

Dédicace

**Je souhaite dédier ce modeste mémoire a mes parents ,
« ma mère ,pour son amour et ses prières , mon père
mon guide mon repère , mes frères Rabie et sadam mes
sœurs Hanoud Hayat et Nawel » , sans lesquels rien n
aurait été possible , pour m avoir donne les moyens de
réaliser mes choix et pour leur soutien indéfectible
.Merci du fond du cœur**

Remerciements

Je tiens remercier tout d'abord mon promoteur Mr Mohamed Ladaoui BenFarhat , pour m'avoir si bien encadré , écouté et soutenu , souvent encouragé et parfois poussé , quelles que soient les circonstances et les difficultés que j'ai pu rencontrer , pour votre travail

**J'ai beaucoup appris beaucoup appris grâce à vous,
merci**

Mes sincères remerciements sont exprimés agréablement aux membres de jury , Mme Makri Sahar et Mme Tibarmassin Souhaila pour avoir accepté d'évaluer et juger mon travail .

Un grand merci à toutes les personnes qui m'ont accueilli à un moment ou à un autre dans notre département d'architecture à l'université de Biskra

Je tiens à remercier spécialement Mme Madwi avec tous mes respects

Je tiens à remercier mes amis qui m'ont beaucoup soutenu et supporté dans les moments difficiles , pour son aide .

Introduction

- Les centres commerciaux ont connu une évolution considérable aussi bien sur le plan architectural et fonctionnel. Aujourd'hui, ils présentent des lieux de vie par excellence, dont il est possible de passer une journée entière.

- Etant des espaces riches et variés par la nature des activités (commerce, loisirs, détente) ; les centres commerciaux, notamment dans les régions chaudes (l'exemple des pays de Golf) consomment de l'énergie de manière irrationnelle. En effet, le défi consiste à assurer un microclimat à l'intérieur du bâtiment (Isolation, Protection, Système de Climatisation) tout en assurant une architecture luxueuse (Murs rideaux, ...etc)

- Aujourd'hui, les progrès technologiques dans la science du bâtiment apportent la possibilité de concevoir des façades dynamiques, avec des systèmes de contrôle de rayonnement solaire pour améliorer l'efficacité énergétique, la performance thermique et améliorer l'ambiance intérieure

Problématique

La ville de Biskra est caractérisée par un climat chaud et sec, avec un taux de rayonnement solaire très intense. Parmi les problèmes qui peuvent surgir dans le cas d'un grand projet, comme le centre commercial, c'est la qualité des ambiances thermiques et lumineuses.

-Comment améliorer l'efficacité énergétique, la performance thermique, et l'éclairage naturel de centre commercial dans une zone chaude et aride ?

Les objectifs :

- Diagnostiquer et analyser la situation des espaces commerciaux en Algérie.
- Créer un projet qui s'adapte au climat chaud et sec à travers l'enveloppe dynamique pour améliorer l'efficacité énergétique, la performance thermique .

L'enveloppe dynamique présente une adaptation meilleure aux conditions climatiques chaudes et ardes, en offrant un confort thermique et lumineux recommandé à l'intérieur des centres commerciaux.

Méthodologie de recherche

Afin de vérifier l'hypothèse émise ; cette recherche se compose de deux parties, dans le but d'atteindre les objectifs cités ci-dessus.

Une première partie théorique, qui étudie l'enveloppe dynamique à travers la lecture des articles scientifiques qui ont relation avec notre thème de recherche (l'enveloppe dynamique) . et qui vont nous aider à atteindre nos objectifs et des analyses des exemples avec une présentation de l'environnement du projet et son climat avec notre cas d'étude et pour le développement de l'enveloppe dynamique ainsi que les diverses stratégies de protection solaire dynamique des bâtiments, dans le but de réduire l'usage de la climatisation.

Une deuxième partie analytique ; consacrée à l'étude des centres commerciaux de consiste en une recherche bibliographique et documentaire présente une scindée dans un chapitre ayant pour objectif de cerner et de comprendre tous les éléments théoriques de centre commercial et l'architecteur de centre commercial dans l'Algérie et dans le monde

Introduction :

-La ville représente un lieu d'échange et de travail, elle est donc un enjeu de pouvoir et d'économie, et ce sont les commerces qui la transfèrent à un espace de vie et de sociabilité.

-Depuis toujours, la ville et le commerce sont deux phénomènes indissociables. Le commerce est l'origine d'une ville dans laquelle les espaces commerciaux organisent leur environnement et réorganisent le devenir de la ville. Ils sont le miroir qui reflète constamment l'évolution de la société.

-Le commerce est l'une des activités les plus importantes parmi les activités des civilisations humaines, son évolution est liée à l'évolution des espaces commerciaux. Dans les dernières décennies les espaces commerciaux sont rentrés dans les pensées architecturales ou le concept de l'architecture commerciale a vu le jour.

I. Définitions de commerce :

I.1 Commerce :

-Le commerce désigne l'ensemble des opérations utiles comprenant l'échange et la circulation de produits et services de l'endroit de leur production vers le lieu de leur consommation

-Activité consistant à fabriquer transporter et vendre des biens ou des services d'un lieu à un autre dans le but de les échanger

I.2 Centre commercial :

C'est un groupe d'espaces commerciaux construits sous le même plan d'ensemble, exploités comme une entité, qui disposent de parking propre hors rues. C'est un ensemble d'au moins 20 magasins et services, d'une surface commerciale utile minimale de 5000m².

I.3 Le Mall ou shopping center :

Le Mall ou un grand centre commercial et loisir, est un espace de consommation multifonctionnel, à la fois commercial et loisir, où l'on trouve de grands magasins, divers commerces ainsi que toute une série de services publics et privés. Il est également aménagé pour recevoir une vie sociale (un grand choix d'activités et d'actions).

(https://fr.wikipedia.org/wiki/Centre_commercial)

II. L'origine et l'évolution des espaces commerciaux à travers l'histoire

II.1 -La période de l'antiquité :

Dès l'Antiquité, les espaces de commerces sont situés dans les villes sous forme des marchés couverts ou ouvert.

II.1.1 -L'agora grecque :

Elle est la première forme citadine, L'agora grecque était un lieu collectif d'échange politique, commerciaux, de marché de ventes temporaires ou permanentes.

II.1.2 - Le forum romain :

- Il ne s'agissait pas que de simples espaces uniformes et plats, entourés de bâtiments de pouvoir clos sur la place. Ce sont des endroits intimement liés à la vie civile, sociale et il était le lieu de rencontre des marchands.

II.2 La période de moyen âge :

- Les halles de marché :

La halle, qui constitue en France, depuis le Moyen Âge, le point de vente à la criée des articles alimentaires, est un abri ventilé, charpenté et de plan basilical, construit entièrement en bois (à Arpajon, Milly, etc.) ou partiellement en pierre (à Dives) et, à partir du XIXe s., en charpente métallique. Parfois, elle forme le rez-de-chaussée d'un édifice municipal. Les grandes villes marchandes d'Occident avaient des halles spécialisées pour différents produits : halles aux draps, aux toiles, aux cuirs

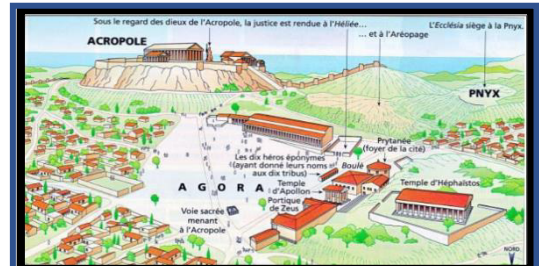


Figure 1: L'agora grecque .
Source : (blog.crdp- versailles.fr/notre paris romain).



Figure 2: Vue de forum depuis Capitole
Source : (www.rome-passion.com/forum-romain.html).



Figure 3: Beaumont-du-Gâtinais.
Source : (.free.fr/halles/bh77beaumont02.jpg)

, au blé, aux viandes, aux vins, etc.

II.2.1 -Les foire :

- Les foires ont été le fait de l'Europe de moyen âge, ce sont des grands marchés se tenants à des durées fixes dans un même lieu généralement annuelle, les foires de moyen âge se développent dans les villes situées le long des grandes voies commerciales, Les importantes foires d'Europe sont celles de Bruges, Anvers, Ypres aux Pays-Bas ; Stourbridge en Angleterre ; Cologne, Francfort-sur-le-Main, Leipzig en Allemagne ; Milan, Venise en Italie.



Figure 4 :Foire à Gand Belgique Source (fr.wikipedia.org/wiki/FichierUne_foire_A_Gand_au_Moyen-Age.jpg#file).

II.2.2 - Les bazars :

Désigne un marché ou un ensemble de commerces où biens et services sont disponibles à la vente et à l'achat. En arabe c'est Le souk, cet espace existe depuis les 1ères civilisations sous forme d'espaces d'échange, il est la version médiévale de l'agora dans les pays islamiques il se situe généralement à coté de mosquées au centre de l'agglomération.

II.3 - La période de renaissance :

II.3.1 - Les passages :

- Apparus au début du XIXe siècle, le passage couvert innove dans sa forme architecturale et son rôle social, c'est une petite voie privée qui relie deux routes, sous forme de rue, de cour couverte ou d'une succession de porches.

Dédié aux piétons, entouré par des boutiques et surmonté d'une verrière qui le protège des intempéries. Les galeries de bois du Palais

Royal, créées en 1786, sont considérées comme le prototype de ces passages.



Figure 5 : Passage de Choiseul.Source (assagechoiseuil.canalblog.com).

Entre 1860 et 1880, le passage prend une dimension monumentale et se transforme en lieu de promenade publique à la mode.

II.3.2 -Les grands magasins :

- Dans la seconde moitié du XIX siècle, les métropoles européennes ont connu l'apparition des grands magasins, ils s'installent au centre-ville.

Entre 1855 et la Première Guerre mondiale, les grands magasins se développent ensemble avec les grandes foires et les Expositions Universelles,

qui servent de modèles en matière d'architecture et de

présentation des articles, ils étaient des laboratoires d'innovations architecturales, notamment grâce à leur structure métallique et verrière,



Figure 6: Le bon marché, **Source :** (<http://sabf.fr/hist/arti/sabf193.php>).

II.4 - La période moderne :

II.4.1 Les supermarchés :

En 1958 le premier supermarché a été construit sous l'enseigne Express Marché, il propose à la vente des marchandises en libre-service, ce système de vente a bouleversé les habitudes des consommateurs français,

II.4.2 - Les hypermarchés :

Ils sont apparus aux états unis dans les années 60 pour renforcer la démarche de

« *Open space* », se situant en périphérie avec de très grands espaces de ventes et d'énormes parkings
« no parking no business »

II.4.3 Les centres commerciaux :

Les véritables centres commerciaux, aménagés pour regrouper plusieurs commerces sur un même lieu, naissent aux États-Unis au début du XXe siècle, le Roland Park, érigé au cœur d'un quartier de Baltimore en 1908, est l'un des premiers exemples de cette nouvelle vague d'équipements.

Les deux prototypes de ces nouveau centres commerciaux sont le Market



Figure 7 :Centre commercial skyline plaza
Source :[https://en.wikipedia.org/wiki/Skyline_Plaza_\(Frankfurt\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Skyline_Plaza_(Frankfurt))

square en Illinois « 1916 », et le Country Club Plaza au Missouri « 1922 »

II.5 - La période contemporaine :

II.5.1 Les centres commerciaux et de loisir :

- Sont apparus à la fin de XX siècle, des équipements omniprésents rassemblant une multitude d'activités (commerce, loisir, administration, service), ce sont des pôles d'attractivité correspondant aux nouvelles tendances des centres commerciaux.



Figure 8 : centre commercial et de loisir le Mall setif . **Source :** l auteur

- Schémas résume l'évolution des centres commerciaux

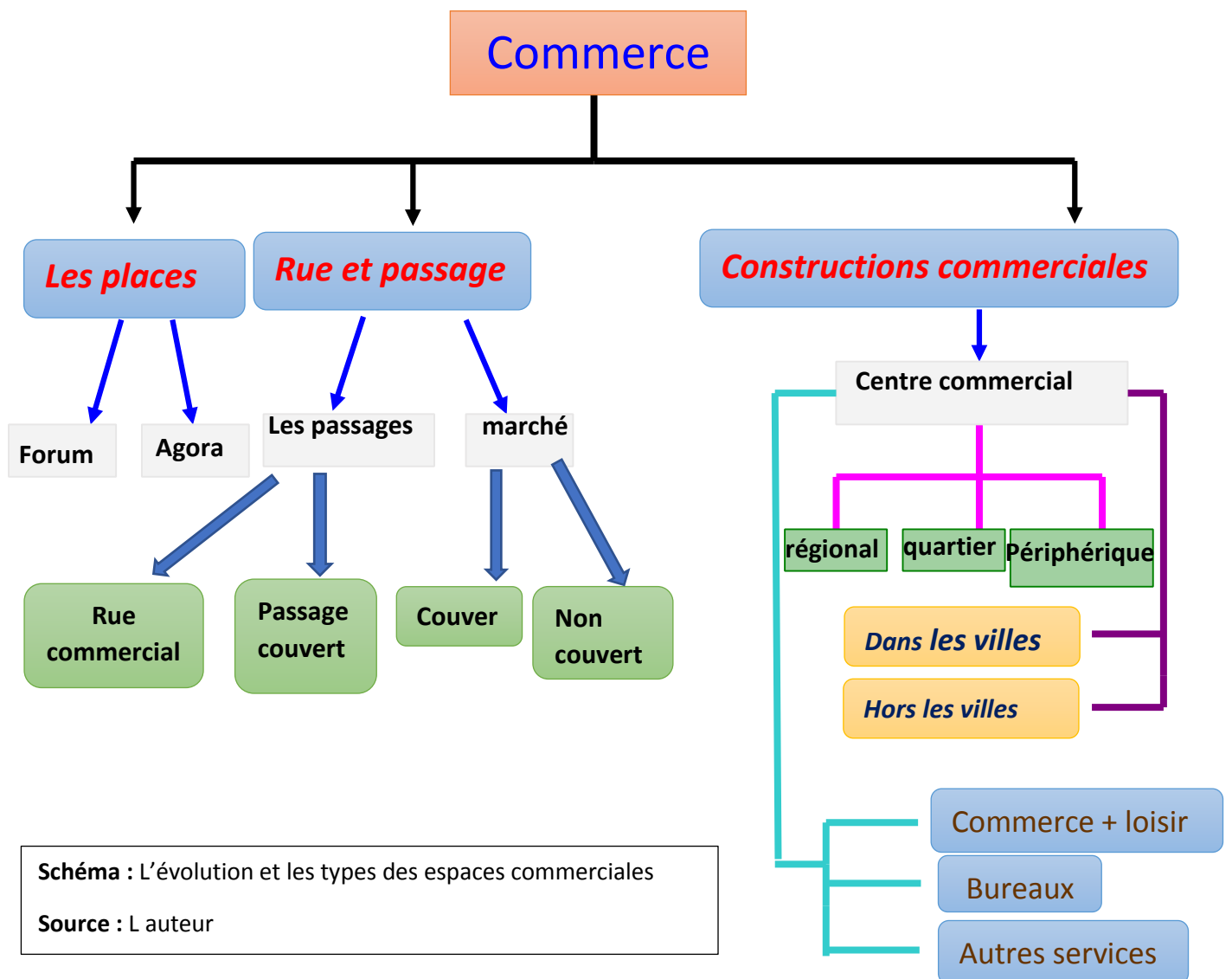


Schéma : L'évolution et les types des espaces commerciaux
Source : L auteur

III. les espaces commerciaux en Algérie :

III.1 Les petites surfaces de ventes :

III.1.1 Les magasins traditionnels « hanoute » :

Ce sont des espaces de ventes d'une surface inférieure à 100 m², leur activité essentielle est la vente, principalement dédiés à vendre des produits d'une première priorité. Occupent le rez-de-chaussée de la plupart des bâtiments résidentiels. Leurs conceptions se fait sous aucun prétexte commercial



Figure9 : Magasin a Biskra

Source : L auteur

III.1.2 Les kiosques :

Ce sont des espaces préfabriqués, généralement trouvés dans le milieu urbain, d'une surface réduites (moins de 12m²). Construits avec des matériaux légers « aluminium, contreplaqué », sont soit fixes ou mobiles.

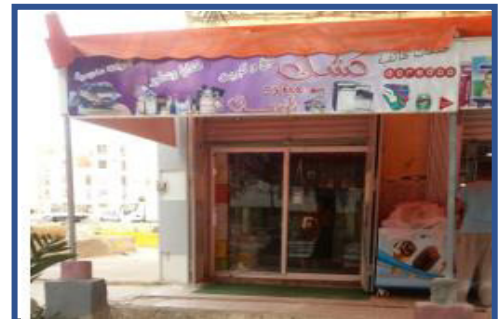


Figure10 : Kiosque a Biskra

Source : L'auteur

III.2 Les moyenne surfaces de ventes :

III.2.1 Les superettes :

C'est des espaces de vente d'alimentation en libre-service d'une superficie comprise entre 120m² et 400m², elles commencent à remplacer les magasins de vente traditionnels d'alimentation, leur conception et construction suivent des concepts commerciaux.



Figure 11 : Superette

Source : L auteur

III.2.2 Les marchés :

Ce sont les espaces commerciaux les plus populaires en

Algérie, ils occupent des places publiques, des rues, ou même des friches urbaines se divisant en des marchés ouverts et couverts, quotidiens ou hebdomadaires, ils ne suivent aucun principe commercial. , jusqu'aux dernières années l'état a fixé des modalités d'implantation et de construction pour ces espaces.



Figure12 : : Marche Bab El Oued Alger.

Source : (e-monsite.com/marche-de-bab-el- oued-interieur-jpg).

III.3 2.3 Les grandes surfaces de vente :

III.3.1 Les supermarchés :

Ce sont des espaces de ventes au détail a libre-service leurs surfaces ne dépasse pas les 2500 m², en Algérie ces espaces sont confondu généralement avec les hypermarchés, on n'a pas trouvé des exemples qui sont proprement dit supermarchés.



Figure13 : Supermarché -cheraga
Source : (<http://www.bledco.com>).

III.3.2 Les hypermarchés :

Sont des espaces de vente au détail en libre-service, apparus en Algérie grâce à l'enseigne de Carrefour qui ouvrit le 16 janvier 2006, premier hypermarché en Algérie à Belouizdad, ils offrent un large choix de produits soit alimentaires ou non alimentaires.



Figure14 : Hypermarché-ARDIS
Mohammedia- Alger .
Source : (<http://www.algerie-focus.com>)

III.3.3 Les centres commerciaux :

Des espaces de commerce qui contiennent un nombre important de magasins, se trouvent dans des milieux urbains, ils ont leurs propres parkings, et leur surface est de 5000 m² minimum.



Figure15 : Centre commercial-la coupole-Constantine.
Source : (www.la-coupole-constantine.jpg).

III.3.4 Les centres commerciaux et de loisirs « les Malls » :

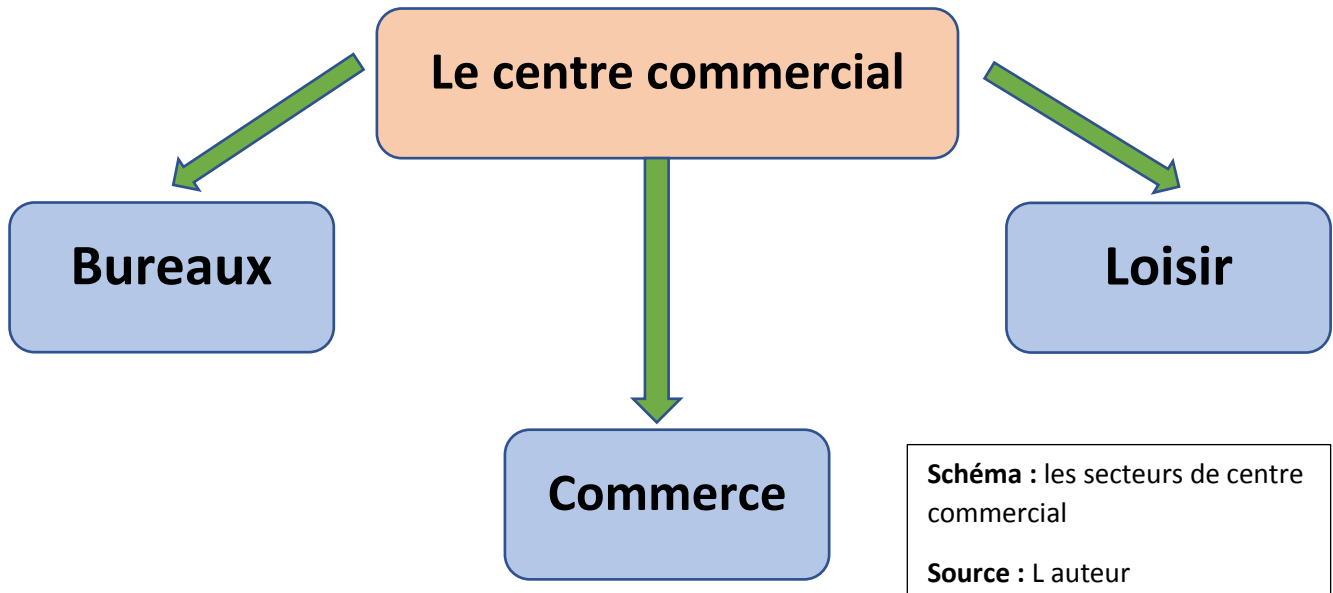
C'est un espace multifonctionnel qui comporte des commerces, des activités de restaurations et de loisirs, ce sont les nouvelles tendances des centres commerciaux qui servent à devenir des pôles d'attractivité pour leur



Figure16 : Park mall-Setif.
Source : L auteur.

IV. Les composantes de centre commercial

IV.1 -Les secteur de centre commercial :



Commerce :

Le promoteur, dans le cadre de son programme de commercialisation, doit trouver pour le centre commercial projeté un nombre de commerçants variable suivant son importance et de différentes catégories.

Le loisir :

est l'activité que l'on effectue durant le temps libre dont on peut disposer¹. Ce temps libre s'oppose au temps prescrit, c'est-à-dire contraint par les occupations habituelles (emploi, activités domestiques, éducation des enfants...)

Administration : il y a 3 catégorie :

La police administrative : il s'agit du maintien de l'ordre public, d'assurer la tranquillité, la sécurité et la salubrité des administrés.

La gestion directe de services publics : l'administration assure elle-même un certain nombre de services, tels que la police (administration de l'État), l'aide sociale (administration départementale)

L'application de la loi : c'est à la fois une obligation, puisqu'une administration ne respectant pas la loi se trouve dans une situation d'illégalité

IV.2 Les facteurs de centre commercial :

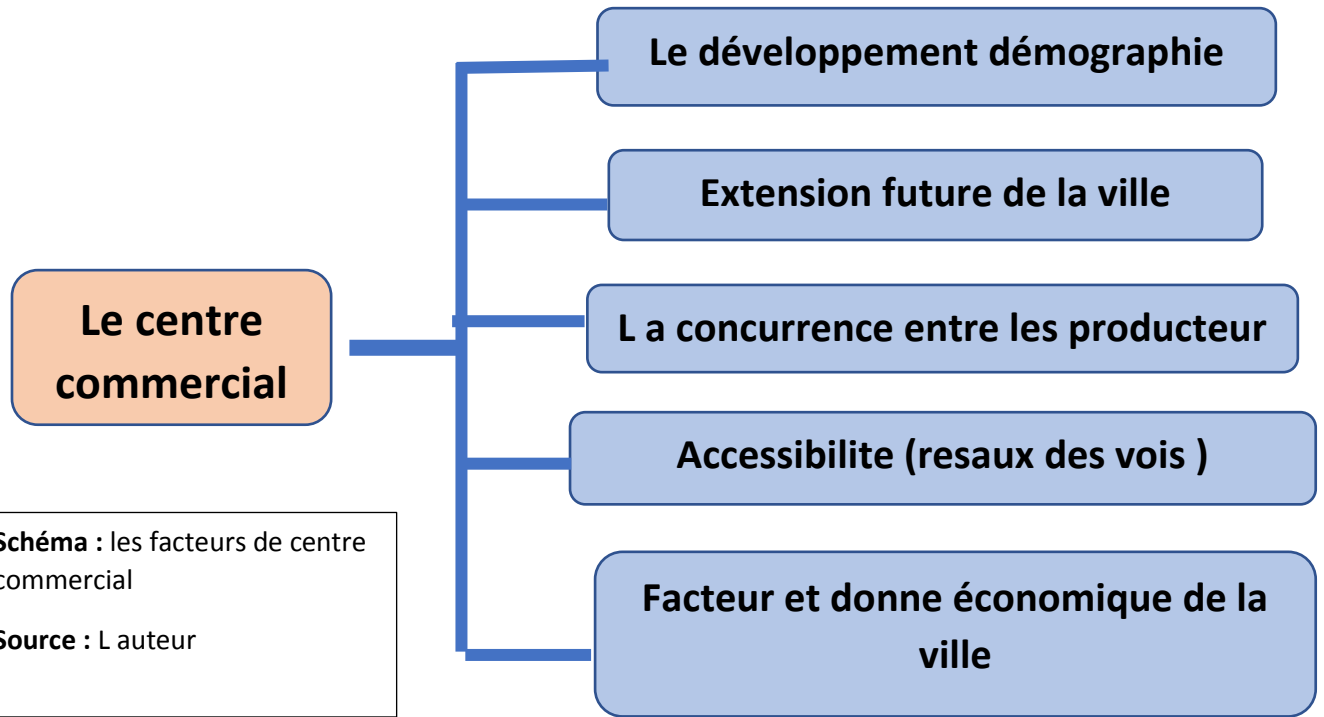


Schéma : les facteurs de centre commercial
Source : L auteur

V. Les types des centres commerciaux :

- La classification des centres commerciaux est faite selon trois critères fondamentaux qui sont La localisation et la taille.

V.1 1- Selon la localisation :

V.1.1 Les centres commerciaux urbains :

- Ils se trouvent au cœur des cités, leur superficie varie de 5 000 à 20 000 m², et réunissent une vingtaine de magasins et de services : ils prennent parfois la forme de galerie dans lesquelles les boutiques se rangent le long d'une rue couverte ; leur parking est souterrain. Le rôle majeur de ces centres est de structurer ou de renforcer un pôle urbain.⁴

V.1.2 Les centres commerciaux périphériques :

- Ils se trouvent en périphérie, leurs surfaces de vente s'étendent de 40 000 à 100 000 m². Bien équipés, ils proposent presque tous les services d'un centre-ville : le supermarché d'alimentation, les magasins spécialisés, les services, les restaurants et les cinémas. Ils ont un avantage majeur supplémentaire c'est la vaste aire de stationnement extérieure facilement accessible.

V.2 2-Selon la taille :

V.2.1 Les centres commerciaux de proximité :

Ils présentent une surface GLA* d'un minimum de 5 000 m² et / ou un minimum de 20 magasins ou services. Leur rayon de clientèle est à l'échelle de quartier

V.2.2 Les grands centres commerciaux :

Leur surface GLA minimale est de 20 000 m² et / ou un total d'au moins 40 magasins et services. Leur rayon de clientèle est à l'échelle de la ville.

V.2.3 Les centres commerciaux régionaux :

Leur surface GLA est de plus de 40 000 m² et / ou au moins 80 magasins et services.

Leur rayon de clientèle est à l'échelle régionale.

V.2.4 Les centres commerciaux super régionaux :

Ces centres commerciaux présentent une surface GLA supérieure à 80 000 m² et/ou accueillent au moins 150 magasins et services. Leurs rayons de clientèle sont à l'échelle nationale.

V.3 3 - Selon l'organisation :

Grâce à l'organisation spatiale des magasins commerciales et de la qualité des présentations , nous classons les trois types des centres commerciaux :

V.3.1 Centre commercial à système d'espaces libres :

Le centre est divisé en zones ;la séparation de la qualité de la marchandise est avec l'aménagement.

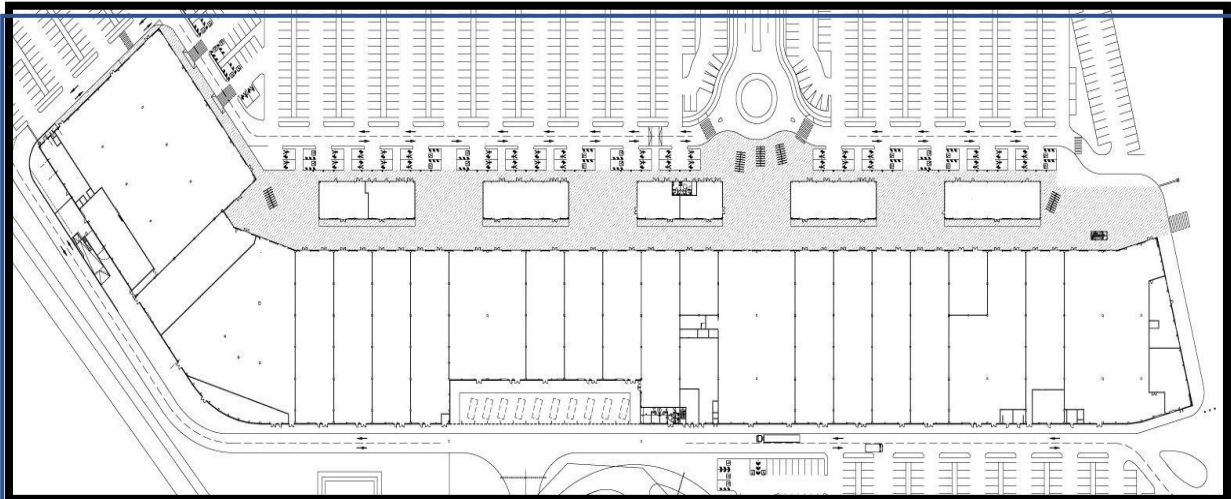


Figure17 : Centre commercial à système d'espaces libres .

V.3.2 Centre commercial à système des petits magasins:

Le centre commercial est divisé aux espaces des différentes surfaces , forment des magasins commerciaux

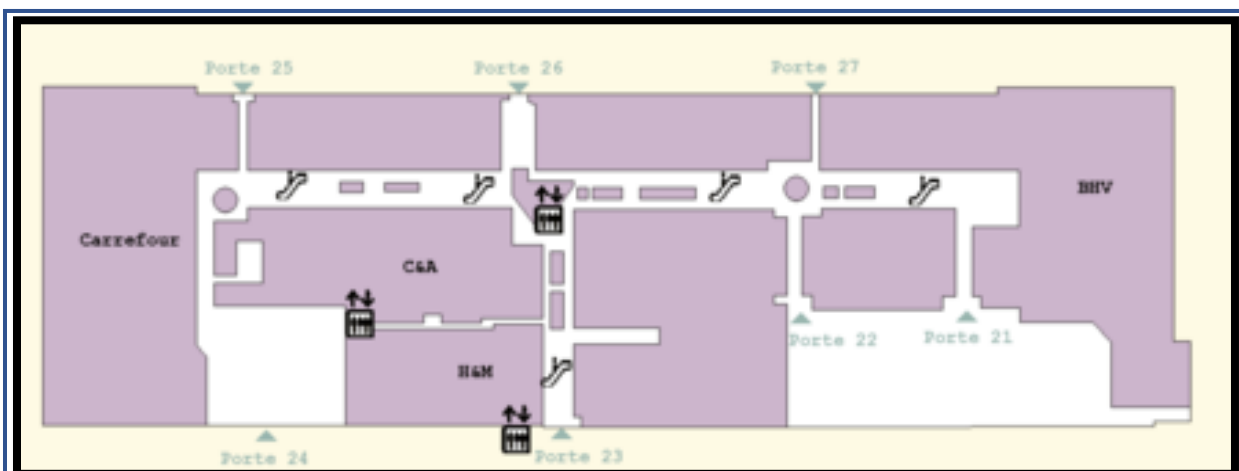


Figure18 : Centre commercial à système des petits magasins .

V.3.3 Centre commercial à système mixte :

Combine les deux types précédents , selon le programme du centre commercial plus efficace et actif .

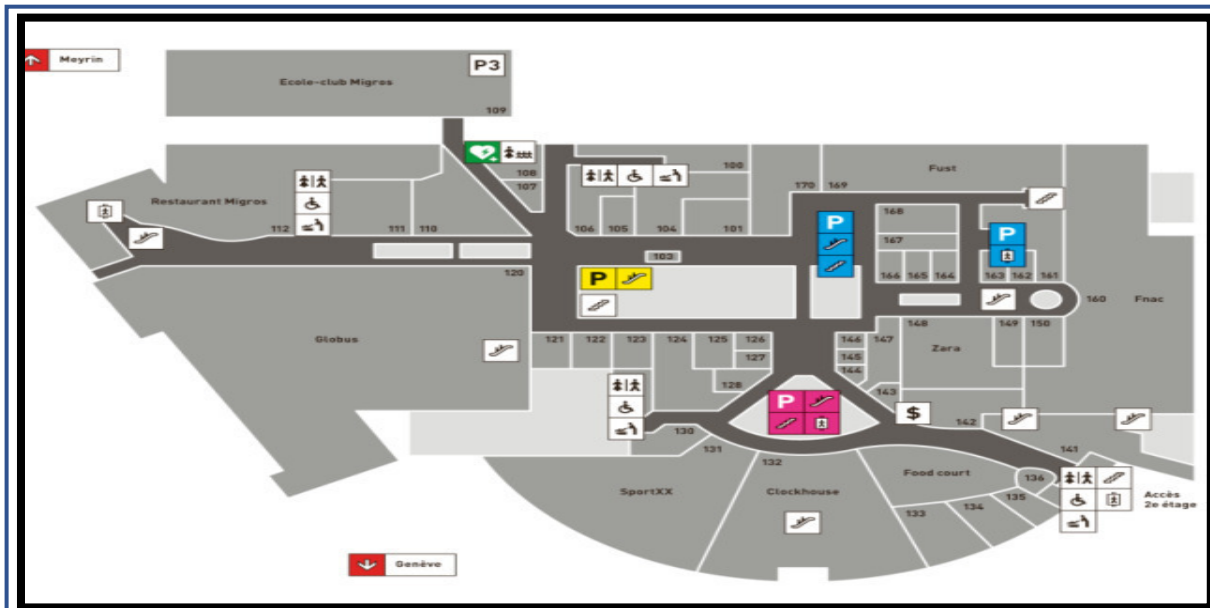


Figure 19 : Centre commercial à système mixte .

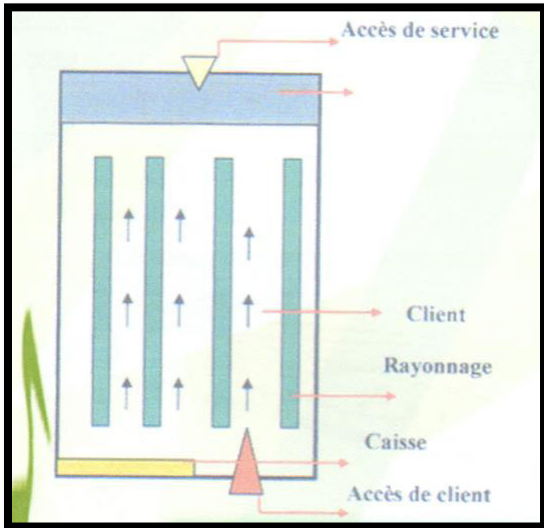
VI. Typologie architecturale des espaces commerciaux

I. Les unités commerciales peuvent prendre différentes formes dans le tableau ci-dessous sont présentées les forme les plus connues :

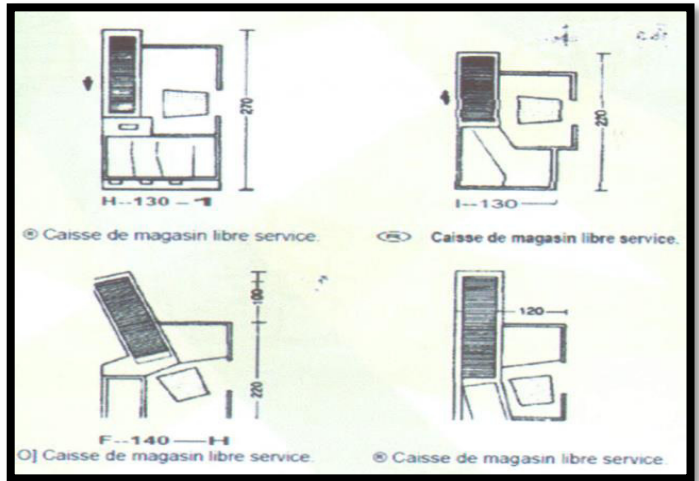
	Point de vente traditionnelle	Superette	Supermarché	Hypermarché	Centre commercial
Concepts	Service de proximité Accueil personnalisé	Approvisionnements de base	Alimentation générale (alimentaire $\geq 65\%$)	« Tout sous le même toit » 2/3 en alimentaire grande amplitude d'horaires	Tout dans la même place « Commerce, détente, loisir,...etc. »
Surface de vente	Moins de 120 m ²	Entre 120 et 400 m ²	Entre 400 et 2500 m ²	$\geq 2\ 500\ m^2$	$\geq 5000\ m^2$
Méthode de vente	Vente traditionnelle	Libre-service	Libre-service	Libre-service et vente assistée	Vente traditionnelle, Libre-service et vente assistée
Localisation	Centre-ville, périphérique	Centre-ville	Centre-ville	Périphérique	Centre-ville, périphérique
Produits distribués	Alimentaires ou spécialisés	Prédominance alimentaire	Prédominance alimentaire	Alimentaire et Non alimentaire	Produits quotidiens occasionnels, exceptionnels

VI.1 -Les normes :

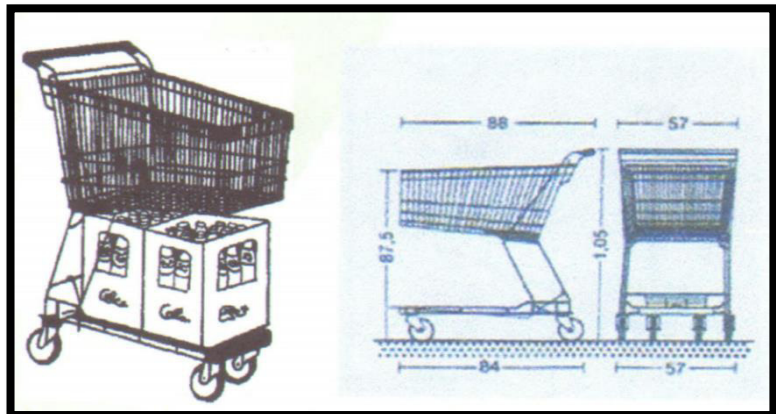
hypermarché



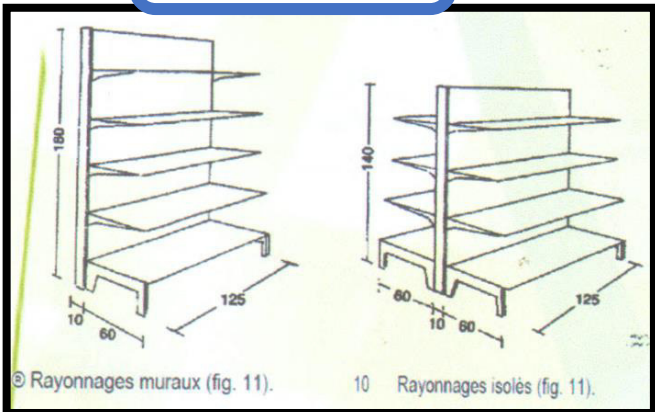
La caisse

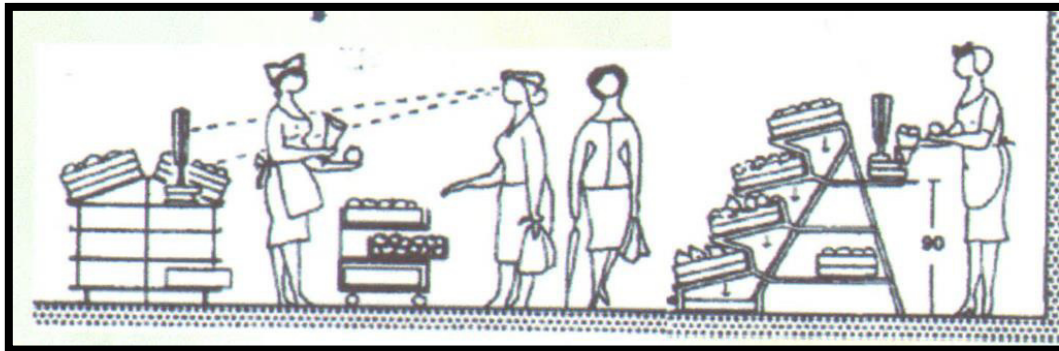
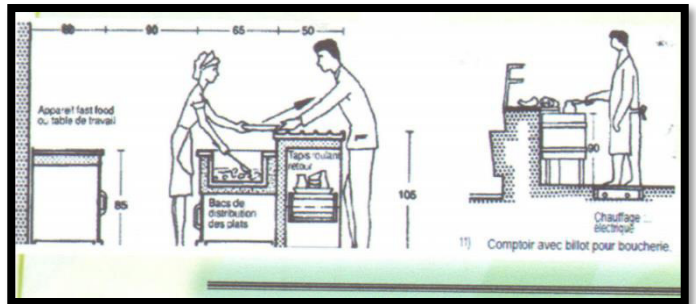
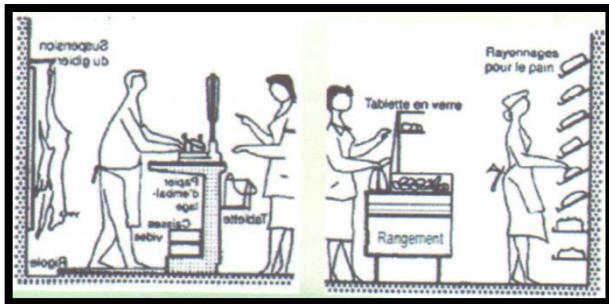
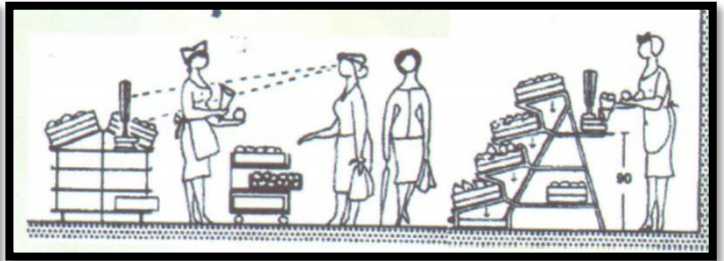
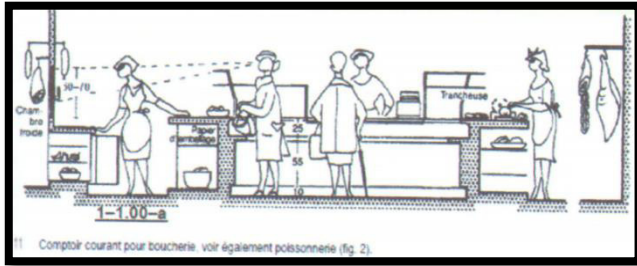


Chariots

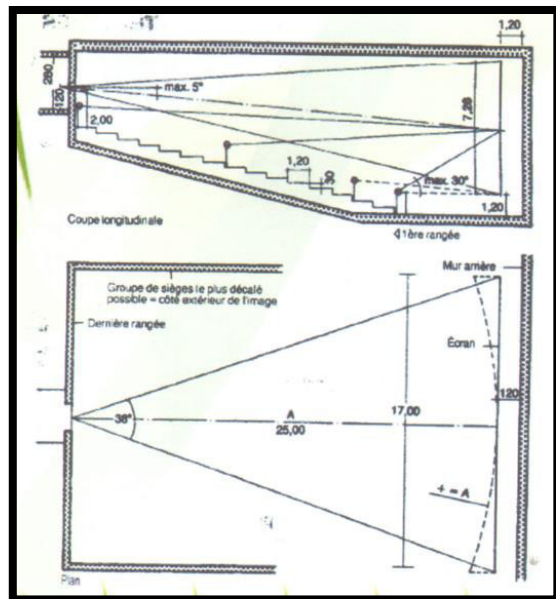
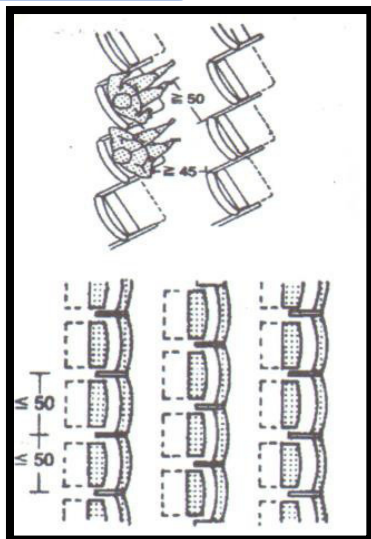


Rayonnage





Cinemas

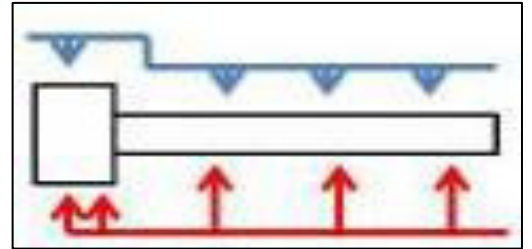


VI.2 Circuit des clients et approvisionnement dans le centre commercial :

Il existe plusieurs types de circuits des clients et d'approvisionnement selon la conception du marché ou de centre commercial

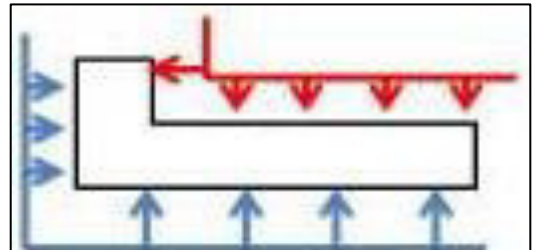
Type 01

Le centre est une ligne droite, la circulation des clients se fait de l'avant et l'approvisionnement de l'arrière



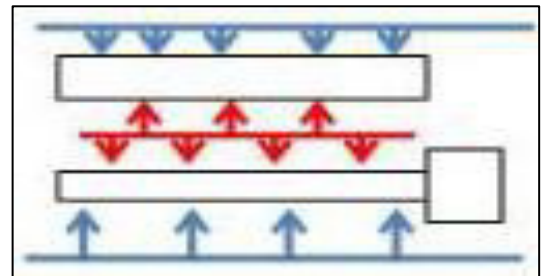
Type 02

Le centre est en forme L, la circulation des clients se fait vers l'intérieur et l'approvisionnement de l'extérieur



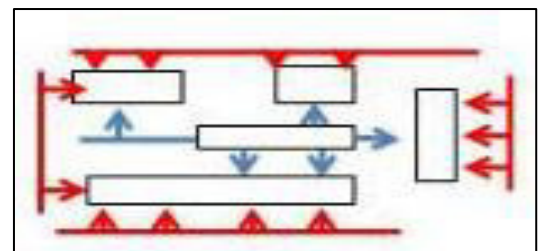
Type 03

Le centre est sur deux lignes parallèles, la circulation des clients se fait à l'intérieur et l'approvisionnement de l'extérieur.



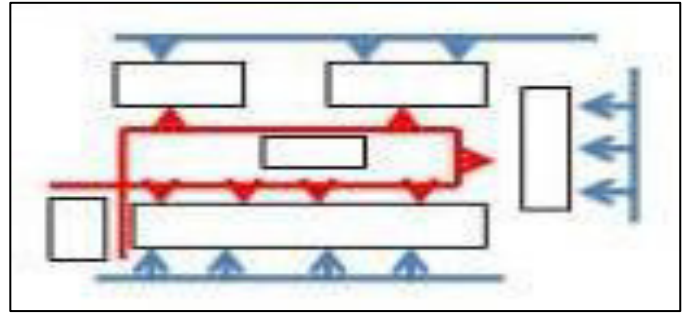
Type 04

Les centres se regroupent autour d'une cour intérieure, la circulation des clients se fait à l'extérieure de cour, l'approvisionnement de l'intérieure



Type 05

la partie centrale difficile a approvisionné
 Mélange entre le circulation et l'approvisionnement

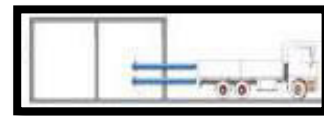


VI.3 4- Modes livraison dans les boutiques commerciales :

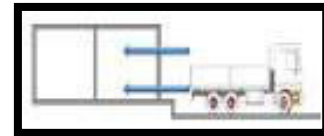
Il faut qu'ils soient étudiés de faciliter la circulation des piétons dans le centre commercial :

C/ Modes livraison des équipements commerciaux :

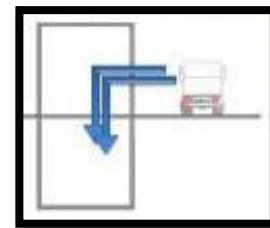
Mode A : L'approvisionnement se fait de l'arrière directement au garage



**Mode B :
 La rue d'approvisionnement est inférieure au niveau du garage**

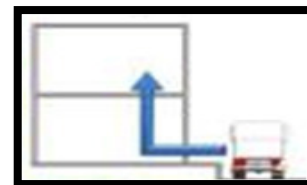


**Mode C :
 La distribution de marchandises de haut vers le bas .**



**Mode D :
 le garage est inférieur au niveau de la boutique .**

- L'approvisionnement est direct
- la distribution des marchandises de bas vers le haut .



VI.4 5 .Les éléments architecturale les plus important dans les centres commerciaux :

VI.4.1 1/ la circulation :

a/Horizontale :

La circulation horizontal nécessite une zone importante dans le projet pour faciliter le mouvement



Figure 20 : La circulation horizontal
Source :www.boiffils.com/siam-paragon/

b/Verticale :

B-1/Les escaliers :

Généralement ils se trouvent devant l'entrée principale directement dans le hall

B-2/Escalator :

Il donne une vue esthétique au lieu et attire l'attention des clients

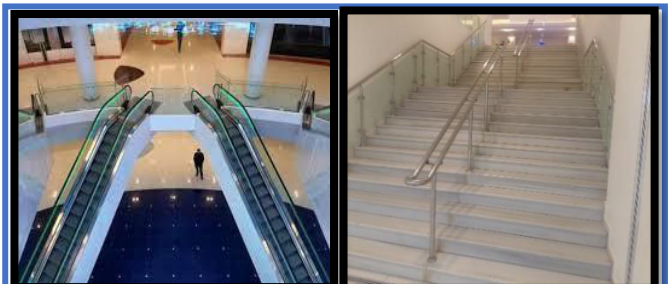


Figure 21 : les escaliers et l'escalator de Mall Sétif
Source : L auteur

**VI.4.2 2/ La lumière et les ambiances :
La lumière zénithale est la plus utilisable dans les
centres commerciaux**

- L'intégration des espaces vert , et l'eau donne une apparence sophistiquée à l'espace .

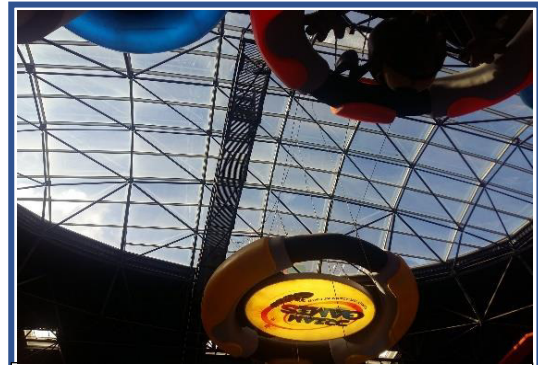


Figure22 : La lumière zénithale
Source : L'auteur

**VI.4.3 B Les ascenseurs :
Ascenseur panoramique :**

Deux ascenseurs panoramique on été prévus pour renforcer

la dynamique de l'atrium.

Les monte-charges :

Nous avons choisi des monte-charges hydrauliques qui

pouvant atteindre une charge de 2000 kg et une vitesse moyenne de 0.63 m / s afin de transporter des personnes, des fauteuils roulants, des meubles

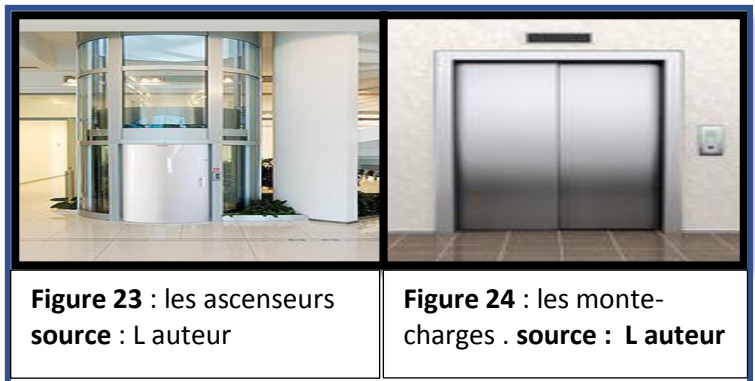


Figure 23 : les ascenseurs
source : L auteur

Figure 24 : les monte-charges . source : L auteur

3/ La monumentalité de l'entrée :

- Doit être claire et bien visible , car elle est un point de passage de l'extérieur vers l'intérieur .

- La taille de l'entrée et les matériaux importants pour attirer les clients .
- L'espace vert au niveau de l'entrée renforce l'importance du centre commercial .



Figure 25 : La monumentalité de l'entrée
source :www.architecturerevived.com/siam-paragon-mall-bangkok-thailand/

4/ Le hall d'entrée :

C'est un espace centrale et vital , son rôle est :

- La distribution de la circulation horizontale et verticale
- Prévoir un éclairage naturel
- La liberté de mouvement
- la continuité visuelle entre les différents espaces .
- Un espace multifonctionnel.

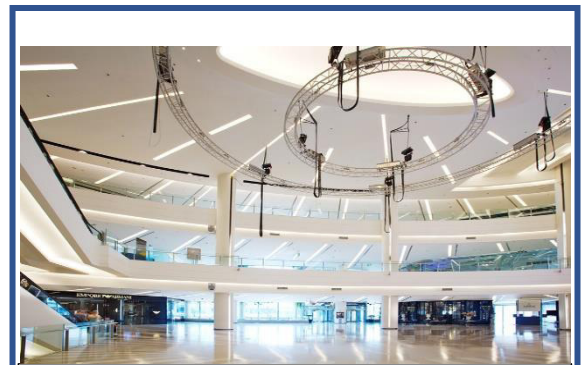


Figure 26 : Le hall d'entrée
source : www.boiffils.com/siam-paragon/

VI.4.4 Parking:

Il ya deux espaces de parking a l'extérieure et a l'intérieure



Figure 28 : Parking à l'extérieur de Ardis
Source :(<http://www.algerie-focus.com>)



Figure 29 : Parking intérieur dans le sous sol de mall setif . source L'auteur

VII. Analyses des exemples

Introduction

Historiquement, les bâtiments ont été conçus sur la base des conditions préalables transmises par l'environnement et en même temps avec les ressources naturelles disponibles, en créant des espaces confortables en relation avec le climat. L'enveloppe du bâtiment peut être définie comme un filtre de l'environnement, mais elle n'a pas été considérée seulement comme un abri, mais aussi une composante active dans le système du bâtiment.

Le rôle de l'enveloppe et de la façade est de maintenir le confort et la sécurité de l'intérieur contre l'environnement extérieur. La régulation de la température, la protection contre le son, l'excès de la lumière du soleil, la pollution et d'autres facteurs environnementaux, en plus de maintenir le confort thermique et visuel à l'intérieur, la façade fournit également un lien visuel avec l'environnement (Tucker, 2014).

Dans ce présent chapitre, nous allons exposer un bref survol historique concernant la naissance de la notion de l'enveloppe et de la façade en architecture, et le développement du concept, avec une promenade dans les mouvements d'architecture pour mieux comprendre l'évolution et les étapes que l'enveloppe avait connues pendant des siècles de son existence.

I. Les enveloppes architecturales :

Définition de l'enveloppe architecturale :

L'enveloppe d'un édifice désigne la partie visible de tout édifice, que l'on se situe à l'intérieur ou à l'extérieur de l'édifice. En ce sens, l'enveloppe joue un rôle d'interface avec l'extérieur. Mais, c'est avant tout une protection, une « matière » permettant la protection de l'intérieure contre le climat extérieur. Son rôle protecteur peut se vérifier à toutes les échelles. Autrement dit, l'enveloppe est l'enveloppant de tout habitat désigné comme l'enveloppé (Michel-Alder, 2006).

L'émergence de nouveaux concepts architecturaux donne naissance à de nouvelles formes architecturales, à de nouveaux systèmes, qui se traduisent par une terminologie nouvelle (enveloppe adaptative, peau, double peau) qui relève d'une analogie au vêtement et à ses épaisseurs protectrices et superposables.

II. Les enveloppes dynamiques (adaptatives)au climat :

II.1 Définition de l'enveloppe dynamique (adaptative) :

Les enveloppes dynamiques sont des enveloppes architecturales à haute performance et multi paramètres. Mais, à l'opposé des enveloppes fixes, elles réagissent mécaniquement ou chimiquement au climat externe d'une façon dynamique pour répondre à des charges internes et les besoins des occupants (Loonen et al, 2013).

L'enveloppe dynamique est une seule désignation d'un concept qui a été décrit par une multitude de différents termes. Dans ce contexte, les praticiens et les chercheurs favorisent l'utilisation de plusieurs variations sur le terme « adaptative », y compris : actif, avancé, dynamique, intelligent, interactive, cinétique, en réponse, intelligente, commutable, etc. Bien que toutes ces expressions aient un sens différent, ils sont souvent utilisés de façon interchangeable et d'une manière improvisée (Lollini, et al, 2010).

Les enveloppes classiques ont généralement des propriétés statiques, et aucune capacité de se comporter en réponse aux changements du climat extérieur, donc le passage aux enveloppes adaptatives au climat offre la possibilité de

s'adapter de la variabilité des conditions environnementales extérieures, et un potentiel élevé pour réduire la demande d'énergie pour la climatisation et l'éclairage des locaux, au même temps également une contribution positive à la qualité de l'air intérieur et les niveaux de confort thermique et visuel (Olewnik et al, 2004).

II.2 L'apparition des enveloppes adaptatives :

Au cours des dernières années, des enveloppes de bâtiment innovatrices ont apparues avec des formes flexibles et interactives avec le climat. Cette architecture adaptative assiste à la commodité de l'utilisateur, voire à l'amélioration des performances énergétiques du bâtiment en lui proposant des opportunités d'adaptation.

L'une des premières enveloppes climatiques adaptatives automatisées c'était la façade de Buckminster Fuller du pavillon des États-Unis construit pour l'Expo 1967 de Montréal, qui a donné la naissance à une nouvelle génération d'enveloppes à haute performance et l'émergence des ensembles sophistiqués alliant réponse en temps réel de l'environnement ont utilisant des matériaux développés, l'automatisation dynamique avec microprocesseurs embarqués, des capteurs sans fil et actionneurs, et de nouvelles techniques de conception pour la fabrication (Trubiano, 2012). Voir (Fig.I.21)

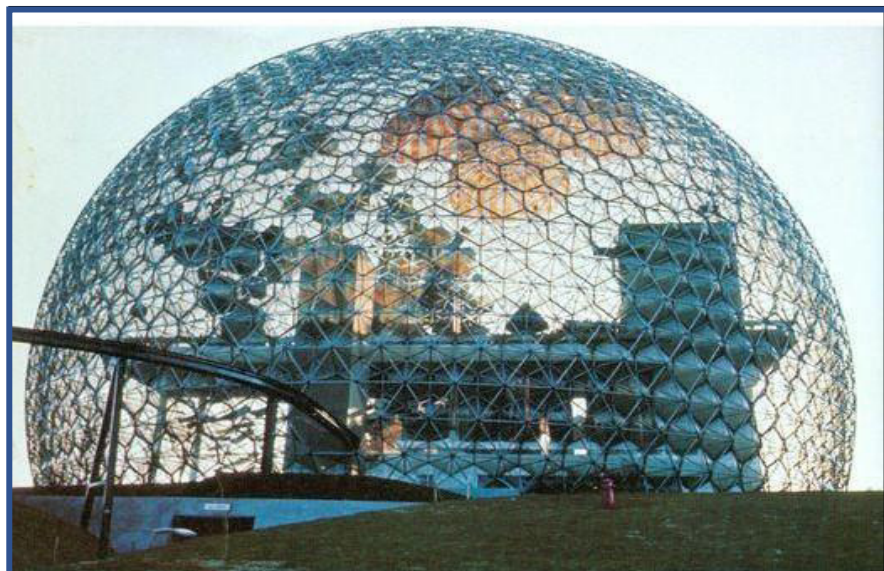


Fig.1. : Le pavillon des États-Unis
Montréal – Expo **Source :**
<https://www.flickr.com/photos/>

L'architecture adaptative se base sur une nouvelle définition du confort thermique, qui intègre la question du dynamisme de l'architecture et la participation des occupants (Cole et al, 2008), dans cette optique, l'architecture adaptative confère à l'occupant un rôle actif dans l'atteinte de son confort et dans les performances énergétiques du bâtiment en lui proposant des opportunités d'adaptation.

La possibilité de changer ou adapter l'enveloppe du bâtiment à la course du soleil (soit en bloquant ses rayons pour éviter la surchauffe et l'éblouissement, ou en leur permettant de contrôler la pénétration de rayonnement pour le gain de la chaleur passive et/ou la lumière du jour), qui était la cause principale d'une innovation historique purement technologique, nommée l'enveloppe intelligente du bâtiment (Gorman, 2006).

II.3 Les types de contrôles des systèmes dynamique:

L'efficacité de contrôle est un élément clé pour la réussite de l'opération des CABS, deux types de contrôle différents se distinguent dans l'analyse :

II.3.1 Le contrôle extrinsèque :

La qualité distinguée des enveloppes adaptatives avec un contrôle extrinsèque est la capacité de bénéficier de la rétroaction, car le feedback implique que les effets de la configuration actuelle (d'action) peuvent être comparés à l'état désiré (point de consigne), et si nécessaire le comportement de l'enveloppe du bâtiment peut être ajusté activement. La structure extrinsèque contrôlée se compose de trois éléments de base : des capteurs, des processeurs et des actionneurs (Teuffel, 2004).

II.3.2 Le contrôle intrinsèque :

Les enveloppes adaptatives avec un contrôle intrinsèque se caractérisent par le fait que la capacité d'adaptation est une caractéristique inhérente des sous-systèmes comprenant l'enveloppe du bâtiment. ce type sont auto réglable, car le comportement adaptatif est automatiquement déclenché par des stimuli environnementaux tels que : la température, l'humidité relative, les précipitations, vitesse et direction du vent, le rayonnement solaire, la couverture nuageuse ou de niveau CO2. Ce type de contrôle autonome est parfois aussi appelé « contrôle direct », car les impacts environnementaux sont directement transformés en actions sans composante de prise de décision

externe (Fox et Al, 1999).

III. -Processus de conception et application d une enveloppe dynamique efficace :

Aujourd'hui, il existe un grand nombre de technologies de façade et d'enveloppe disponibles sur le marché. Cependant, la décision quant à la façon dont ils sont conçus, exploités, maintenus et évalués reste un défi. Par conséquent, cet article vise à donner un aperçu de la recherche et du développement récents dans ce domaine ainsi que l'évaluation des façades adaptatives en tant que systèmes intégrés avec différents sous-systèmes. Les groupes cibles suivants devraient être impliqués dans l'action: les chercheurs, les universitaires, les ingénieurs, les fabricants, les entreprises de construction et les comités de normalisation.

- A partir l article 1 : de Shady Attia^{1*}, Fabio Favoino²qui (Adaptive Façades System Assessment: An initial review)

explique la processus de la conception et l application d une enveloppe dynamique efficace dans le schémas suivants :

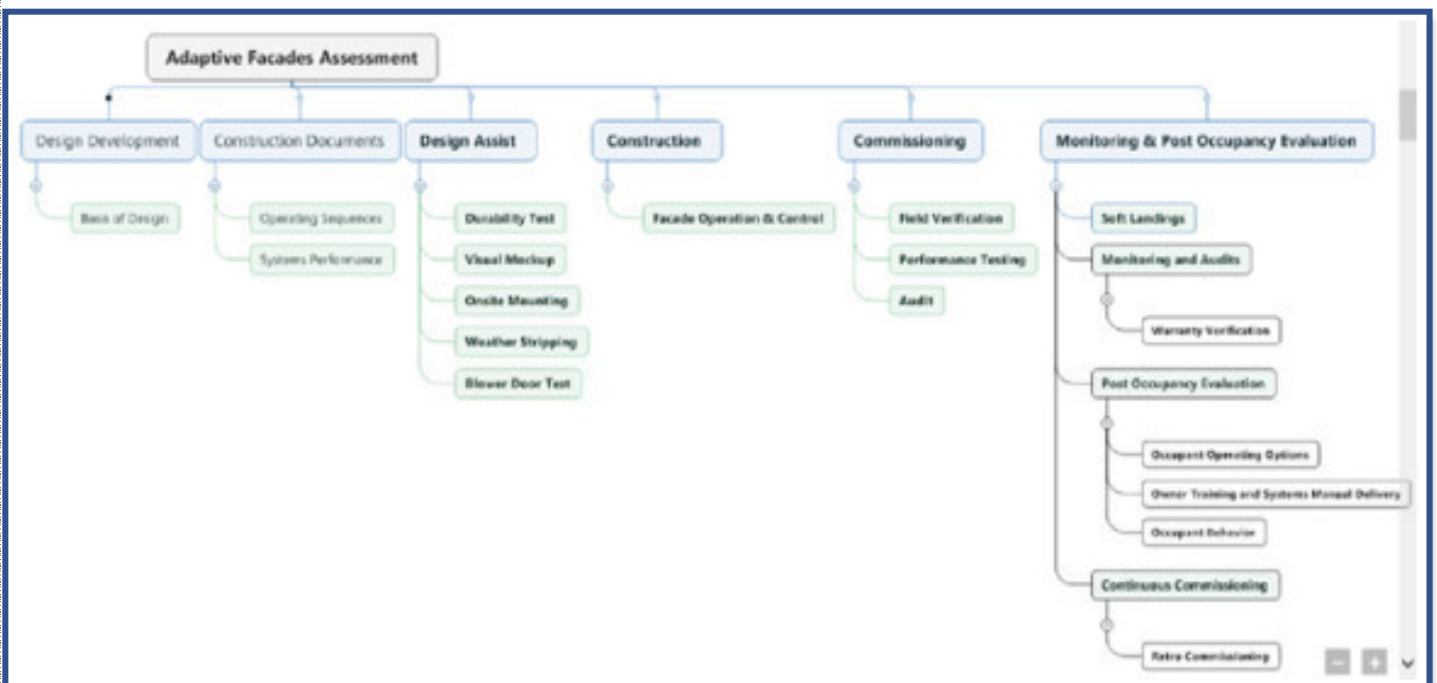
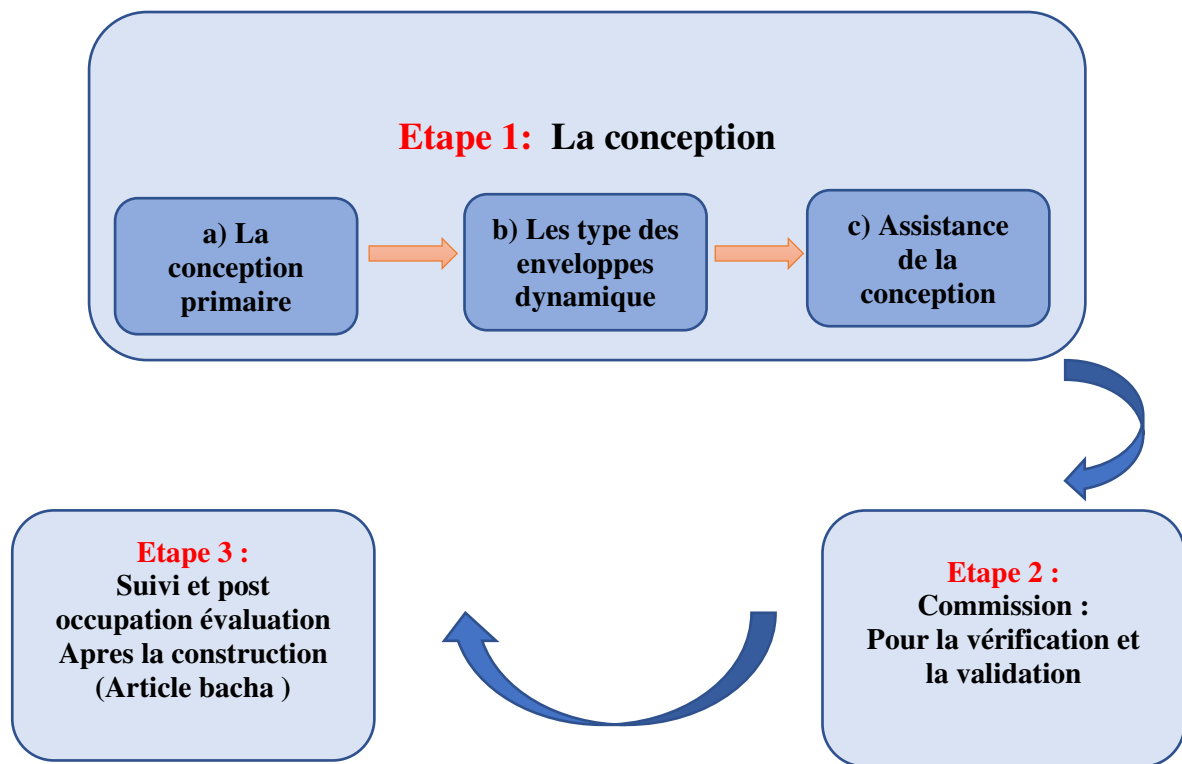


Figure 2 : le processus de conception des façades adaptatives en mettant l'accent sur la performance des opérations d'occupation .

Source : Adaptive Façades System Assessment: An initial review (Shady Attia et autre)

figure 1. Les trois premières phases concernent la conception et la simulation de performance de la façade. Dans cette phase, les architectes et les ingénieurs de façade définissent et identifient la géométrie de la façade, la structure, les matériaux et l'aspect esthétique. Ceci est suivi par les documents de construction et de construction en phase avant les phases de mise en service où l'inspection sur site et les tests de performance sont effectués. La mise en service est utilisée dans cette phase pour garantir que le système de façade est installé et installé conformément aux exigences de conception et pour s'assurer que tous les systèmes interagissent pour atteindre les performances attendues. La dernière phase comprend la mesure de la performance d'occupation et de fonctionnement, avant de finalement démonter la façade.

- On peut simplifié cet processus dans un nouveau schémas suivants :



Schema : le processus de conception des façades dynamique
Source : L auteur

III.1 La conception:

III.1.1 La conception primaire :

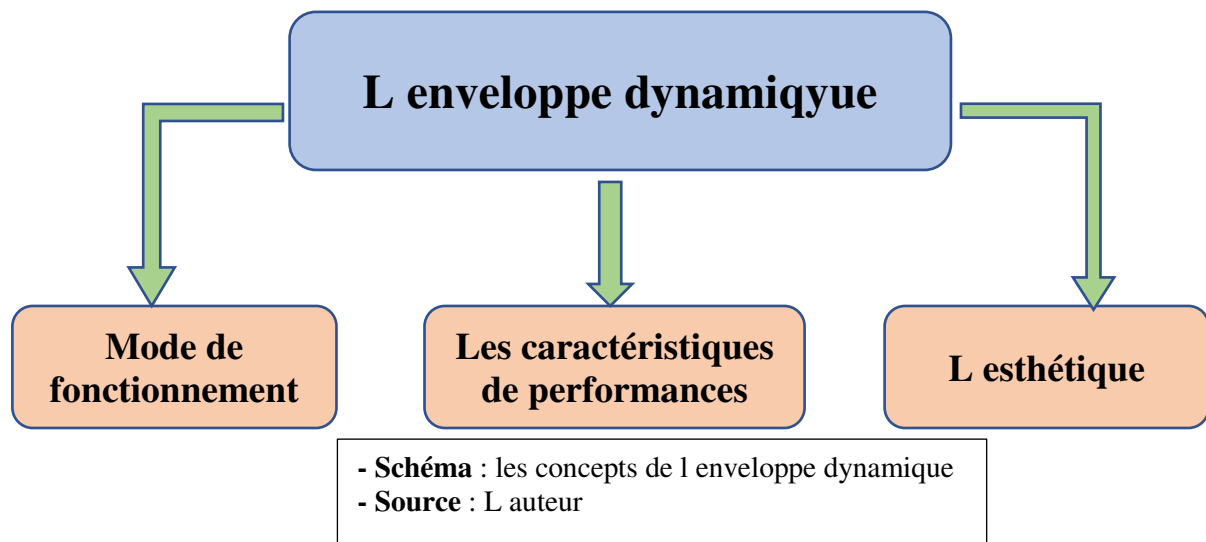
Dans cette phase, les architectes et les ingénieurs de façade définissent et identifient la géométrie de la façade, la structure, les matériaux et l'aspect esthétique.

III.1.2 Les Type des enveloppes dynamique :

dans cette phase, Article 2 : de Fahad Alotaibi

- **The Role of Kinetic Envelopes to Improve Energy Performance in Buildings**

,donne des différents exemples sur l'enveloppe dynamique et les caractéristiques performances de chaque exemple. On va présenter l'enveloppe dynamique à travers 3 concepts :



III.1.2.1 Mode de fonctionnement :

1 - Al Bahar Tower :

- Le but de l'écran solaire dynamique mashrabiya est de bloquer les rayons solaires directs depuis l'atterrissage à l'intérieur des espaces occupés pendant les heures de travail, de 09h00 à 17h00. Cela réduit le gain solaire et contrôle l'éblouissement solaire. En réagissant de manière dynamique au contexte environnemental changeant, le mashrabiya a un impact majeur sur la quantité de lumière naturelle admise dans le bâtiment et réduit les charges de refroidissement nécessaires à la climatisation.

Les avantages comprennent une visibilité et une confidentialité accrues, une esthétique unique et emblématique, et des améliorations quantitatives et qualitatives globales à de nombreux aspects.

2- Council House 2 (CH2) :

- est un immeuble de bureaux à Melbourne, en Australie qui présente une façade cinétique avec une grande approche de la durabilité. Le bâtiment comprend de nombreuses stratégies durables, y compris le vent turbines sur le toit, plafond froid, façade à double peau et bois volets qui fonctionnent comme un dispositif cinétique pour protéger les occupants contre les le soleil en suivant le chemin du soleil en été et en fournissant ombrage complet pour l'environnement intérieur



Figure 5: Al Bahar Towers.

Figure 3 : Le système dynamique d'ombrage à Al Bahar Tours

Source : The Role of Kinetic Envelopes to Improve Energy Performance in Buildings (Fahad Alotaibi)

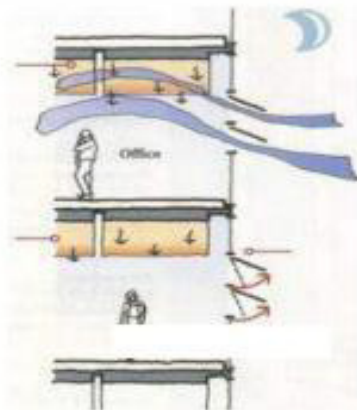


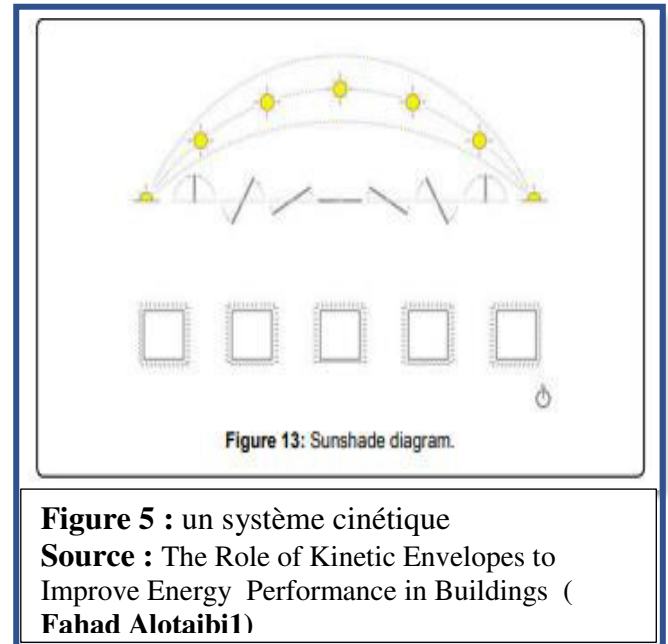
Figure 9: Sketch shows the mechanism of façade.

Figure 4 : un dispositif cinétique

Source : The Role of Kinetic Envelopes to Improve Energy Performance in Buildings (Fahad Alotaibi)

3-The Q1 Headquarters Building

-un autre exemple d'une façade bien conçue qui se compose d'un avancé système cinétique pour atteindre un haut niveau de durabilité allemande normes. Le personnage principal du bâtiment est la protection solaire système, qui fonctionne avec le chemin du soleil, et crée une identité unique pour le bâtiment



III.1.2.2 Les caractéristiques de performances :

1 - Al Bahar Tower :

- réalisé une réduction de 14% de l'énergie en introduisant des éoliennes
- Ce système de façade cinétique réduit le gain solaire,
- Améliore l'éclairage intérieur,
- réduit consommation d'énergie de 50% et CO2 émissions de 1 750 tonnes par Année

2- Council House 2 (CH2) :

- Le bâtiment consomme moins d'énergie par rapport à un bureau typique bâtiment. Les stratégies durables utilisées pour accomplir la réduction, y compris la façade cinétique, permettent au bâtiment de consommer moins de 150 kWh/m² / an.
- La peau extérieure de la façade fonctionne comme un système de protection solaire, composé d'environ 400 000 métaux dans trois différents formes - triangulaires, carrées et trapézoïdales. Tous ces automates d'éléments, avec l'aide de 1280 moteurs électriques, travailler pour ouvrir tout le soleil écran pour la lumière naturelle ou pour le fermer complètement pour protéger le bâtiment contre l'éblouissement et du gain de chaleur.
- Un autre aspect important pour façade cinétique est la capacité de se déplacer par temps venteux jusqu'à une vitesse de
70 m / heure

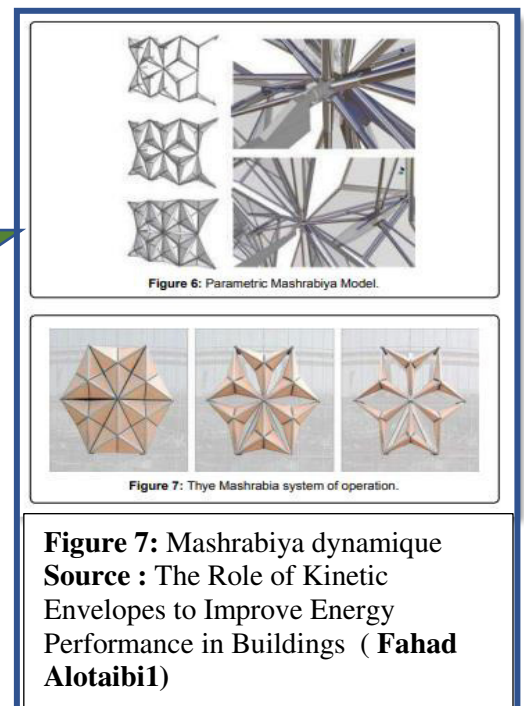
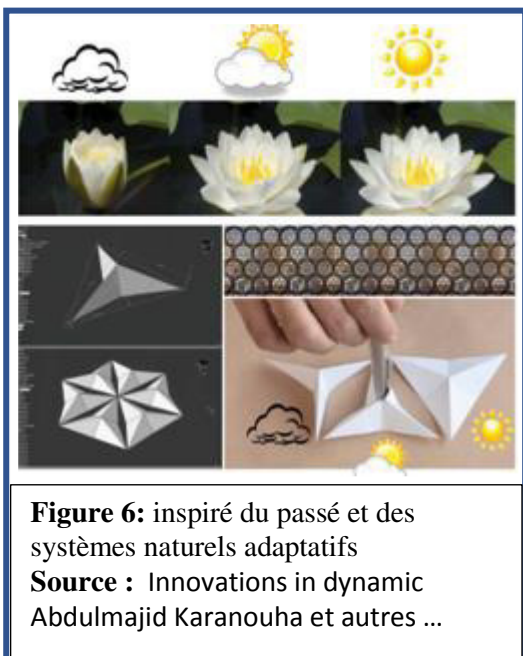
3-The Q1 Headquarters Building

- avec une réduction de 85% de la consommation d'électricité, moins d'émissions à seulement 13%
- La façade a été conçue de façon créative avec une solution unique pour chaque direction de l'enveloppe du bâtiment; qui se combinent pour fournir une vue à 80% des occupants.
- Le système cinétique appliqué à la façade ouest dépasse 95% de l'ombrage pendant la journée et assure une ventilation naturelle la nuit en ouvrant automatiquement les fenêtres et en permettant à l'air de la nuit de refroidir le bâtiment.
- Le mécanisme de la façade ouest fonctionne sur un système d'actionnement automatique pour suivre la position du soleil et fournir l'ombrage dans l'après-midi

III.1.2.3 L esthétique :

1 - Al Bahar Tower :

Le concept a été inspiré en mélangeant l'écran d'ombrage traditionnel du Moyen-Orient avec des systèmes naturels qui s'adaptent à l'environnement changeant
l'architecte s'est inspirer de la fleur de **Mangrove**



2- Council House 2 (CH2) :

L'enveloppe ombragée par des simple volets en bois recyclé :

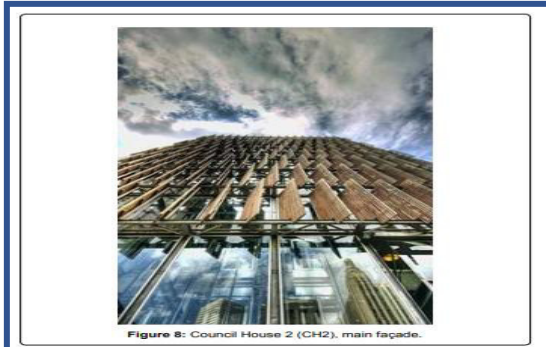


Figure 8: Council House 2 (CH2), main façade.

Figure 8 : la forme d enveloppe (CH2)
Source : The Role of Kinetic Envelopes to Improve Energy Performance in Buildings (Fahad Alotaibi1)

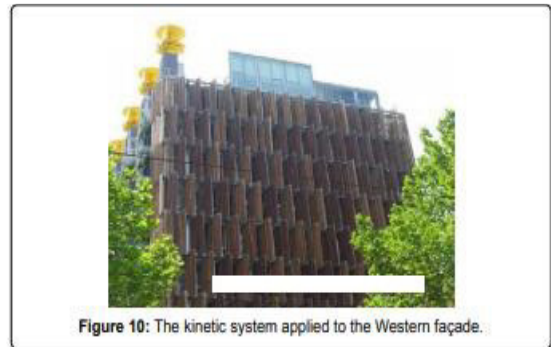


Figure 10: The kinetic system applied to the Western façade.

Figure 9 : la forme d enveloppe (Ch2)
Source : The Role of Kinetic Envelopes to Improve Energy Performance in Buildings (Fahad Alotaibi1)

3-The Q1 Headquarters Building

Lenveloppe extérieure de la façade fonctionne comme un système de protection solaire, composé d'environ 400 000 «plumes» métalliques de trois formes différentes - triangulaires, carrées et trapézoïdales.

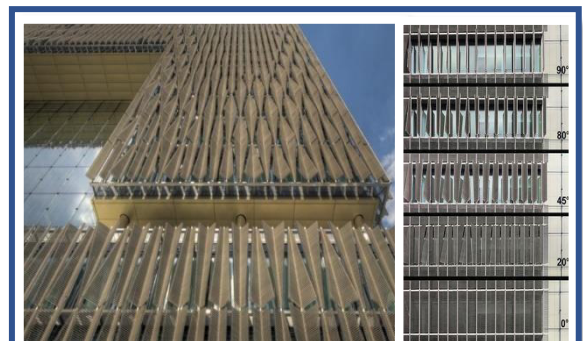


Figure 10 : la forme d enveloppe (The Q1)
Source : The Role of Kinetic Envelopes to Improve Energy Performance in Buildings (Fahad Alotaibi1)

Les types de mouvement d'une façade dynamique :

Schumacher et al. (2010) et Moloney (2011) se sont intéressés à la question du dynamisme en architecture, principalement au niveau de la façade :

- On peut classifie les types de mouvement d une façade dynamique a 3 types :

Type 1 : pivotant

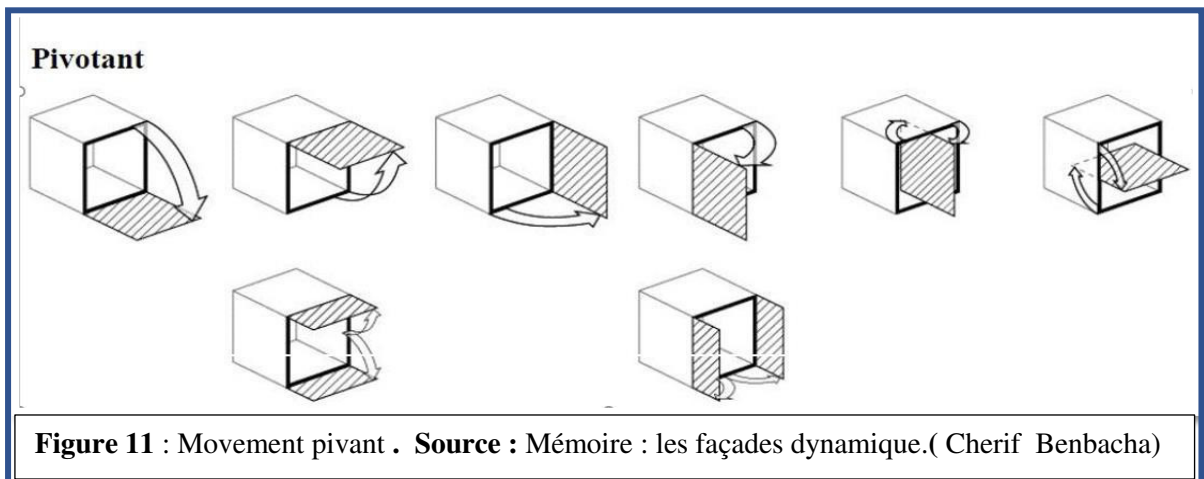


Figure 11 : Movement pivotant . **Source :** Mémoire : les façades dynamique.(Cherif Benbacha)

Examples : 1-The Q1 Headquarters Building 2- Council House 2 (CH2)



Figure 12 : The Q1 Headquarters Building
Source : The Role of Kinetic Envelopes to Improve Energy Performance in Buildings (Fahad Alotaibi)



Figure 13 : Council House 2 (CH2)
Source : The Role of Kinetic Envelopes to Improve Energy Performance in Buildings (Fahad Alotaibi)

Type 2 : Coulissant

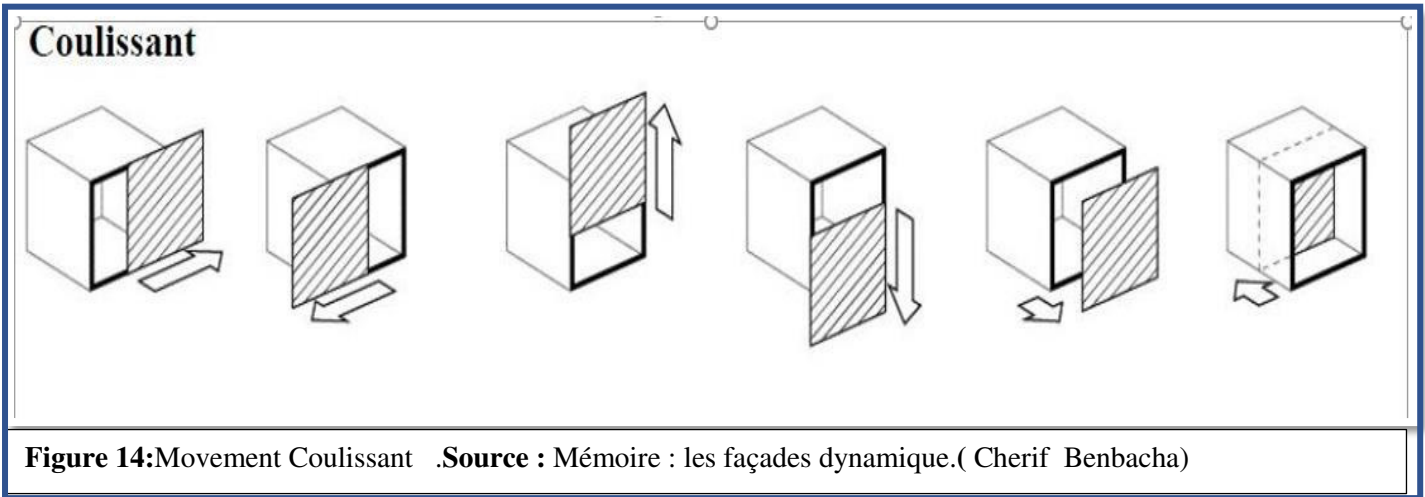


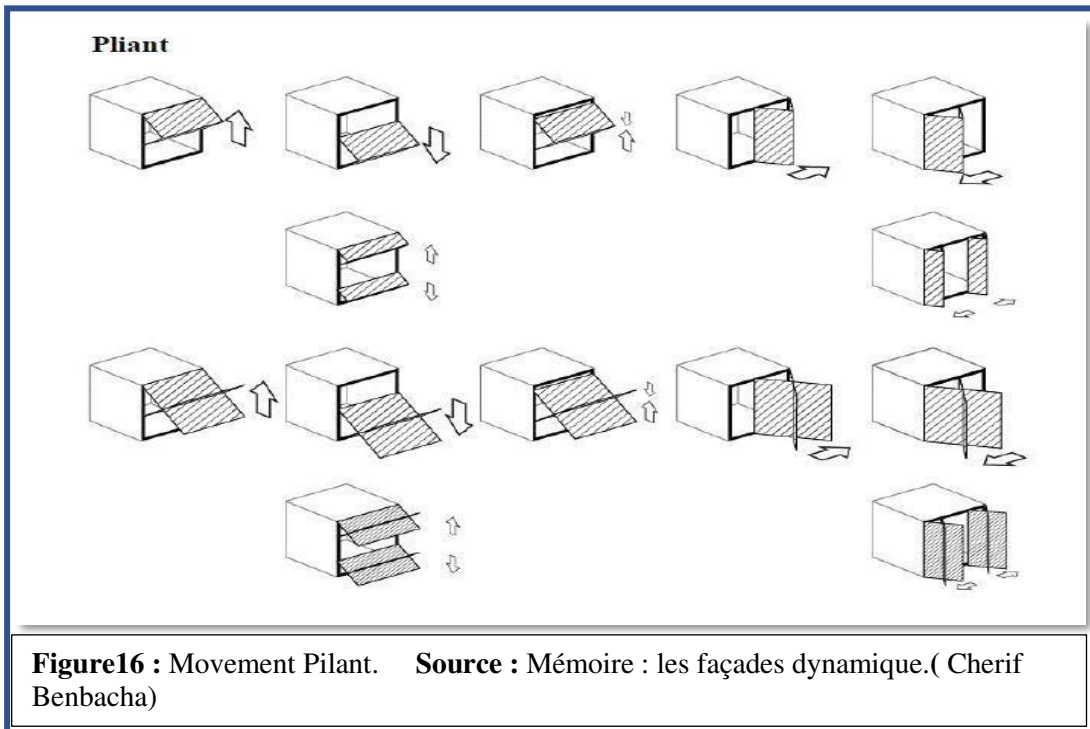
Figure 14: Movement Coulissant .**Source :** Mémoire : les façades dynamique.(Cherif Benbacha)

Example : The Bund Finance Center



Figure 15 : The Bund Finance Center
Source : <https://www.archdaily.com>

Type 3 : Pliant



- **Examples :** 1- Al Bhar tower
2- the Kiefer Technic Showroom



Figure 17 :Al Bhar tower
Source : <https://www.arch2o.com>



Figure 18: the Kiefer Technic Showroom
Source: <https://www.archdaily.com>

III.1.3 Assistante design :

- cette étape avant la construction pour faire un model de façade qui va construire **1 article 3**

Article 3 : de Hyoungsub Kim¹ ,Mohammad RahmaniAsl² (Parametric BIM-based Energy Simulation for Buildings with Complex Kinetic Façades)

Revue de la littérature de BIM :

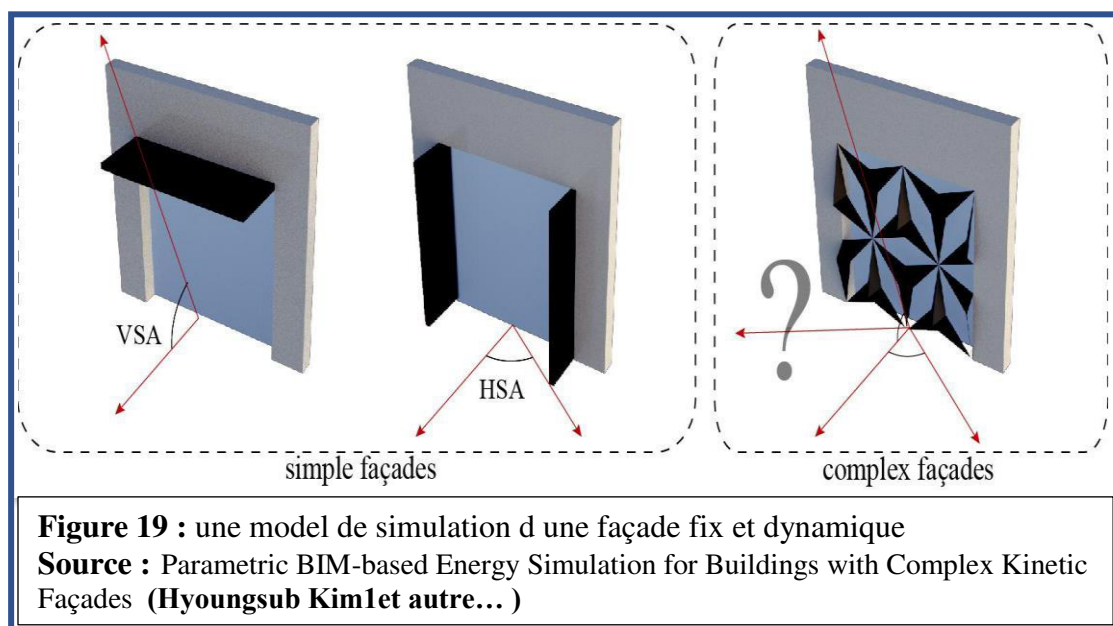
fournit un environnement virtuel de tous les composants du bâtiment, y compris des ensembles de données spécifiques, dont les composants géométriques et matériels permettent de générer un modèle de produit de construction . Les capacités de modélisation paramétrique de BIM permettent la génération et la gestion de l'information de construction ; il donne des analyses telles que la lumière du jour et les analyses thermiques du bâtiment

Cas d étude : Al bahar tower dans un climat chaud et humide

Les étapes de simulation avec le BIM (building information modeling)

Dans cette simulation le BIM donne un comparaison d une facades fixe et une façade dynamique a travers les étapes suivantes :

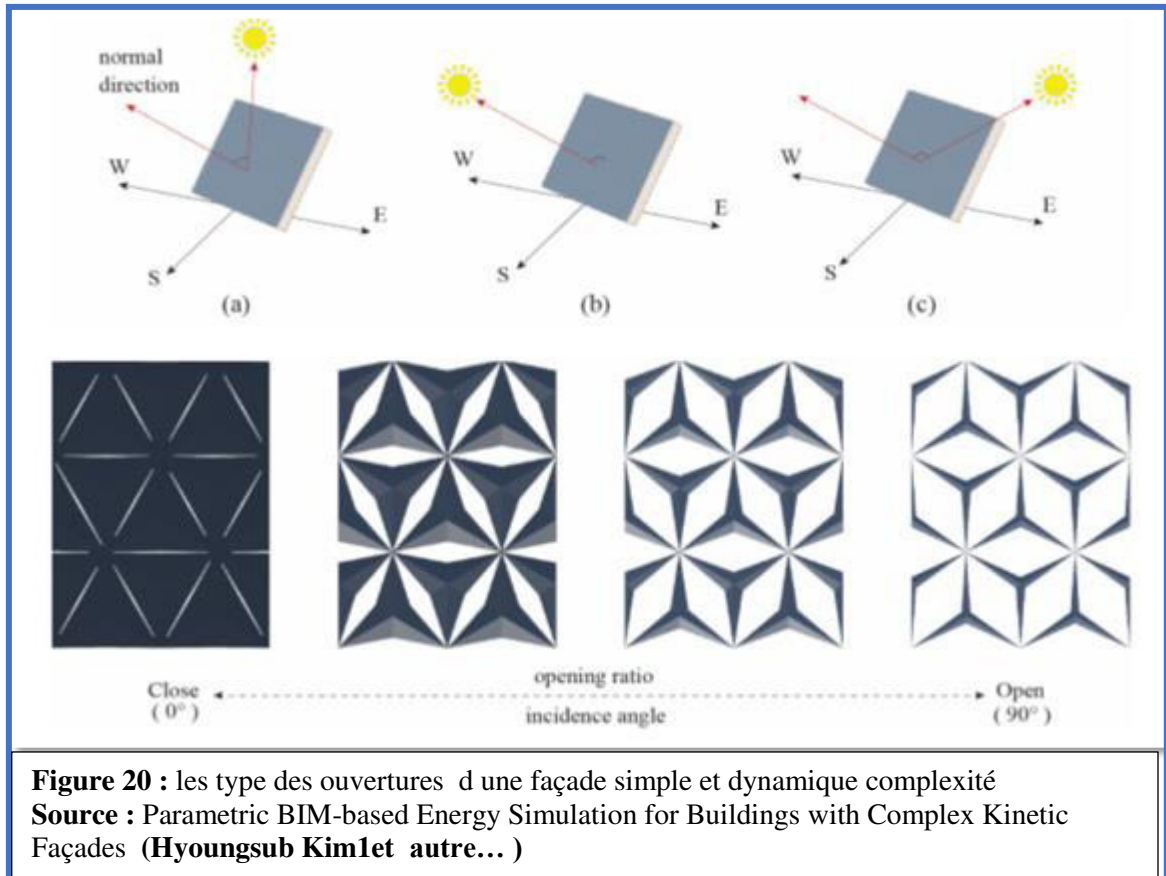
Etape 1 : une model de simulation :



-L'angle d'ombre vertical (VSA) et l'angle d'ombre horizontal (HSA) d'un emplacement donné sont nécessaires pour calculer l'appropriation du surplomb et de la verticale (Grondzik et al., 2011), en utilisant divers logiciels existants ou calcul manuel. Cependant, en ce qui concerne les façades complexes, la seule considération de VSA et HSA ne peut pas fournir la taille appropriée

d'un dispositif d'ombrage. En outre, la complexité de la relation entre les fausses et les normes VSA / HSA permet d'améliorer l'application du design de l'espace. **La figure 19** illustre les différences entre les dispositifs simples et complexes d'étagage, et la limitation des dispositifs d'étagement des vibrations VSA et HSA

Etape 2 : les type des ouvertures d une façade simple et dynamique complexité



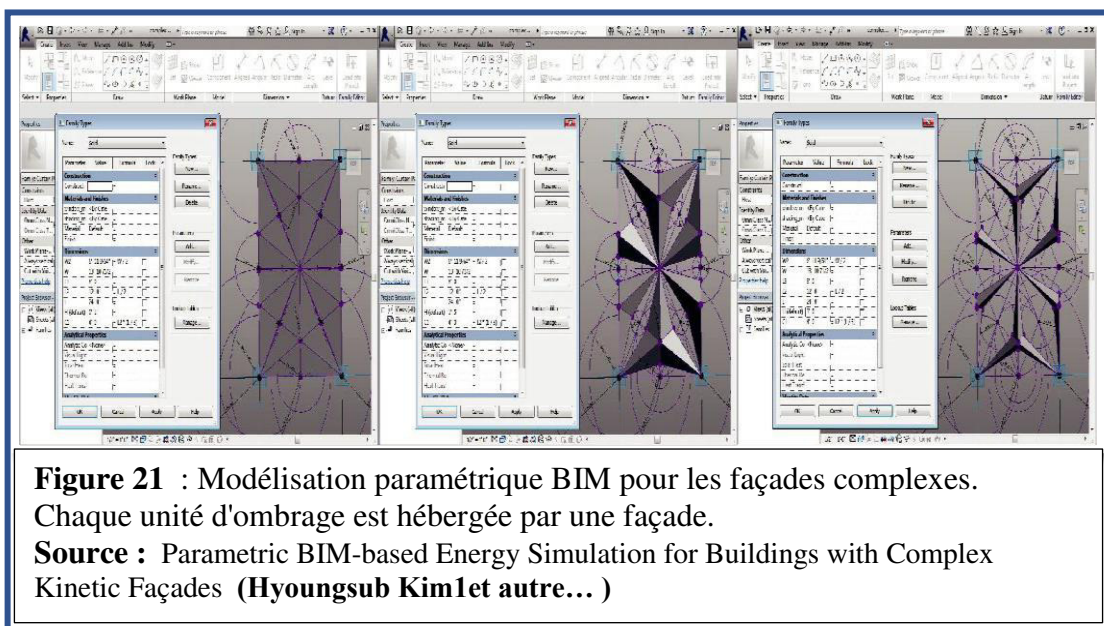
La direction est alignée avec la normale de la surface (**figure 20b**), et 90° signifie que la direction du soleil et la normale de la surface sont perpendiculaires (**figure 20c**). Le rapport d'ouverture α de toute surface de l'angle d'incidence θ peut être projeté sur le plan de l'angle d'incidence 0° , et le mouvement d'ouverture projeté suit: $F(\theta) = \alpha \cos(\theta)$ (1) où $F(\theta)$ est le rapport d'ouverture vers le soleil, α est le rapport d'ouverture d'une surface donnée, et θ est l'angle d'incidence d'une surface donnée. $F(\theta)$ est le taux d'ouverture réel vers la lumière directe du soleil entrant dans la pièce à travers l'ouverture lorsque l'angle d'incidence est.

Ainsi, l'angle d'incidence sur une surface donnée est utilisé pour définir le rapport d'ouverture à travers le mouvement de la plaque composite.

En utilisant un exemple de façades cinétiques complexes, cette étude examine un système de

façade sensible appliqué aux tours Al Bahr à Abu Dhabi, conçu par Aedas UK (CTBUH, 2013). Dans cette étude, les façades complexes varient en manipulant le ratio d'ouverture de chaque panneau en fonction du gain de chaleur. La figure 3 montre comment l'incidence est comprise dans la courbe d'ouverture des façades complexes. 0 ° d'angle d'incidence sur une surface signifie que la normale de la surface est parallèle à la direction du Soleil, alors le panneau est complètement fermé

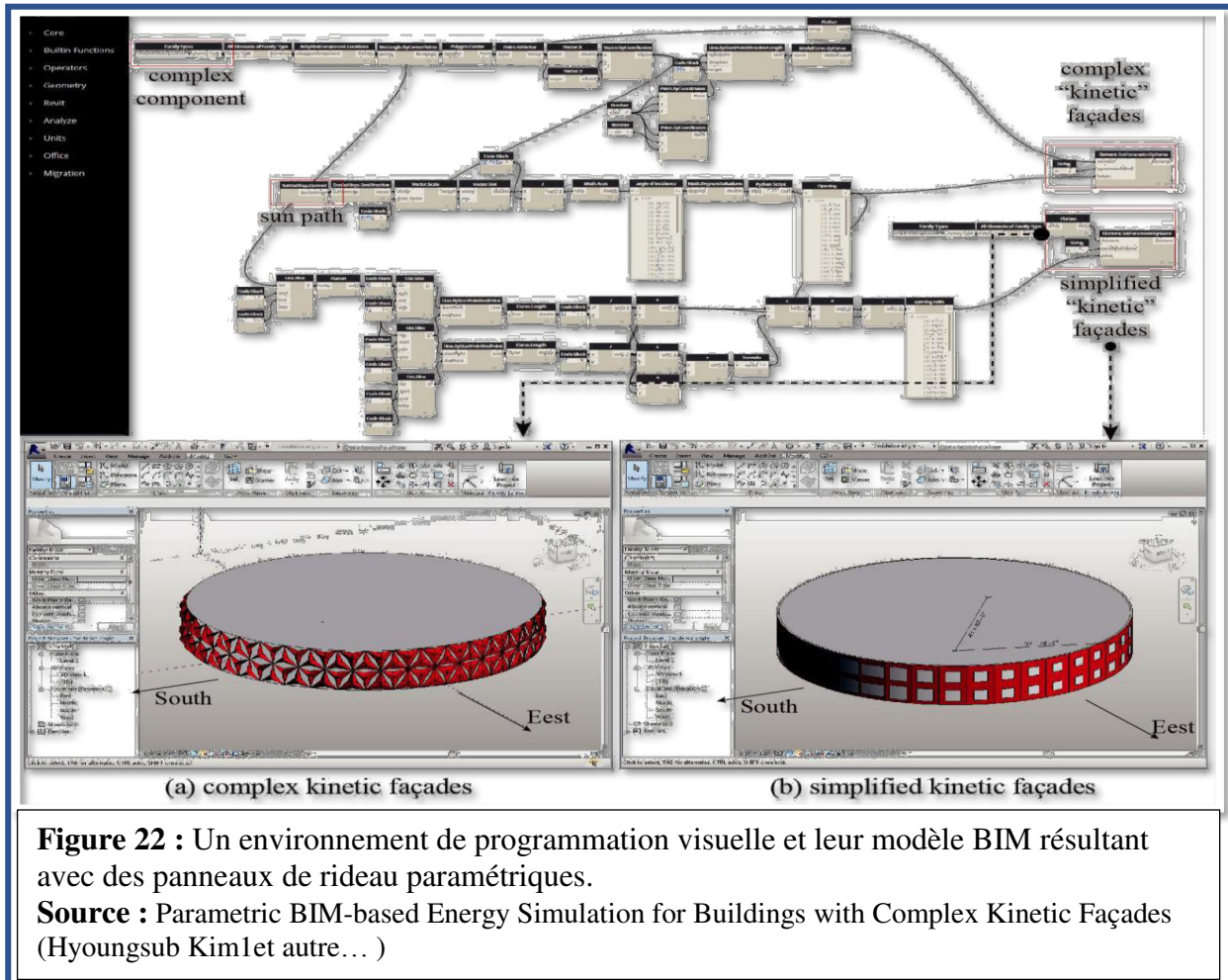
Étape 3 : Modélisation paramétrique BIM pour les façades complexes. Chaque unité d'ombrage est hébergée par une façade.



- Comme le montre la figure 21, une famille de panneaux de rideaux paramétriques BIM pour les façades cinétiques complexes est développée. Trois changements paramétriques du panneau d'affichage peuvent être obtenus à partir de la figure. Les valeurs pour définir le rapport d'ouverture vont de 0,1 à 3,0, ce qui rend le panneau entièrement fermé complètement ouvert, respectivement. Ainsi, le rapport d'ouverture dans ce cas peut être calculé par la formule suivante:

$$F(\theta) = -2,9 \cdot \cos(\theta) + 3,0$$

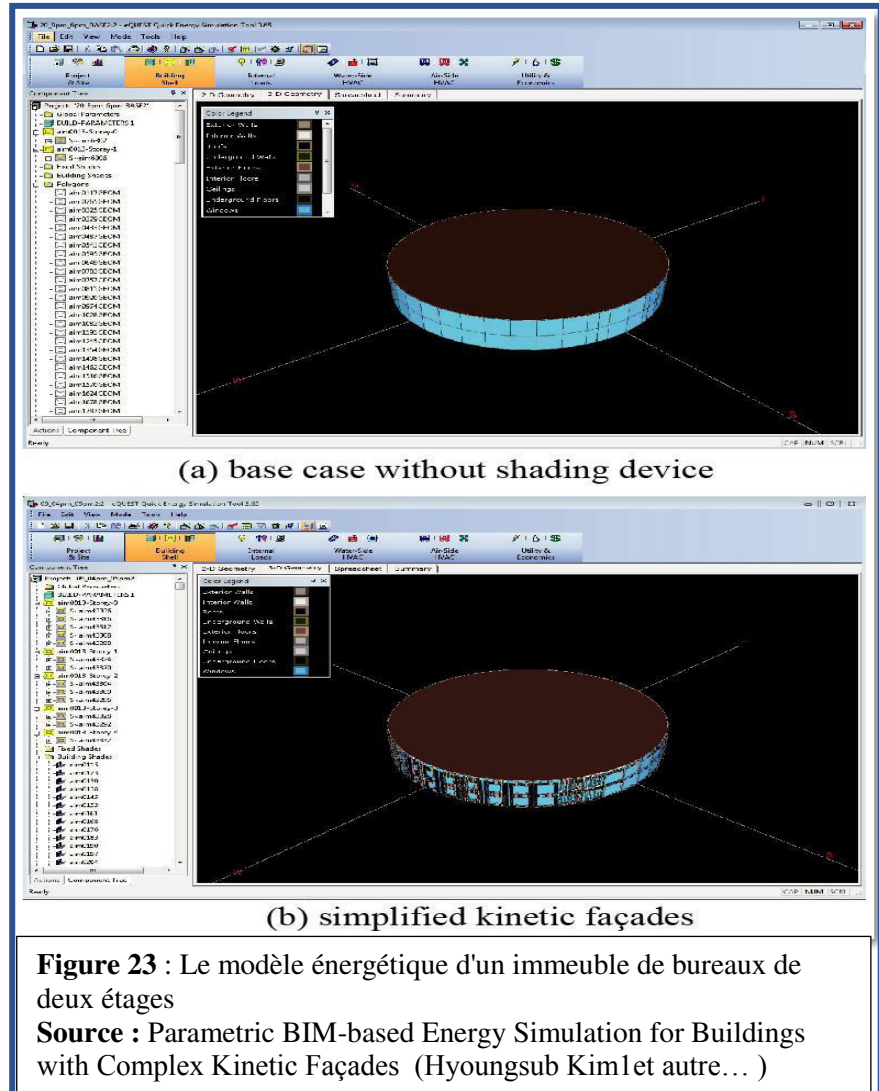
Etape 4 : Un environnement de programmation visuelle et leur modèle BIM résultant avec des panneaux de rideau paramétriques.



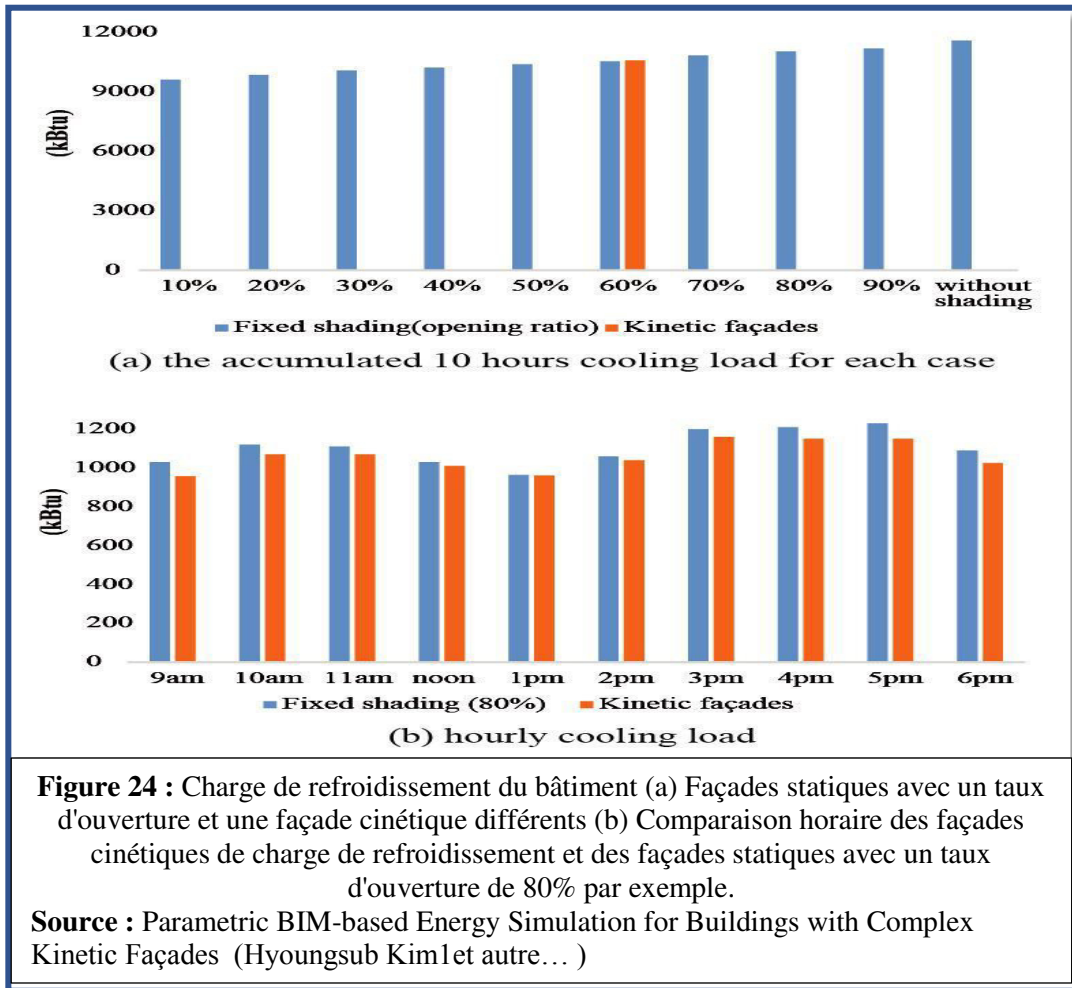
- Les panneaux simplifiés sont générés automatiquement en fonction des panneaux complexes et sont illustrés sur la figure 6b. Les taux d'ouverture des panneaux simplifiés sont égaux à leurs équivalents complexes. En outre, GBS ne fournit pas le résultat d'analyse d'énergie horaire, donc la modélisation d'énergie portée comme DOE2.2 entrée fi letoobtain résultat de simulation d'énergie utilisant QUEST, outil de simulation d'énergie de bâtiment largement utilisé

Figure 5 : Le modèle énergétique d'un immeuble de bureaux de deux étages

-Pour tester la méthode proposée, un modèle énergétique pour un immeuble de bureaux à deux étages est créé sur la base du concept des tours Al Bahr à Abu Dhabi, comme le montre la figure 23.



résultats :



- **Premièrement**, la figure 24 a montre les résultats des façades complexes et des dispositifs d'ombrage fixes à partir du rapport d'ouverture de 10% à 90%. Les façades compactes consomment une énergie similaire à celle des façades fixes avec 60% d'ouverture, moins d'énergie par rapport aux façades fixes avec une ouverture de plus de 60% et 9% d'énergie en moins que sans dispositifs d'ombrage
- **Deuxièmement**, la comparaison des résultats horaires entre les façades complexes et les façades fixes avec un taux d'ouverture de 80% est illustrée à la figure 9b. Le boîtier complexe des façades consomme totalement 4% de moins que le boîtier fixe de 8h à 18h.

III.2 la Commissions pour vérification et validation le model :

- A Partir **1 article 1** donne les 3 catégories pour évaluer le système de façade :

- Il passe en revue les méthodes d'évaluation actuelles pour évaluer le système de façades adaptatives à travers une revue de la littérature. Il traite également du comportement des occupants, de l'évaluation de l'occupation des lieux et des problèmes de mise en service et présente les procédures. Dans les étapes suivants :

. **Revue de la littérature**

La section suivante présente les résultats de la revue de la littérature. Nous avons trouvé plusieurs documents existants et proposé des méthodologies d'évaluation pour les façades adaptatives. Les titres classent la littérature sur l'examen dans trois catégories principales :

1 : . Les certifications : Avec l'avènement des systèmes de classification des bâtiments tels que LEED et BREEAM, la mise en service est devenue une procédure fondamentale pour la certification des bâtiments écologiques et des crédits sont accordés pour la mise en service avancée en mettant l'accent sur les fuites d'air, les infiltrations d'humidité, etc.

- **Mesurer les protocoles de performance :**

-Les exigences en matière de performance des enveloppes et des façades des bâtiments ne peuvent être crédibles sans des protocoles de mesure du rendement normalisés pouvant être appliqués de façon uniforme à l'aide de repères de performance. Trois protocoles principaux sont utilisés pour mesurer et évaluer la performance du bâtiment :

-a) **Mesure et vérification (M & V) :**

le protocole international de mesure et de vérification du rendement et la mesure des économies d'énergie et de la demande

-b)**Audit :**

sont des revues systématiques de l'utilisation de l'énergie et de l'eau du bâtiment et des possibilités de le réduire. Il y a un lien direct avec le coût de la vérification, la quantité de données qui seront recueillies et analysées,

Les niveaux de Audit de base sont les suivants: L'audit de passage, l'audit standard et la simulation par ordinateur.

c)L'évaluation post-occupation (POE) : est un protocole pour l'étude systématique des bâtiments une fois occupés, de sorte que des leçons peuvent être apprises qui amélioreront leurs conditions actuelles et guideront la conception des futurs bâtiments. Divers aspects du

fonctionnement et de la performance des bâtiments occupés peuvent être évalués dans un POE, à la fois chimico-physique (qualité de l'environnement intérieur (IEQ), qualité de l'air intérieur (QAI) et performance thermique).

2. Indicateurs de performance :

Les performances des composants adaptatifs de l'enveloppe du bâtiment ne peuvent pas être suffisamment caractérisées au moyen d'indicateurs de performance statiques (la relation entre la température et l'aération et la consommation énergétique). Ceci est dû au fait que dans de nombreuses façades adaptatives, la variabilité de ces indices,

3-comfort et control des occupants :

dans la zone de périmètre d'une façade adaptative Aucun modèle ne décrit la relation entre les utilisateurs et le contrôle du système de façade ou d'un système de construction en général.

Fournir aux occupants la possibilité de contrôler l'environnement intérieur améliore le confort thermique et visuel. comme satisfaction de la qualité de l'air

III.3 Suivi et post occupation évaluation Apres la construction

Article 4 : Cherif Ben Bacha, Fatiha Bourbia

- Effect of kinetic facades on energy efficiency in office buildings -hot dry climates

Cas d étude :

L'étude de cas choisie est un immeuble de bureaux avec une grande façade de murs-rideaux située dans la **ville de Biskra**; Situé dans la partie sud-est de l'Algérie (latitude 34,6N),. Selon la répartition des zones climatiques de l'Algérie, Biskra appartient à la zone D,



Figure 25 : un immeuble de bureaux a Biskra
Source : Effect of kinetic facades on energy efficiency in office buildings -hot dry climates (Cherif Ben Bacha, Fatiha Bourbia)

Méthode de simulation:

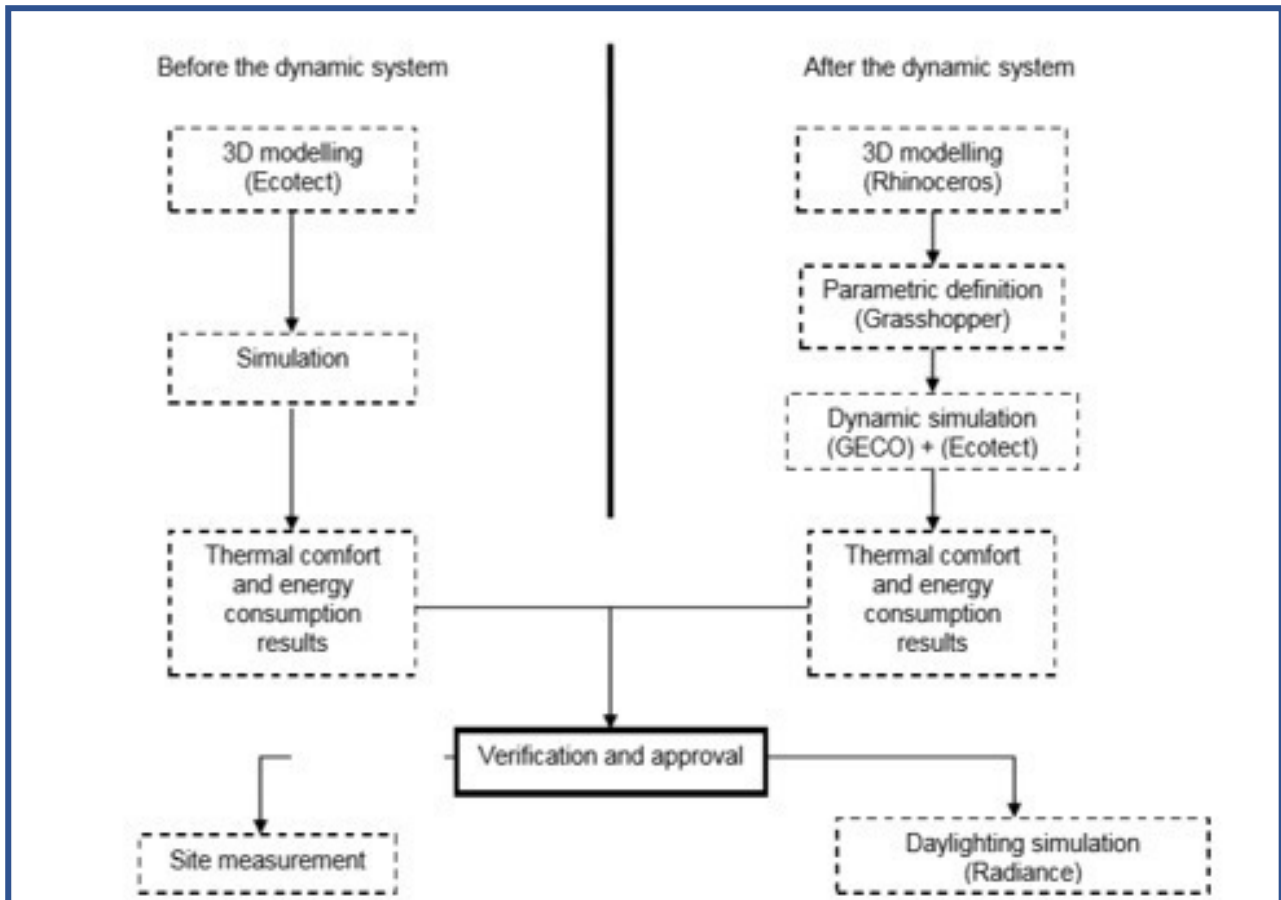


Figure 5: Workflow schema showing development process.

Figure 26 : Methode de simulation

Source : Effect of kinetic facades on energy efficiency in office buildings -hot dry climates (**Cherif Ben Bacha, Fatiha Bourbia**)

Pour réaliser un système dynamique mis à jour toutes les heures, le modèle Rhino / Grasshopper est relié à Autodesk Ecotect via un plugin appelé GECO [24].

- GECO permet d'automatiser et d'animer des systèmes de panneaux plus complexes ou d'autres grandes quantités de composants d'ombrage variables. GECO permet à Ecotect d'importer la géométrie de Rhino et de calculer les performances du bâtiment, les valeurs thermiques, le rayonnement solaire et la consommation d'énergie.

- Pour cette étude, nous avons choisi un immeuble de bureaux typique avec 60% de murs-rideaux à double vitrage, dans la façade extérieure. Le bâtiment s'étend sur une superficie de 859 m² et compte quatre étages,

-La simulation et les Résultats :

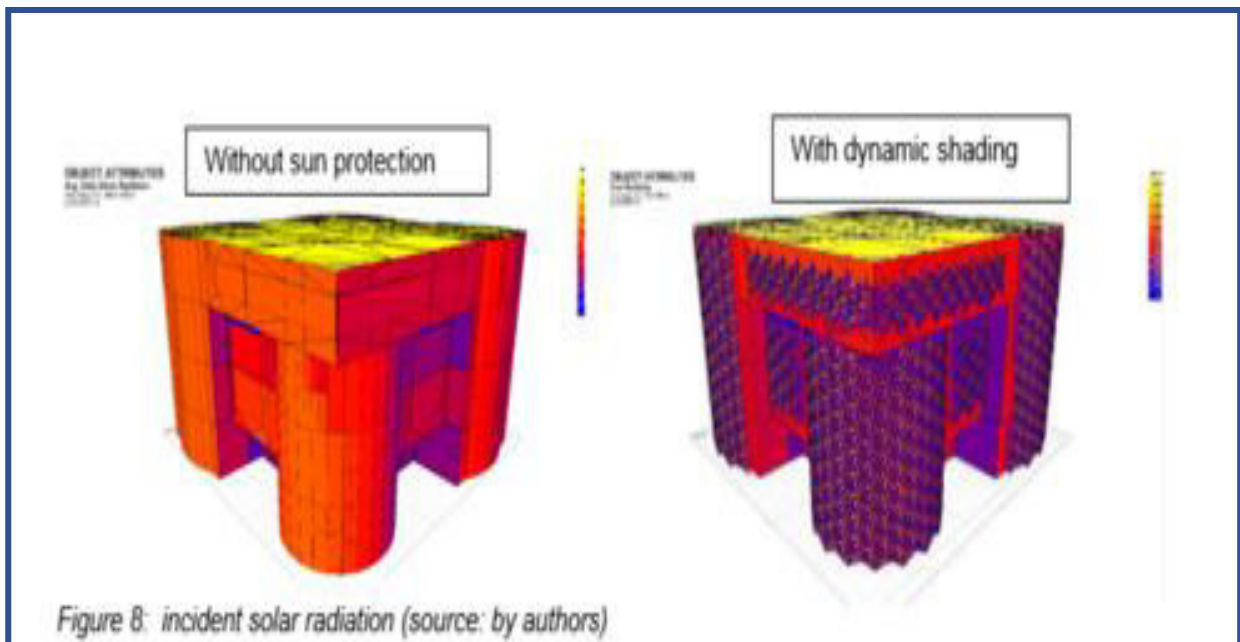


Figure 27: Rayonnement solaire incident .

Source : Effect of kinetic facades on energy efficiency in office buildings -hot dry climates (**Cherif Ben Bacha, Fatiha Bourbia**)

- Pour la partie confort thermique, pour calculer la zone de surchauffe, nous avons adopté le confort adaptatif ASHRAE 55-2010 destiné au bureau [26], où la limite de confort est comprise entre $22,9^{\circ}$ et $26,9^{\circ}$. Après analyse, les résultats obtenus ont montré que la période de surchauffe commence d'avril à octobre et couvre toute l'heure de travail de 8h à 17h

la période de surchauffe avant et après le système dynamique

mois/heure	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Juin	Jul	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec
00:00	8,1	10,2	14,8	18,5	23,0	27,2	31,7	30,9	25,0	21,3	13,6	9,4
01:00	8,0	10,1	14,6	18,4	22,8	26,4	31,4	30,4	24,8	21,3	13,5	9,3
02:00	7,9	9,9	14,5	18,3	22,0	26,1	31,2	30,4	24,2	21,1	13,3	9,2
03:00	7,8	9,8	14,4	18,2	22,0	25,8	31,0	29,8	24,1	21,1	13,3	9,1
04:00	7,7	9,8	14,3	18,1	22,1	25,8	30,4	29,5	24,1	21,1	13,2	9,0
05:00	7,6	9,7	14,2	18,1	22,0	25,4	30,4	29,5	24,4	21,0	13,1	9,0
06:00	7,6	9,6	14,2	18,3	25,1	29,8	34,8	31,7	24,8	21,0	13,1	8,9
07:00	7,5	9,6	17,2	22,7	28,7	34,0	38,8	36,5	28,1	23,6	13,2	8,9
08:00	12,2	14,2	21,2	25,4	30,9	36,1	41,0	39,3	31,4	26,3	18,8	14,1
09:00	16,3	18,4	23,6	26,9	32,0	36,4	42,0	40,7	31,5	26,3	22,9	17,9
10:00	18,8	20,6	24,9	27,5	32,3	37,3	41,9	41,2	34,5	30,2	24,8	20,1
11:00	20,4	21,7	25,3	27,7	32,1	36,6	41,3	41,1	34,8	31,1	26,2	21,3
12:00	20,9	22,0	26,0	28,2	31,5	35,9	40,3	40,7	34,4	31,5	26,4	21,6
13:00	20,7	22,2	26,2	28,3	30,8	35,3	39,6	40,7	34,3	31,0	26,7	21,4
14:00	21,4	23,1	27,2	29,0	31,4	36,2	40,4	40,4	34,4	31,7	27,2	21,8
15:00	20,4	22,5	27,1	29,1	31,7	36,2	40,8	40,5	34,3	30,4	25,6	20,4
16:00	16,5	20,1	25,4	27,9	31,8	35,7	40,4	39,6	33,1	28,4	21,9	17,0
17:00	10,5	15,5	21,7	25,1	29,7	33,9	38,7	37,1	30,7	24,8	15,8	11,3
18:00	9,7	11,8	17,2	21,4	27,4	32,0	35,9	34,5	27,2	23,6	15,0	10,8
19:00	9,4	11,5	16,6	19,9	25,4	29,5	33,1	32,1	27,8	23,0	14,6	10,5
20:00	9,2	11,3	16,1	19,6	25,0	29,1	32,7	31,8	26,7	22,5	14,4	10,4
21:00	9,0	11,1	15,7	19,5	24,7	28,8	32,4	31,4	26,2	22,0	14,2	10,2
22:00	8,8	10,9	15,4	19,1	24,3	28,4	32,2	31,3	25,4	21,7	14,1	10,0
23:00	8,3	10,4	15,0	18,8	23,7	28,2	32,0	31,2	25,2	21,4	13,7	9,6

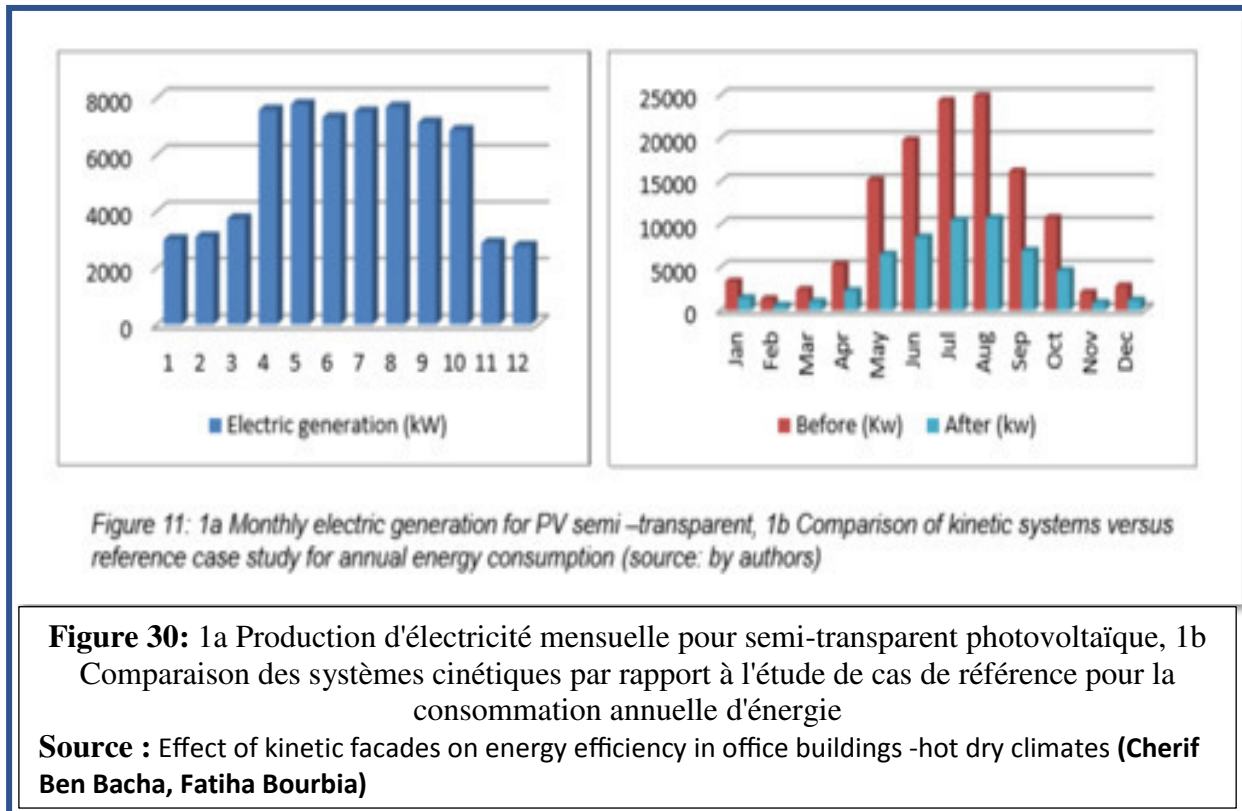
Figure 28 : la période de surchauffe avant le système dynamique
 Source : Effect of kinetic facades on energy efficiency in office buildings -hot dry climates (Cherif Ben Bacha, Fatiha Bourbia)

mois/heure	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Juin	Jul	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec
00:00	8,1	10,2	14,8	18,5	23,0	27,2	26,9	26,7	25,0	21,3	13,6	9,4
01:00	8,0	10,1	14,6	18,4	22,8	26,4	26,8	26,4	24,8	21,3	13,5	9,3
02:00	7,9	9,9	14,5	18,3	22,0	26,1	26,7	26,4	24,2	21,1	13,3	9,2
03:00	7,8	9,8	14,4	18,2	22,0	25,8	26,6	25,6	24,1	21,1	13,3	9,1
04:00	7,7	9,8	14,3	18,1	22,1	25,8	26,4	25,4	24,1	21,1	13,2	9,0
05:00	7,6	9,7	14,2	18,1	22,0	25,4	26,3	25,5	24,4	21,0	13,1	9,0
06:00	7,6	9,6	14,2	18,9	25,3	25,8	30,9	28,1	24,8	21,0	13,1	8,9
07:00	7,5	9,6	17,2	22,7	25,7	30,0	34,6	31,3	26,1	23,6	13,2	8,9
08:00	12,2	14,2	21,2	24,6	26,5	32,1	37,0	34,8	27,4	26,3	18,8	14,1
09:00	16,3	18,4	23,6	21,9	28,0	32,8	38,0	36,5	29,5	26,0	22,9	17,9
10:00	18,8	20,6	24,9	23,7	28,3	33,3	37,8	37,2	30,1	26,2	24,8	20,1
11:00	20,4	21,7	25,3	23,6	28,1	32,6	37,5	37,1	30,3	27,1	26,2	21,3
12:00	20,9	22,0	26,0	24,1	27,4	31,9	36,3	36,4	30,5	27,5	26,4	21,6
13:00	20,7	22,2	26,2	24,0	26,9	31,5	35,8	36,2	30,3	27,0	26,7	21,4
14:00	21,4	23,1	27,2	24,6	27,3	32,2	36,4	36,7	30,7	27,2	27,2	21,8
15:00	20,4	22,5	27,1	24,3	27,0	32,2	36,5	36,5	33,1	26,4	25,6	20,4
16:00	16,5	20,1	25,4	23,7	26,8	31,7	36,4	35,1	29,6	24,6	21,9	17,0
17:00	10,5	15,5	21,7	24,1	25,1	29,8	34,1	33,1	26,7	22,8	15,8	11,3
18:00	9,7	11,8	17,2	21,8	25,0	28,0	31,5	30,3	24,4	22,4	15,0	10,8
19:00	9,4	11,5	16,6	19,9	24,7	26,5	29,8	28,1	25,1	22,0	14,6	10,5
20:00	9,2	11,3	16,1	19,6	24,4	26,1	28,5	27,7	26,6	22,5	14,4	10,4
21:00	9,0	11,1	15,7	19,5	24,0	26,8	28,3	27,5	26,2	22,0	14,2	10,2
22:00	8,8	10,9	15,4	19,1	23,9	26,4	28,1	27,3	25,6	21,7	14,1	10,0
23:00	8,3	10,4	15,0	18,8	23,7	27,2	27,1	27,2	25,2	21,4	13,7	9,6

Hors les heures de travail
 Pendant les heures de travail

Figure 29 : la période de surchauffe après le système dynamique
 Source : Effect of kinetic facades on energy efficiency in office buildings -hot dry climates (Cherif Ben Bacha, Fatiha Bourbia)

Le système d'ombrage dynamique a été programmé en fonction de la période de surchauffe citée. Le système fonctionne indépendamment pour chaque façade en fonction du besoin de protection, lié aux heures de travail. Comme le montre la figure 2, après l'installation du système de protection dynamique, la zone de surchauffe a été réduite et les heures de confort ont augmenté de 360 heures, comme le montre la figure 28-29 .



-Les résultats obtenus sont très satisfaisants, en termes d'économie d'énergie et de génération électrique, avec des valeurs obtenues allant de 2775,69 kW en décembre jusqu'aux valeurs extrêmes qui atteignent 7680,40 kW a mois d'août, avec une production mensuelle moyenne de 5612,50. kW, voir la figure 3.

Résultats et discussion:

- Les résultats ont montré qu'après l'intégration d'un système de protection solaire dynamique, en seconde peau, nous minimisons l'exposition au rayonnement direct de 17,9% illustré à la figure 8. Qui influencent positivement les niveaux de confort thermique et visuel, cette dynamique Le système d'ombrage contribue à une réduction significative de la consommation d'énergie atteignant 43%, avec une diminution de la température de l'air intérieur comprise entre 4,0 C ° et 4,8 C °. En outre, l'intégration des cellules photovoltaïques dans la façade cinétique a une contribution positive dans la production d'électricité qui génère la quantité 6000 kW / mois.

A partir les informations des ces articles ils permet de faire un tableau de comparaison de rendement de chaque exemple réalisé avec un enveloppe dynamique :

	The Al Bahar Towers :	Council House 2 (CH2)	The Q1 Headquarters Building	office building
Le climat	Chaud et humide	chaud et tempéré	empéré chaud	Chauds et aride
Système de façade dynamique	dynamique mashrabiya solair est de bloquer les rayons solaires directs de l'atterrissage à l'intérieur des espaces occupés	façade à double peau dynamique et bois volets qui fonctionnent comme un dispositif cinétique pour protéger les occupants contre les le soleil	- La peau extérieure de la façade fonctionne comme un système de protection solaire	Pour cette étude, nous avons choisi un immeuble de bureaux typique avec 60% de murs-rideaux dynamique à double vitrage
Type de façade	Pliant	pivotant	pivotant	pivotant
Consommation D Energie	réduit consommation d'énergie de 50%	- une réduction de 85% de la consommation d'électricité	bâtiment de consommer moins de 150 kWh/m² / an.	Le système d'ombrage contribue à une réduction significative de la consommation d'énergie atteignant 43%
Emission de CO2	Réduit CO2 émissions de 1 750 tonnes par Année ,	des émissions plus faibles à seulement 13% .	27% moins d'émissions de CO2 que d'autres bâtiments	/
L éclairage naturelle	- tout cela combiner pour fournir à 60% des occupants une vue	- tout cela combiner pour fournir à 80% des occupants une vue	- Améliore l'éclairage intérieur,	L espèce interieur c est bien éclairé
La protection solaire Gain solaire	- Ce système de façade cinétique réduit le gain solaire	comme un dispositif cinétique pour protéger les occupants contre les le soleil	Le personnage principal du bâtiment est la protection solaire système	nous minimisons l'exposition au rayonnement direct de 17,9%

Conclusion :

Notre climat a commencé à changer de façon spectaculaire. Le réchauffement de la planète fera en sorte que ses cours d'évolutions politiques, économiques et technologiques produisent des cultures en voie de mondialisation et dynamique et de milieux de travail virtuels parmi d'autres changements au taux logarithmique. L'architecture doit répondre. Afin de se tenir à jour dans ce monde dynamique, les architectes doivent reconsidérer la conception au-delà du médium numérique. Nous avons besoin de croire que les peaux architecturales peuvent être sensibles, des prolongements interactifs de notre propre corps et pas seulement sur la protection de la nature.

Le bâtiment doit être en relation plus proche du contexte climatique, et que l'enveloppe du bâtiment est la frontière entre le climat environnant et l'intérieur, de la construction de l'enveloppe devient un paramètre crucial dans la conception durable et de l'efficacité énergétique du bâtiment efficace. Comme Mark Weston (2010) met « la construction durable est tout simplement une bonne conception et il a toujours été ».

I Analyse de terrain

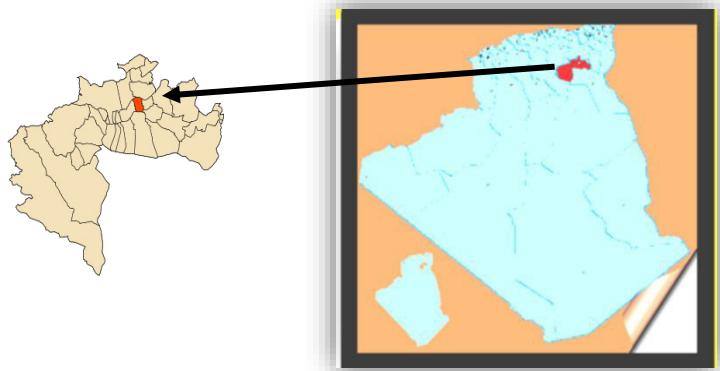
I.1 Le choix de terrain :

I.1.1 - le terrain est choisi en raison de :

- I. - Centre commercial proposé à POS
- - Son emplacement stratégique (bien aéré , éclairé , situé a un grande tissu)
grande surface 22632 m2
- 4 façades libres
- facilités pour son accessibilité
- Cette zone est structurée par des axes mécaniques importants qui permettent une bonne desserte aux équipements existants et au projet .

I.3 Situation de la ville de biskra :

- Biskra, appelée la "Reine des Zibans", est une Ville située à 407 KM au Sud-Est d'Alger. Chef-lieu de Wilaya d'une superficie est de 21 671 Km², et sa population et d'environ 600 000 habitants .



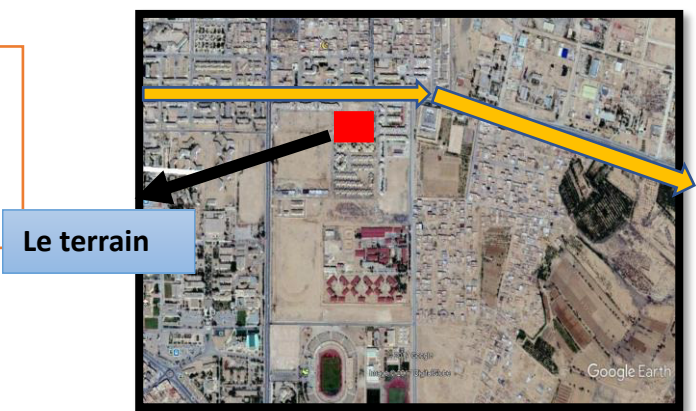
I.2 Analyse Physique

I.2.1 Situation de terrain paraport la ville de biskra :

-Le terrain de projet situé a la ville de biskra 3 km de centre de wilaya exactement a la coté est El Alia

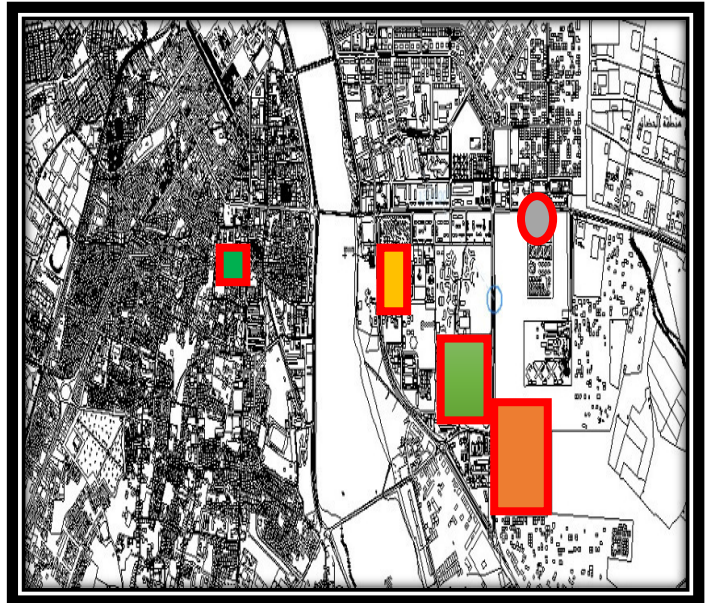
-le Terrain proposé pour un centre commercial et situé dans la rue principal vers chetma et le centre ville

➔

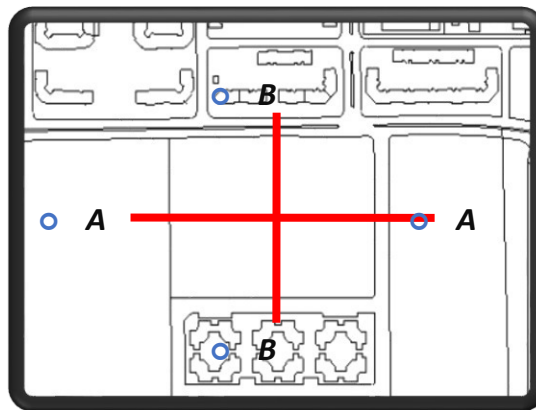


I.3.1 L environnement lointain :

Il y a des équipement très importants proche le projet et des voies mécanique principal qui servir le terrain



I.3.2 la Morphologie de terrain

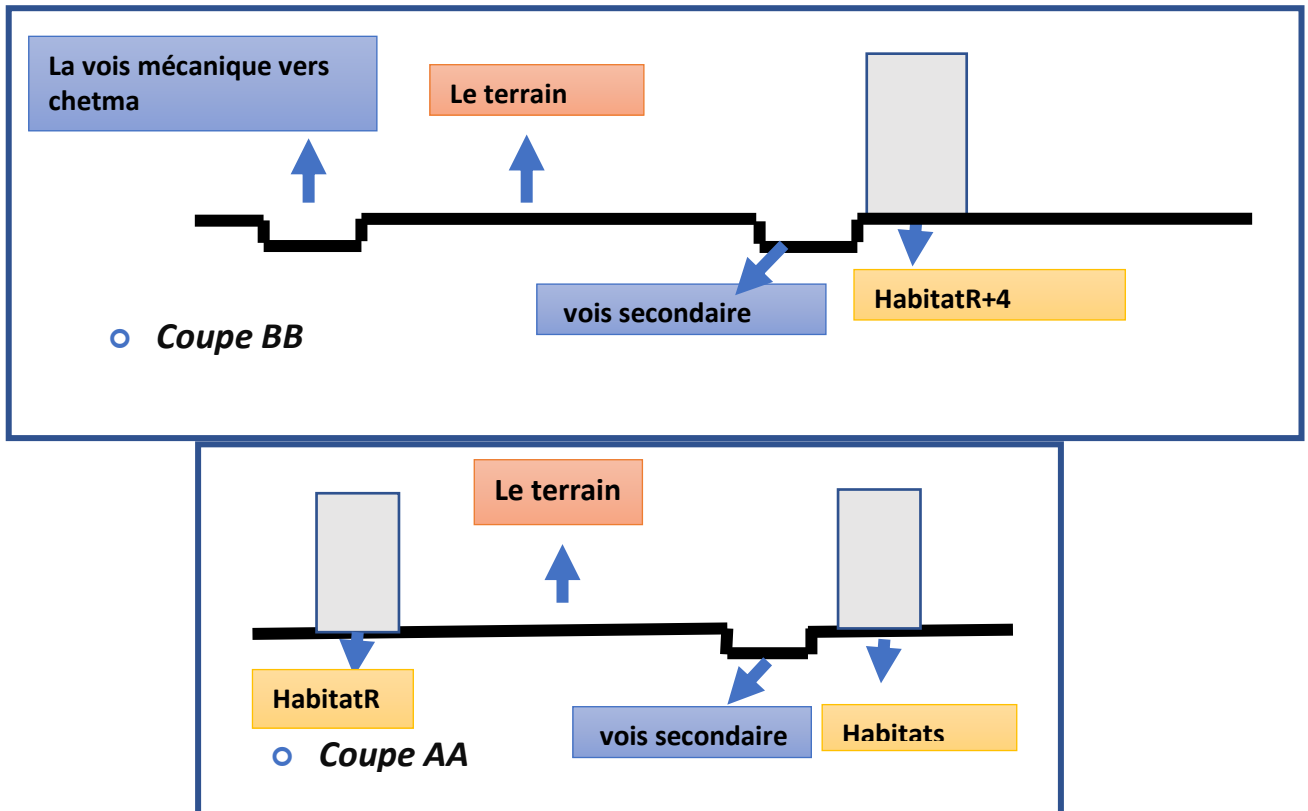


Coupe BB



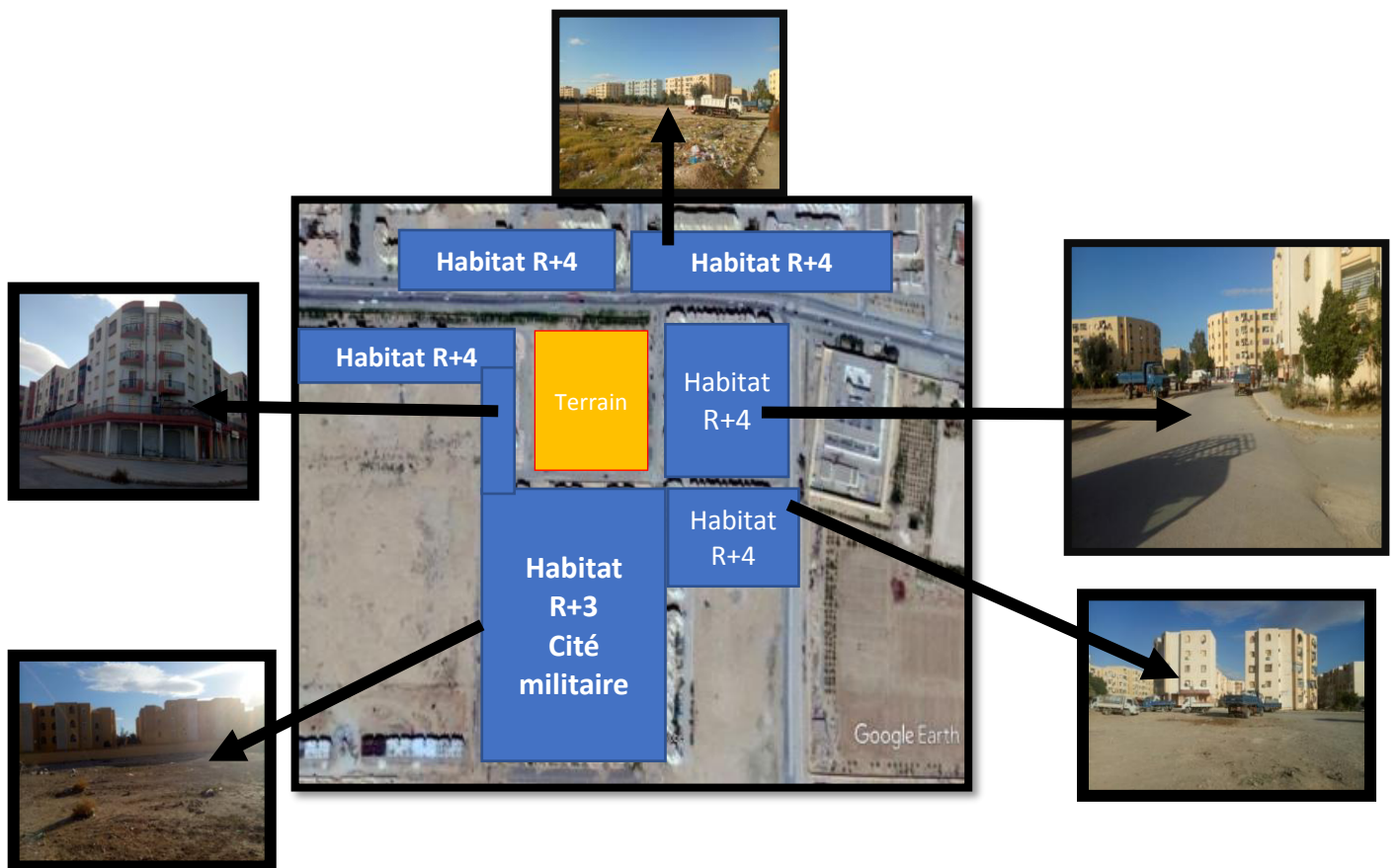
Coupe AA

un grande surface 22632m2



I.3.3 L'environnement immédiat :

- Tout le site entoure avec des habitats collectifs :



I.4 Analyse technique :

I.4.1 L accessibilité

vois national n°63

-I accessibilité Mécanique :

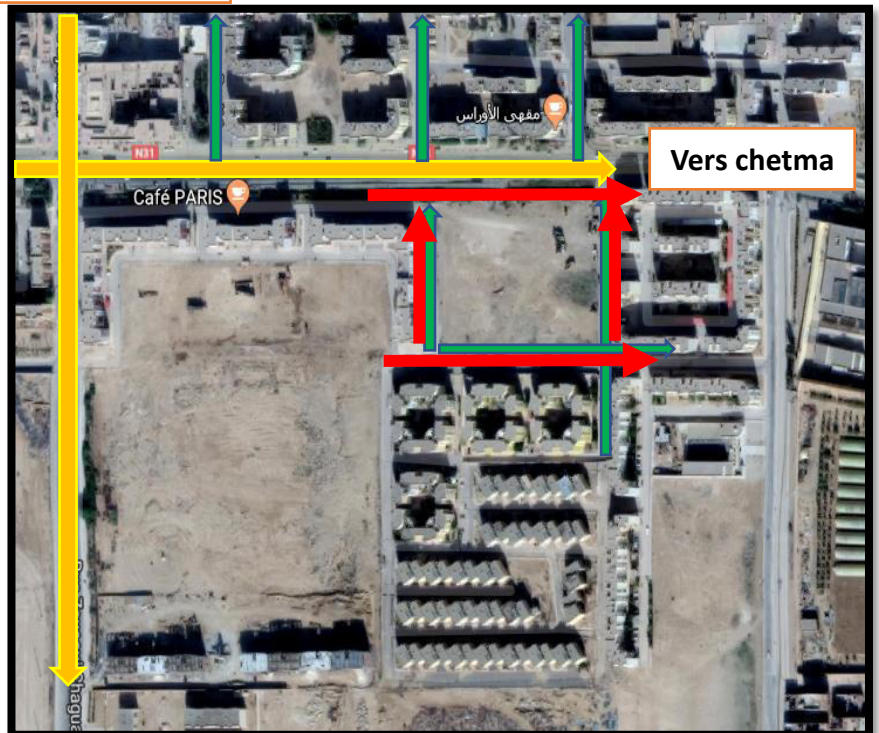
Vois principal



Vois secondaires



-L accessibilité Piétons



- les accès existant un vois principal vers chetma et la vois national n 63 et plusieurs vois secondaires vers le terrain
- Des plusieurs accès piétons
- Donc il y a facilité de l'accessibilité au terrain à travers diverses voies.

I.4.2 L ensoleillements et les vents dominants :

*L'ensoleillement :

-il y a des habitats collectifs R+4 donne légèrement ombrage dans les cote Est et le Ouest .

*Les vents dominants :

- Le terrain est protégé contre les Sud Est avec les habitats collectifs
- les vents froids : (Nord-Est) il faut profité de cette situation pour les ouverture de projets pour la ventilation.



Les vents froids



Les vents chauds



I.4.3 Climatique :

- La Température :

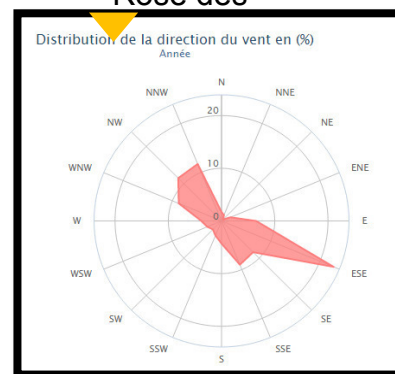
La ville de Biskra est caractérisée par un climat saharien aride, la température est très différente entre le jour et la nuit , l'été et l'hiver qui varie entre une moyenne annuelle de 22,3 C° ; les précipitations sont très faibles et irrégulières variantes entre 0,38 et 28,09 mm et de 143,23 mm lors de l'année .

Relevé météorologique à Biskra													
Mois	jan.	fév.	mars	avril	mai	juin	jui.	août	sep.	oct.	nov.	déc.	année
Température minimale moyenne (°C)	6,1	7,9	11,7	16,5	20,2	26,6	28,1	27,9	25,3	18,1	11,4	7,2	17,4
Température moyenne (°C)	11,5	13,6	17,6	21,3	25,8	32,1	34,5	34,2	30	23,2	16,8	12,9	22,84
Température maximale moyenne (°C)	16,9	19,2	23,4	26,1	31,3	37,6	40,9	40,4	34,7	28,2	22,1	18,5	28,28
Record de chaleur (°C)	26	31	34,8	42	45,3	47,2	51	49	46	40,5	35,3	27,5	51
Ensoleillement (h)	223,2	223,2	260,4	282	319,3	333	362,7	328,6	270	266,6	213	210,8	3 292,8
Humidité relative (%)	57	50	44	39	34	31	27	31	41	48	55	59	43

Rose des

- Les vents :

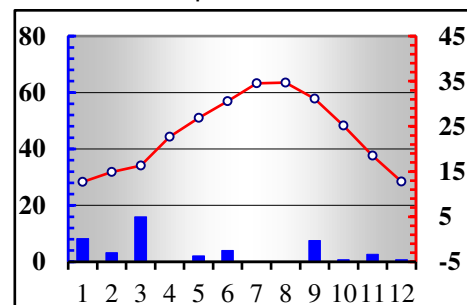
les vents dominants de l'été sont forts et chauds tandis que ceux de l'hiver sont froids et humides à une vitesse moyenne de 4,72 m/s et maximale atteignant les 6,24 m/s.



Réfé : Statistiques de vent et

- la quantité de pluie :

LA QUANTITE DE PLUIE N'EST FAIT PAS AUCUN PROBLEME PUISQUE LA QUANTITE TRES FAIBLE



total	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02	01	mois
45.3	0.7	2.7	0.8	7.6	0	0	1.0	2.1	0	16	3.2	8.2	Quantité de pluie en ml)(

II Le programme quantitatif

Espace de loisir

L espace	Le nombre	Surface unitaires	Surface Total
Salle de billard	1	300 m ²	300 m ²
Salle de sport (Hommes + femmes)	2	350 m ²	700 m ²
Cinéma 3d	1	200 m ²	200 m ²
Salle de jeux électronique	2	200 m ²	400 m ²
Espace de jeux pour les enfants	1	1000 m ²	1400 m ²
Surface Total			3000 m²

Espace administratif

L espace	Le nombre	Surface unitaires	Surface Total
Bureau de directeur	1	45 m ²	45 m ²
Bureau de secrétaire	1	30 m ²	30 m ²
Archives	1	30 m ²	30 m ²
Salle de réunion	1	80 m ²	80 m ²
bureau de comptable	1	30 m ²	30 m ²
Salle de surveillance	1	60 m ²	60 m ²
accueil	1	40 m ²	40 m ²
Surface total			315 m²

Espace de Commerce (hypermarche)

L espace	Le nombre	Surface unitaires	Surface Total
Grande superette pour alimentation	1	600 m ²	600 m ²
vente jouets	1	150 m ²	150 m ²
boucherie	1	100 m ²	100m ²
<u>cancarie</u>	1	100 m ²	100 m ²
Boulangerie	1	100 m ²	100 m ²
Parfumerie	1	100 m ²	100 m ²
<u>Patisserie</u>	1	100 m ²	100 m ²
cadeaux et souvenirs	1	100 m ²	100 m ²
Surface Total			1350 m²

Espace de service

L espace	Le nombre	Surface unitaires	Surface Total
Restauration	2	200 m ²	400 m ²
Cafeteria	2	200 m ²	400 m ²
Agence bancaire	2	90 m ²	180 m ²
Photographe	1	90 m ²	90 m ²
Coiffeur hommes + Coiffeur femmes	2	110 m ²	220 m ²
Pharmacie	1	100 m ²	100 m ²
Petit clinique	1	110m ²	110 m ²
Agence touristique	2	100 m ²	200 m ²
<u>Surface Total</u>			1700 m²

Espace de Commerce

L espace	Le nombre	Surface unitaires	Surface Total
Les magasin	13	130 m ²	1690 m ²
	9	110 m ²	990 m ²
	8	90 m ²	720 m ²
Electroménager	1	250m ²	250 m ²
Meuble	1	300 m ²	300m ²
vente du matériel informatique	1	230 m ²	230 m ²
ventre instruments musicaux	1	230 m ²	230m ²
Les assiests	1	230 m ²	230m ²
Garniture de mariage	1	210	210m ²
Vents les joues pour les enfants	1	210	210m ²

Locaux technique

L espace	Le nombre	Surface unitaires	Surface Total
local de chauffage	1	40 m ²	50 m ²
local de climatisation	1	40 m ²	50 m ²
Espace de sécurité	4	20	80 m ²
Dépôts	4	150 m ²	1000 m ²
Locaux de maintenance	1	60 m ²	60 m ²
Local technique	2	30 m ²	120 m ²
Les sanitaires	6	30	180
Surface Total			1540 m²

Parking 200 place x 13,7 m² = 2740 / 30% circulation
Donc : 1000 x 30 / 100 = 3500

La surface Total :

- **Espace de loisir** 3000 m²
- **Espace d administration** 315 m²
- **Espace de service** 1700 m²
- **Espace de hypermarche** 1350m²
- **Espace de commerce** 5060 m²
- **Locaux thechnique** 1540 m²

Total : **12965 m²** **Total : 16865**

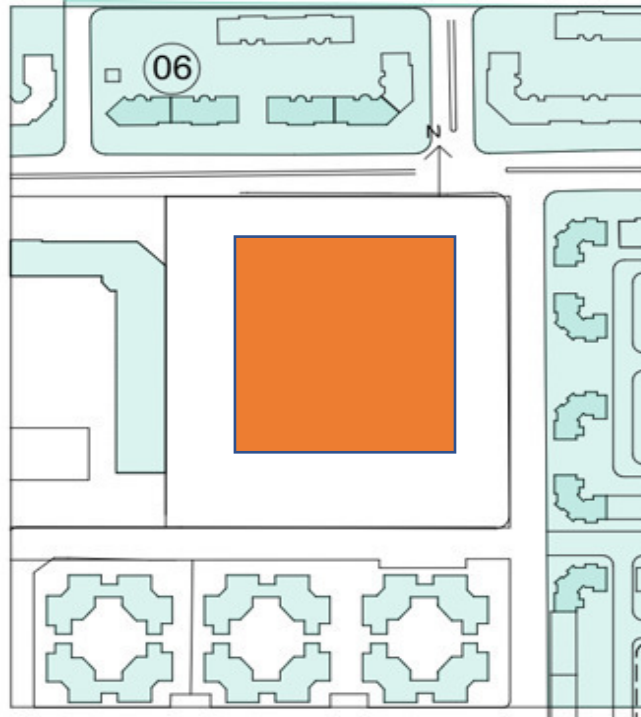
Circulation 30 % : **3900 m²**

Parking : 3500 m²

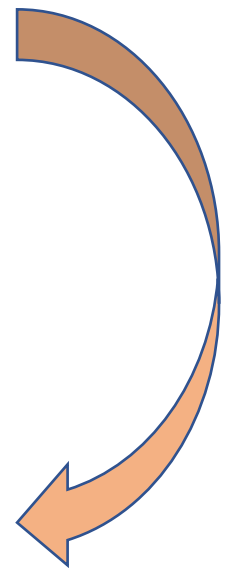
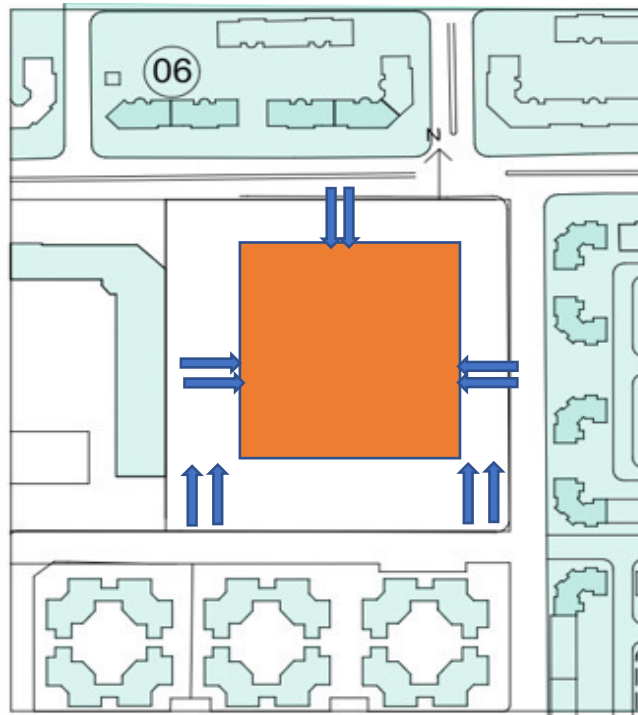
La surface total de centre commercial : 20365 m²

III Les elements de passages :

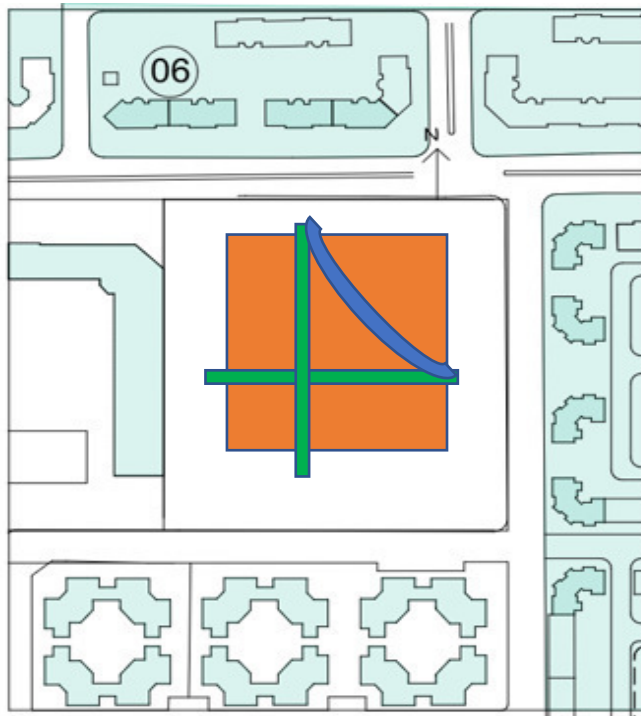
1er étape : Cree un espace appropriie avec la forme de terrain



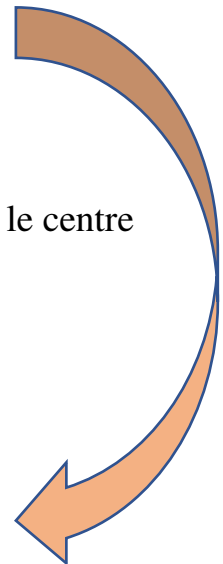
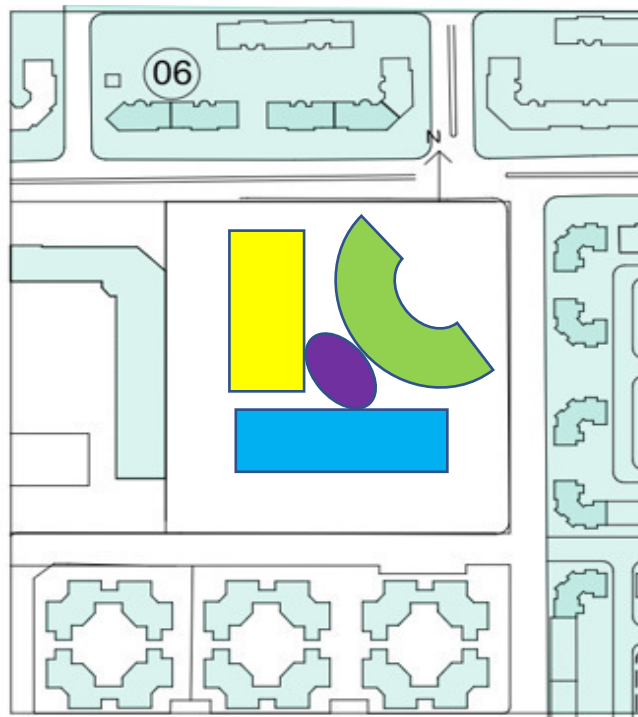
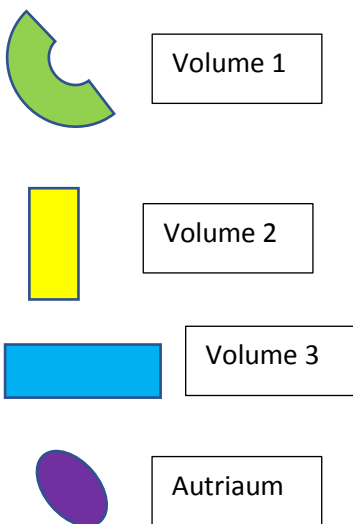
2 -ème étape : prendre en considéré le flux piéton



3eme étape : crée des passages urbain dans le projet pour la continuité des vois piéton ; elles donne la continuité urbain



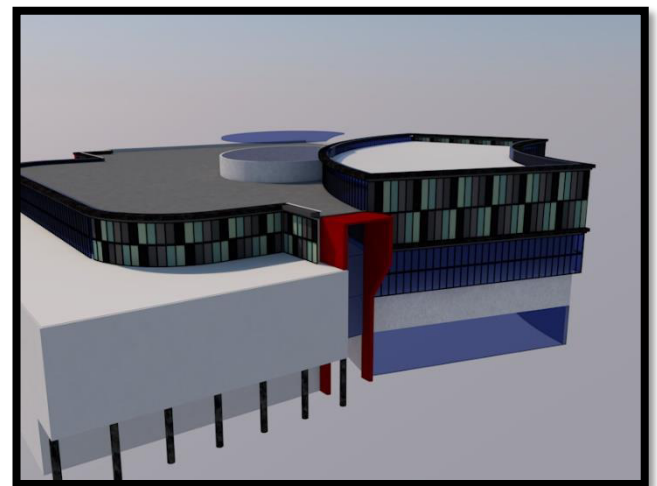
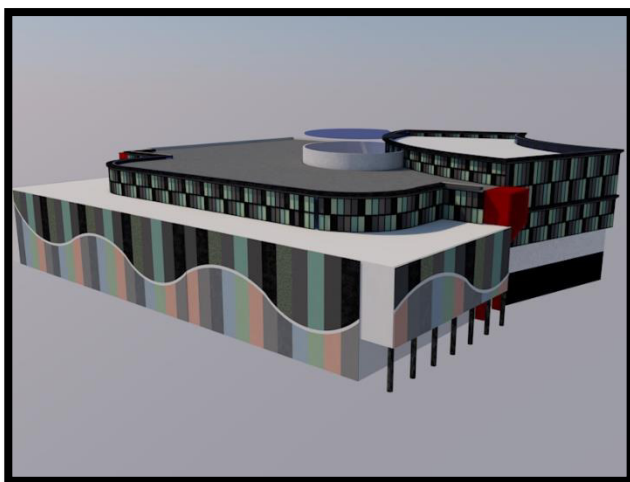
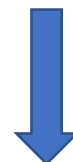
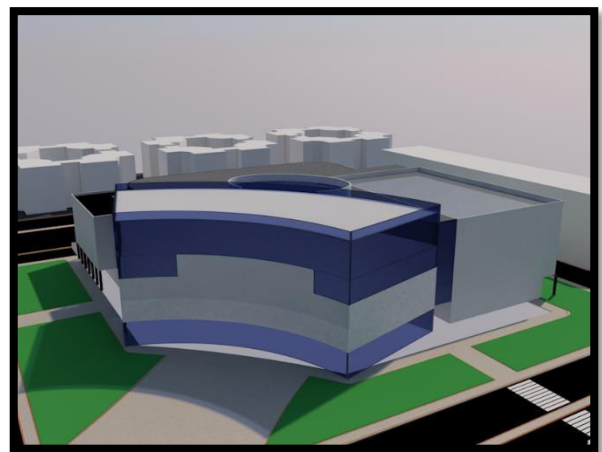
4 eme etape : le résultat c est trois volumes et crée un atrium dans le centre



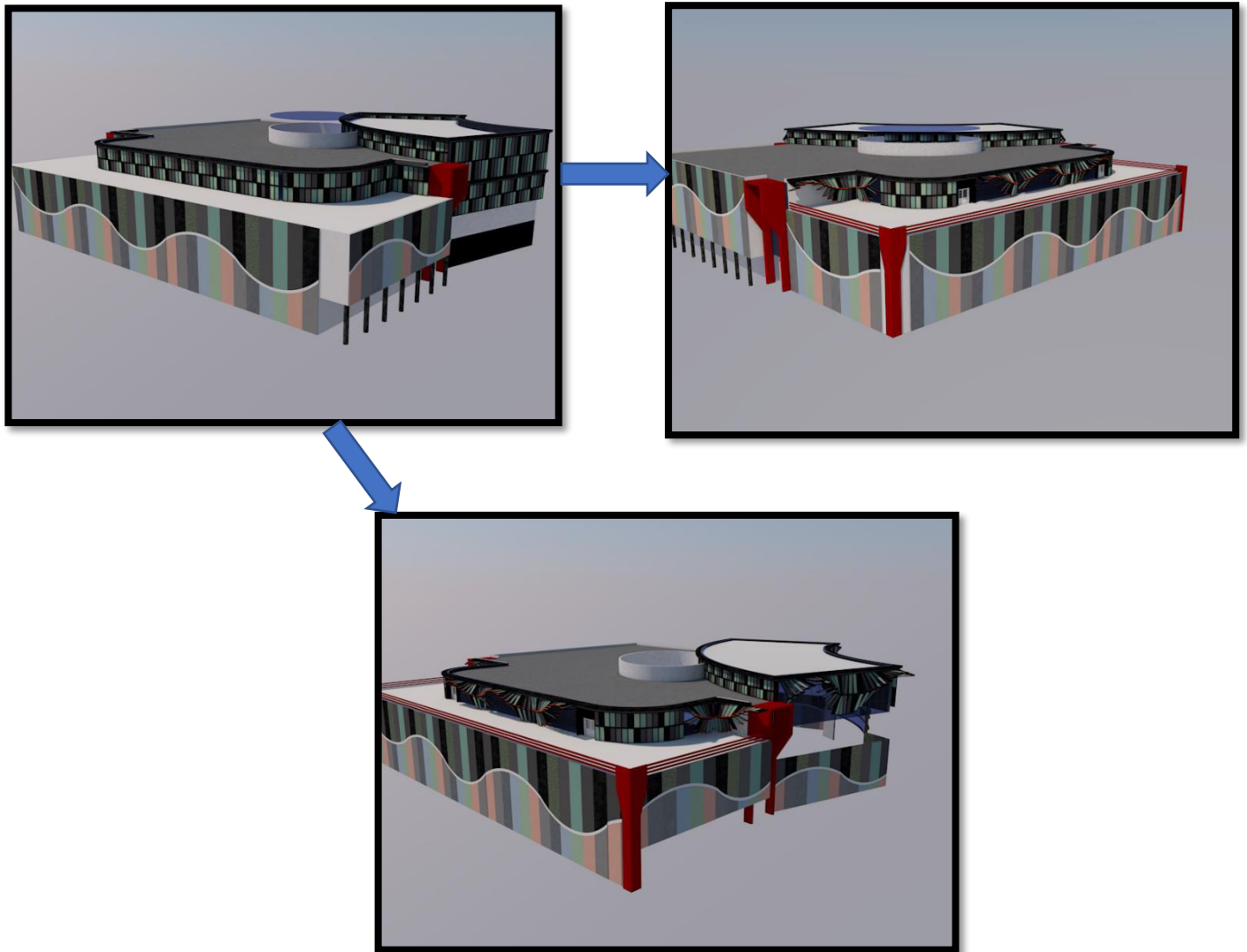
IV Application sur le projet

-On applique l'enveloppe dynamique des espaces qui ont besoin d'éclairage naturel :

- L'administration
- Espace de loisir
- Les cafeterias et les restaurants
- L'espace de repos



- Pour assuré l'éclairage naturelle dans les espaces on applique l'enveloppe dynamique qui réponde a les besoins des occupant



- Le choix de matériaux : L aluminium

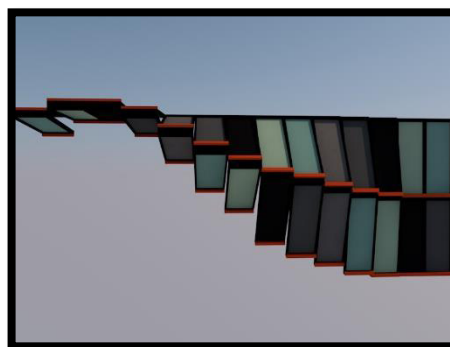
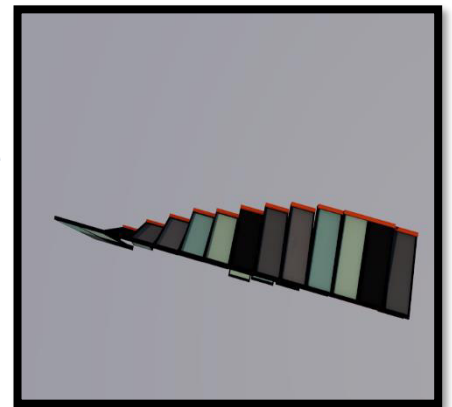
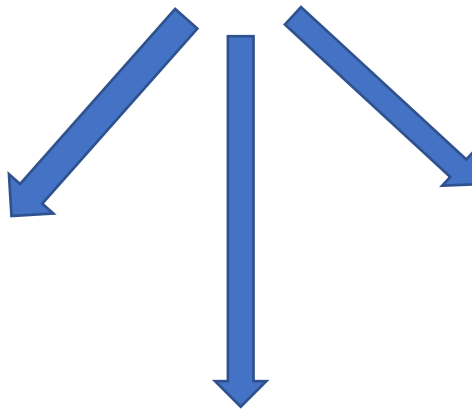
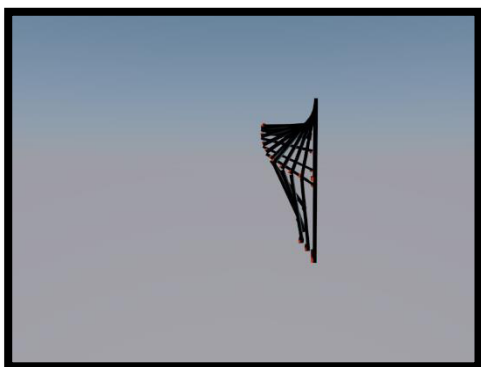
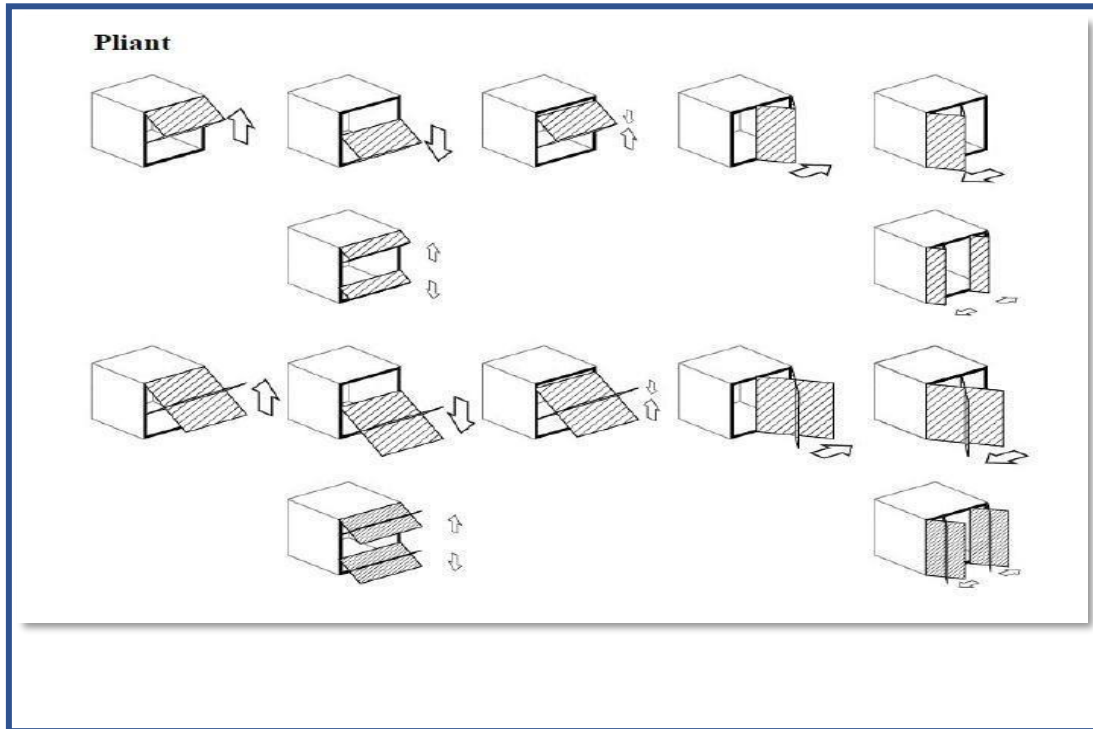
C'est avant tout un matériau renouvelable, 100% recyclable et effectivement recyclé.

- Un entretien minimal et simple pour une durabilité maximale,
- C'est un matériau incombustible et sans émission de vapeurs nocives,
- Anodisé ou thermolaqué, l'aluminium se colore à l'infini et détient tous les labels de qualité,
- L'aluminium est parfaitement stable ; il ne change pas de dimension, ne se craquèle pas, ne joue pas ; toutes ses performances sont pérennes,,

- L'aluminium isole du chaud, du froid et répond aux exigences des réglementations thermiques en vigueur,

Type de mouvement de facade dynamique :

Type 3 : Pliant



-Mode de fonction :

- Le but de l'écran solaire dynamique est de bloquer les rayons solaires directs depuis l'atterrissage à l'intérieur des espaces occupés
- Le type de mouvement c est Pilant
- Type de contrôle c est : contrôle extrinsèque

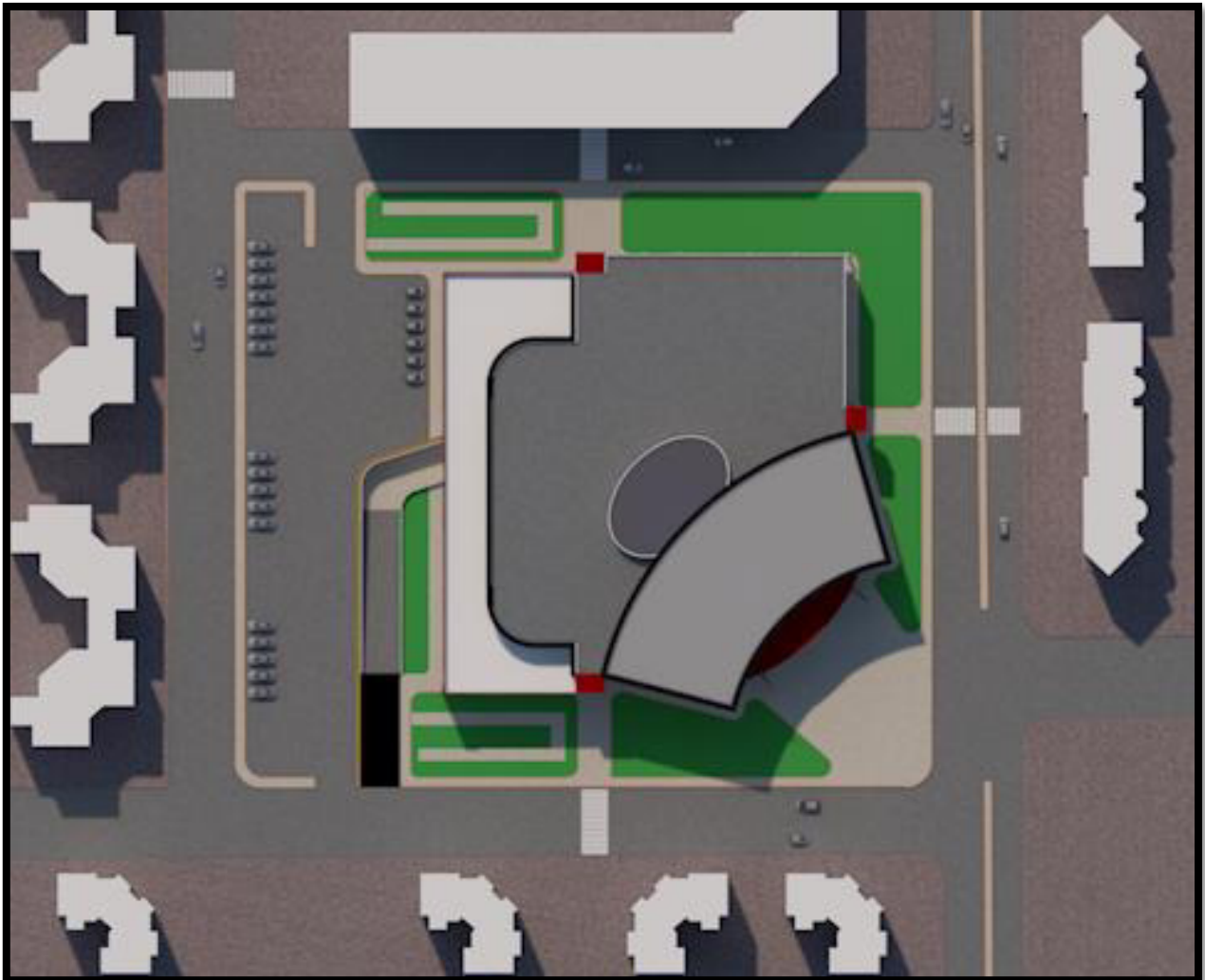
-Les caractéristiques de performances :

- Réduit CO2 émissions de
- Ce système de façade cinétique réduit le gain solaire,
- Améliore l'éclairage intérieur
- réduit consommation d'énergie

L esthétique :

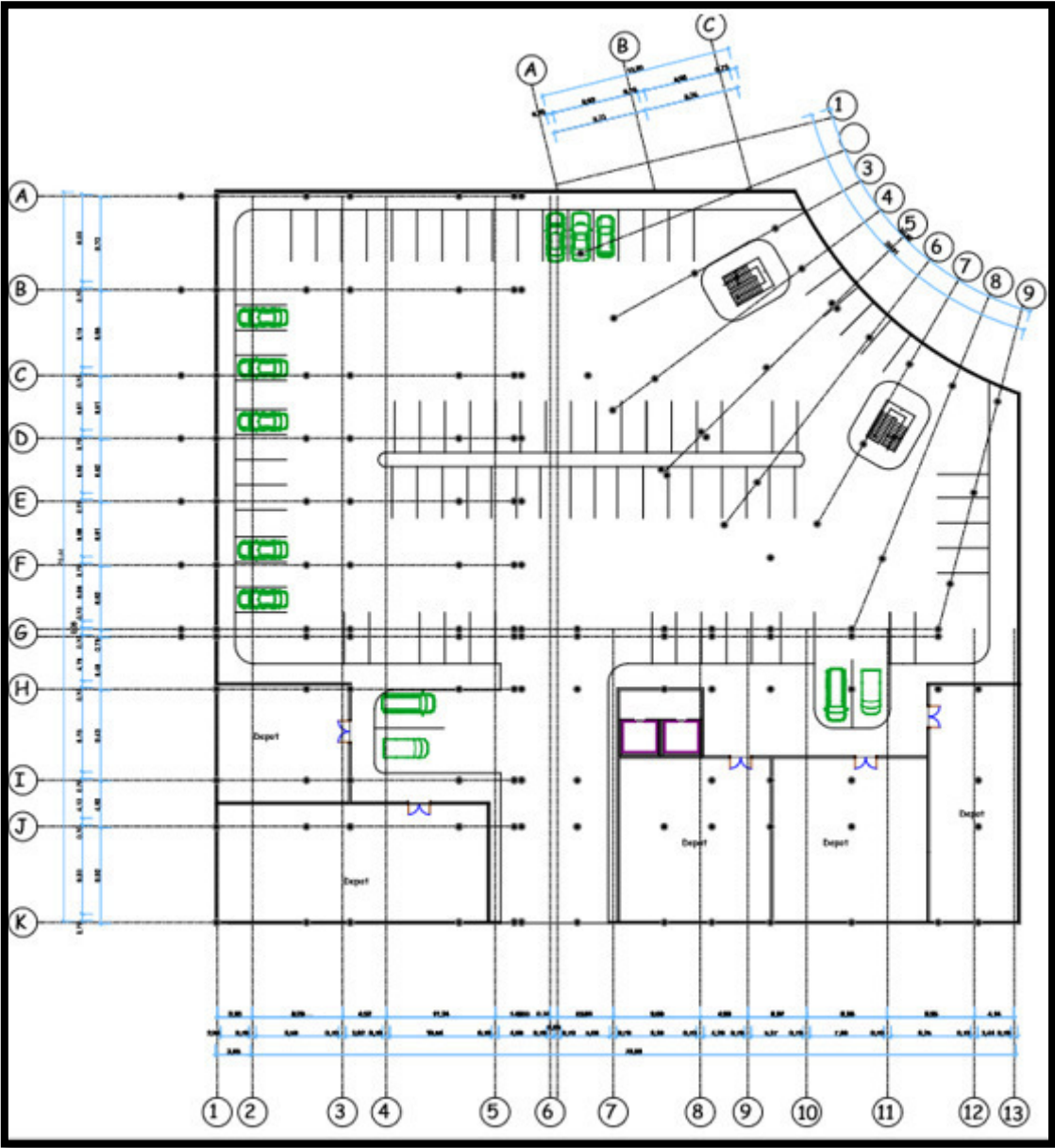
- on utilise un forme rectangulaire avec un rythme de couleur
- Le mouvement de l'enveloppe donne différents formes des façades
- L'éclairage artificiel dans la façade dynamique donne une belle apparence
- Dans la nuit

Les plans :



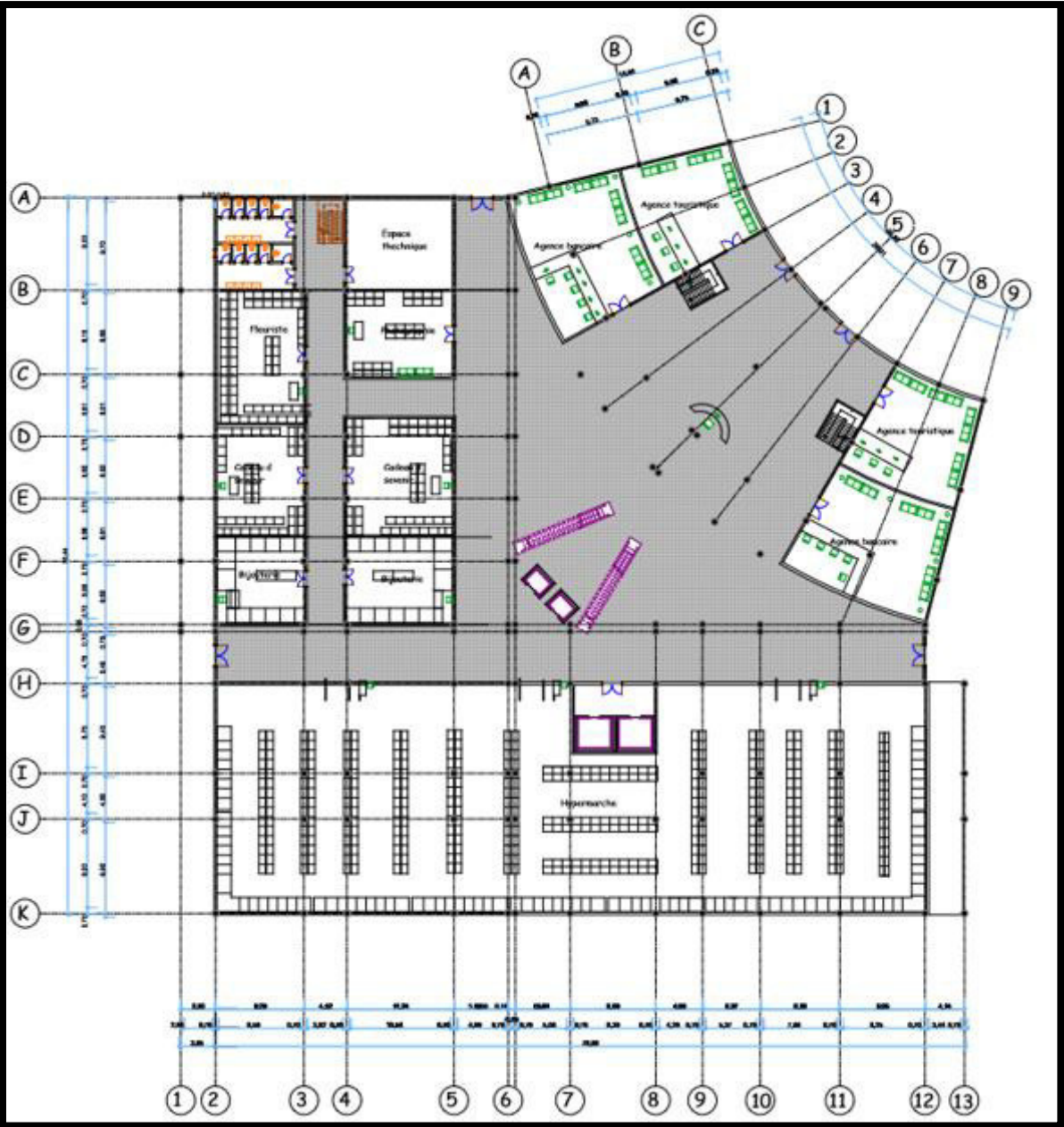
Plan de masse

Plan sous sol :



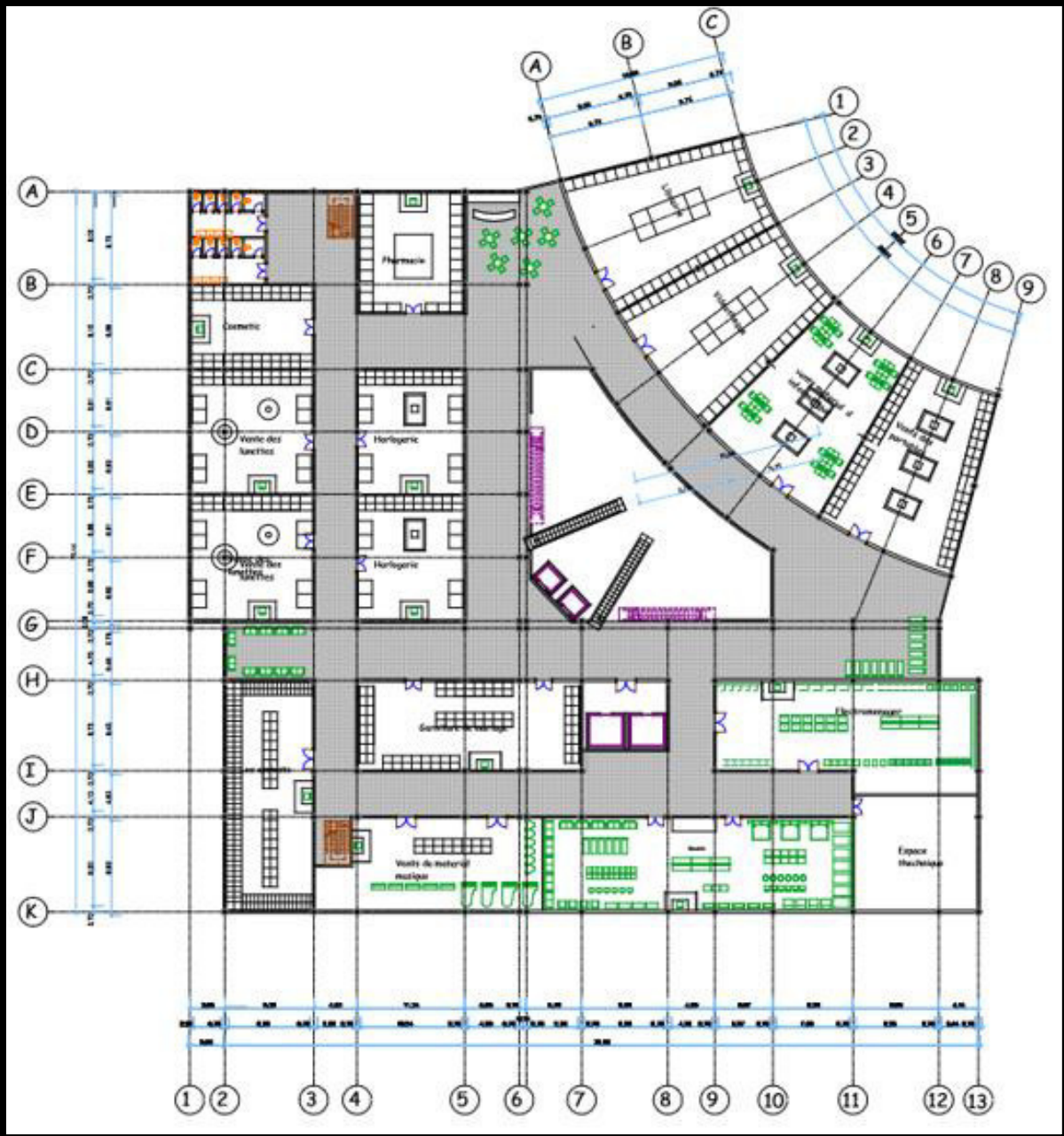
Plan sous sol

Plan de RDC :



Plan de RDC

Plan de 1 er Etage



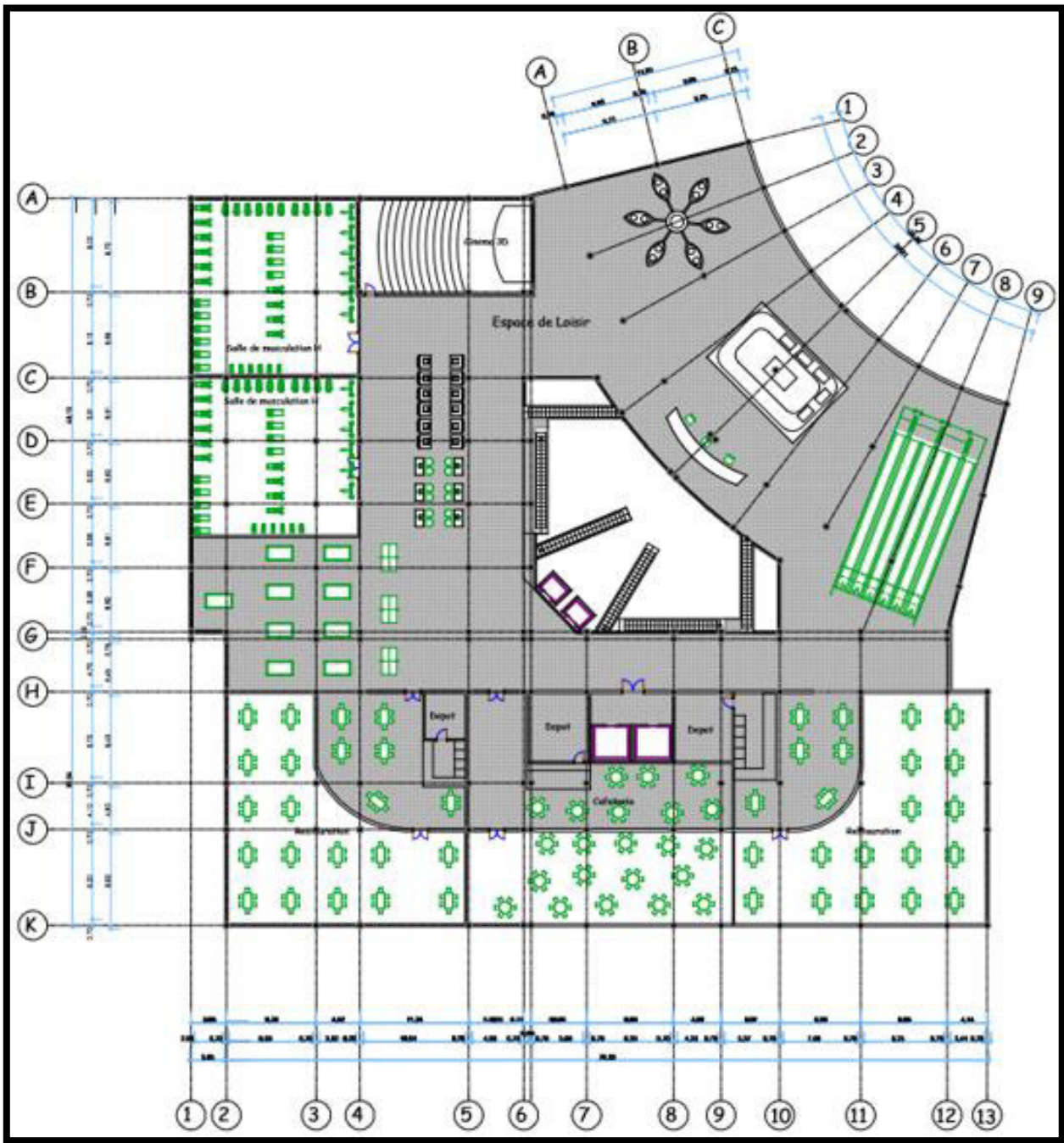
Plan de 1 er Etage

Plan de 2 eme Etage :



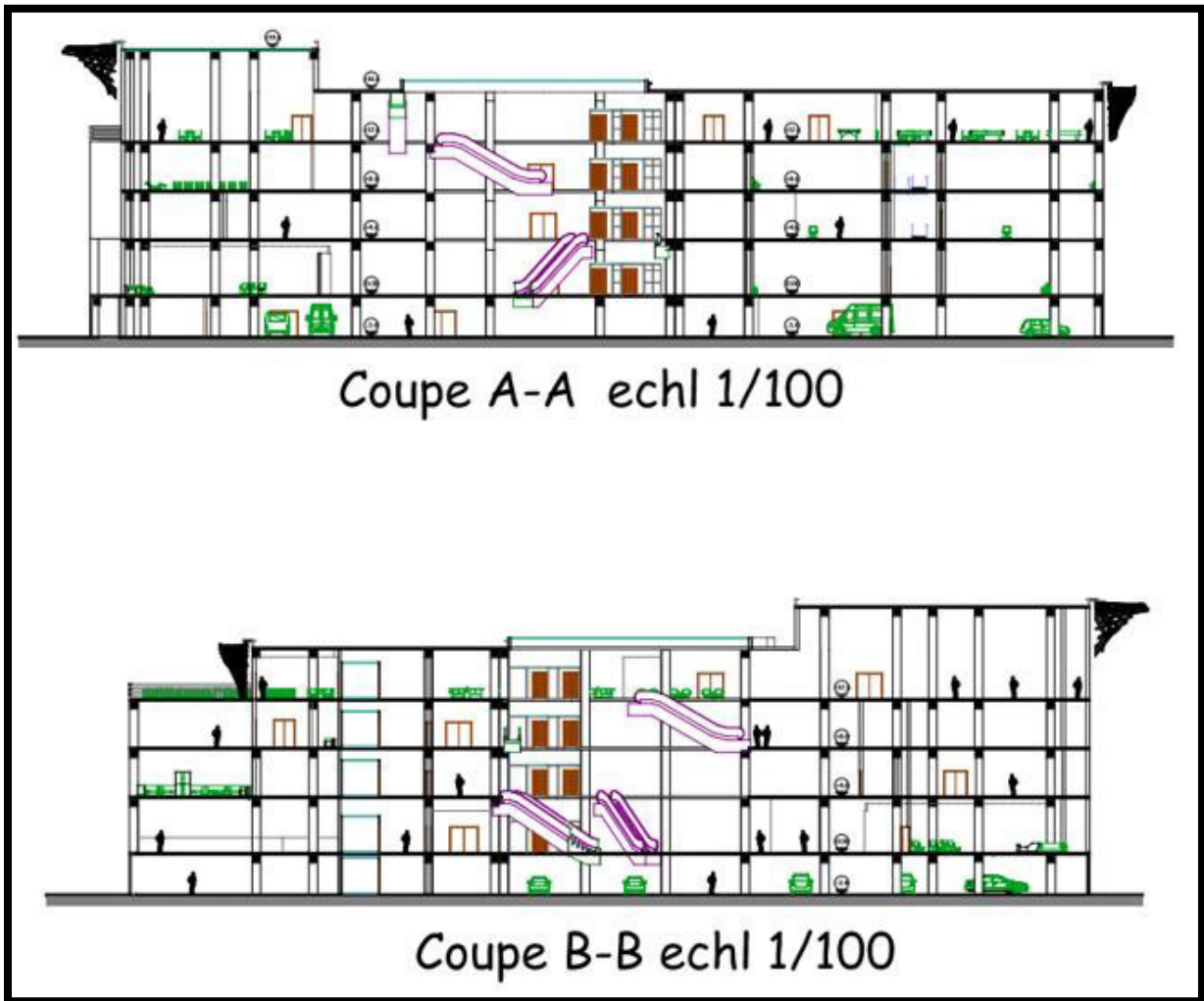
Plan de 2 eme Etage :

Plan de 3 eme Etage

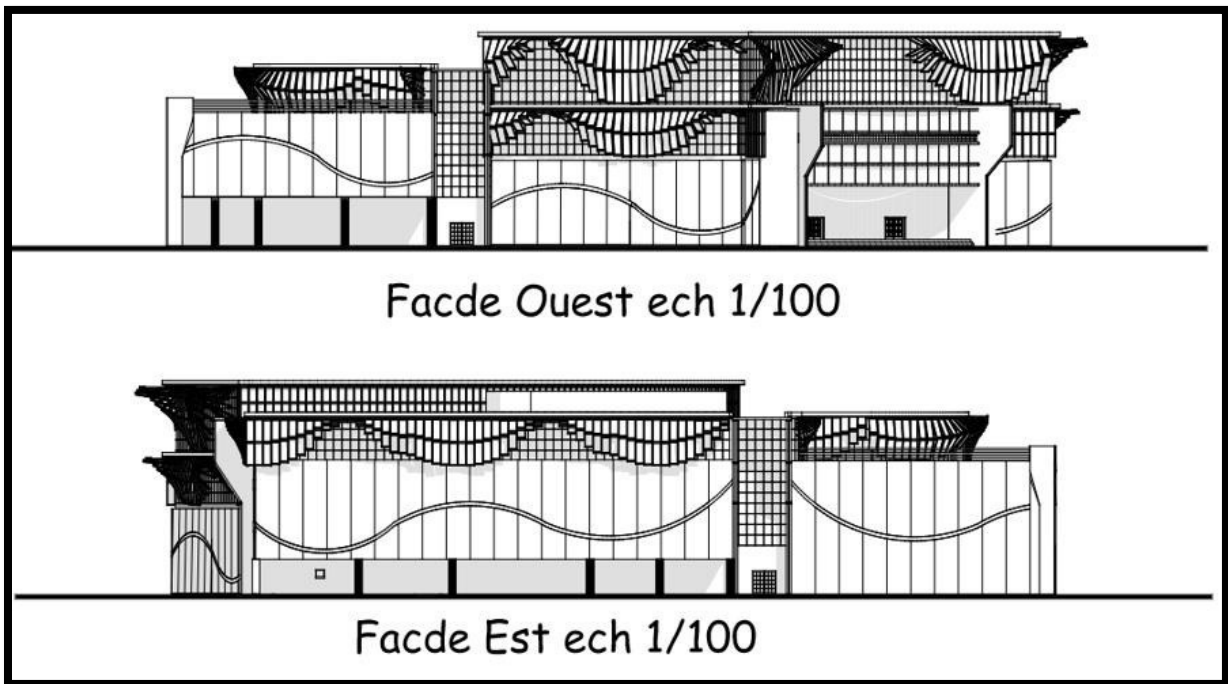
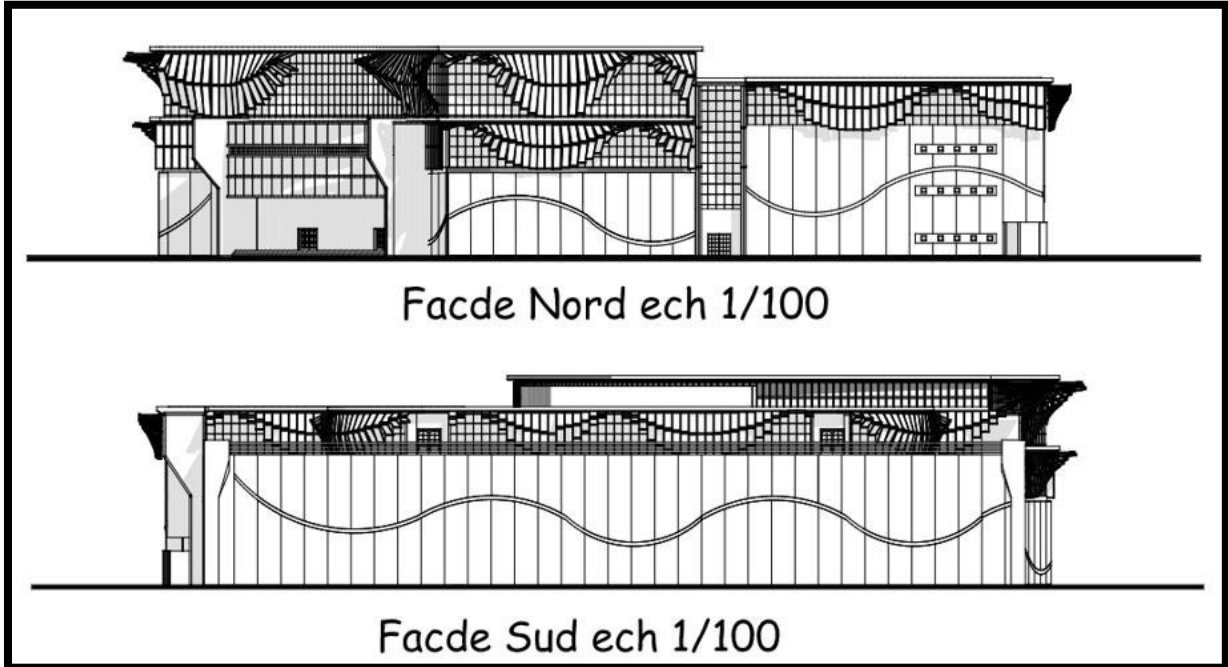


Plan de 3 eme Etage

Les coupes :



Les façades :



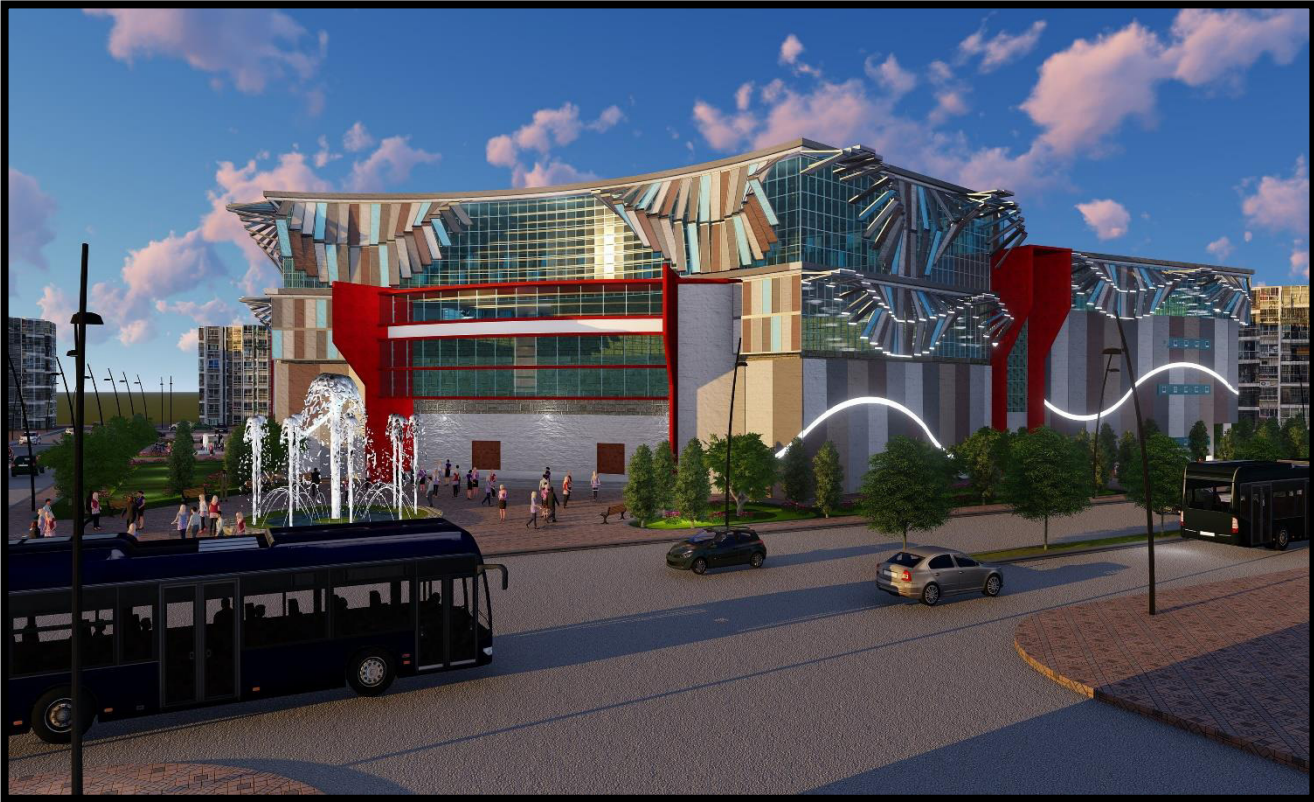
Conclusion

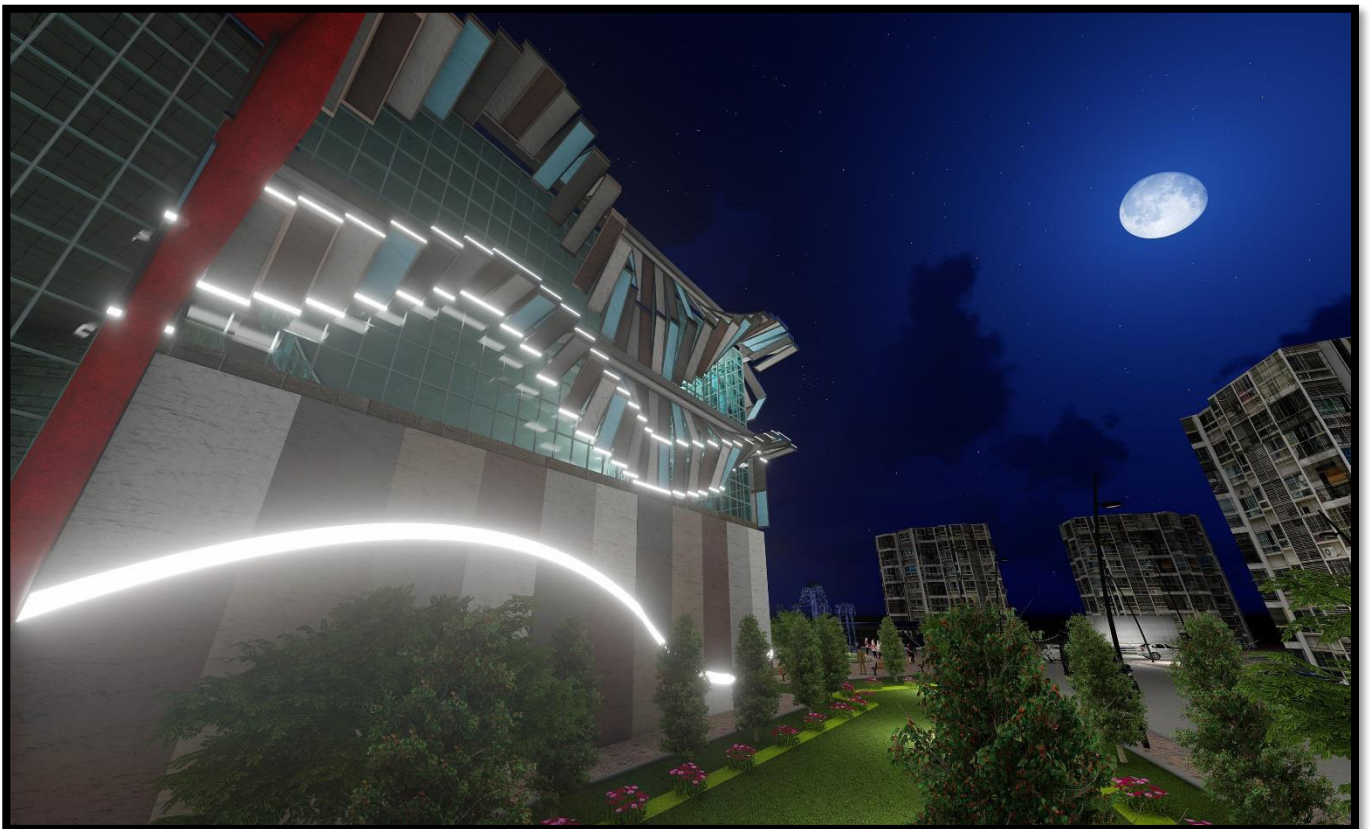
-Le contrôle solaire est un paramètre très important, à examiner durant la conception des bâtiments dans les climats arides. Le concepteur doit donc continuer à assurer l'abri et le confort de l'utilisateur, mais devra, de plus, faire en sorte que l'impact du bâtiment sur l'environnement soit minimisé. Sous des conditions climatiques difficiles comme c'est le cas dans les zones arides du Sahara à climat très rude, le bâtiment doit assurer le confort de l'utilisateur, pour qu'il puisse pratiquer ses activités normalement. Pour atteindre un tel objectif, le concepteur est appelé à réunir les conditions favorables à la majorité des personnes, occupant un espace donné. Dans le but d'estimer le confort thermique en fonction des paramètres climatiques externes et de faire le choix des techniques architecturales les mieux appropriées au cas étudié, alors une investigation in situ suivie d'une série de simulation s'avère nécessaire. L'étude expérimentale a montré l'existence d'inconfort intérieur lié à un problème de surchauffe due à la grande surface des baies vitrées de l'édifice étudié. Pour maîtriser ce désagrément, le contrôle et la protection des rayons solaires intenses, sont les solutions de refroidissement les plus adéquates.

-Un choix judicieux d'un panneau d'ombrage dynamique pour toutes les façades vitrées a été sélectionné comme système de refroidissement passif et ce pour participer à la réduction des températures de l'air et d'assurer un confort thermique intérieur.

Les vues :







Chapitre I

Fig.I.1 : L'agora grecque	4
Fig.I.2 : Vue de forum depuis Capitole	4
Fig.I.3 :Le halld de Beaumont-du-Gâtinais.	5
Fig.I.4 : Foire à Gand Belgique	5
Fig.I.5 : Passage de Choiseul.....	5
Fig.I.6 : Le bon marché.....	6
Fig.I.7 : Centre commercial skyline plaza	6
Fig.I.8 : centre comercial et de loisir le Mall setif	7
Fig.I.9 : Magazin (hanoute) a Biskra	8
Fig.I.10 : Kiosque a Biskra	8
Fig.I.11 : Superette	8
Fig.I.12 : Marche Bab El Oued Alger	8
Fig.I.13 : Supermarché -cheraga	9
Fig.I.14 : Hypermarché-ARDIS Mohammedia- Alger	9
Fig.I.15 : Centre commercial-la coupole- Constantine.....	9
Fig.I.16 : Park mall-Setif	9
Fig.I.17 : Centre commercial à système d'espaces libres	12
Fig.I.18 : Centre commercial à système des petits magasins	12
Fig.I.19 : Centre commercial à système mixte	13
Fig.II.20 : La circulation horizontal	20
Fig.I.21 : les escaliers et l'escalator de Mall Sétif	20
Fig.I.22 : La lumière zénithale	20
Fig.I.23 : les ascenseurs.....	20
Fig.I.24 : les monte-charges	21
Fig.I.25 : La monumentalité de l'entrée.....	21
Fig.I.26 : Le hall d'entrée.....	23
Fig.I.27 : : Parking à l'extérieur de Ardis	23
Fig.I.28 : Parking intérieur dans le sous sol de mall setif	23

Chapitre II

Fig.II.1 : Le pavillon des États-Unis a Montréal – Expo	27
Fig.II.2 : le processus de conception des façades adaptatives en mettant l'accent sur la performance des opérations d'occupation.....	29
Fig.II.3 : Le système dynamique d'ombrage à Al Bahar Tours.....	31
Fig.II.4 : un dispositif cinétique	32
Fig.II.5 : un système cinétique	32
Fig.II.6 :Le concept inspiré du passé et des systèmes naturels adaptatifs	34
Fig.II.7 : Mashrabiya dynamique.....	34
Fig.II.8 : la forme d'enveloppe (CH2)	34
Fig.II.9 : la forme d'enveloppe (CH2).....	34
Fig.II.10 : la forme d'enveloppe (The Q1).....	34
Fig.II.11 : Mouvement pivotant	35
Fig.II.12 : The Q1 Headquarters Building.....	35
Fig.II.13 : Council House 2 (CH2)	35
Fig.II.14 : mouvement coulissant.....	35
Fig.II.15 : The Bund Finance Center	36
Fig.II.16 : mouvement pivotant	36
Fig.II.17 : Al Bhar tower.....	37
Fig.II.18 : the Kiefer Technic Showroom	37
Fig.II.19 : un modèle de simulation d'une façade fixe et dynamique	38
Fig.II.20 les types des ouvertures d'une façade simple et dynamique complexe.....	39
Fig.II.21 : Modélisation paramétrique BIM pour les façades complexes. Chaque unité d'ombrage est hébergée par une façade.....	40
Fig.II.22 : : Un environnement de programmation visuelle et leur modèle BIM résultant avec des panneaux de rideau paramétriques.	41
Fig.II.23 Le modèle énergétique d'un immeuble de bureaux de deux étages.....	42

Fig.II.24 : : Charge de refroidissement du bâtiment (a) Façades statiques avec un taux d'ouverture et une façade cinétique différents (b) Comparaison horaire des façades cinétiques de charge de refroidissement et des façades statiques avec un taux d'ouverture de 80% par exemple.....43

Fig.II.25 : : un immeuble de bureaux a Biskra 45

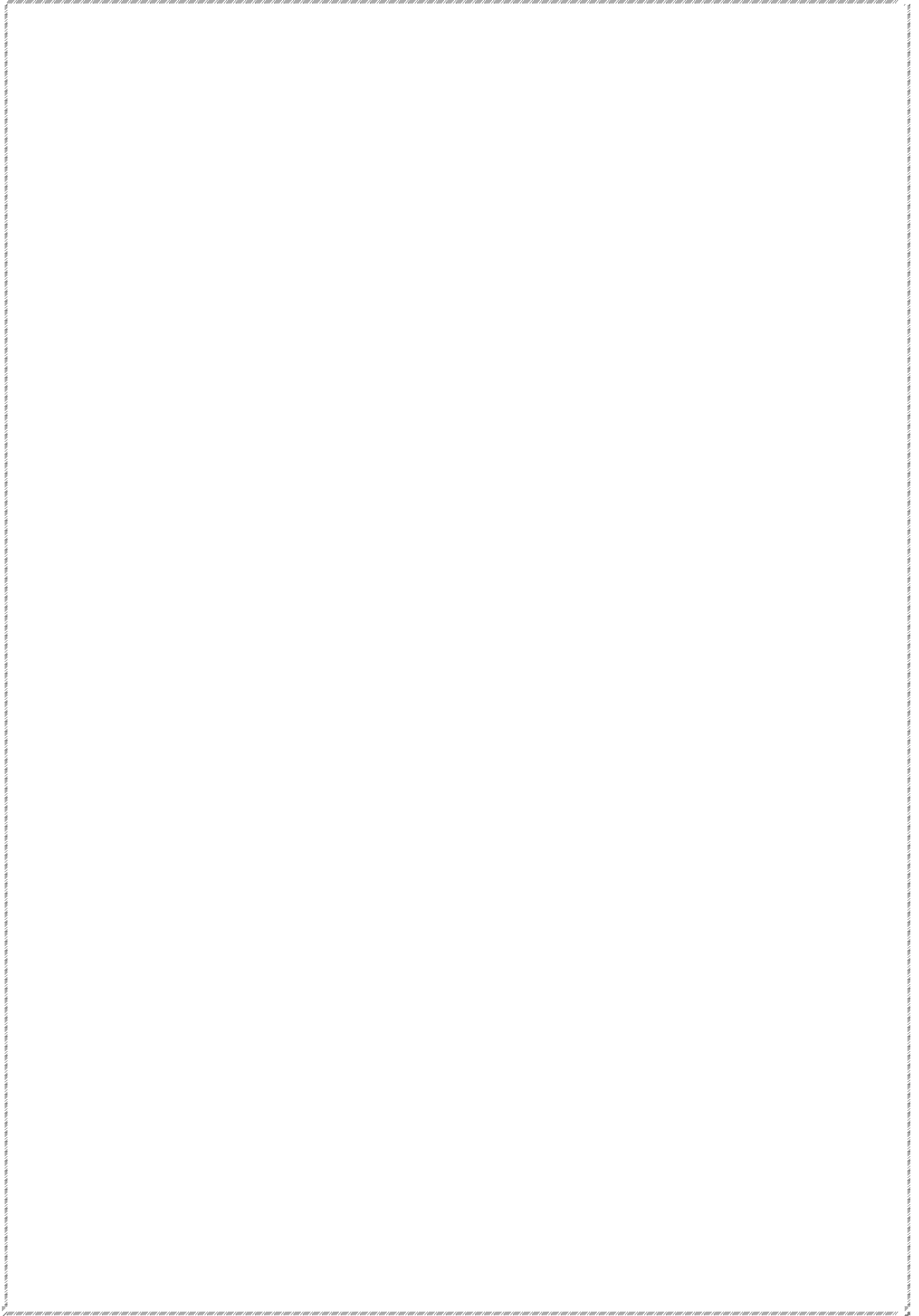
Fig.II.26 : : Methode de simulation 46

Fig.II.27 : Rayonnement solaire incident 47

Fig.II.28 : la période de surchauffe avant le système dynamique.....48

Fig.II.29 la période de surchauffe après le système dynamique 48

Fig.II.30 : 1a Production d'électricité mensuelle pour semi-transparent photovoltaïque, 1b Comparaison des systèmes cinétiques par rapport à l'étude de cas de référence pour la consommation annuelle d'énergie49



Références Bibliographiques

Les articles :

- **Shady Attia^{1*}, Fabio Favoino², Roel Loonen³, Aleksandar Petrovski⁴, Aurora Monge-Barrio⁵** : Adaptive Façades System Assessment: An initial review
1Sustainable Buildings Design Lab, ArGENCo, Applied Sciences, University of Liège, Belgium 2Glass and Façade Technology research group, Dept. of Engineering, University of Cambridge, Great Britain
- Fahad Alotaibi^{1,2}** : The Role of Kinetic Envelopes to Improve Energy Performance in Buildings
- **Hyoungsub Kim¹, Mohammad Rahmani^{As}** Parametric BIM-based Energy Simulation for Buildings with Complex Kinetic Façades
- Cherif Ben Bacha, Fatiha Bourbia** : Effect of kinetic facades on energy efficiency in office buildings -hot dry climates
- SHADY ATTIA, MARILYNE ANDERSEN, EMMANUEL WALTE** : Identifying and modeling the integrated design process of net zero energy building
- Abdulmajid Karanouha,* and Ethan Kerberb** : Innovations in dynamic architecture The Al-Bahr Towers Design and delivery of complex facades
- **Marco Pesentia*, Gabriele Maseraa, Francesco Fioritob, Michele Sauchellia** : International Conference on Solar Heating and Cooling for Buildings and Industry, SHC 2014 Kinetic solar skin: a responsive folding technique

Les Mimoires :

- **Memoire magister : Cherif BENBACHA**

Les façades dynamiques; moyen de contrôle solaire pour accroître l'efficacité énergétique des équipements administratifs en climat aride – Biskra

- **Memoire de Krachni Karima**

Theme commerce et loisir

Sujet un centre commercial et loisi

Introduction général

Introduction.....	1
1. Problématique.....	1
2. Les hypothèses.....	2
3. Objectifs de la recherche	2
4. Méthodologie de la recherche.....	2

Chapitre I

Le centre commercial

I. Définitions de commerce :.....	3
I.1 Commerce :	3
I.2 Centre commercial :	3
I.3 Le Mall ou shopping center :.....	3
II. L'origine et l'évolution des espaces commerciaux à travers l'histoire	4
II.1 -La période de l'antiquité :	4
II.2 La période de moyen âge :	4
II.3 - La période de renaissance :	5
II.4 - La période moderne :	6
II.5 - La période contemporaine :.....	7
III. les espaces commerciaux en Algérie :	8
III.1 Les petites surfaces de ventes :.....	8
III.2 Les moyenne surfaces de ventes :	8
III.3 Les grandes surfaces de vente :	9
IV. Les composantes de centre commercial.....	10
IV.1 -Les secteur de centre commercial :	10
IV.2 Les facteurs de centre commercial :	11
V. .Les types des centres commerciaux :	12
V.1 Selon la localisation :	12
V.2 Selon la taille :.....	12
V.3 Selon l'organisation :.....	13
VI. Typologie architecturale des espaces commerciaux	15
I. . Les unités commerciales peuvent prendre différentes formes dans le tableau ci-dessous sont présentées les forme les plus connues :	15
VI.1 -Les normes :	16
VI.2 Circuit des clients et approvisionnement dans le centre commercial :.....	19
VI.3 Modes livraison dans les boutiques commerciales :.....	20
VI.4 .Les éléments architecturale les plus important dans les centres commerciaux :.....	21

VII. Analyses des exemples	24
-----------------------------------------	-----------

Chapitre II

L'enveloppe dynamique

I. Les enveloppes architecturales :.....	26
Définition de l'enveloppe architecturale :	26
II. Les enveloppes dynamiques (adaptatives)au climat :.....	26
II.1 Définition de l'enveloppe dynamique (adaptative) :	26
II.2 L'apparition des enveloppes adaptatives :.....	27
II.3 Les types de contrôles des systèmes dynamique:.....	29
II.3.1 Le contrôle extrinsèque :	29
II.3.2 Le contrôle intrinsèque :	29
III. -Processus de conception et application d une enveloppe dynamique efficace :... 	30
III.1 La conception:	32
III.1.1 La conception primaire :	32
III.1.2 Les Type des enveloppes dynamique :	32
III.1.2.1 Mode de fonctionnement :	32
III.1.2.2 Les caractéristiques de performances :	33
III.1.2.3 L esthétique :	34
III.1.3 Assistante design :	38
III.2 la Commissions pour vérification et validation le model :	45
III.3 Suivi et post occupation évaluation Apres la construction.....	46

Chapitre III

L intervention et l application sur le projet

<u>I</u>	<u>Analyse de terrain</u>	51
I.1	<u>Le choix de terrain</u> :	54
I.2	<u>Analyse Physique</u>	54
I.3	<u>Situation de la ville de biskra</u> :	54
I.4	<u>Analyse technique</u> :	57
<u>II</u>	<u>Le programme quantitatif</u>	56
<u>III</u>	<u>Les elements de passages</u> :	60
<u>IV</u>	<u>Application sur le projet</u>	62