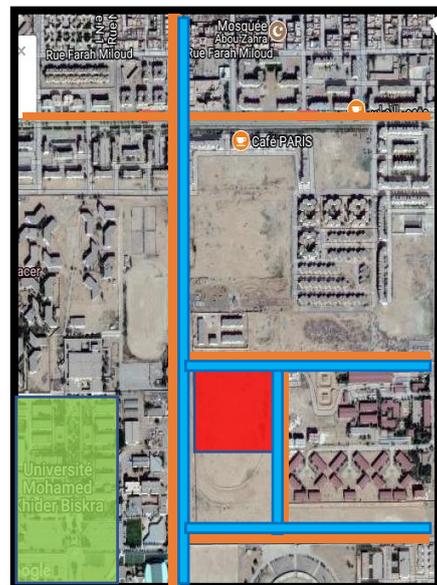
Le terrain choisi a une forme presque
Rectangulaire



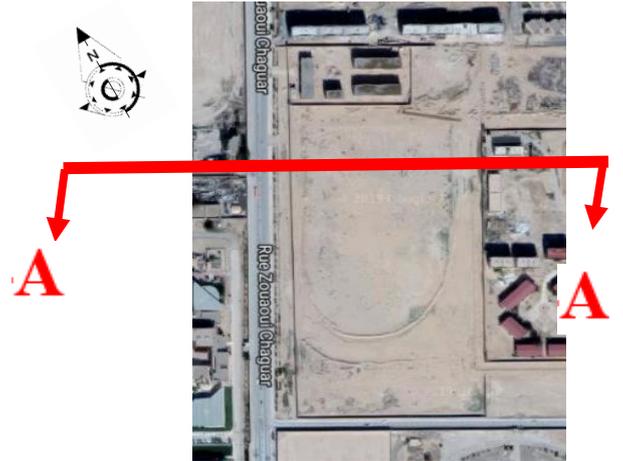
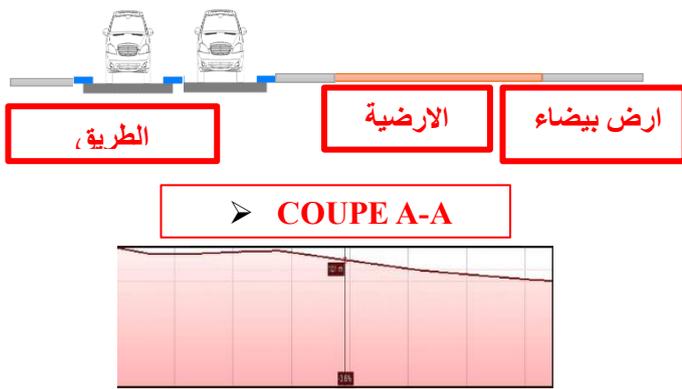
E / L'accessibilité

- L'accès mécanique
- L'accès piétonniers
- L'Université de Biskra
- Le terrain

Le terrain a une accessibilité directe car il est situé
Dans un tissu urbain bien servi.



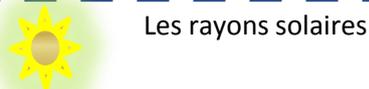
F/ La topographie :



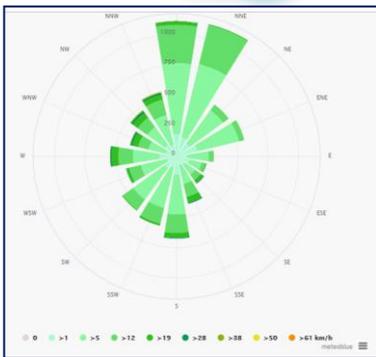
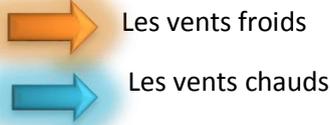
- Sol plat a peu contraintes avec possibilité de terrassement

G/ L'enseillement :

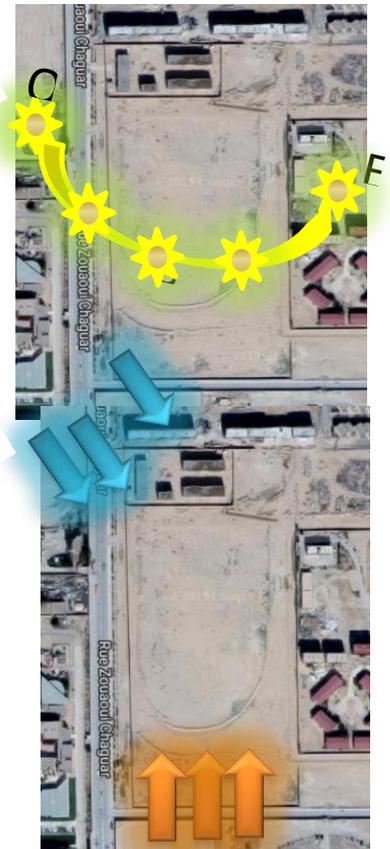
Le terrain est supposé au soleil pendant toute la journée à cause de l'absence des bâtiments Voisinage qui lui protéger



Le terrain supposé au vent du nord mais le restes est protégé par le siège urbain



La Rose des Vents pour Biskra montre combien d'heures par an le vent souffle dans la direction indiquée



K/ synthèse :

Positionnement du terrain	Le terrain est situé dans un endroit facile à déterminer.
Forme et morphologie du terrain	Sol plat a peu contraintes avec possibilité de terrassement
L'enseillement	Le terrain est éclairé naturellement par les quartes directions
L'accessibilité.	Le terrain et accessible de toutes les directions

Conclusion générale :

L'architecture biomimétique est une tendance de conception architecturale qui peut conduire à des innovations pour concevoir un environnement bâti durable (Chayaamor- Heil et al ,2018). Plusieurs projets architecturaux internationaux prouvent avec succès la faisabilité et la possibilité de concevoir une architecture durable en appliquant les principes de conception architecturale biomimétique

L'objectif de notre mémoire c'est :

- Etudier et chercher la possibilité de concevoir une architecture biomimétique propre à une région aride tel que Biskra
- Chercher et étudier possibilité la façon d'améliorer la conception architecturale des équipements culturels en Algérie.

La structure de ce travail se repose de deux parties : une recherche théorique et une recherche pratique ou analytique.

1- La recherche théorique qui contient un chapitre de thème d'architecture biomimétique étudie d'abord les 3 niveaux de la conception (Niveau d'organisme. Niveaux de comportement et le niveau d'écosystème), Ensuite les étapes de la conception biomimétique avec les exemples notables de ce type d'architecture.

Dans un autre chapitre on a fait une étude sur des articles précédentes sur notre thème pour avoir leurs résultats et les réappliquer dans notre conception

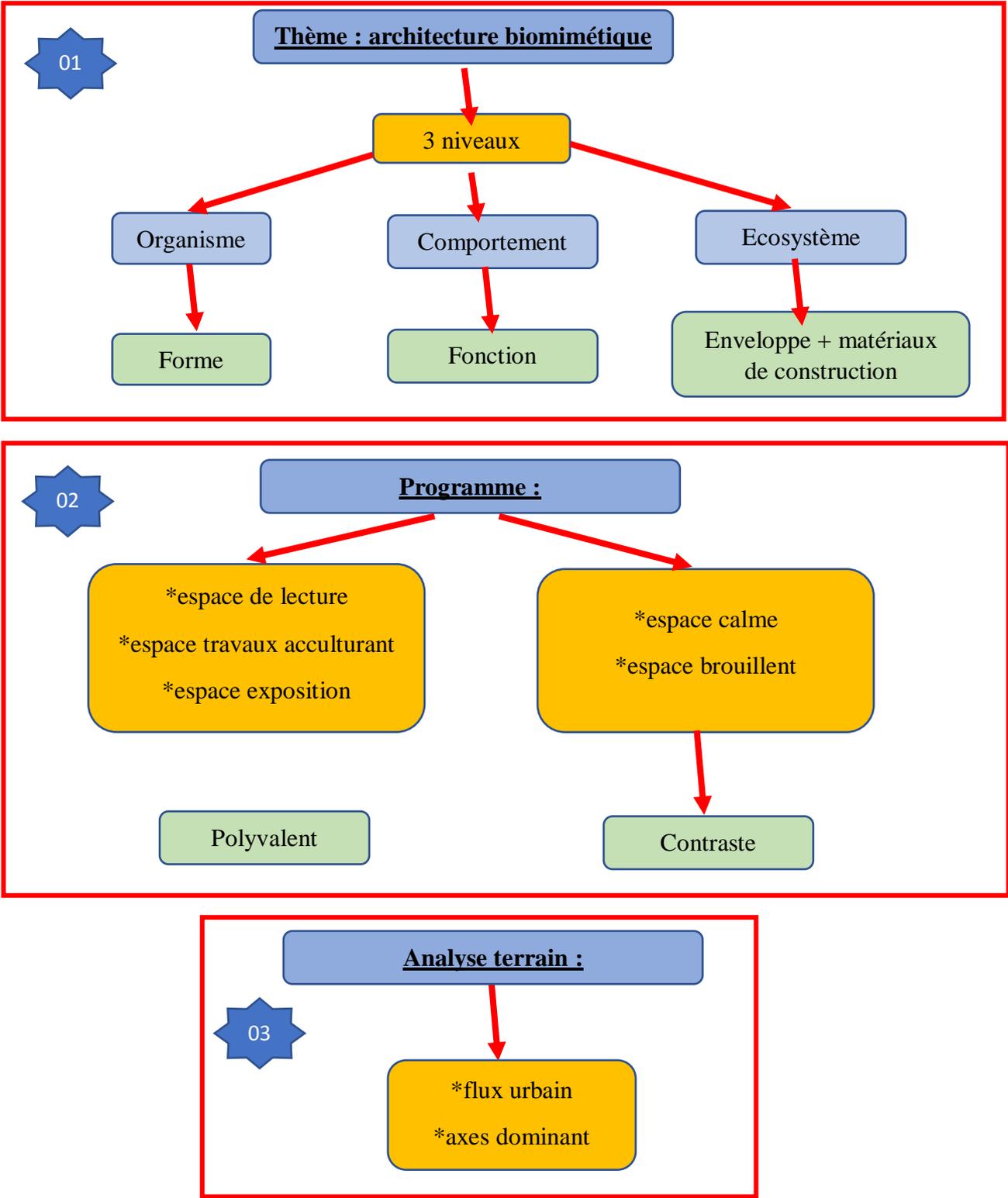
2- la recherche pratique ou analytique : qui contient d'abord une étude théorique sur les équipements culturels et spécialement le centre culturel en Algérie avec une étude analytique sur les exemples des centres culturels pour avoir des normes de conception et un programme surfacique.

En fin on a conclu qu'on peut concevoir un centre culturel dans une zone aride comme Biskra mais en :

- Prise en considération des conditions climatiques et des ressources environnementales des régions arides à climat chaud et sec tel que Biskra.
- Etude approfondie de l'environnement physique des régions arides en faisant le bon choix de l'idée touchant non seulement la forme du projet mais son fonctionnement, sa relation avec l'environnement immédiat, et les exigences d'un bâtiment culturel peuvent réussir concevoir un bâtiment pouvant attirer l'attention du public.

CHAPITRE 05 : le projet

1- Les éléments de passages



2- L'idée conceptuelle

Le palmier comme un moteur de la durabilité dans l'oasis



Le palmier :

Est un élément écologique vital dans l'oasis en s'adaptant aux changement climatique et morphologique de la région



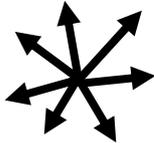
Abstraction du palmier dans le projet :

Système autonome :
Nourriture des racines

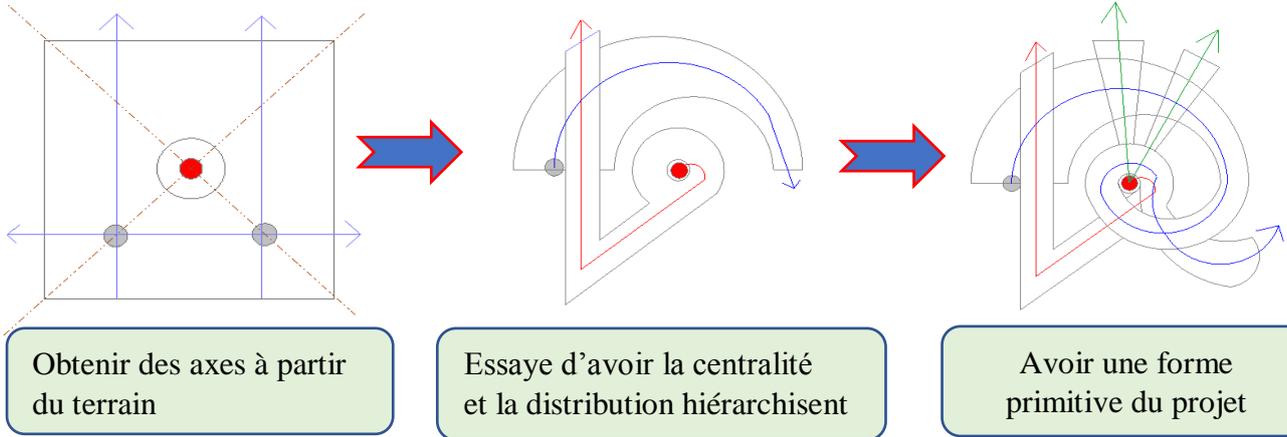
La forme :
Centralité

Le comportement :
Enveloppe qui se s'adapte au climat et morphologie de région

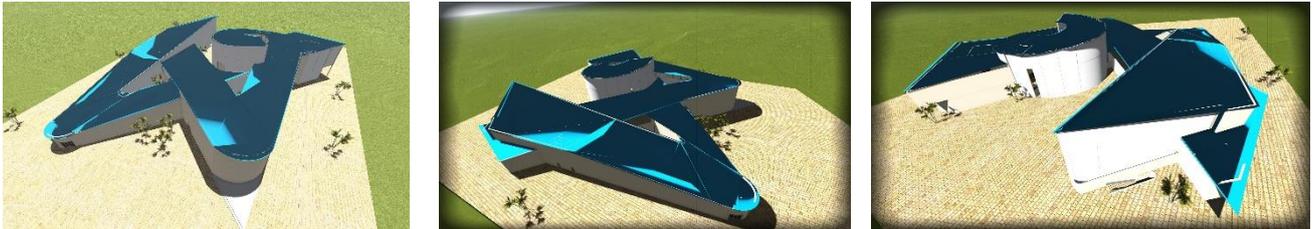
Projet	palmier
Les étages	
R-D-C	
Sous-sol	



3- Etapes de développement de projet



1ère étape de développement



2ème étape de développement



3ème étape de développement



Développement par maquette d'étude :



LA MAQUETTE
01



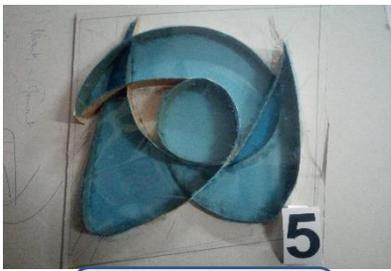
LA MAQUETTE
02



LA MAQUETTE
03



LA MAQUETTE
06



LA MAQUETTE
05



LA MAQUETTE
04



LA MAQUETTE
07



LA MAQUETTE
08



LA MAQUETTE
09



LA MAQUETTE
10



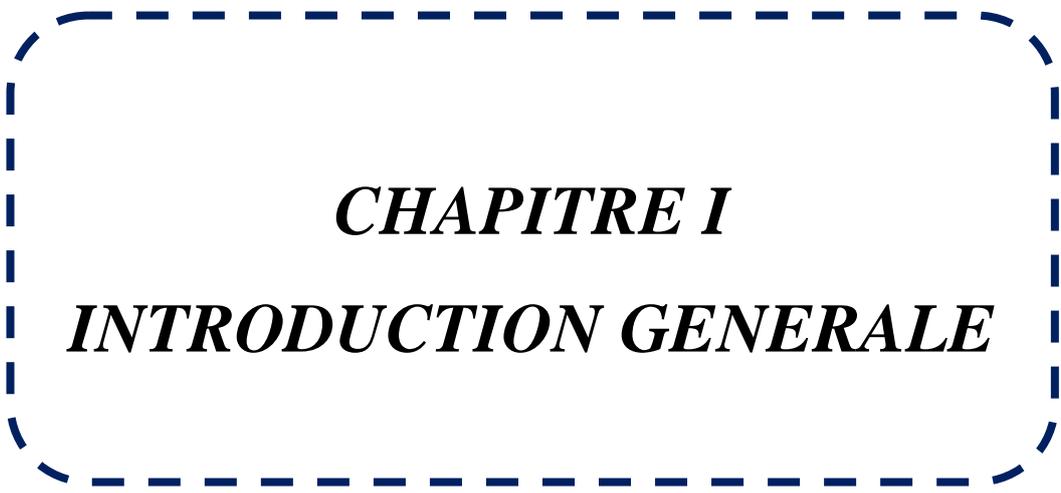
LA MAQUETTE
11



LA MAQUETTE
12



LA MAQUETTE
13



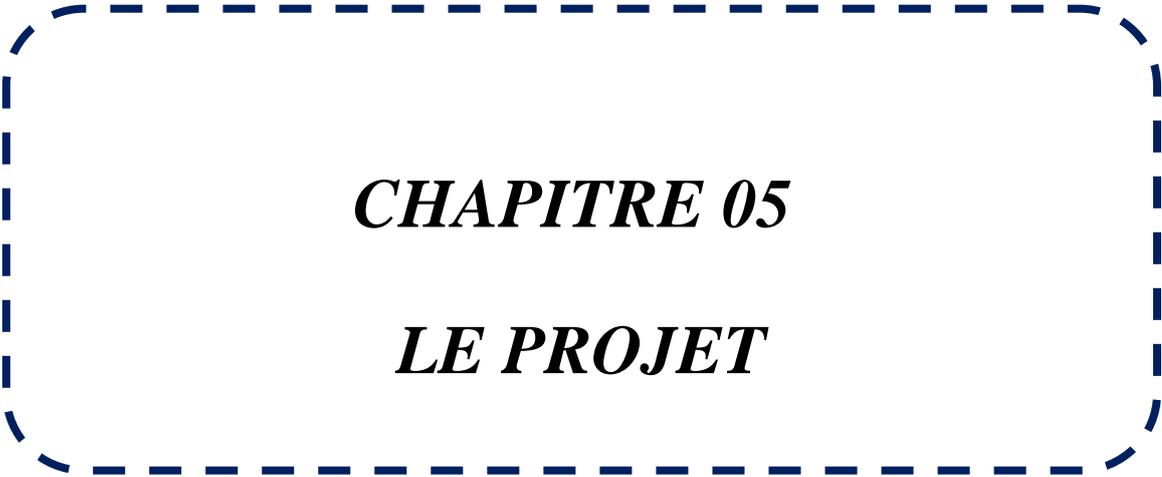
CHAPITRE I
INTRODUCTION GENERALE



CHAPITRE II
ETUDE THEORIQUE

CHAPITRE III
PRESENTER LES ETUDES
PRECEDENTES

CHAPITRE IV
ETUDE THEORIQUE ET
ANALYTIQUE SUR LE CENTRE
CULTUREL



CHAPITRE 05

LE PROJET