République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

UNIVERSITÉ ABOU BEKR BELKAID DE TLEMCEN
FACULTÉ DE TECHNOLOGIE
DÉPARTEMENT D'ARCHITECTURE

MÉMOIRE DE MASTER EN ARCHITECTURE

OPTION : Architecture et nouvelles technologies

Tower landscape friendly

Tour amie de l'environnement

À Oran

Soutenue le 15 Juin 2016 devant le jury :

President:	Mr TERKI HESSAYEN	Professeur	UABT Tlemcen
Examinateur:	Mr CHIALI A	Professeur	UABT Tlemcen
Examinateur:	Mme BENAMMAR	Professeur	UABT Tlemcen
Encadreur:	Mme GHERBI N	Professeur	UABT Tlemcen

Présenté par Melle Imane BELBACHIR
Matricule :13060120079

Melle Fatima Zohra BELMADANI
Matricule: 13060120065

Année académique : 2015-2016

Remerciements

Au terme de ce travail, je tiens à exprimer mes sincères remerciements, tout d'abord, à Dieu, tout puisant de m'avoir donné la force, le courage et la patience pour réaliser ce travail.
Comme je tiens également à formuler mes remercîments en signe de gratitude et de reconnaissance à :

- Notre encadreur Mme Gharbi Narimene pour son apport considérable et ses précieuses orientations.
- Mr Gharbi Djamel pour sa disponibilité, ses conseils et son aide.
- Mr Lobyed Abdessamad pour ses conseils et ses orientations.

On adresse nos vifs remerciements aux membres du jury qui nous ont fait l'honneur de participer à l'examen de ce travail :

- Président de jury : Mr Terki Hessayen
- Examinateurs :- Mme Benammar
  -Mr Chiali.A

On remercie infiniment tous les enseignants qui ont contribué à ma formation durant tout mon cursus universitaire.
A tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à l'élaboration de ce mémoire.

Dédicace

Je dédie ce travail aux personnes les plus chères à mon cœur :

A mes très chers parents : Aucune dédicace ne saurait être assez éloquente pour exprimer mon respect, mon amour éternel et ma considération pour les sacrifices que vous avez consenti pour mon instruction et mon bien être.

Je vous remercie pour tout le soutien et l'amour que vous me portez depuis mon enfance et j'espère que votre prière, bénédiction m'accompagne toujours.

Puisse Dieu, le Très Haut, vous accorder santé, bonheur et longue vie et faire en sorte que jamais je ne vous déçoive.

A mes très chères sœurs : Fatima et **Amira**Veuillez trouver dans ce travail un modeste témoignage de mon admiration et toute ma gratitude, de mon affection la plus sincère et de mon attachement le plus profond.

Je vous dédie ce travail avec tous mes vœux de bonheur, de santé et de réussite.

Je vous aime fort.

A mon très cher frère : Mahfoudh Je vous dédie ce travail avec tous mes vœux de bonheur, de santé et de réussite.

Je t'aime fort.

A de ma grande mère : Je vous dédie ce travail en témoignage de gratitude d'estime et d'attachement. Puisse dieu vous accorder santé, longue vie et prospérité.

À mes tentes, mes oncles, mes cousins et mes cousines et à toute ma famille

A mes chèrs amis : Daoudi Fatiha, Belmadani Fatima, Bassaid Samia, Kaou Zahia, Zahira, Rim, Feyza, Wassila, Asma, Zaza, Kawthar, Amine…..à tous mes amis.

À ceux qui ont partagé avec moi les moments les plus durs et les plus beaux De ma vie.

À toutes les personnes qui ont participé à l'élaboration de ce travail, à tous ceux que j'ai omis de citer.

Imane

Dédicace

Les études sont avant tout

Notre unique et seul atout

Ils représentent la lumière de notre existence

L'étoile brillante de notre réjouissance

Comme un vol de gerfauts hors du charnier natal

Nous partons vivres d'un rêve héroïque et brutal

Espérant des lendemains épiques

Un avenir glorieux et magique

Souhaitant que le fruit de nos efforts fournis

Jour et nuit, nous mènera vers le bonheur fleuri

Je dédie ce travail aux personnes les plus chères à mon cœur :

- ***À mes très chers parents :*** Aucune dédicace ne saurait être assez éloquente pour exprimer mon respect, mon amour éternel et ma considération pour les sacrifices que vous avez consenti pour mon instruction et mon bien être.

Je vous remercie pour tout le soutien et l'amour que vous me portez depuis mon enfance et j'espère que votre prière, bénédiction m'accompagne toujours.

Que ce modeste travail soit l'exaucement de vos vœux tant formulés, le fruit de vos innombrables sacrifices, bien que je ne vous en acquitterai jamais assez.

- ***À mes très chère sœurs :*** Amel et Sanaa. Je vous dédie ce travail avec tous mes vœux de bonheur, de santé et de réussite dans votre nouvelle vie, je vous aime.
- ***Àmes grands-parents :*** Je vous dédie ce travail en témoignage de gratitude d'estime et d'attachement. Puisse dieu vous accorder santé, longue vie et prospérité.

- À mes chers oncles, tantes, cousins et cousines et toute la famille.

- À mes chers Amis : Imane, Feyza, Sarra, Meriem, ma petite Achwak,Hadjer.,Samia,Zahira,Fatiha,Nadjet,Fatima,Wassila ,Asma,Zaza,Mohamed,Houssam,Awais…

- À ma chère binôme et mon amie et ma troisième sœur Imane qui m'a partagé de beaux souvenirs durant notre études à Tlemcen .là où j'ai eu vraiment le plaisir de m'inspirer de son intelligence je lui dis merci infiniment que dieu garde notre amitiés jusqu'aux bout de la vie.

- À mon cher ami et confident Sahraoui Habib Zakaria et sa famille, je te remercie mon chéri pour tout le soutien tu es l'étoile de ma vie que dieu te garde insha'allah.

Belmadani Fatima Zohra

Résumé

Les nouveaux modèles des logements produits durant ces dernières décennies en Algérie, Sont de plus en plus inadaptés au contexte culturel, social et climatique du pays. Et gros consommateurs d'énergie.

Très souvent, ces constructions négligent les aspects climatiques, dont l'importance ne paraît pas aux yeux du propriétaire ni même du concepteur dans les premières étapes du projet, et Pour pallier à ce problème d'inconfort, on a souvent recours à des dépenses supplémentaires de chauffage et la climatisation.

Devant les exigences des locataires de nos jours (avoir un logement décent avec toutes les commodités de la vie moderne), le respect d'un environnement saint et la contribution mondiale pour la lutte contre le réchauffement planétaire nous poussa à choisir la construction en hauteur en utilisant les nouvelles technologies.

Le projet choisi est « Une Tour amie de l'environnement ».

On a introduit un élément de production de l'énergie électrique en utilisant des éoliennes et des panneaux photovoltaïques.

La tour atteigne une hauteur de 126m avec 39 étages, 132 appartements et trois niveaux pour des équipements et des services.

Oran n'a pas été choisie par hasard, mais le fait qu'elle est considérée comme la deuxième ville d'Algérie et capitale de l'ouest du pays avec sa situation stratégique au regard de la rive sud du vieux continent qui est l'Europe d'une part, et la densité de sa population qui est en crescendo pour une superficie réduite d'autre part.

Nous espérons avoir réussi sur le choix de la ville, le choix du site et le projet en lui-même, se basant sur la haute technologie en matière de construction de l'habitat.

Mot clé : habitat, tour, nouvelle technologie, écologie.

ملخص

النماذج الجديدة من المنتجات السكنية في العقود الأخيرة في الجزائر غير متلائمة مع المناخ الثقافي والاجتماعي للبلاد.
بالإضافة الى انها من مستهلكي الطاقة الكبيرة.

في كثير من الأحيان هذه الانشاءات تهمل الجوانب المناخية، ولا يبدو أن هذا لا أهمية له في نظر المالك أو حتى المصمم في المراحل الأولى من المشروع، للتغلب على مشكلة عدم الراحة، نحن غالبا ما تلجأ إلى نفقات إضافية من اجل التدفئة وتكييف الهواء.

ونظرا لمتطلبات المستأجرين في الوقت الحاضر (لديها سكن لائق مع
كل وسائل الراحة للحياة الحديثة)، واحترام بيئة نظيفة والمساهمة العالمية في مكافحة ظاهرة الاحتباس الحراري دفعنا لاختيار البناء المرتفع باستخدام التكنولوجيات الجديدة.
المشروع المختار هو "برج صديق للبيئة".
وقدم لها عنصرا من إنتاج الطاقة الكهربائية باستخدام تور بينات الرياح والألواح الشمسية.
البرج يصل ارتفاعه إلى 126 متر مع 39 طوابق، 132 شقة وثلاثة مستويات من المصالح والخدمات.
لم يتم اختياره وهران عن طريق الصدفة، ولكن الحقيقة أنها تعتبر المدينة الثانية في الجزائر وعاصمة المنطقة الغربية بفضل موقعها الاستراتيجي بالنسبة إلى الشاطئ الجنوبي من القارة القديمة هو أوروبا من جهة، وكثافة سكانها هي في اوجها على منطقة صغيرة من جهة أخرى.
ونحن نأمل أن نكون قد وفقنا في اختيار المدينة، واختيار الموقع والمشروع في حد ذاته، مع الاعتماد على تقنية عالية في بناء المساكن.

الكلمات المفتاحية: السكن، برج، التكنولوجيا الحديثة، البيئة

Abstract

The new models of housing products in recent decades in Algeria
Are increasingly unsuited to the cultural, social and climate of the country. And large energy consumers.
Very often these constructions neglect climate aspects, the importance does not seem in the eyes of the owner or even designer in the early stages of the project, and to overcome this problem of discomfort, we often resort to additional expenses heating and air conditioning.
Given the requirements of tenants nowadays (have decent housing with all the amenities of modern life), respect of a holy environment and the global contribution to the fight against global warming pushed us to choose the building height using new technologies.
The chosen project is "a friend of the environment Tour".
It has introduced an element of production of electrical energy using wind turbines and solar panels.
The tower reaches a height of 126m with 39 floors, 132 apartments and three levels of equipment and services.
Oran was not chosen by chance, but the fact that it is considered the second city of Algeria and the capital of the western region with its strategic location in relation to the southern shore of the Old Continent is the Europe on the one hand, and the density of its population is in crescendo to a small area on the other.
We hope to have the choice of the city, site selection and the project itself, based on high technology in construction of housing**.**

Keyword: habitat, tower, new technology, ecology.

Sommaire

Remerciements 1

Dédicace 2

Dédicace 3

Résumé 4

ملخص 5

Abstract 6

Sommaire 7

Table des illustrations 13

Présentation générale 17

1/- Introduction générale : 18

2/- Problématique générale : 19

3/- Problématiques spécifiques : 20

4/- Objectifs : 24

Chapitre n° 01 :Définitions sémantiques de l'habitat 25

1/-Introduction : 26

2/- Définition de l'habitat : 26

3/- Typologie de l'habitat : 26

3.1/- l'habitat individuel : 26

3.2/- l'habitat collectif : 27

3.3/- l'habitat semi-collectif : 28

3.4/- l'habitat intégré : 28

4/- L'habitat écologique : 29

4.1/- Définition de l'habitat écologique : 29

4.2/-Choix des matériaux : 29

4.3/-Maitrise du cycle de l'eau : 29

4.4/-Maitrise des déchets : 29

4.5/- Pourquoi l'habitat écologique ? 30

5/- la notion « habitat haut standing » : 31

5.1/-Définition : 31

5.2/-Les critères : 31

6/- Qu'est-ce qu'une tour ? 32

6.1/-Les tours d'habitation : 32

7/- La politique de l'habitat en Algérie : 33

7.1/- Dimension internationale de l'habitat : 33

7.2/- L'habitat au lendemain de l'indépendance : 34

Chapitre n° 02 : Analyse des exemples et l'analyse urbaine 37

1/-Introduction : 38

2/-Analyse des exemples : 38

Exemple n° 01: The Da-Vinci Tower 38

Exemple n° 02 : Bahia center 42

Exemple n° 03 : La tour vivante 45

3/-Tableau comparatif des exemples 51

4/-Synthèse : 53

5/- Analyse urbaine de la ville d'Oran : 54

5.1/- Présentation de la wilaya d'Oran : 54

5.2/-Toponymie : 54

5.3/-Histoire de la ville d'Oran : 54

5.4/- Situation géographique : 54

5.5/-Accessibilité de la wilaya 55

5.6/-Aspect administratif de la wilaya : 56

5.7/-Situation démographique : 57

5.8/-Répartition de la population par sexe et par âge : 57

5.9/-Population et activités : 58

5.10/-Le relief de la wilaya : 59

5.11/-Le climat de la wilaya : 60

5.12/-La sismicité : 60

5.13/-La topographie : 60

5.14/-Les infrastructures oranaises : 61

6/- Analyse du terrain : 62

6.1/-Présentation du site : 63

6.2/-Les raisons du choix du site : 63

6.3/-Les points de repère : 63

6.4/-délimitation du site : 64

6.5/-Etat des hauteurs : 64

6.7/-Façade urbaine : 65

6.8/-Coupes de terrain : 65

6.9/-Les flux et les voiries : 66

Chapitre n° 03 : Programmation et projection du projet 67

1/-Introduction : 68

2/- programmation du projet : 68

2.1/-Programme de base : 68

2.2/-Programme spécifique : 69

3/- Genèse du projet : 74

3-1/-Donnée et contraintes : 74

3-2/-Evolution de la forme : 76

4/- Description du projet : 78

4.1/-Accessibilité : 78

4.2/-Circulation : 78

4.3/-Description formelle : 78

4.5/-Description stylistique : 79

5/-Approche technologique 89

5.1/-Introduction : 91

5.2/-les différents types de structures des tours 91

5.2.1/-La tour monolithique : Le noyau central 91

5.2.2/-La tour polycentrique : 92

5.2.3/-La structure en tube : 92

5.2.4/-L'exosquelette : 93

5.2.5/-Tableau comparatif : 94

5.2.6/-Synthèse : 96

5.3/-Les détails de l'infrastructure : 96

5.3.1/- Les fondations : 96

5.3.2/- Les murs de soutènement : 98

5.4/-Les détails de superstructure : 98

5.4.1/- Les poteaux et les poutres : 98

5.4.2/- Les différents types de planchers : 99

5.4.3/-Synthèse : 101

5.5/-Les cloisons : 102

5.5.1/- Les cloisons extérieurs : 102

5.5.2/- Les cloisons intérieurs : 103

5.6/-Les faux-plafond : 103

5.7/-Les planchers techniques : 104

5.8/-Les revêtements des sols : 104

5.9/-L'éclairage : 105

5.9.1/- éclairage solaire : 105

5.9.2/- éclairage artificiel : 105

5.10/-La conception parasismique : 106

5.10.1/-Introduction : 106

5.10.2/-Les principes de la construction parasismique : 106

5.11/-Les paramètres de l'habitat écologique : 109

5.12/-Les matériaux écologiques : 109

5.13/-Les techniques de la conception écologique : 111

5.13.1/- L'isolation : 111

5.13.2/- La production de l'énergie électrique : 111

5.13.3/- La production de chauffage : 112

5.14/-La façade double peau : 113

5.14.1/- Définition : 113

5.14.2/-Les principaux types de FDP : 114

5.15/-Le jardin vertical : 116

5.15.1/-Principe de mur végétal : 116

5.15.2/-Avantage : 116

5.15.3/-Les solutions modulaires pour les murs végétaux : 117

5.15.4/-Avantage : 117

5.15.5Inconvénient : 117

5.16/-Les éoliennes (Power flower) ou (arbre à vent) : 118

5.17/-Lampadaires solaires : 121

5.18/-Récupération des eaux de pluies : 123

6/-Règlementation de sécurité : 124

6.1/-Règlementation ERP : 124

6.1.1/-Définition : 124

6.1.2/-Principe de sécurité : 124

6.2/-Règlementation ERP : 125

6.2.1/-Définition : 125

6.2.2/-Principe de sécurité : 125

6.3/-Détection : 126

6.4/-Les circulations : 126

6.5/-Eclairage de sécurité : 126

6.6/-Dispositifs d'intercommunication d'IGH (SAS) : 127

Conclusion GENERALE 128

7/-Conclusion générale : 129

Bibliographie : 130

Ouvrage : 130

Revues et articles : 130

Sites Web : 130

Table des illustrations

Figures

Figure n°01	**Etapes de la technique des moules**
Figure n°02	Etapes de la technique des moules
Figure n°03	La technique de fabrication
Figure n°04	La technique de fabrication
Figure n°05	Exemple de système de construction modulaire
Figure n°06	Exemple de système de construction modulaire
Figure n°07	Les éoliennes
Figure n°08	Les terrasses végétalisées
Figure n°09	Maison individuelle
Figure n°10	Habitat collectif
Figure n°11	Forme d'immeubles à étages
Figure n°12	Habitat semi-collectif
Figure n°13	Habitat intégré
Figure n°14	De gauche à droite : Hôtel Arts, Torre Mapfre, Torre Agbar
Figure n°15	La Spinnaker Tower à Portsmouth
Figure n°16	Schéma comparant des différents tours du monde
Figure n°17	HLM et Bidonville
Figure n°18	Habitat planifié
Figure n°19	Habitat administré
Figure n°20	Habitat aléatoire
Figure n°21	The da-vinci-tower
Figure n°22	Plan de situation de la tour
Figure n°23	The da-vinci-tower
Figure n°24	The da-vinci-tower
Figure n°25	Le noyau central de la tour
Figure n°26	La répartition des plans
Figure n°27	Plan des villas
Figure n°28	Plans A et B
Figure n°29	Plans A, C, D
Figure n°30	Plan de situation des tours Bahia Center
Figure n°31	Les tours Bahia Center
Figure n°32	Photo googleearth
Figure n°33	Equipements voisinants
Figure n°34	Accessibilité du projet
Figure n°35	Plan type A
Figure n°36	Plan type B
Figure n°37	Plan type B'
Figure n°38	Plan type C
Figure n°39	Structure de l'immeuble
Figure n°40	Menuiserie
Figure n°41	La tour vivante
Figure n°42	La tour vivante
Figure n°43	La tour vivante
Figure n°44	Espace intérieur
Figure n°45	Espace intérieur
Figure n°46	Energie utilisée

Figure n°47	Techniques écologiques
Figure n°48	Les serres agricoles
Figure n°49	La structure de la tour
Figure n°50	Les différents plans
Figure n°51	Vue sur la ville
Figure n°52	La wilaya d'Oran
Figure n°53	Carte géographique
Figure n°54	L'accroissement urbain de la ville d'Oran
Figure n°55	Les communes et les daïras de la wilaya d'Oran
Figure n°56	Les communes et les daïras de la wilaya d'Oran
Figure n°57	Carte des communes et daïras de la wilaya d'Oran
Figure n°58	Schéma de structure de SDAAM
Figure n°59	La répartition de population par secteur
Figure n°60	La pyramide d'âges
Figure n°61	La répartition de population par activité
Figure n°62	La croissance de population par commune
Figure n°63	Le taux de logements vacants par commune
Figure n°64	Le relief de la wilaya
Figure n°65	Le relief de la wilaya
Figure n°66	Le relief de la wilaya
Figure n°67	Le relief de la wilaya
Figure n°68	Vue aérienne
Figure n°69	Carte montrant les réseaux routiers
Figure n°70	Vue sur le port
Figure n°71	Le tramway d'Oran
Figure n°72	Carte montrant le centre-ville d'Oran et l'emplacement du site d'intervention
Figure n°73	Vue aérienne sur le quartier Akid Lotfi
Figure n°74	Plan de situation
Figure n°75	Vue aérienne du site d'intervention
Figure n°76	Les points de repères du site
Figure n°77	Délimitation du site
Figure n°78	Etat des hauteurs
Figure n°79	Façade urbaine
Figure n°80	Coupes sur le terrain
Figure n°81	Les flux et les voiries
Figure n°82	Noyau central
Figure n°83	Tour polycentrique
Figure n°84	Tour polycentrique
Figure n°85	Structure en tube
Figure n°86	Structure en tube
Figure n°87	Schéma d'un exosquelette
Figure n°88	Schéma d'un exosquelette
Figure n°89	Schéma d'une fondation avec échangeur de chaleur
Figure n°90	Mur de soutènement
Figure n°91	Mur de soutènement
Figure n°92	Mur de soutènement
Figure n°93	Schéma d'un poteau et poutre

Figure n°94	Schéma d'un poteau et poutre
Figure n°95	Dalle pleine
Figure n°96	Dalle pleine
Figure n°97	Dalle alvéolaire
Figure n°98	Dalle alvéolaire
Figure n°99	Plancher poutrelles et entrevous
Figure n°100	Plancher poutrelles et entrevous
Figure n°101	Plancher métallique
Figure n°102	Plancher collaborant
Figure n°103	Plancher collaborant
Figure n°104	Plancher collaborant
Figure n°105	Mur rideau
Figure n°106	Panneau de Placo-platre
Figure n°107	Panneau de Placo-platre
Figure n°108	Faux-plafond
Figure n°109	Faux-plafond
Figure n°110	Plancher technique
Figure n°111	Revêtement des sols
Figure n°112	Lampadaire solaire
Figure n°113	Ampoule fluo-compacte
Figure n°114	Ampoule fluo-compacte
Figure n°115	Schéma montrant la disposition des contreventements
Figure n°116	Schéma montrant la disposition des contreventements
Figure n°117	Schéma montrant la disposition des contreventements
Figure n°118	Schéma montrant la disposition des contreventements
Figure n°119	Schéma montrant la disposition des contreventements
Figure n°120	Schéma montrant la disposition des contreventements
Figure n°121	Schéma montrant la disposition des contreventements
Figure n°122	Schéma montrant la disposition des contreventements
Figure n°123	Le bois
Figure n°124	L'acier
Figure n°125	La brique en terre cuite
Figure n°126	Le brique mono mur
Figure n°127	La brique silico calcaire
Figure n°128	Le béton cellulaire
Figure n°129	Double et triple vitrage
Figure n°130	Eoliennes
Figure n°131	Panneaux photovoltaïques
Figure n°132	Chauffage géothermique
Figure n°133	Chauffage eau solaire
Figure n°134	Ventilation mécanique contrôlée
Figure n°135	Schéma d'une façade double peau
Figure n°136	Schéma d'une façade double peau
Figure n°137	Schéma mur capteur
Figure n°138	Schéma mur trombe Michel
Figure n°139	Mur végétal
Figure n°140	Schéma d'un mur végétal
Figure n°141	Mur végétal

Figure n°142	Eolienne –arbre à vent
Figure n°143	Arbre à vent
Figure n°144	Schéma d'aeroleaf
Figure n°145	Les composants d'un aeroleaf
Figure n°146	Lampadaire solaire
Figure n°147	Lampadaire solaire
Figure n°148	Schéma montrant la technique de récupération des eaux de pluie
Figure n°149	Schéma de la cuve
Figure n°150	Détecteur-incendie
Figure n°151	Détecteur-incendie
Figure n°152	Détecteur-incendie
Figure n°153	Schéma d'un SAS

Tableaux

Tableau n°01	**Surfaces des appartements type A et B**
Tableau n°02	Surface des appartements type C et D
Tableau n°03	Tableau comparatif des trois exemples
Tableau n°04	Tableau des surfaces (programme spécifique)
Tableau n°05	Tableau comparatif des structures
Tableau n°06	Tableau comparatif des planchers

PRÉSENTATION GÉNÉRALE

« La maison est considérée comme le troisième besoin après la nourriture et les vêtements »

John Burnet

1/- Introduction générale :

A travers les différents âges de l'humanité l'homme a toujours essayé de créer des conditions favorables pour son confort et ses activités, tout en essayant de contrôler son environnement. Si on se penchait un peu sur nos origines et aux origines de notre identité de la médina à la casbah en passant par le Mzab on verra que ceux qui nous ont procédé appliquaient des principes de l'architecture bioclimatique sans même se rendre compte.

La logique du productivisme qui a dominé le 20eme siècle, se retrouve aussi dans les domaines de la construction, de l'urbanisme et de l'architecture, où il y a l'apport du progrès des sciences et des techniques dans l'habitat avec toutes ses conséquences. Ces techniques rationalisent la construction mais ne prennent pas en considération la qualité, la durabilité, l'adaptation de l'habitat avec son milieu et elle considère l'occupant comme un consommateur passif.

La politique de l'habitat en Algérie, orientée vers la production massive de logements, donne "peu" de considération aux standards de base, a jugé mercredi 22 novembre 2014 à Alger le directeur du Laboratoire ville, urbanisme et développement durable (VUDD), Tahar Baouni lors d'un colloque international sur les défis et les perspectives de l'habitat.

Cette politique qui donne "peu" de considération aux standards de base, surtout ceux liés à la qualité du bâti, reste confrontée à un certain nombre de problèmes dont la qualité du cadre de vie, du foncier, et des questions techniques de production de logements.

Selon l'intervenant, cette situation impose la nécessité d'harmoniser la vision architecturale du logement avec diverses politiques de développement en dépassant les clivages en différentes disciplines scientifiques et les différents opérateurs.

Le colloque, organisé par l'Ecole polytechnique d'architecture et d'urbanisme (EPAU), se veut une occasion pour débattre de la situation du secteur de l'habitat en Algérie, considéré comme secteur stratégique de développement.

La rencontre qui réunit chercheurs, décideurs, enseignants et étudiants tente de faire le point sur la politique de l'habitat en Algérie et de dégager éventuellement des pistes de solutions en matière de conception, de production et de gestion, a dit M. Baouni.

Il s'est interrogé, d'autre part, sur l'impact de la concentration de la population dans les villes et sur le fonctionnement de ces dernières notamment dans la gestion de leurs ressources foncières, la pollution, de consommation de l'énergie et de la stratégie de planification.

En outre, a-t-il poursuivi, la pénurie numérique de logement a provoqué des risques les plus manifestes dont la stagnation et la régression de la qualité notamment celle liée à l'environnement, l'insatisfaction des habitants et donc un écart important entre la qualité et la réalisation y compris les finitions et la durabilité.

2/- Problématique générale :

L'urbanisation effectuée à ce jour, depuis l'indépendance a été caractérisée par l'urgence dû à la reconstruction pays et les rattrapages des besoins essentiels de la population : logements, équipements, infrastructures…

DE PLUS

En Algérie le secteur du bâtiment est considéré comme étant le secteur le plus énergivore, il présente 42% de la consommation finale, est considéré aussi comme étant le premier consommateur du foncier, ayant la déplaisante caractéristique de consommer irrationnellement l'espace sans prendre compte de l'économiser.

DONC

- ✓ Notre pays doit répondre aux exigences des locataires de nos jours (avoir un logement décent avec toutes les commodités de la vie moderne), le respect d'un environnement saint et la contribution mondiale pour la lutte contre le réchauffement planétaire nous poussa à choisir la construction en hauteur en utilisant les nouvelles technologies.
- ✓ Notre pays doit faire face à une pénurie prévisible d'énergies et aux conséquences de leur utilisation insouciante dans le secteur résidentiel.

Peut-on assurer aux citoyens algériens un logement décent, moderne et luxueux tout en respectant son environnement ?

3/- Problématiques spécifiques :

Pour qu'on puisse répondre ou fixer des hypothèses à propos de notre problématique on est censé d'éclaircir tous les notions qu'apporte la question principale.

Donc a essayé en quelque sorte d'élaborer un ensemble de questions comme suit :

Peut-on assurer aux citoyens algériens un logement décent, moderne et luxueux tout en respectant son environnement ?

- Pour quelle catégorie de population est-il ce logement ?
- Quel type d'habitat va être notre projet ?
- Concevoir un habitat écologique (respectueux de l'environnement) c'est ?
- Pourquoi un habitat haut standing ?

- Par quelle technique de construction on va concevoir ce projet ?
- Un habitat haut standing et écologique mais OU ?

Pour qui cet habitat

Toute personne a la capacité d'avoir ou d'accéder à ce logement, soit d'une haute classe ou d'une moyenne classe.

Ou ?

On a choisis la ville d'Oran → Pourquoi la ville d'Oran

- la deuxième ville algérienne (métropole)par sa place commerciale et industrielle très importante
- Elle a un sol qui rassemble des activités socio-économiques et politiques
- Elle est considérée comme l'un des portes du pays
- C'est une expérience qui est déjà faite à Oran

Quelle technique de construction

Pour réduire la durée de réalisation du projet, ça existe plusieurs techniques de construction rapides telles que

Figure n°01

La technique des moules

Figure n°02

[1] Le Moule est une machine à construire, c'est pourquoi il doit être utilisé comme tel. Il faudra suivre une séquence et l'employer correctement pour obtenir de meilleurs résultats.

L'ouvrage est entièrement repéré et matérialisé grâce à un ensemble de gabarits qui correspondent au modèle de la construction à réaliser et indiquent la situation et l'épaisseur des murs, des cloisons, des fenêtres, des portes, des installations, etc.

Figure n°03

La préfabrication

Figure n°04

[2] La préfabrication est une solution technique qui consiste à fabriquer à l'avance des produits (éléments de construction) généralement en grand nombre répétitif soit une usine ou sur chantier pour être montés sur place par la suite.

On distingue essentiellement deux grandes classes de préfabrication de la construction : la préfabrication légère (fait appel à des éléments d'un poids maximal de l'ordre d'une tonne) et la préfabrication lourde (met en jeu des éléments de construction dont les dimensions sont plus importantes).

[1] http://www.construction-de-batiment:technique-de-construction.html

[2] -Notion de préfabrication dans la construction.PDF
-Exposé la préfabrication. Facebook ArchiMosta

Figure n°05

Figure n°06

Système de construction modulaire

3

La composition du bâtiment en modules n'est pas exclusivement Influencée par la faisabilité technique et l'utilisation efficace des matériaux, mais elle dépend aussi des possibilités logistiques.

Ce projet a été développé par le bureau d'architectes 3L et a pour but de créer et développer une maison de génération, conçue à partir de méthodes de construction modulaire offrant une large part à l'acier.

Comment

utiliser des techniques écologiques

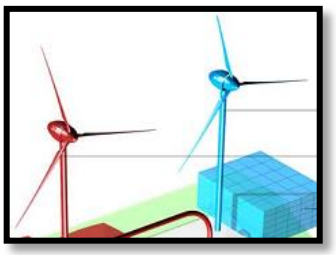


Figure n°7 : Les éoliennes

Figure n°8 : Terrasse végétalisée

[3] 3L Architect : l'acier dans les bâtiments résidentiels pour une construction durable. Système de construction modulaire.PDF

4/- Objectifs :

Le but de projet consiste à :

*offrir au citoyen un logement décent qui convient à sa petite famille dans un cadre confortable, spacieux, et moderne, avec toutes les commodités nécessaires.

*proposer une diversité programmatique.

*améliorer la qualité de vie.

*inciter les constructeurs à viser la qualité environnementale pour l'ensemble des bâtiments.

*construire un logement propre sain et confortable qui privilège un développement durable.

*Minimiser l'impact sur l'environnement en utilisant les nouvelles technologies qui répondent aux normes écologiques.

CHAPITRE N° 01

DÉFINITIONS SÉMANTIQUES DE L'HABITAT

1/-Introduction :

De la hutte primitive à la maison d'aujourd'hui, l'habitation reflète à travers son évolution les différentes solutions trouvées par l'homme pour faire face aux aléas climatiques.

Dans toute ville, l'habitat occupe la majeure partie de l'espace du fait qu'il constitue le lieu de vie du citoyen. En principe, il doit y trouver un minimum de conditions lui permettant d'exprimer sa culture, son savoir vivre et son comportement vis-à-vis d'autrui.

2/- Définition de l'habitat :[4]

- ✓ L'habitat humain est le mode d'occupation de l'espace par l'homme à des fins de logement. Il se décline en habitat individuel et en habitat collectif. Celui-ci peut prendre la forme de différentes architectures.

- ✓ Lieu où vit une population humaine, animale, une espèce végétale.

- ✓ L'habitat est un concept utilisé dans le domaine de l'écologie pour décrire l'endroit ou plus précisément les caractéristiques du « milieu » dans lequel une population d'individus d'une espèce donnée (ou d'un groupe d'espèces symbiotes ou vivant en guilde.

3/- Typologie de l'habitat :[5]

L'habitat humain est le mode d'occupation de l'espace par l'homme à des fins de logement. Il se décline en habitat individuel, semi collectif et collectif.

3.1/- l'habitat individuel :

L'habitat individuel abrite une seule famille. Il dispose d'un espace commun à toute la famille. En générale dispose d'un certain nombre d'espace privés, d'un jardin, d'une terrasse, d'un garage.Il peut se présenter en une façade, deux, trois ou quatre façades.

Figure n°9

[4]-Mémoire de magister : l'approche anthologique du concept de « habiter » et le processus de production. Par Mme OmariAssia. Année universitaire 2011-2012
-Mémoire de Master en architecture : Habitat collectif intégré bioclimatique à Tlemcen. Par Yahlilkram. Année universitaire 2014-2015

[5]-Cour politique par Mme Ghaffour. W
-https://www.lkeria.com/logement-public-Algerie.php

3.2/- l'habitat collectif :

C'est l'habitat le plus dense, il se trouve en générale en zone urbaine, se développe en hauteur, les espace collectif sont : L'espace de stationnement, les espaces verts, placettes, cage d'escalier, ascenseur, sont partagé par tous les habitants ; l'individualisation des espace commence à l'entrée d'habitation

Figure n°10

❖ **Caractéristique de l'habitat collectif :**

-forte densité

- habitat se développe en hauteur

- un accès semi collectif donnant aux accès aux logements

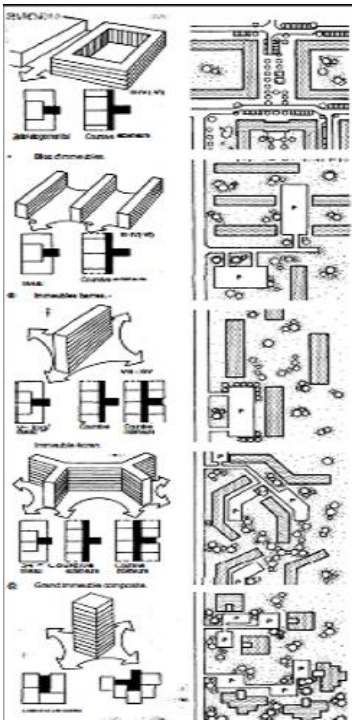
- Plusieurs logements par palier

- Terrasse commune

- Les logements comportent un ou deux murs mitoyens

❖ **[6] Formes d'immeubles à étages :**

- **Bloc d'immeubles :** Forme de construction fermée utilisant l'espace sous forme homogène ou en rangées de bâtiments individuels. Possibilité de grande concentration. Les pièces donnant vers l'intérieur ou l'extérieur.
- **Immeubles barres :** Forme de construction ouverte et étendue sous forme de regroupement de type d'immeubles identiques ou variés ou de bâtiments de conception différente.
- **Immeuble écran :** Forme de bâtiment indépendant, souvent de grandes dimensions en longueur et en hauteur.
- **Grand immeuble composite :** Assemblage ou extension d'immeuble écran, composant un grand ensemble, forme de construction indépendante de très grande surface.
- **Tour :** Forme de construction solitaire, située librement sur le terrain, pas d'assemblage possible.



Figue n°11

[6] Ernst Neufert, Les éléments des projets de construction ,7ème édition, Français, 1996

3.3/- l'habitat semi-collectif :

C'est aussi appelé habitât intermédiaires tente de donner un groupement d'habitation le plus grande nombre des qualités individuelles ; jardin privé, terrasse, garage, entrée personnel.il est caractérisé par une hauteur maximale de trois étages.

Figue n°12

3.4/- l'habitat intégré :

C'est le fait d'intégrer d'autres fonctions à l'habitat dans son environnement.

Figue n°13

4/- L'habitat écologique :[7]

4.1/- Définition de l'habitat écologique :

Architecture "durable", "écologique" ou "environnementale" : quelques soient les termes en usage. [...] Une architecture respectueuse de l'environnement [...] vise notamment à réduire la pollution par la diminution de la consommation énergétique, la réutilisation de l'eau ou l'utilisation de matériaux "écologiques ».

Une architecture respectueuse de l'environnement naturel se présente comme une nécessité de toute urgence pour notre nouveau siècle. Pour ce faire, les populations doivent sacrifier leurs intérêts à court terme « dans la perspective d'un profit à long terme»

4.2/-Choix des matériaux :

- Préférer les matériaux renouvelables (bois), recyclés (cellulose), recyclables ou peu énergivores.
- Utiliser des matériaux et des finitions reconnus sans danger pour la santé.
- Choisir des matériaux produits dans la région pour favoriser l'économie locale et limiter le transport, source de pollution.

4.3/-Maitrise du cycle de l'eau :

- Utiliser des installations sanitaires économes en eau
- Récupérer l'eau de pluie pour l'arrosage du jardin, voire l'alimentation des chasses d'eau des toilettes et du lave-linge.
- Traiter naturellement les eaux usées avec des jardins filtrants (iris, roseaux, etc.)
- Végétaliser les toitures.

4.4/-Maitrise des déchets :

- Tenir compte des dimensions de fabrication des matériaux pour minimiser les chutes.
- Préférer les filières sèches et la préfabrication en atelier pour réduire la durée du chantier.
- Mettre en place un chantier vert avec tri sélectif des déchets

[7] -http://écologie-pourquoi-l'habitation-écologique-écohabitation.htlm
-http://www.habitat-écologique.html

4.5/- Pourquoi l'habitat écologique ?[8]

Habitation écologique consomme moins d'énergie, elle permet donc des économies substantielles en chauffage et en électricité. Pour maximiser l'efficacité énergétique, les maisons écologiques peuvent être dotées de :

- d'une isolation adéquate.
- d'une récupération de la chaleur solaire.
- des échangeurs de chaleur d'air et d'eau.
- des appareils ménagers et de chauffages de haute efficacité.
- des portes et fenêtres éconergétiques.
- d'un éclairage éconergétique.
- d'énergies renouvelables alternatives telles que le solaire et l'énergie éolienne.

Notre mode de vie et la manière dont nous construisons nos maisons ont des conséquences étonnantes sur notre santé et celle de la planète.

On fait appel à l'habitat écologique :

- pour pouvoir construire et entretenir nos maisons de façon à respecter l'environnement.
- Il permet des économies substantielles en chauffage et en électricité. Pour maximiser l'efficacité énergétique.

[8] http://écologie-pourquoi-l'habitation-écologique-écohabitation.htlm

5/- la notion « habitat haut standing » :[9]

5.1/-Définition :

Niveau élevé de qualité, de confort, en particulier qualité des aménagements extérieurs ou intérieurs permettant de classer un immeuble, un appartement, un hôtel dans une catégorie plus ou moins luxueuse, de plus ou moins grand confort.

5.2/-Les critères :

Pour bien vendre son bien immobilier il est important d'en faire une bonne estimation. De nombreux critères rentrent en ligne de compte pour évaluer un bien immobilier, c'est pour cela que l'on va rappeler ici les différents critères pris en compte, mais également nous rappellerons les pièges à éviter.

- ✓ **Les facteurs dévalorisants :**

-Etage élevé sans ascenseur.

-Bruit de transport ou cour de récréation en général toutes les nuisances sonores voisines.

-Charges très élevées.

-Appartements sombres.

-Plus de dix minutes à pied d'un transport ou des commerces.

-Chauffage électrique.

-Parties communes en mauvais état.

-Travaux à prévoir.

- ✓ **Les facteurs valorisants :**

-Vue et ensoleillement.

-Grandes pièces de réception.

-Alarme.

-Très bon état intérieur.

-Espace vert dans un milieu urbain.

[9] -http://www.cnrtl.fr/lexicographie/standing

6/- Qu'est-ce qu'une tour ?[10]

La tour, comme gabarit ordinaire de la ville, s'est surtout diffusée à partir du début du XXème siècle dans les grandes métropoles américaines comme New York, Boston, ou Chicago, dans lesquelles elle est constitutive de l'architecture des centres villes. La tour peut être le résultat d'une opportunité foncière à un moment donné et une nécessité face au manque de place au sol, comme c'est le cas dans certaines métropoles asiatiques (Hong Kong, Singapour…). Elle demeure néanmoins avant tout un symbole de la puissance économique et financière d'une compagnie, d'une ville, voire même d'un pays.

6.1/-Les tours d'habitation :

Les tours d'habitation émergent après-guerre comme une solution aux destructions massives causées dans de nombreuses villes. Elles permettent de loger rapidement une partie importante de la population et représentent un certain exemple de la modernité architecturale.

Les tours d'habitation ne sont pas nécessairement bâties dans un souci d'économie d'espace, celui-ci étant largement disponible, par exemple en banlieue parisienne, lorsque les premières tours font leur apparition. Cependant la possibilité qu'elles amènent de créer facilement de la densité séduit les décideurs qui voient en la tour le futur de l'immobilier urbain.

Figure n° 14

De gauche à droite : Hôtel Arts, Torre Mapfre, Torre Agbar

La Spinnaker Tower à Portsmouth

Figure n° 15

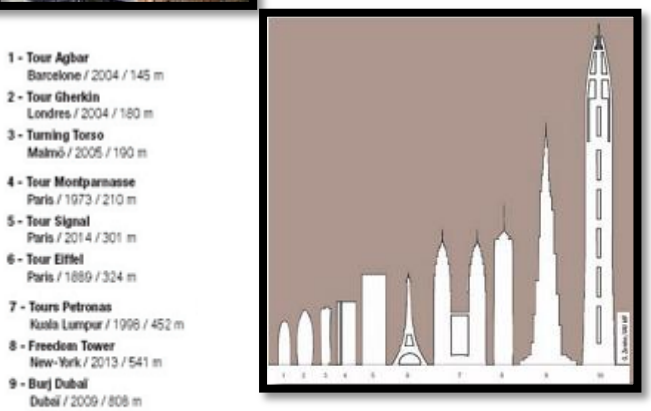


Figure n° 16

Un schéma comparant la hauteur de différentes tours emblématiques dans le monde, dont un projet abandonné d'une tour de 1 kilomètre de haut à Dubaï

[10]-AUCAME. Qu'en savons-nous ? n°50 - Mars 2013. La tour, une structure architecturale symbolique

7/- La politique de l'habitat en Algérie :

7.1/- Dimension internationale de l'habitat :[11]

Depuis une cinquantaine d'années nous pouvons distinguer deux périodes caractéristiques ; la première période, marquée par de grandes pénuries de logements, correspond au lendemain de la 2° Guerre Mondiale ; les populations ainsi que les autorités publiques étaient préoccupées par l'aspect quantitatif de l'habitat ; il fallait reconstruire au plus vite les milliers de logements détruits par la guerre.

Pendant la seconde période, qui se situe à des dates différentes, selon la situation de chaque pays, une place de plus en plus importante est accordée à l'amélioration qualitative du cadre de vie ; de nouvelles orientations politiques sont définies ; elles concernent l'aménagement du territoire, l'urbanisme, l'habitat.

L'évolution du logement social dans les pays européens avait d'abord produit les « Grands Ensembles » les cités « H.B.M puis H.L.M » les « Tours et Barres » qui avaient permis de supprimer la majorité des logements précaires.

HLM

Figure n° 17

Bidonvilles

L'implantation des logements n'avait pu s'effectuer que dans la périphérie des villes où les terrains étaient disponibles ; elle avait favorisé la création des nouveaux ghettos, des « cités dortoirs » des « quartiers difficiles » des « cités à hauts risques».

L'offre de logement s'est progressivement transformée sous l'influence de :

- la pression des exigences des citoyens.
- grâce aux progrès technologiques et techniques ; la généralisation de l'industrialisation du bâtiment, l'utilisation des systèmes et des procédés de préfabrication de plus en plus performants avaient amélioré les rythmes de production.

En Algérie, à partir des années 1970, correspondant au démarrage de l'industrialisation du pays, les pouvoirs publics avaient dû faire face à une demande de logements de plus en plus importante et de plus en plus pressante; plusieurs systèmes et procédés constructifs furent importés et expérimentés au cours de cette période pour la réalisation des ensembles d'habitation.

Il fallait aussi répondre à des situations inattendues, imprévues.

[11] -Cour politique de l'habitat. Master 01. Par Mme Ghaffour. W

Le logement dit « social » semblait le mieux adapté pour répondre à ce type de situation ; celui-ci est d'abord défini comme un logement économique ; il comprend le minimum de confort indispensable, sans le luxe.

Figure n° 18

L'habitat planifié : Il désigne un habitat où la conception, le financement, la réalisation d'un grand nombre de logements sont dus à la responsabilité d'un seul intervenant ou d'un nombre restreint d'intervenants sans décision directe des futurs habitants.

Figure n° 19

L'habitat administré : Un habitat où la construction de logements, ainsi que ses éléments complémentaires est laissée aux initiatives des particuliers sur des parcelles (bien public ou privé).

Figure n° 20

L'habitat aléatoire : Spontané, illicite, des populations aux revenus incertains,… Il est indépendant de la volonté de l'administration, il est le résultat d'une pression démographique urbaine très forte.

7.2/- L'habitat au lendemain de l'indépendance :[12]

La politique de l'habitat repose sur les principes suivants :

- Le monopole de l'état dans la construction et la gestion de l'habitat.
- Le logement est un droit constitutionnel.
- l'habitat urbain est on sa quasi-totalité livré sous la forme de logements sociaux locatifs (LSL).

-Sur le plan opérationnel la production de l'habitat urbain est basée sur la procédure ZHUN (zone d'habitat urbain nouvel) depuis 1975.

Au lendemain de l'indépendance, en 1964, la charte nationale stipulait :

« Les logements abandonnés par les Européens ne suffisent plus, il faudrait prévoir 75000 logements nouveaux dans les villes en plus de 65000 à prévoir dans les campagnes »

[12]-Cour politique de l'habitat. Master 01. Par Mme Ghaffour. W

Précisant :

« L'impossibilité de fournir à assez brève échéance des logements acceptables à tous les ménages, car une telle initiative épuiserait les ressources nationales» Ajoutant que :

« La construction est une tâche ardue. Les efforts doivent être portés sur les établissements d'un plan économique utilisant toutes les potentialités y compris les initiatives individuelles et collectives de construction de logements…L'Etat doit par ailleurs faciliter l'accession à la propriété pour les besoins personnels et familiaux de logements notamment par la formule de location-vente »

- **Période de 1962 -1989, l'Etat Constructeur :**
  Lors de cette période le rythme de la production été faible, dont leur premier objectif c'était déterminer les restes à réaliser antérieurs à ce programme dues à de deux causes majeures :
  - L'ampleur des problèmes posés par le logement.
  - L'explosion démographique depuis 1962.
  -

- **La période de 1970-1973, le premier plan quadriennal :**
  L'objectif de ce plan, en matière d'habitat, était réunir les conditions d'un bon cadre de vie des ménages avec la réalisation de logements neufs et des différents équipements publics nécessaires.

- **La période de 1974-1977, le deuxième plan quadriennal :**
  Le deuxième plan quatriennal a impulsé une nouvelle dynamique dans le secteur de l'habitat. L'explosion démographique que connaissait le pays à cette époque a amené le gouvernement à lui accorder une importance particulière.

- **La période de 1980-1984, le premier plan quinquennal :**
  Il a retenu, en matière d'habitat, la réalisation de 450 000 logements.
  Il a aussi été programmé la réalisation de 300 plans directeurs d'urbanisme, 350 zones provisoires d'urbanisation, 200 ZHUN et 47 zones industrielles.

- **La période de 1985-1989, le deuxième plan quinquennal :**
  A partir de 1986, le gouvernement décide alors de réduire la part de l'Etat dans le financement de la construction de logements.
  A la faveur du deuxième plan quinquennal, 298 000 logements ont été réceptionnés dans les villes, dont 216 000 unités inscrites dans le cadre du 1er plan quinquennal (1980-1985) et 244 000 logements dans les campagnes dont 140 000 unités relevant du précédent plan.

Depuis 1999, la stratégie enclenchée pour résoudre la crise de logement se caractérise par le lancement d'un programme de logement sous différentes formules :

- **Logement social participatif (LSP) :**
  Le logement social participatif (LSP) constitue un logement promotionnel aidé. Il obéit à l'instigation d'organismes par le biais de promoteurs immobiliers et d'opérateurs publics ou privés lesquels peuvent, sur la base d'avantages financiers et fiscaux octroyés par l'Etat, susciter une demande potentielle solvable parmi les ménages dits à revenu intermédiaire.
  La transaction est formalisée par un contrat dit « Vente Sur Plan »
  F3 = 70 m2 – F4= 80 m2.

- **logement AADL :**
  Cette formule de logement public aidé a été lancée en 2001 par les pouvoirs publics afin de permettre aux citoyens appartenant à la classe moyenne d'être propriétaire d'un logement. La location-vente consiste en l'octroi d'un logement avec la possibilité d'acquérir la propriété après une période de location de 25 ans. Ce type de logement public est destiné aux catégories aux revenus moyens.
  La transaction est formalisée par un contrat dit « Location-Vente»
  F3 = 70 m2 – F4= 85 m2.

- **logement public promotionnel (LPP) :**
  Cette nouvelle formule de logement promotionnel public a été introduite récemment dans le programme du nouveau Gouvernement Sellal. Ainsi le logement public promotionnel est destinée aux citoyens qui ne sont pas éligibles au logement social locatif (revenu moins de 24.000 DA), ni au logement promotionnel Aidé LPA, ni au logement AADL location-vente, réservés aux citoyens dont le revenu est compris entre 24.000 et 108.000 DA.

- **Logement public locatif (LPL) :**
  Le logement public locatif est réalisé sur fonds budgétaires par des maîtres d'ouvrages délégués que sont les offices de promotion et de gestion immobilière (OPGI).
  Il est destiné aux seules personnes dont le niveau de revenus les classe parmi les catégories sociales défavorisées et dépourvues de logement ou logeant dans des conditions précaires et/ou insalubres.

CHAPITRE N° 02

ANALYSE DES EXEMPLES ET L'ANALYSE URBAINE

1/-Introduction :

Dans les années 1990, et surtout 2000, la construction de gratte-ciel reprend très fortement. C'est en Asie, dans des régions à forte croissance que le développement est le plus spectaculaire. De nombreuses tours ont vu le jour ou sont en construction dans le monde chinois. La Taipei 101, inaugurée en 2004 à Taïwan était, à l'époque de sa construction, le plus haut gratte-ciel achevé du monde. Les pays du Golfe, et spectaculairement les Émirats arabes unis, ont également multiplié les constructions. Le Burj Khalifa a atteint, le 17 janvier 2010, sa hauteur finale de 828 mètres 4au sommet de la flèche.

2/-Analyse des exemples :

Exemple n° 01: The Da-Vinci Tower

Fiche technique

-Pays : Dubaï, Émirats arabes unis.

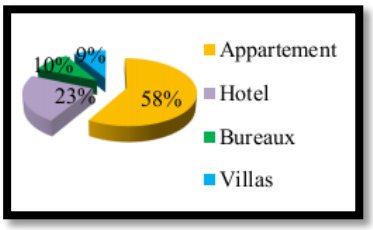
-Architecte : David Fisher

-Hauteur : 420 mètres

-Nombre d´étages : 80

-Chape au sol : 1 200 m2.

-Usage(s) : résidentiel, Hôtel, Bureaux.



[13]

Figure n° 21 : la tour dynamique

La localisation :

Le projet The Da-Vinci Tower se trouve à l'Émirats Arabes Unies à Dubaï sur la route de Sheikh Zayed au quartier de Trade Center.

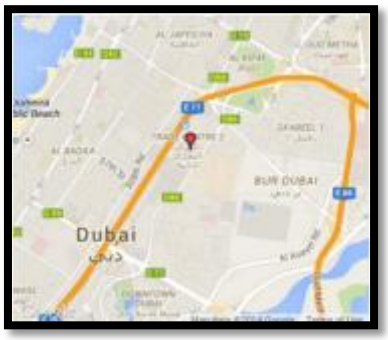


Figure n° 22 : situation géographique

[13]- http://onpurposemagazine.com/2014/03/28/da-vinci-tower-intelligent-buildings-meets-dynamic-architecture/

- http://www.dailygalaxy.com/my_weblog/2008/05/the-da-vinci-to.html

- http://fr.slideshare.net/swapnika15/dynamic-da-vincirotating-tower

Figure n° 23 : la tour dynamique

✓ **Spécificités de la tour :**

Chaque étage est capable de tourner indépendamment. Cela se traduira par une forme en constante évolution de la tour.

Chaque étage peut tourner jusqu'à 6 mètres par minute, soit une rotation complète en 90 minutes.

On pourra modifier la vue à souhait, en fonction de la météo ou de la lumière solaire.

La tour dynamique respecte l'environnement puisqu'elle génère de l'électricité. Cette énergie sera fournie par 79 turbines éoliennes installées horizontalement entre chaque étage et construites en fibre de carbone.

Figure n° 24 : installation des éoliennes

Figure n° 25 : récupération de l'énergie solaire

Afin de récupérer l'énergie solaire, des cellules photovoltaïques seront également placées sur les toits de chaque étage et pourront grâce au système de rotation, être exposées le maximum de temps à la lumière du soleil.

✓ **Le mode de construction :**[14]

- Le mode de construction de ces édifices est également révolutionnaire.

- Les différents étages, équipés de toutes les installations hydrauliques et électriques sont préfabriqués en usine et livrés prêts à l'emploi sur le chantier où ils seront «empilés» mécaniquement.

- Cette technique permet une économie de 30% sur le temps de construction et de 10% sur le coût moyen d'un tel chantier.

- Chaque étage, fixé à un tronc central immobile en ciment, pivotera individuellement, donnant à l'édifice un aspect toujours changeant.

- Un système à commande vocale sera installé dans chaque appartement.

- Une révolution complète durera 3 heures.

[14] http://www.dailygalaxy.com/my_weblog/2008/05/the-da-vinci-to.html

- Ceux qui ne posséderont pas l'intégralité d'un étage devront donc s'entendre avec leurs voisins pour se partager équitablement le soleil et la vue. Ou le responsable de la tour aura un mot de passe afin de contrôler la totalité de l'étage.

✓ **Composantes du bâtiment :**

Le noyau central :

- Partie fixe de l'immeuble et tous les autres composants sont attachés à ce noyau.
- Contient escalier, ascenseur et ascenseurs qui ne pouvaient pas être déplacés.
- Dalles et planchers préfabriqué sont attachés au noyau central.
- Les éoliennes sont attachées au noyau central.
- Il contient également une salle de moteur pour produire de l'électricité à partir de turbines.

Figure n° 25 : le noyau central

✓ **Répartition des plans :**

Les 20 premiers étages de l'édifice de Dubaï seront attribués à des bureaux, les 15 suivants devraient accueillir un hôtel 6 étoiles et le reste de l'édifice sera occupé par des espaces d'habitation (35 étages d'appartements de luxe et 10 étages de «villas»).

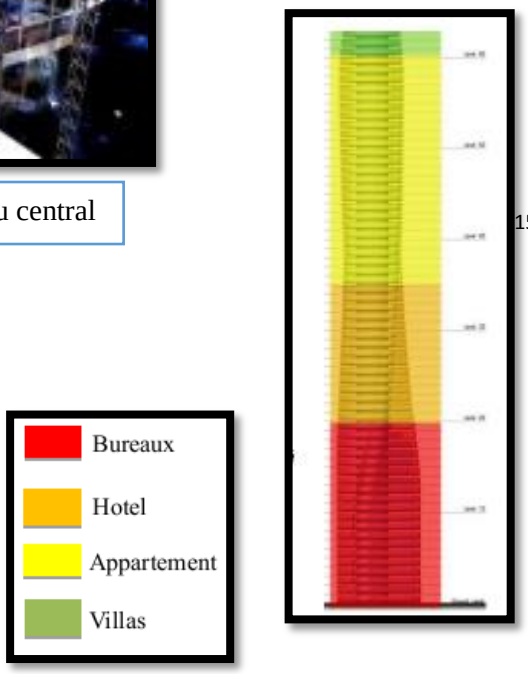


Figure n° 26 : répartition des plans

✓ **Programme surfaciques :**

[15] - http://onpurposemagazine.com/2014/03/28/da-vinci-tower-intelligent-buildings-meets-dynamic-architecture/
- http://fr.slideshare.net/swapnika15/dynamic-da-vincirotating-tower

❖ **Villas :**

Baptisées «villas», les appartements les plus hauts de l'édifice, bénéficieront d'une superficie de 1000m2 chacun avec jardin, piscine privée et vue imprenable sur l'hôtel voilier de Dubaï.

Figure n° 27 : plan des villas

❖ **Appartements :**

Type de plan	A	B
surfaces	238m²	482m²
Nombre par étage	2	2
Espaces	-salon -trois chambres -trois SDB -cuisine -studio -blanchisserie -cinq armoires	-salon -quatre chambres -quatre SDB -cuisine -deux studios -blanchisserie -deux armoires -dépôt

Tableau n°01

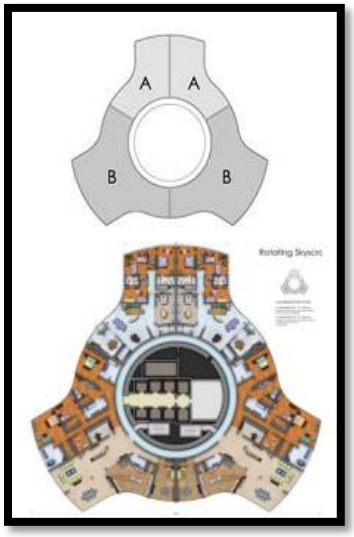


Figure n° 28 : plan A, B

Type de plan	A	C	D
surfaces	238m²	176m²	148m²
Nombre par étage	2	4	2
Espaces	-salon -trois chambres -trois SDB -cuisine -studio -blanchisserie -cinq armoires	-salon -deux chambres -trois SDB -cuisine -studio -blanchisserie -deux armoires	-salon -deux chambres -deux SDB -cuisine -studio -blanchisserie -deux armoires

Tableau n°02

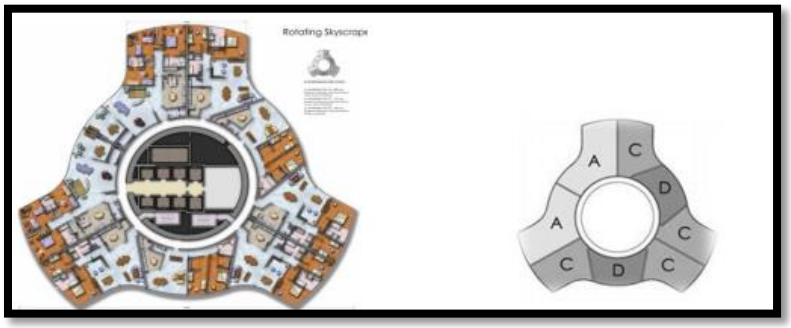


Figure n° 29: plan A, C, D

Exemple n° 02 : **Bahia center**

Fiche technique

Pays : Oran, Algérie

Société : Mobilart

Dates de construction : 2008-2013

Hauteur : 111 mètres

Nombre d´étages : 31

Surface du site : 37000 m2

Usage(s) : Résidentiel

Nombre de logements : 480

Figure n° 30 : situation géographique

Figure n° 31 : les tours Bahia Center

✓ **Localisation :**[16]

Le Bahia Center est un complexe de quatre gratte-ciel résidentiels identiques à Oran en Algérie. Ils se situent sur la route des Falaises à 3 km du centre-ville d'Oran.

Figure n° 32 : vue aérienne

Figure n° 33 : équipements avoisinants

Figure n° 34 : Accessibilité du projet

16

[17] Mémoire de master en architecture : tour d'habitat écologique. Par Mr Bemmami Abdel Hakim. Année universitaire 2014-2015

Figure n° 35 : plan type A

Figure n° 36 : plan type B

Figure n° 37 : plan type B'

Figure n° 38 : plan type C

- ✓ **Structure :**

Immeuble posé sur un radier de 0,3m d'épaisseur avec une structure en mur voile et dalle en béton armé répondant aux normes parasismiques universelles en général et au règlement parasismique Algérien (R.P.A) en particulier.

- ✓ **Menuiserie extérieure :**

Baies vitrées en menuiserie aluminium étanche avec une rupture de pont thermique et double vitrage de marque GLAVERBEL assurant une parfaite isolation thermique et acoustique.

Figure n° 39 : structure du projet

Figure n° 40 : Menuiserie

- ✓ **Cloisons extérieurs :**

Murs en béton et en maçonnerie revêtus de panneaux en plâtre isolant (Ba 13) fournis par LAFRAGE France assurant une parfaite isolation.

- ✓ **Cloisons intérieures :**

Revêtement sol de l'ensemble des appartements en GRES PORCELANIQUE étanche Type VENATO fournis par GRECO GRECE.

Revêtement des escaliers de secours et des parties communes du sous-sol en granit massif.

Exemple n° 03 : La tour vivante

Fiche technique

Date : 2006

Architecte : SOA Architectes, Augustin Rosenstiehl& Pierre Sartoux

Programme mixte tertiaire et services : bureaux, logements, commerces, centre de production horticole hors sol.

Nombre d'étages : 30

Surface totale : 50.470 m²

Hauteur : 112 m hors éoliennes (140m avec les éoliennes)

Énergies : cellules sous vide au sommet : 900m² ; une usine à vent regroupant 2 éoliennes au sommet.

Figure n° 41 : la tour vivante

La Tour Vivante mené par l'agence SOA Architectes, est un concept de ferme urbaine verticale associée à un programme mixte d'activités et de logements. Cette étude s'adresse aux centres urbains nationaux et internationaux.[18]

- ✓ **Description de projet** :

La Tour Vivante vise à associer production agricole, habitat et activités dans un système unique et vertical. Ce système permettrait de redensifier la ville tout en lui apportant une plus grande autonomie vis-à-vis des plaines agricoles, réduisant du même coup les transports entre territoires urbains et extra-urbains. La superposition encore inhabituelle de ces Programmes permet enfin d'envisager de nouvelles relations fonctionnelles et énergétiques entre culture agricole, espaces tertiaires, logement et commerce induisant de très fortes économies d'énergies.

[18] -SOA ARCHITECTES. La tour vivante. PDF
- www.soa-architectes.fr

Figure n° 42

- ✓ **Estimation globale :**

Les serres ont une superficie de 7 000 m² avec un linéaire continu de 875 m. Les goulottes hors-sol ont un linéaire total de 3 500 mètres.

En envisageant une production maraîchère regroupant tomates, salades et fraises également réparties, nous pouvons estimer une production annuelle comme suit :

63 000 kg de tomates par an

9 324 kg de fraises par an

37 333 pieds de salade par an

Figure n° 43

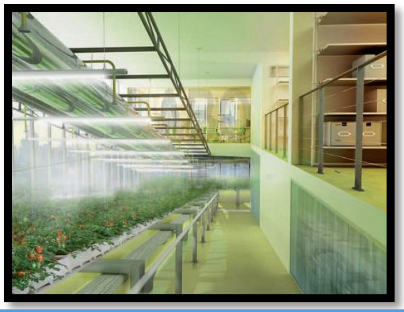


Figure n° 44 : espace intérieur

Figure n° 45 : espace intérieur

✓ **Une tour écologique à énergie positive :**

❖ **ÉOLIENNES**

Situées au sommet de la tour, deux grandes éoliennes orientées vers les vents dominants produisent de l'électricité facilitée par la hauteur de la tour. L'énergie électrique produite est de l'ordre de 200 à 600 kWh/an. Ces éoliennes servent également de station de pompage afin d'assurer la circulation et le recyclage des eaux de pluie récupérées en toiture et sur l'aménagement urbain du complexe.

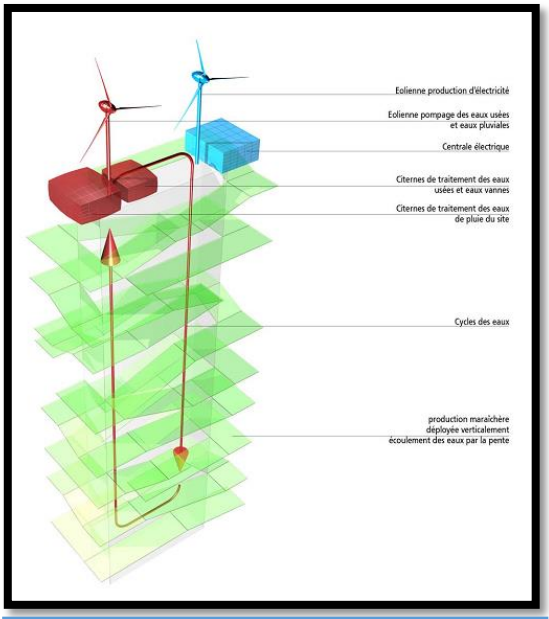


Figure n° 46 : énergies utilisées

Figure n° 47 : techniques écologiques

❖ **PANNEAUX P HOTOVOLTAÏQUES**

4.500m² de cellules photovoltaïques intégrées aux façades orientées vers le soleil et en toiture produisent de l'électricité à partir de l'énergie solaire à raison de 700 000 à 1 million de kWh/ an. Complétées par la production électrique des éoliennes, la Tour Vivante est énergétiquement autonome**.**

❖ PUITS CANADIENS :

Le noyau de la tour accueil un réseau de gaines d'aération dans lesquelles circule de l'air puisée dans le sol à environ 15°C. Ce système permet de rafraîchir l'air neuf en été et de le réchauffer en hiver. L'effet cheminé généré par le linéaire de serres agit en complément de ce système de ventilation**.**

❖ MATÉRIAUX ÉCOLOGIQUES OU RECYCLÉS :

L'un des objectifs du projet est d'utiliser un minimum de matière. Les matériaux de la tour privilégient l'usage de produits écologiques, recyclés ou facilement recyclables. Les façades habitées en paroi double peau ont une isolation thermique renforcée.

✓ Programme surfacique :

Logements : 130 appartements sur les 15 premiers étages (T 2 x 30, T3 x 50, T4 x35, T5 x 15) > 11 045 m².

Bureaux : Plateaux de bureaux sur les 15 derniers étages > 8 675 m².

Production hors-sol : Serres horticoles hors-sol de la rue au sommet de la tour > 7000 m².

Commerce : Centre commercial et hypermarché > 6 750 m².

Équipements : Médiathèque et crèche > 650 m².

Parking : 475 places de parking en sous-sol > 12 400 m²

❖ EAUX DE PLUIES :

Après filtration, les eaux de pluie sont réutilisées pour les équipements sanitaires des bureaux et logements et l'arrosage des cultures hydroponiques. Les eaux de pluie de l'aménagement urbain, des façades et toitures de la tour sont collectées, pompées par les éoliennes puis stockées dans des citernes au sommet de la tour.

❖ EAUX GRISES

Les eaux grises produites par la tour sont recyclés et épurées afin d'alimenter et de fertiliser

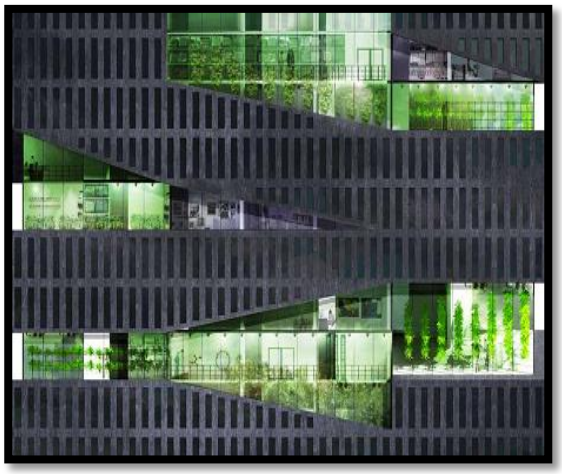


Figure n° 48 : les serres agricoles

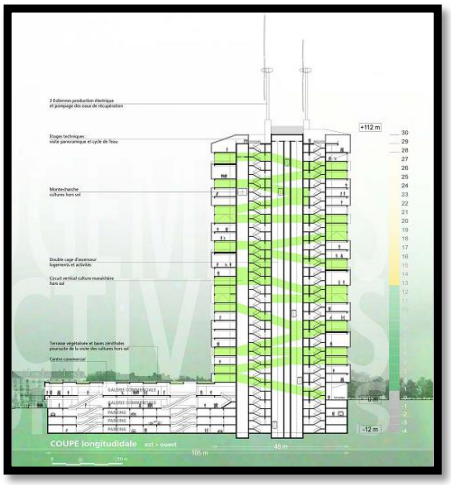


Figure n° 49 : la structure de la tour

❖ **T HERMIQUE ET HYGROMÉTRIE :**

Les serres agricoles agissent comme un poumon vert au cœur de la tour. Elles favorisent le contrôle des apports solaires et la régulation thermique entre nord et sud. En hiver, la chaleur est stockée dans les éléments massifs du noyau de béton. En été, les volumes intérieurs sont régulés hygrométriquement par l'évaporation de l'eau contenue dans les végétaux.

Figure n° 50 : plan d'espace intérieur

✓ **Système constructif :**

Le système constructif permet des plateaux libres et une grande souplesse d'utilisation.

Par un jeu topographique opposant "pleins" et "vides", La Tour Vivante est conçue comme une machine écologique autonome qui associe lieux de productions, lieux de consommation et espaces de vie.

Les "pleins" répondent systématiquement aux exigences du logement et des bureaux en termes de confort, d'isolation thermique et acoustique et d'ensoleillement, tandis que les "vides" accueillent des serres agricoles.

La production maraîchère est directement liée à la consommation locale et peut plus largement alimenter le quartier ou la ville.

Les logements et bureaux, s'entrelacent avec les vides (cultures hors-sol, hypermarchés) permettant de dégager des vues supplémentaires sur un territoire agricole en milieu urbain. La typologie de la Tour Vivante se décline naturellement. L'association des pleins et des vides peut être réalisée sur une hauteur et des formes variables. L'imbrication crée des espaces inédits pour une tour, des possibilités d'expositions et de rapports riches et variés.

La notion de développement durable prend, avec l'association de l'espace de production, une réalité tangible, du point de vue écologique et social.

La Tour Vivante comprend 30 étages, sur une hauteur de 112 m (hors éoliennes). Son Emprise au sol et ses plateaux font 25 x 48m. Son système structurel repose entièrement sur la technologie béton. La conception de la structure est fortement associée au parti architectural de la tour. L'idée d'une opposition entre espaces pleins (bureaux et logements) et espaces vides (serres) exige de construire une tour sans porteurs périphériques. Pour atteindre cet objectif, le noyau central de la tour est structuré pour reprendre les efforts de contreventement et la totalité des descentes de charge. Il se décompose en trois parties.

Le noyau de 8m x 30m qui comprend les circulations verticales et la distribution des étages. Le dimensionnement de ce noyau à double peau correspond au gabarit de la tour d'un point de vue fonctionnel.

La raideur du noyau est assurée par cet empattement supplémentaire d'une moyenne de 2m qui ramène la largeur totale à 12m. L'épaisseur de ces voiles accroît en fonction de la descente des charges. Si l'on considère que ce noyau composé doit être dans un rapport minimum de 1/10e de la hauteur totale de latour, 12m permettent d'assurer aisément le contreventement de l'ensemble tour plus éolienne.

- ✓ **Les avantages :**[19]

•Une agriculture continuelle, indépendante des saisons et des aléas climatiques (sécheresses, inondations, intempéries) qui offre une production 5 à 6 fois supérieure à la culture en plein champ.

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

•Une nourriture bio : la récupération des déchets alimentaires des habitants ou restaurants collectifs de quartier permet d'obtenir après compostage ou lombric-compostage sur place un engrais liquide puissant et écologique servant d'apport nutritif aux fruits et légumes.

•La Tour Vivante permet de profiter sur place des produits frais, mûrs et sans conservateurs.

•Une réduction considérable de l'utilisation des énergies non renouvelables par l'abandon des machines agricoles et du labourage.

•La Tour Vivante permet de produire sur place et élimine les transports nécessaires à l'approvisionnement alimentaire de la ville et par conséquent les processus de conservation de la nourriture très énergivores.

•La production agricole purifie l'air du quartier par l'apport d'oxygène des plantes.

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

•La Tour Vivante génère une grande quantité de biogaz ou d'électricité par la fermentation des déchets alimentaires, végétaux et matières fécales.

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

•Élimination du ruissellement entraînant l'érosion et l'appauvrissement des sols.

•La Tour Vivante offre une perspective de développement urbain durable.

[19] SOA ARCHITECTES. La tour vivante. PDF

3/-Tableau comparatif des exemples

	The Da-Vinci Tower	Le Bahia Tower	La tour vivante
Ville	**Dubaï Émirats arabes unis**	**Oran Algérie**	**Rue de l'alma rennes France**
Emplacement	Centre urbain récent	Centre urbain récent	Centre urbain récent
Surface de terrain	6000m²	37000m²	50400m²
Surface du bâtiment	1200m²	20000m²	5470m²
Hauteur du bâti	420m	111m	1112m
Nombre d'étage	80	31	30
Type 'A' d'aprmt	-salon -trois chambres -trois SDB -cuisine -studio -blanchisserie -cinq armoires	-salon -quatre chambres -02 SDB/01 wc -cuisine -balcon -rangement -cinq armoires	-salon -une chambre - SDB -cuisine -jardin
Surface type 'A'	238m²	191m²	60m²
Type 'B' d'aprmt	-salon -quatre chambres -quatre SDB -cuisine -deux studios -blanchisserie -deux armoires -dépôt	-salon -trois chambres -02 SDB/01wc -cuisine -balcon -rangement	-salon -deux chambres - SDB -cuisine -jardin
Surface type 'B'	482m²	165.3m²	60m²
Type 'C' d'aprmt	-salon -deux chambres -trois SDB -cuisine -studio -blanchisserie -deux armoires	-salon -deux chambres -02 SDB/01wc -cuisine -balcon -rangement	-salon -trois chambres - SDB -cuisine -jardin
Surface type 'C'	176m²	134.5m²	76m²
Type 'D' d'aprmt	-salon -deux chambres -deux SDB -cuisine -studio -blanchisserie -deux armoires		-salon -quatre chambres - SDB -cuisine -jardin
Surface type 'D'	148m²		88m²
villas	1000m²		

Nbre de lgt par palier	1 - 8	4	6
Spécificités	-cellules photovoltaïques - 79 turbines éoliennes	-Climatisation centralisée	-éoliennes -agriculture hors-sol -panneaux photovoltaïques -puits canadiens -rapport plein et vide
Fonctions annexées	-bureaux -hôtels	-centre commercial -bureaux	-Centre commercial -médiathèque -crèche
Matériaux	-métal -fibre en carbone -panneaux photovoltaïques -verre	-béton armé -aluminium -panneaux en plâtre -verre	-béton -verre

Tableau n°03

4/-Synthèse :

Les critères qu'on a pu retenir après cette analyse thématique sont :

- ✓ **L'emplacement du site :**
  - Il doit être dans un centre urbain récent et vaste ou se trouve une densité populaire importante.
  - Il doit avoir un voisinage mixte comportant des grands équipements et des espaces publics.
  - Le coefficient d'occupation de sol (COS) des tours d'habitat est généralement de : 2
  - Le coefficient d'emprise au sol (CES) des exemples est de : 10%, 20%, 30%... On prend le CES des tours Mobilart (30%).
- ✓ **L'accessibilité au projet :**
  - On doit distinguer ou séparer les accès piétons, mécaniques, publics et privés.
  - Il faut que les accès soient faciles et apparents.
- ✓ **La forme, la structure et l'architecture :**
  - Le projet doit avoir une hauteur importante et inaccoutumée.
  - Il doit aussi être construit avec des matériaux écologiques et modernes tels que le métal, le verre, les cellules photovoltaïques…
- ✓ **La conception :**
  - Les rez-de-chaussée doivent être traités différemment par rapport aux autres niveaux.
  - Les parkings doivent être mis aux sous-sols.
  - La flexibilité des étages réservés aux bureaux.
  - Approvisionner une certaine intimité et particularité pour le logement.

5/- Analyse urbaine de la ville d'Oran :

5.1/- Présentationde la wilaya d'Oran :[20]

Oran, appelé localement « Wahrân El Bahia » (Oran la radieuse) est la deuxième plus grande ville d'Algérie et est une métropole importante de la méditerranée.

Figure n° 51 : Vue sur la ville

5.2/-Toponymie :

Il ressemblerait que le nom « Wahrân » Oran en arabe vient du mot arabe 'Wahr' c'est-à-dire lion et son duel 'Wahrân' (deux lions).

5.3/-Histoire de la ville d'Oran :

Oran a été fondée au Xe siècle par des marchands andalous-maures. Elle a été occupée par les Espagnols en 1509. De 1708 à 1732 et de 1791 à 1831, la ville était possession de la Sublime Porte (Empire Ottoman). En 1831, la ville comme le reste du pays devint colonie française. La ville a été préfecture du département d'Oran qui occupait tout l'ouest. Pendant la Seconde Guerre mondiale, en 1940 (3 juillet), la flotte française du gouvernement de Vichy basée à Mers-el-Kébir, fut bombardée par la flotte anglaise, venant de Gibraltar (1000 morts). Le 8 novembre 1942, c'est au tour des anglo-américains de débarquer, prélude au débarquement en Italie.

Figure n° 52 : La wilaya d'Oran

5.4/-Situation géographique :

Située au nord-ouest de l'Algérie, à environ de 430 km de la capitale Alger.

Elle est Limitée :

- au Nord par la méditerranée.
- au sud par Sidi-Bel-Abbès.
- à l'Est par Mostaganem.
- à l'Ouest par Ain-Temouchent.

Oran est située au fond d'une baie ouverte au nord et dominée directement à l'ouest par la montagne de l'Aïdour à une hauteur de 420m.Le nombre d'habitants est de 1 213 839 sur une superficie de 2 114 Km².

Figure n° 53 : Carte géographique

[20] - http://www.el-annabi.com/algerie/wilaya/oran.htm
- http://www.andi.dz/PDF/monographies/ORAN.pdf

5.5/-Accessibilité de la wilaya

Elle est accessible par plusieurs routes nationales :

- RN2 : c'est la principale liaison avec l'extrême Ouest du pays (Tlemcen, Maghnia) et le Maroc.
- RN108 : reliant Oran avec Ain-Temouchent passant par Hammam Bouhedjar.
- RN4 : reliant Oran avec la capitale en passant par l'autoroute Est-Ouest.
- RN11 : reliant Oran avec la capitale passant par Mascara.
- RN97 : reliant Oran avec Mascara.

❖ **L'accroissement urbain de la wilaya :**

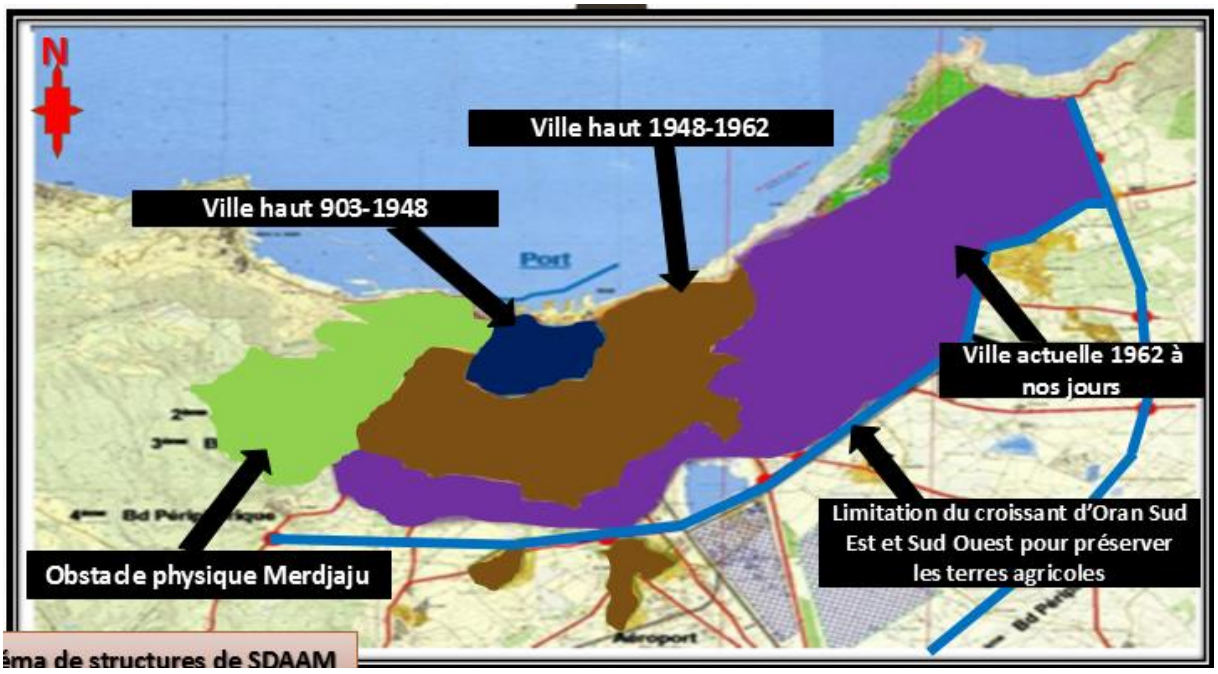


Figure n° 54 : L'accroissement urbain de la ville

✓ oran a connu plusieurs périodes de croissance.
✓ on remarque dans la carte que cette croissance urbaine va toujour vers l'Est de la ville.

5.6/-Aspect administratif de la wilaya :

La wilaya d'Oran est constituée administrativement de 26 communes et de 09 daïras subdivisées comme suit :

Photos	Dairas	Communes
	Oran	**Oran**
	Es Senia	Es Senia, El Kerma, Sidi chami
	Bir El Djir	Bir El Djir, Hassi Bounif, Hassi Ben Okba
	Boutlelis	Boutlelis, Misserghin, Ain El Kerma
	Bethioua	Bethioua, Ain El Biya, Mers el hadjadj

Figure n° 55 : Les communes et les daïras

Photos	Dairas	Communes
	Oued Tlelat	O. Tlelat, Tafraoui, Braya, Boufatis
	Gdyel	Gdyel, Hassi Mefssoukh, Ben Freha,
	Arzew	Arzew, Sidi Ben Yebka,
	Ain El Turck	A. El turck, Bousfer, Mers el Kebir, El Ancor

Figure n° 56 : Les communes et les daïras

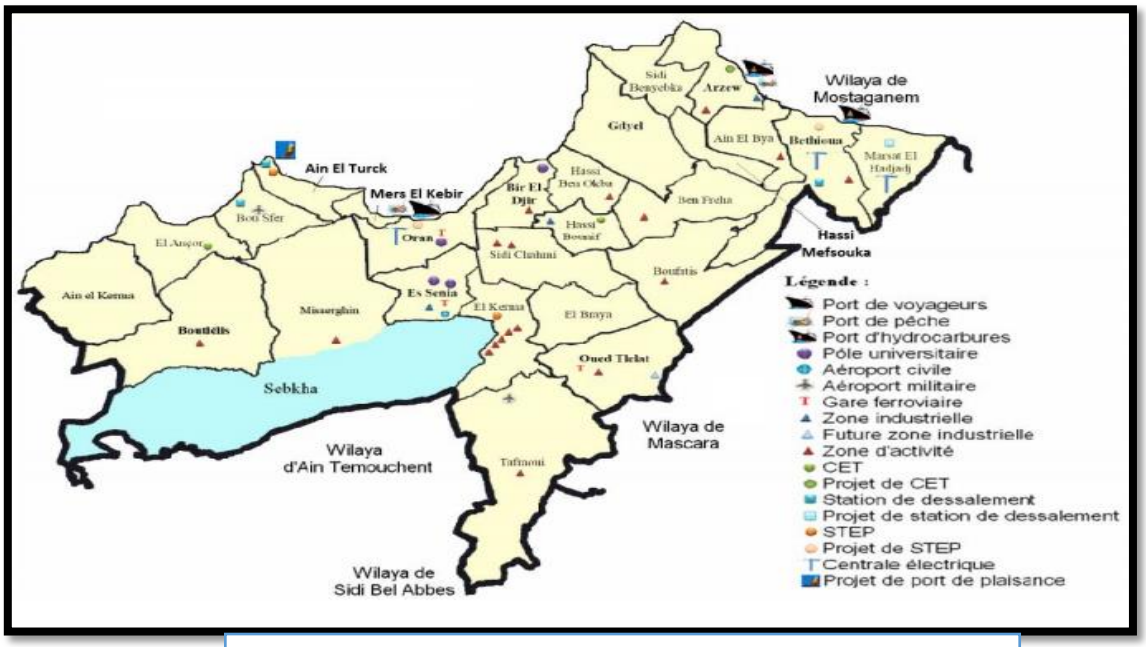


Figure n° 57 : Carte des communes et daïras de la wilaya

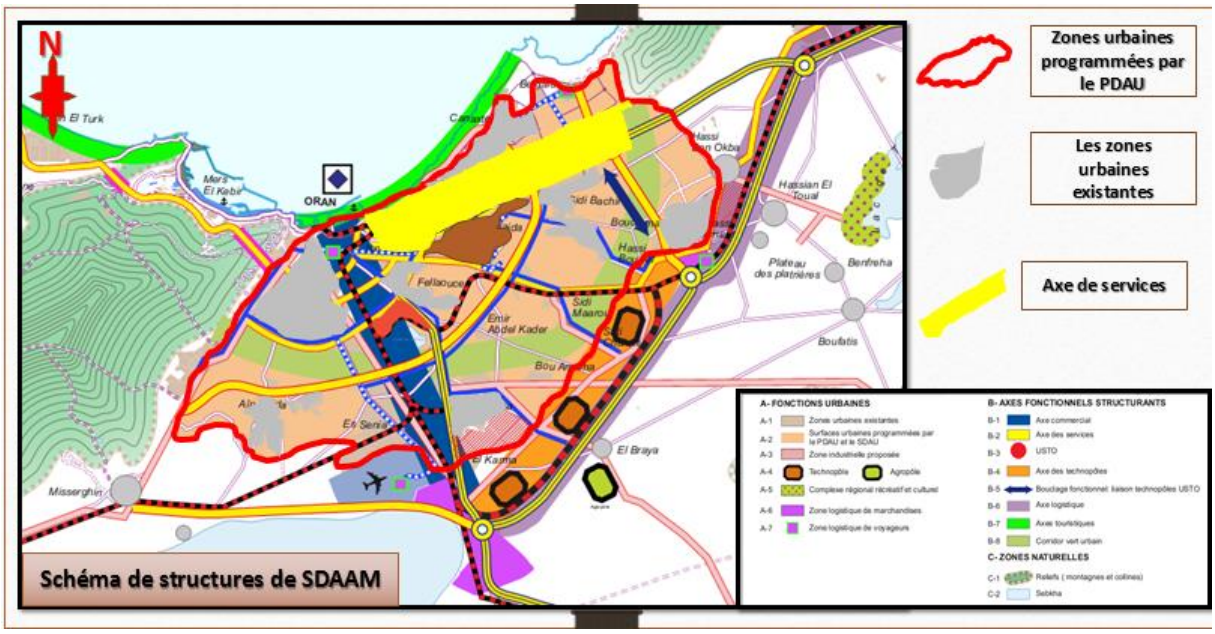


Figure n° 58 : Schéma de structure de SDAAM

cette carte nous montre les zones urbaines programmées par le PDAU.....les zones urbaines existantes....et l'axe des services à Oran

5.7/-Situation démographique :[21]

La population totale de la wilaya est de 1 577 556 habitants, soit une densité de 746 habitants par Km².

Figure n° 59 : La répartition de population par secteur

5.8/-Répartition de la population par sexe et par âge :[22]

La population ayant un âge inférieur à 15 ans représentant 26% du total de la population, constitue dans les années à venir une importante ressource humaine.

La pyramide des âges met en avant une importante population jeune : 42,3% de la population a moins de 20 ans et 62,6% est âgée de moins de 30 ans.

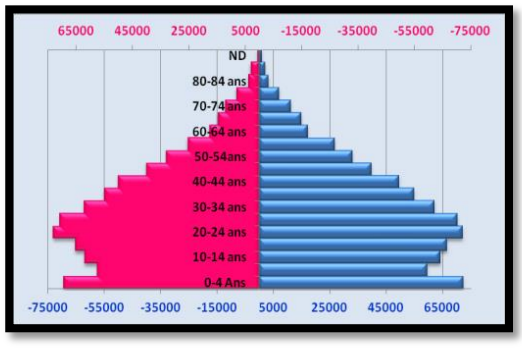


Figure n° 60 : La pyramide d'âges

[21] http://www.andi.dz/PDF/monographies/ORAN.pdf

[22] http://www.andi.dz/PDF/monographies/ORAN.pdf

5.9/-Population et activités :[23]

- Taux de croissance de la population moyen de la wilaya était de 2,45%.
- Population occupée (2008) : 1469 181 hab.
- Répartition de la population occupée par secteur d'activité.

- **BTPH : 36%**
- **Commerces : 18%**
- **Transport et communication : 9%**
- **Hôtellerie et restauration : 8%**
- **Industrie : 6%**
- **Autres services : 6%**

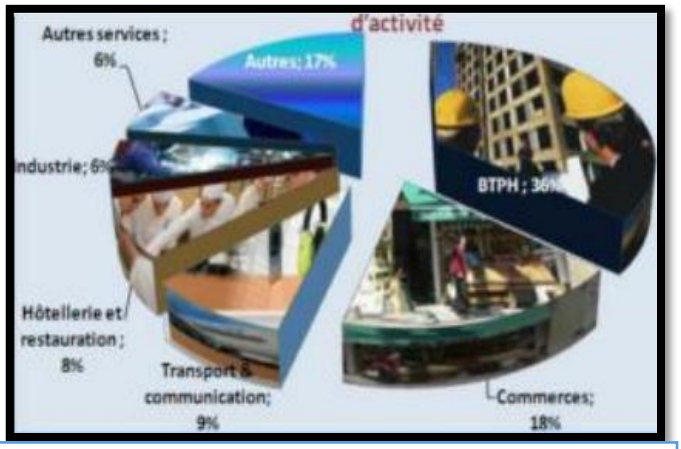


Figure n° 61 : La répartition de population par activité

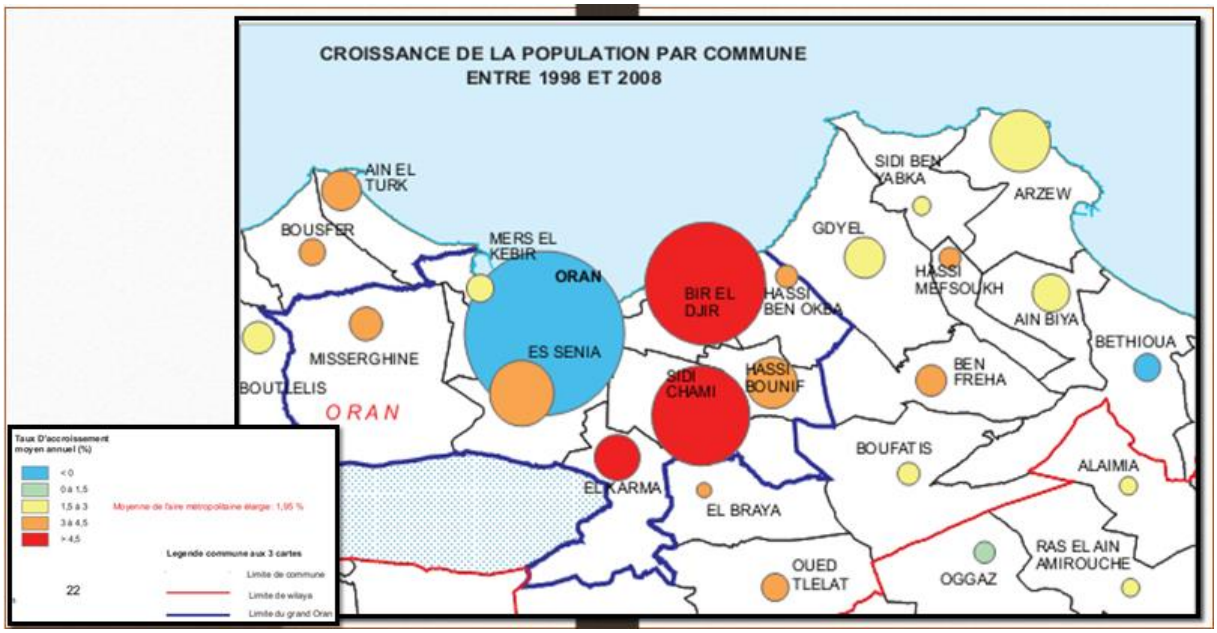


Figure n° 62 : La croissance de population par commune

[23] http://dspace.univ-tlemcen.dz/bitstream/112/6706/1/Ing.Arch.Yebdri.pdf

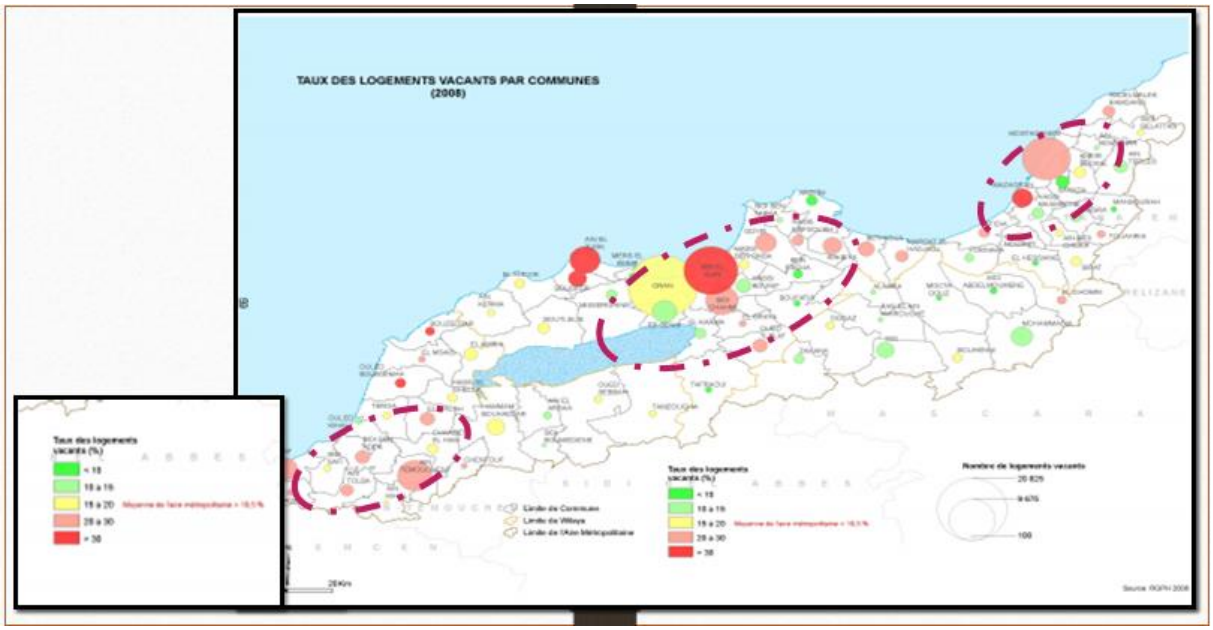


Figure n° 63 : Le taux de logements vacants par commune

La carte nous montre le taux de logement vacants par communes...on remarque qu'il se concentre surtout dans l'ancien et le nouveau centre-ville.

5.10/-Le relief de la wilaya :[24]

Le relief de la wilaya d'Oran est présenté selon six composantes naturelles, comme suit :

a- La bordure côtière
b- Les collines du Sahel
c- La basse plaine littoral de Bousfer-Les Andalouses
d- Le plateau d'Oran-Gdyel
e- La partie orientale de la plaine de la M'leta
f- La grande sebkha d'Oran et les salines d'Arzew

Figure n° 64 : Le relief de la wilaya

Figure n° 65

Figure n° 66

Figure n° 67

[24] http://www.andi.dz/PDF/monographies/ORAN.pdf

5.11/-Le climat de la wilaya :

Oran bénéficie d'un climat méditerranéen classique marqué par une sécheresse estivale, des hivers doux, un ciel lumineux et dégagé. Pendant l'été, les précipitations deviennent rares, et le ciel est lumineux et dégagé. En revanche la région est bien arrosée pendant l'hiver. Les précipitations moyennes par année sont de (420mm).

5.12/-La sismicité :[25]

Toute la côte algérienne est située à la limite de chevauchement de la plaque eurasienne au Nord et la plaque africaine au Sud. Causant ainsi des secousses telluriques marquées par de grands moments sans toutefois atteindre un seuil critique. Notre zone est classée dans la zone II a, selon le RPA 99/2003.

5.13/-La topographie :[26]

Le milieu physique offre de véritables potentialités mais impose également des contraintes. Cet espace offre des sites naturels ouverts par la présence de la mer et des différentes baies (Oran Arzew), sites favorables à l'implantation d'infrastructures portuaires. Oran s'inscrit dans un milieu physique divers au niveau des reliefs (monts, pleins plateaux).

L'altitude moyenne de la ville d'Oran est environ 60 m .le front de mer est construit 40 m au-dessus des flots, les falaises de Gambetta culminent à plus de 50 m .La ville monte en pente douce. Elle atteint 70 m sur le plateau de Kargentah, puis 90 dans le proche ban lieue d'Assenai.

Figure n° 68 : Vue aérienne

[25] http://dspace.univ-tlemcen.dz/bitstream/112/6706/1/Ing.Arch.Yebdri.pdf
[26] http://dspace.univ-tlemcen.dz/bitstream/112/6706/1/Ing.Arch.Yebdri.pdf

5.14/-Les infrastructures oranaises :[27]

✓ **Transport :**

- **Réseau routier :**

- Routes nationales : 187
- Chemins de wilaya : 592
- Chemins communaux : 274

Figure n° 69 : Carte montrant les réseaux routiers

- **Réseau ferroviaire :**

La wilaya compte un réseau ferroviaire d'une longueur de 95 kilomètres (Une voie unique de 66 kilomètres et une voie double de 29 kilomètres), trois gares ferroviaires (Oran, Es Senia et Oued Tlelat) par lesquelles transitent 2 millions de voyageurs/an et 3 millions de tonnes de marchandises/an.

- **Réseau portuaire :**

La wilaya compte trois ports :

- Port d'Oran : 2eme Port commercial du pays.
- Port d'Arzew : 1er Port pétrolier du pays.
- Port de Bethioua : Port pétrolier du pays.

Figure n° 70 : Vue sur le port

- **Réseau aéroportuaire :**

La wilaya compte un aéroport de classe international d'une capacité d'accueil de 3 millions de voyageurs par an.

- **Le tramway :**

Comprend une seule ligne comprenant 18,7 km de voies et 32 stations. Cette ligne dessert notamment : Sidi Maârouf, Haï Sabah, le campus de l'Université des sciences et de la technologie (USTO), le carrefour des 3 Cliniques, le palais de justice, Dar El Beida, le quartier plateau Saint-Michel, le centre-ville d'Oran (place du 1er novembre), M'dina El Jadida, Boulanger et Es Senia.

Figure n° 71 : Le tramway d'Oran

✓ **Réseau électrique :**

-Taux d'électrification urbain : 97,01%,

-Taux d'électrification rural : 93%.

-Taux de couverture en gaz de ville : 52,39 %.

[27] http://www.andi.dz/PDF/monographies/ORAN.pdf

6/- Analyse du terrain :

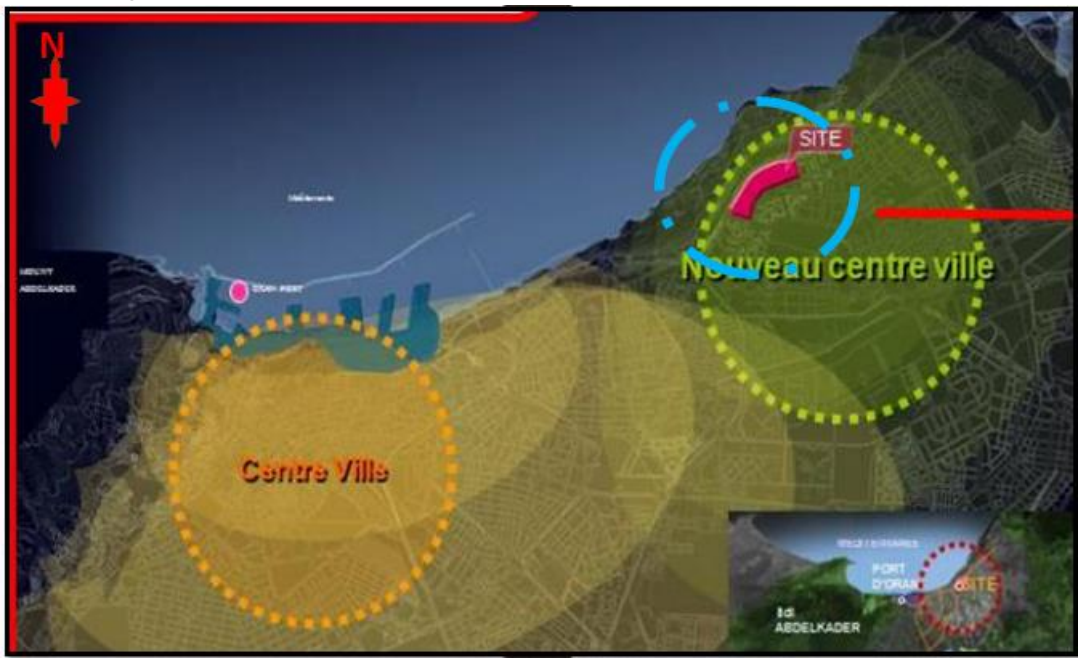


Figure n° 72 : Carte montrant le centre-ville d'Oran et l'emplacement du site

VU l'accroissement urbain qui va vers l'Est ...le taux de logements qui se concentre dans le centre-ville. Et la nécessité d'implanter notre projet dans un tissu urbain récent on a choisi le terrain Akid Lotfi pour l'intervention.

Akid Lotfi un quartier de la ville d'Oran qui se trouve sur le territoire du secteur urbain d'Al Manzah à l'Est de la ville.

Figure n° 73 : Vue aérienne sur le quartier Akid Lotfi

6.1/-Présentation du site :

Le site est située sur la côte Est de la ville d'Oran, à 8 Km du centre-ville dans le quartier de Akide Lotfi. Au sommet d'une haute falaise et offre une vue surprenante sur la méditerranée et le centre-ville d'Oran.

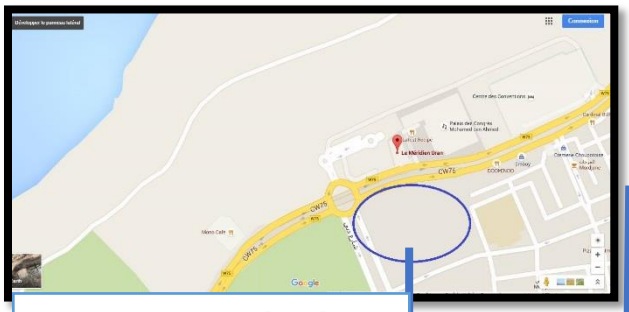


Figure n° 74 : Plan de situation

Figure n° 75 : Vue aérienne du site d'intervention

6.2/-Les raisons du choix du site :

Après avoir jeté un coup d'œil sur pas mal de sites existants dans la ville qu'on a choisis Oran, on a fixé le choix sur le terrain d'El-Akide Lotfi pour les raisons suivantes :

- L'existence des équipements structurants environnants tels que l'hôtel «Le Méridien », le palais des congrès Mohamed Ben Ahmed, centre des conventions.
- Le site se situe dans un quartier installé sur une falaise qui donne une vue panoramique sur la mer méditerranée et le centre-ville.
- Le site est vaste et bien dégagé, ce qui nous permet d'établir un programme riche tout en favorisant la construction en hauteur.
-

6.3/-Les points de repère :

Figure n° 76 : Les points de repères du site

6.4/-délimitation du site :

Le terrain s'étend sur une superficie de 12 259.21 m².Il est délimité par :

- Hôtel Le Méridien au Nord.
- Un chantier de 120 logements d'EPLF au Sud.
- Des logements collectifs à l'Est.
- Le boulevard de Dubaï et un terrain vierge à l'Ouest.

Figure n° 77 : Délimitation du site

6.5/-Etat des hauteurs :

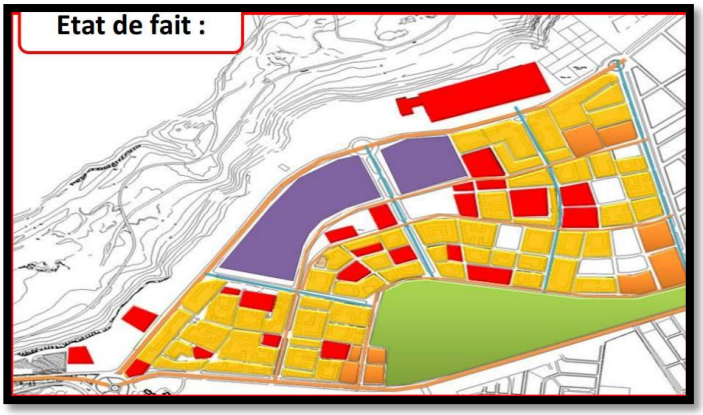


Figure n° 78 : Etat des hauteurs

La fonction dominante du site est l'habitat collectif et individuel sauf quelques équipements : (équipements administratifs, équipements sanitaires, équipements éducatif mosquée, protection civile)

6.7/-Façade urbaine :

Figure n° 79 : Façade urbaine

6.8/-Coupes de terrain :

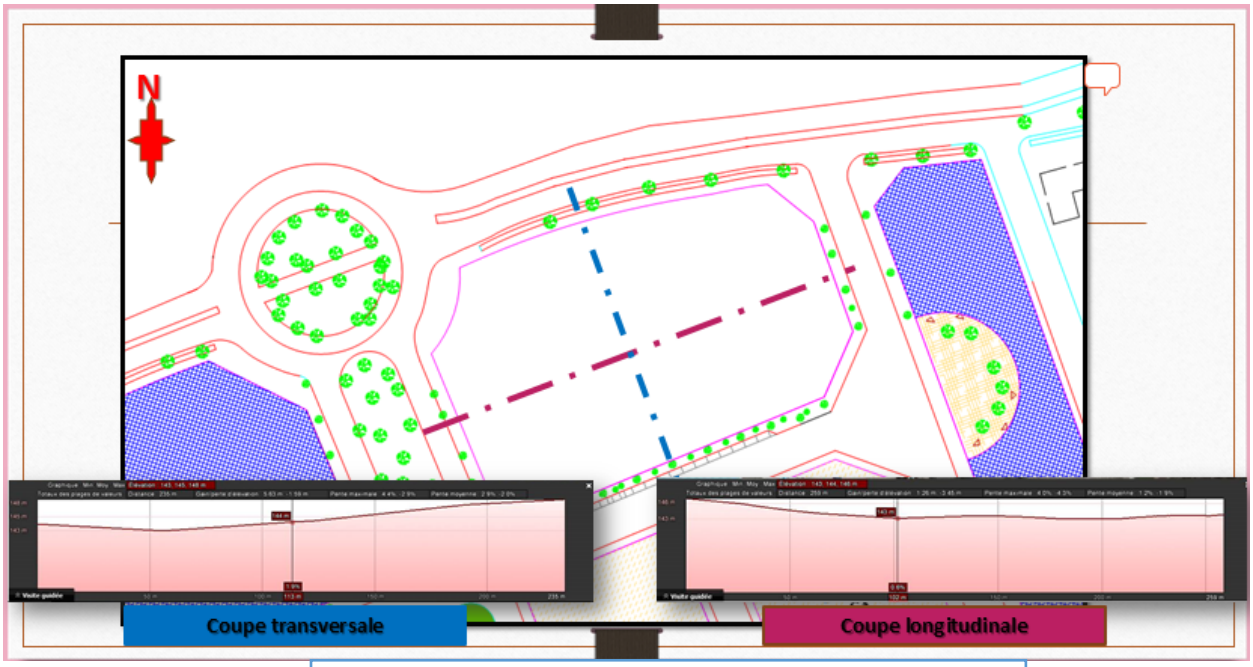


Figure n° 80 : Coupes sur le terrain

D'après les coupes on trouve que le terrain est plat avec une légère pente de 1.9%.

6.9/-Les flux et les voiries :

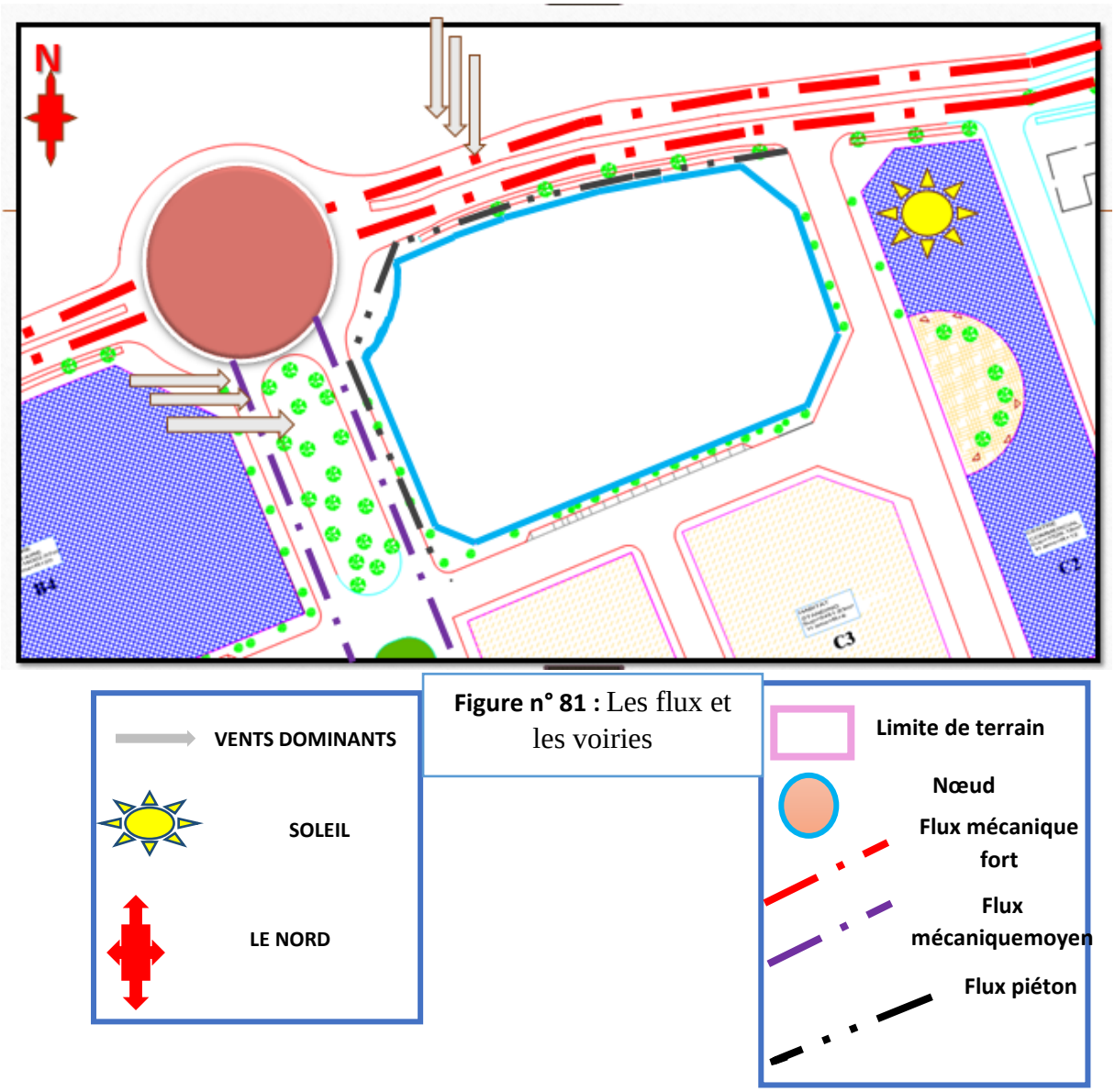


Figure n° 81 : Les flux et les voiries

- Il y a un seul nœud important qui se présente comme un point chaud de la circulation.
- La première voie de la falaise limite le terrain au côté Nord (flux mécanique important).
- La deuxième voie à flux mécanique moyen est celle du boulevard de Dubaï.

CHAPITRE N° 03

PROGRAMMATION ET PROJECTION DU PROJET

1/-Introduction :

Le programme est une énonciation des différentes fonctions et Contraintes auxquelles l'architecture doit répondre, en déterminant les surfaces, les volumes et l'organisation des parties du bâtiment.

Cette phase est la présentation du programme élaboré qui sera une réponse aux exigences déjà citées dans l'approche thématique, afin de maîtriser la qualité des espaces, leur fonctionnement et agencement.

2/- programmation du projet :

2.1/-Programme de base :

A travers l'approche théorique, l'approche thématique et l'analyse de site on a pu élaborer un programme basique tout en s'appuyant sur plusieurs fonds sont comme suit :

- ✓ **Résidence :**

C'est l'agencement principal dans le projet, il va comporter :

- Un salon.
- des chambres.
- Une cuisine.
- SDB et WC
- Hall
- Terrasse
- Parking
- Jardin

- ✓ **Equipements :**
- Médiathèque
- Bibliothèque
- Crèche
- Cinéma
- Centre sportif

- ✓ **Services :**
- Des magasins
- Restauration
- Salon de thé
- Cafétéria

- ✓ **Administration**
- Bureaux

- ✓ **Espace de loisir**
- ✓ **Parkings**
- ✓ **Locaux techniques**
- ✓ **Aire de jeu**

2.2/-Programme spécifique :

Fonction	Espace	Sous-espace	Surface unitaire m²	Surface totale M²
Accueil	- Réception - Poste surveillance		30m² 30m²	60m²
Résidence	- Logement 156.62m²Type F3	- Salon - Cuisine + séchoir - Espace à manger - Chambre01 - Chambre03 - S.D.B - WC - Rangement - Circulation	32m² 18m² 10m² 30m² 20m² 6m² 4m² 6m² 10m²	120.61m²
	Logement Type F4	- Salon - Cuisine + séchoir - Espace à manger - Chambre01 - Chambre02 - Chambre03 - S.D.B - WC - Rangement - Terrasse - Circulation	32m² 18m² 10m² 30m² 18m² 20m² 6m² 4m² 6m² 10m² 12m²	
	Logement Type F5	- Salon - Cuisine + séchoir - Espace à manger - Chambre01 - Chambre02 - Chambre03 - Chambre04 - S.D.B - WC - Rangement	40m² 18m² 10m² 30m² 18m² 18m² 20m² 6m² 4m² 7m²	172.62m²

		- Terrasse - Circulation	8m² 12m²	
	Logement Type F6	- Salon - Cuisine + séchoir - Espace à manger - Chambre01 - Chambre02 - Chambre03 - Chambre04 - Chambre05 - S.D.B - WC - Rangement - Terrasse - Circulation	50m² 18m² 10m² 30m² 18m² 18m² 18m² 20m² 6m² 4m² 8m² 8m² 12m²	189.62m²
	Logement Type F5 duplex	- Salon - Cuisine + séchoir - Espace à manger - Chambre01 - Chambre02 - Chambre03 - Chambre04 - S.D.B - WC - Rangement - Terrasse - Circulation	40m² 18m² 10m² 30m² 18m² 18m² 20m² 6m² 4m² 7m² 8m² 12m²	174.68m²
	Logement Type F6 duplex	- Salon - Cuisine + séchoir - Espace à manger - Chambre01 - Chambre02 - Chambre03 - Chambre04 - Chambre05 - S.D.B - WC - Rangement	50m² 18m² 10m² 30m² 18m² 18m² 18m² 20m² 6m² 4m² 8m²	190.12m²

		- Terrasse - Circulation	8m² 12m²	
Equipements Culture	- Médiathèque	- Espace accueil - Une grande salle - Bureau de responsable - Sanitaires	12.8m² 172m² 15m² 10m²	210m²
	- Bibliothèque	- Espace accueil - Espace vente - Une salle de lecture - Bureau de responsable - Sanitaires	12.8m² 15m² 172m² 15m² 10m²	224.8m²
Equipements Education	- Crèche Tranche d'âge=3mois à 4ans	- Dortoir - Cuisine de lait - Bureau directeur - Salle polyvalente - Sanitaires - Vestiaires - Dépôt - Salle de soin	40m² 16.5m² 23m² 100m² 14m² 14m² 30m² 25m²	262.5m²
Equipements Sport	- Salle de sport pour femme	- Salle de fitness - Salle d'aérobic - Sauna - Vestiaires - Sanitaires - Douches - Dépôt	50m² 80m² 40m² 24m² 12m² 15m² 40m²	261m²
	- Salle de sport pour homme	- Salle de musculation - Sauna - Vestiaires - Sanitaires - Douches - Dépôt	80m² 40m² 24m² 12m² 15m² 50m²	221m²
Equipements Loisir	- Cinéma	- Accueil - Une grande salle - Sanitaires - Dépôt	16m² 221m² 35m² 23.3m²	295.3m²
Equipements Santé	- Cabinet médical	- Salle de soin femme	25m²	

		- Salle de soin Homme - Salle d'attente femme - Salle d'attente homme - Sanitaires	25m² 30m² 30m² 21m²	131m²
Services	- Magasins	- Magasin n°01 - Superette - Local concierge - Bureau syndique - Dépôts - Sanitaires	245.2m² 310.2m² 38.25m² 38.25m² 60m² 21m²	712.9m²
	- Restauration	- Accueil - Espace préparation - Espace de consommation - Sanitaires - Dépôt	45.2m² 83.1m² 180.3m² 34m² 20m²	360.6m²
	- Salon de thé	- Accueil - Espace de consommation - Espace de préparation - Sanitaires - Dépôt	12m² 65m² 30m² 25m² 7.2m²	139.2m²
Religion	- Mussalla	- Salle de prière Hommes/femmes - Salle des ablutions homme/femmes -	80m² 24.6m²	104.6m²
Administration	- Centre d'affaire	- Bureau secrétariat - Bureau de directeur - Salle de réunion - Bureau de comptable - Bureau financier - Bureau de technicien - Bureau d'archiviste - Espace de	16.3m² 32.33m² 35m² 16.3m² 16.8m² 16.8m² 18.8m² 18.8m²	880.93m²

		stockage - Sanitaire femmes - Sanitaire hommes - Bureau d'avocat - Bureau d'étude - Bureau médical - Laboratoire des analyses - Bureau notaire	 9m² 9m² 52m² 156.7m² 156.7m² 156.7m² 18.8m²	
stationnement	- Parkings intérieurs - Parkings extérieurs	- 80 places par 1 sous-sol - 80places	1200m² 1200m²	3600m² 1200m²
	- Dépôts	-		
	- Abattoirs	/	100m²	200m²
	- Locaux techniques - Bâches à eau	-	142.82m² 57.69m² 46.81m² 103.22m²	350.54m²

Tableau n°04

D'après le POS et les exemples :

- Le nombre de logement est de 100 logements par hectare.

Donc pour une superficie de 12259.21 m² le nombre de logement est de 120 logements.

1.2 ha * 100 = 120 logements

Si on prend six logements par palier on aura 30 étages.

Et pour que le projet soit un symbole de la ville on veut monter encore en hauteur dans le but d'atteindre les trente-huit étages donc le nombre de logement sera 132 logements.

- Le coefficient d'emprise au sol (CES) est de 0.3.

La surface d'emprise au sol est de 3690 m².

12259*0.3=3690m²

Nombre de logements :

F3: S= 120.61m² ⟶ Nbr= 20

F4: S=156.62m² ⟶ Nbr=34

F5: S=172.62m² ⟶ Nbr= 12

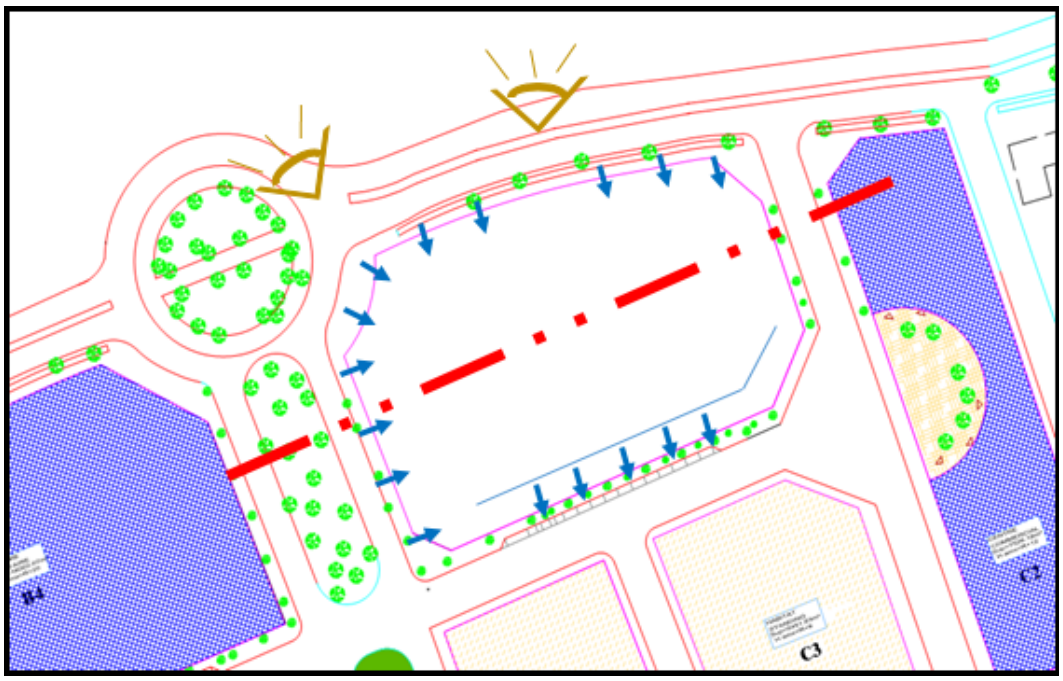
F6: S=189.62m² ⟶ Nbr=36

F5 dup: S=174.68m² ⟶ Nbr= 20

F6 dup: S=190.12m² ⟶ Nbr=10

3/- Genèse du projet :

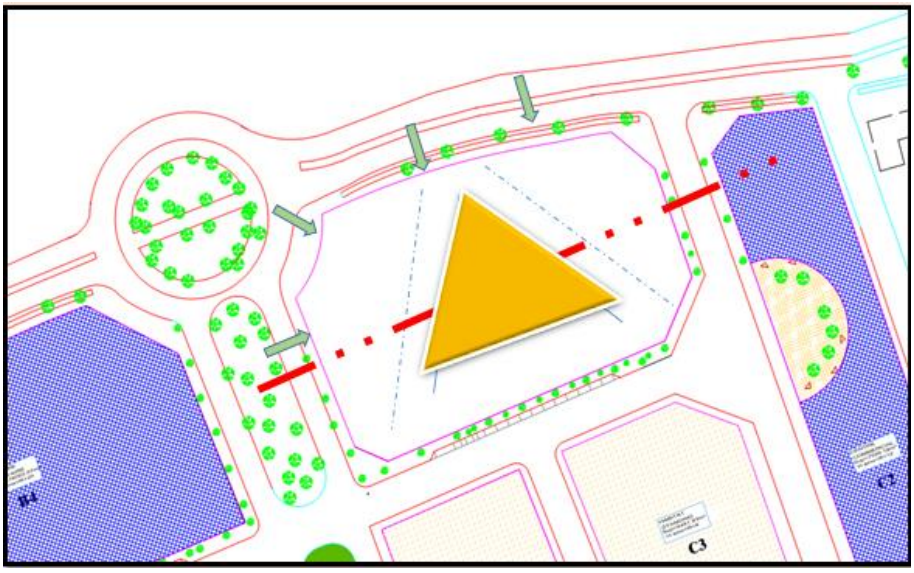
3-1/-Donnée et contraintes :



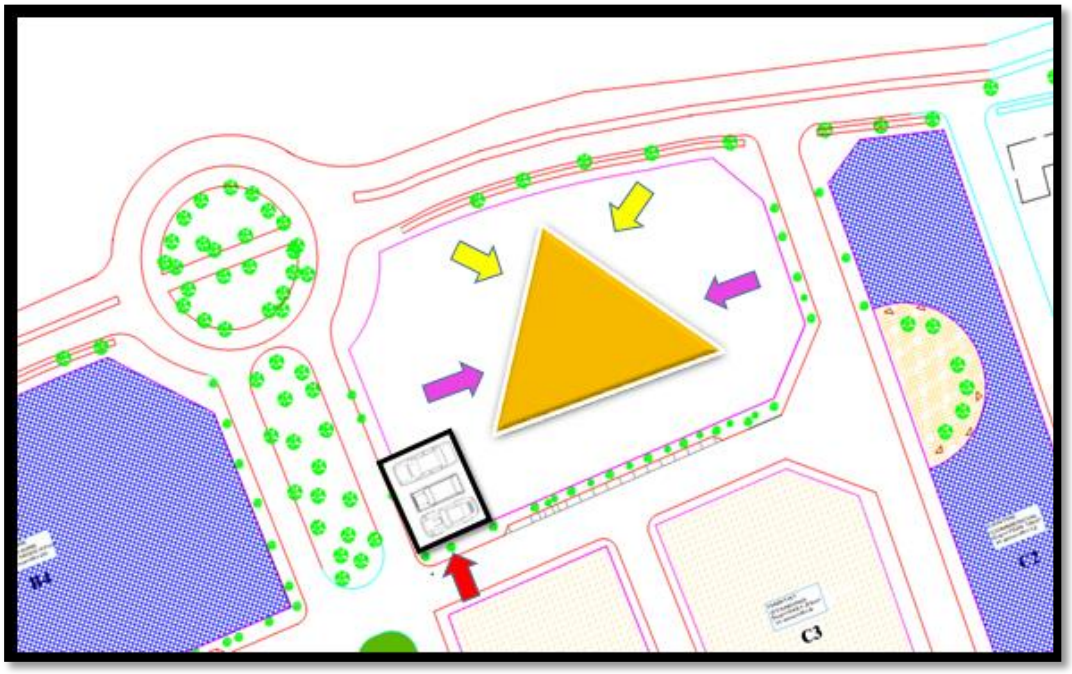
Profiter de la perspective de la falaise et la méditerranée.

Définir l'axe de composition majeure qui suit la continuité des tours projetées dans le terrain voisinant.

Crée un recule au sudafin de respecter les contraintes du vis à vis et de l'ombrage, et un deuxième recul à partir de la voie principale pour diminuer le bruit.



Puisque notre projet se porte vers l'écologie, on veut exploiter les ressources naturelles dans ce milieu tel que le vent.
La tour est orientée vers le nord pour qu'on profite des vues panoramiques.
Déterminer le volume de base qui a une forme triangulaire orientée vers le nord afin de minimiser l'impact du vent on montant en hauteur.



Déterminer l'accès aux parkings extérieurs suivant la voie mécanique latérale.

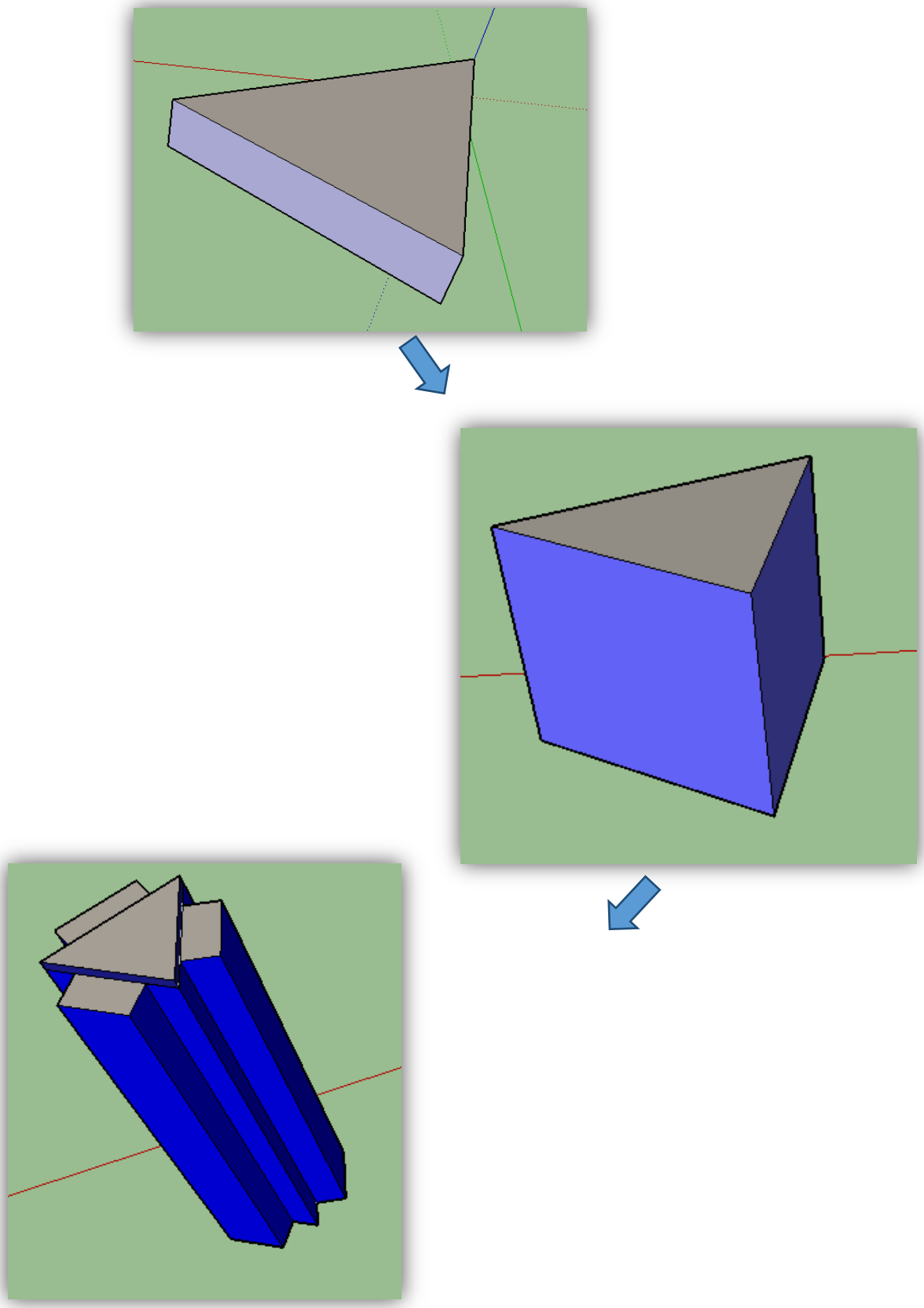
Les accès piéton principaux par la voie principale qui donne sur la mer.

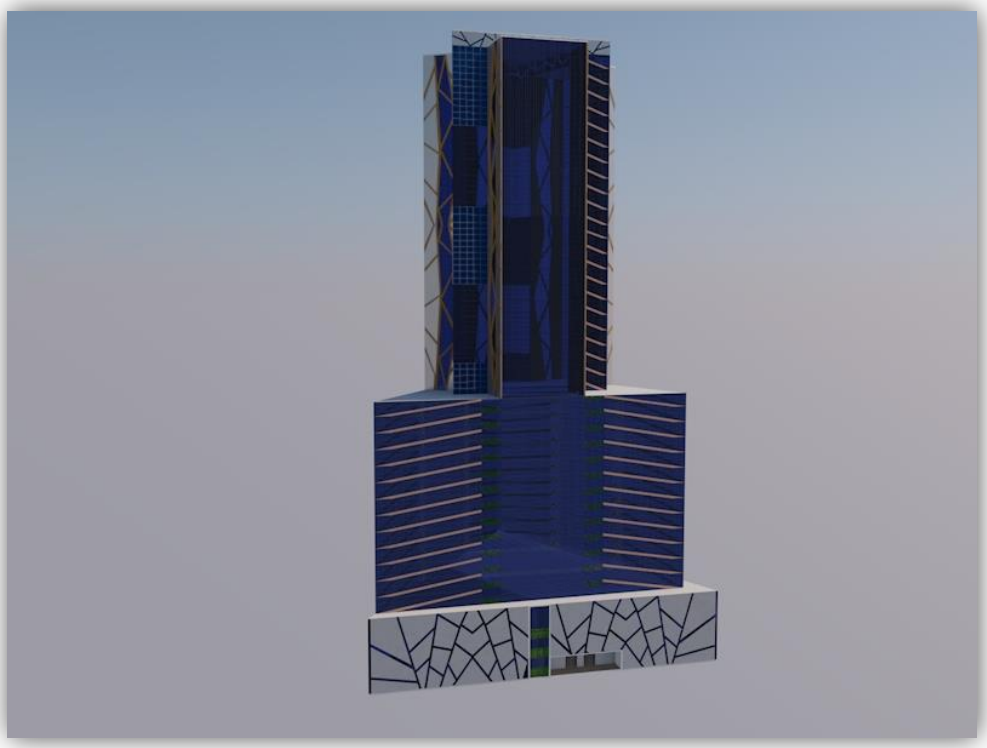
Les accès privatifs latéraux pour les logements.

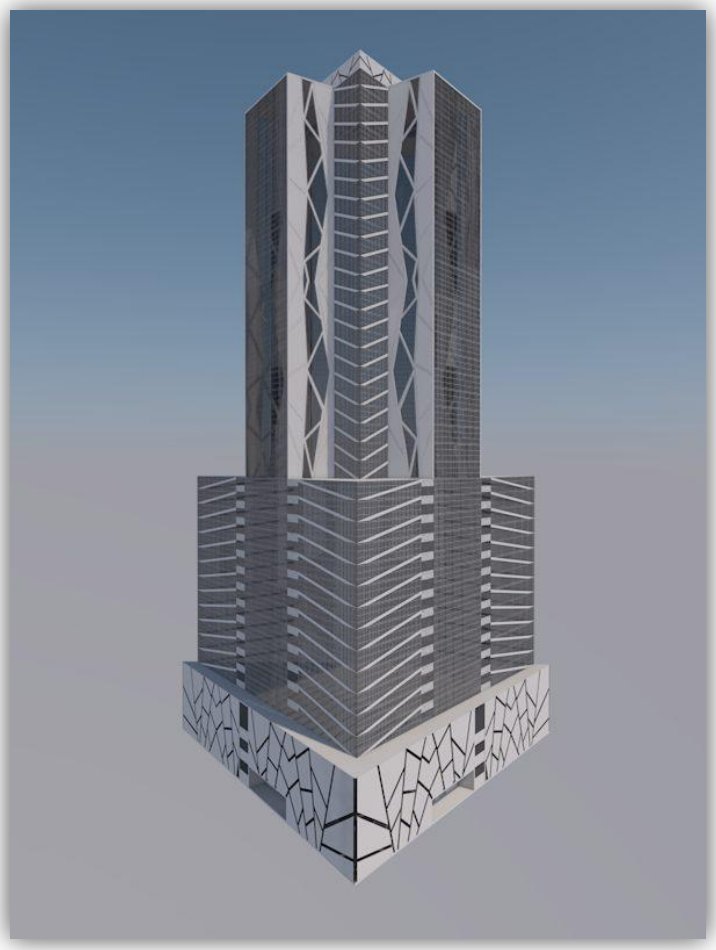
La tour doit garder une forme fluide en montant en hauteur à cause des vents et doit être un symbole et un élément de repère dans la ville d'Oran, pour ces raisons on a choisi la forme triangulaire.
On a orienté la tour vers le nord pour que les deux façades profitent des vues panoramiques celles de la méditerranée et la falaise.

3-2/-Evolution de la forme :

Forme initiale :







4/- Description du projet :

4.1/-Accessibilité :

- **Accès principal :**

On a créé quatre (04) accès principaux.

Les deux premiers sont publiques et donne sur la voie principale.

Les deux autres sont privatifs, destinés aux locataires et fonctionnaires de la tour créé latéralement.

- **Accès secondaire :**

  On a créé l'accès secondaire sur la partie qui donne sur l'aire de jeux des enfants

- **Accès mécanique :**

  On a créé deux accès mécanique qui mènent vers les sous-sols à partir de la voie à flux mécanique faible dans e but d'éviter les problèmes de circulation et de d'encombrement.

  On a placé un parking sur la partie Sud-ouest du terrain dont la sortie de ce dernier donne sur la voie à flux mécanique faible aussi.

4.2/-Circulation :

- **Circulation verticale :**

Se trouve dans la partie centrale de la tour, elle se compose de deux (02) escaliers de secours et cinq(05) ascenseurs et un (01) monte-charge.

- **Circulation horizontale :**

La circulation se fait au tour d'un noyau central (circulation verticale) par un couloir qui relie les différents espaces de la tour.

4.3/-Description formelle :

Le projet se compose d'une seule tour décomposée en trois parties :
La première partie est celle du RDC, le premier et le deuxième étage qui comporte des services tels que les magasins, des équipements comme la bibliothèque et la salle du sport et un centre d'affaire.
La deuxième partie s'étale sur douze (12) étage, et se compose essentiellement de trois (03) type d'appartements : F4, F5, F6, et sont tous des simplex
Dont chaque palier accueille 6 appartements, et chacun de ces dernier comporte une terrasse accessible par la cuisine.
La troisième partie est aussi résidentielle, elle s'étale sur vingt (20) étages.

Le palier comporte trois (03) appartement type F5 et F6 duplex. Dans l'étage qui suit, on trouve la suite des duplex plus les autres types d'appartement F3 et F4.

Donc dans la totalité on trouve que dix (10) étages comportent des logements duplex [étages 14…16..18…] et dix étages des simplex [étages 13…15…17…].

Les étages techniques sont répartis comme suit :

- Le premier étage technique dans le troisième (03) niveau, il est réservé aux équipements.
- Le deuxième étage technique se trouve dans le treizième (17) niveau, il est pour les douze étages des appartements.
- Les deux autres étages techniques se trouvent dans les niveaux (28) et (39).

Donc notre tour se compose de RDC+ trente-neuf (39) étages avec une hauteur de 129.36m.

La tour comporte trois (03) sous-sols dont chacun contient 70 places pour voitures, des locaux techniques, des dépôts de stockage et des abattoirs (pour les fêtes comme Aïd Adha).

Le dernier sous-sol contient une bâche à eau.

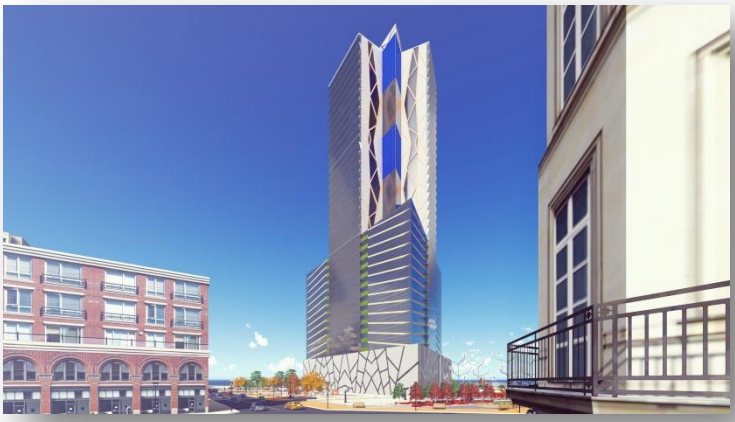
4.5/-Description stylistique :

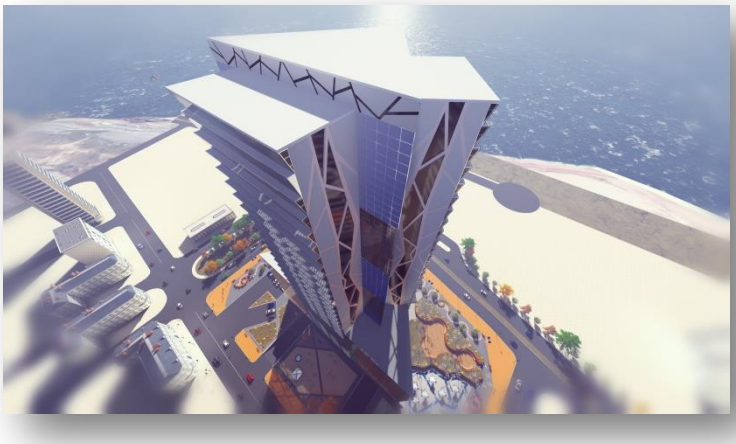
Ce qui concerne la façade de la tour on a opté pour une façade double peau ventilé avec un mur rideau.

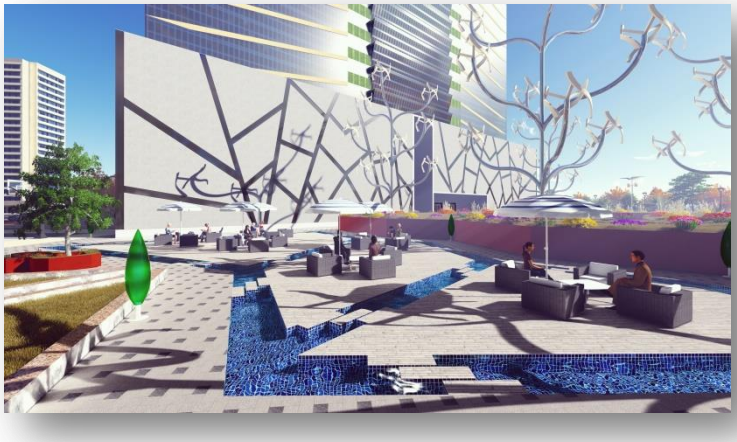
On a animé la façade par un jeu de plein et vide au niveau des quatre premiers étages. Ensuite on a créé un habillage au niveau des angles.

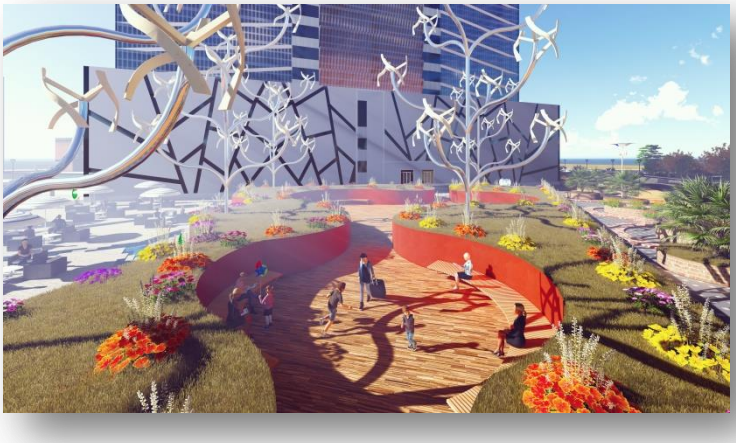
Les terrasses sont couvertes par des jardins verticaux.

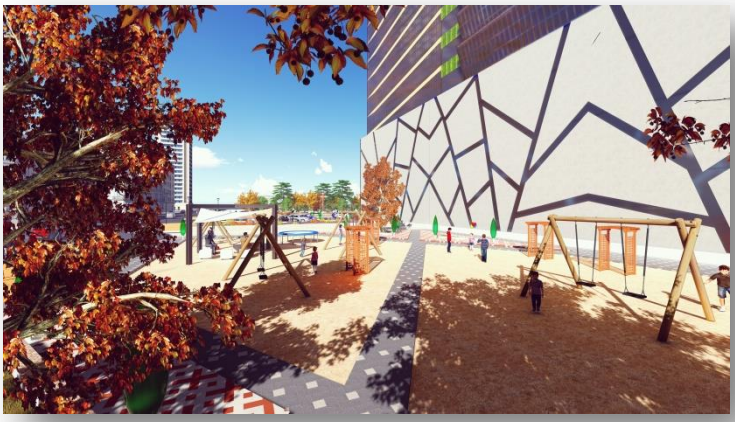
Les appartements qui se trouvent au milieu sont animé par un jeu volumétrique, dont les parois extérieures sont inclinées.

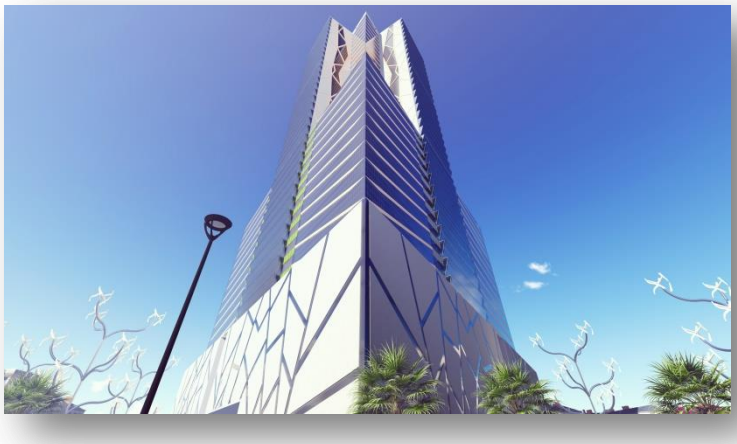


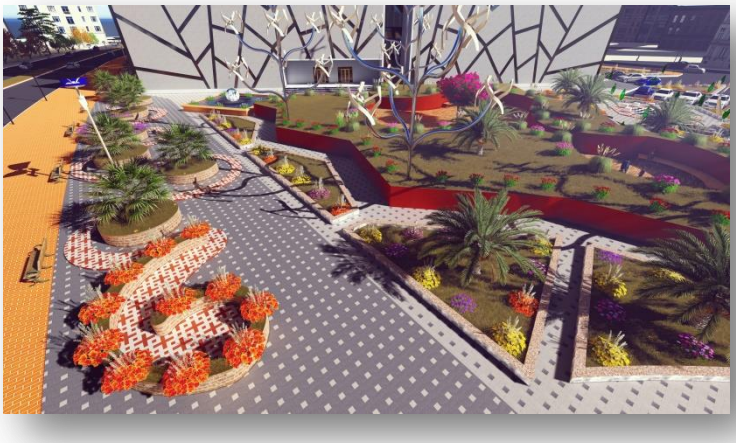


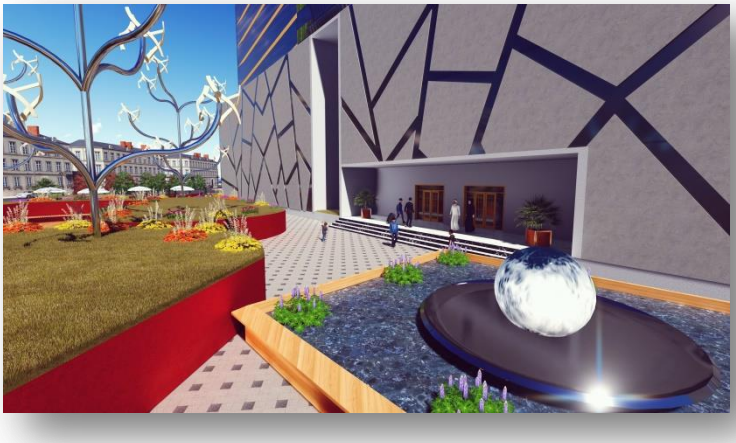


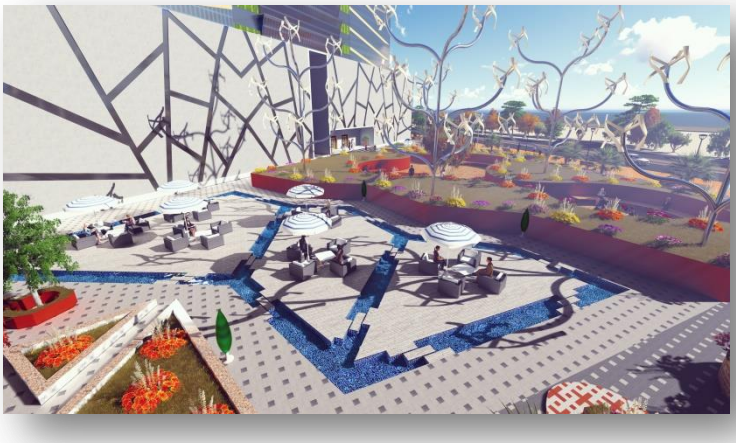


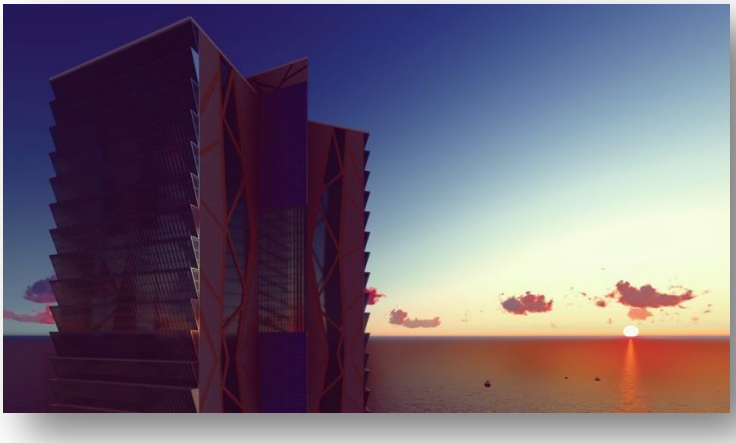


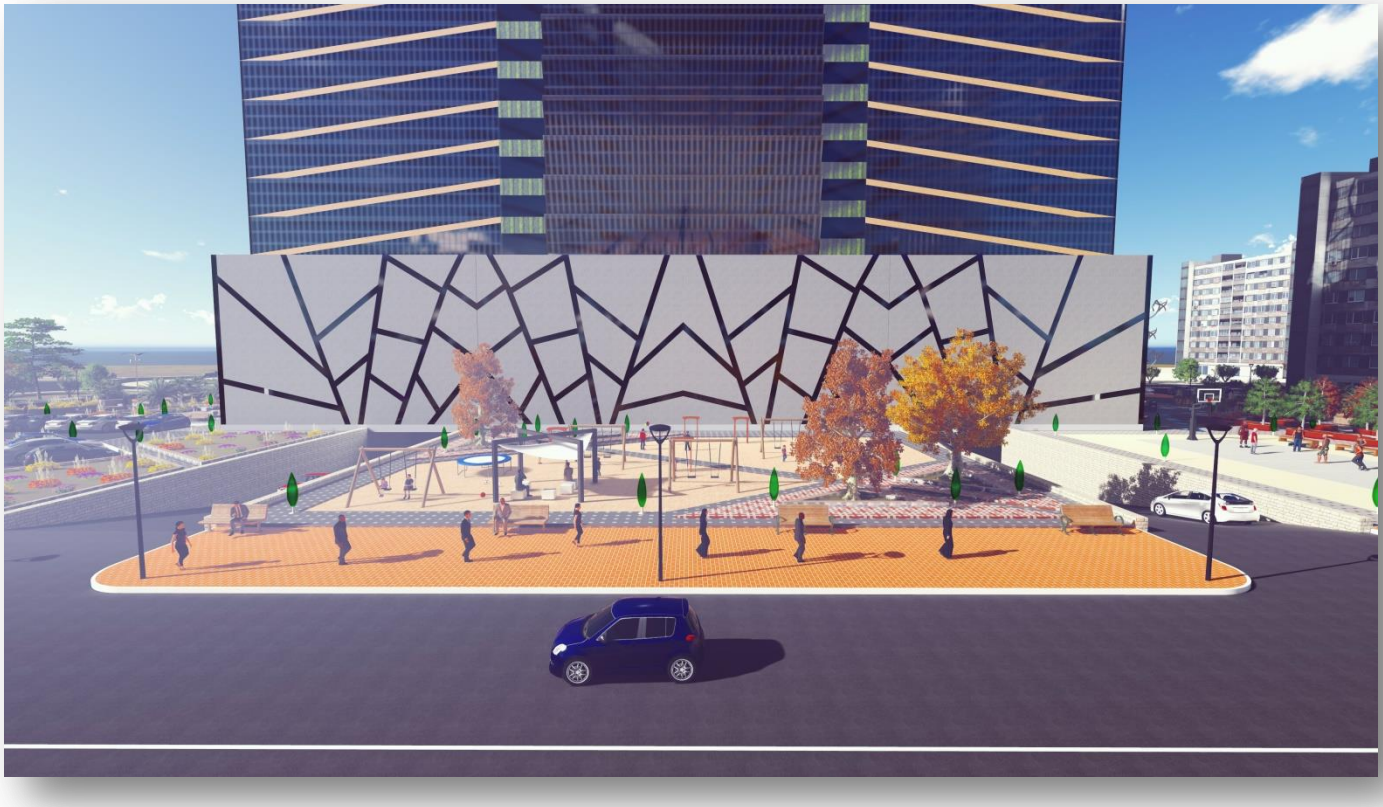


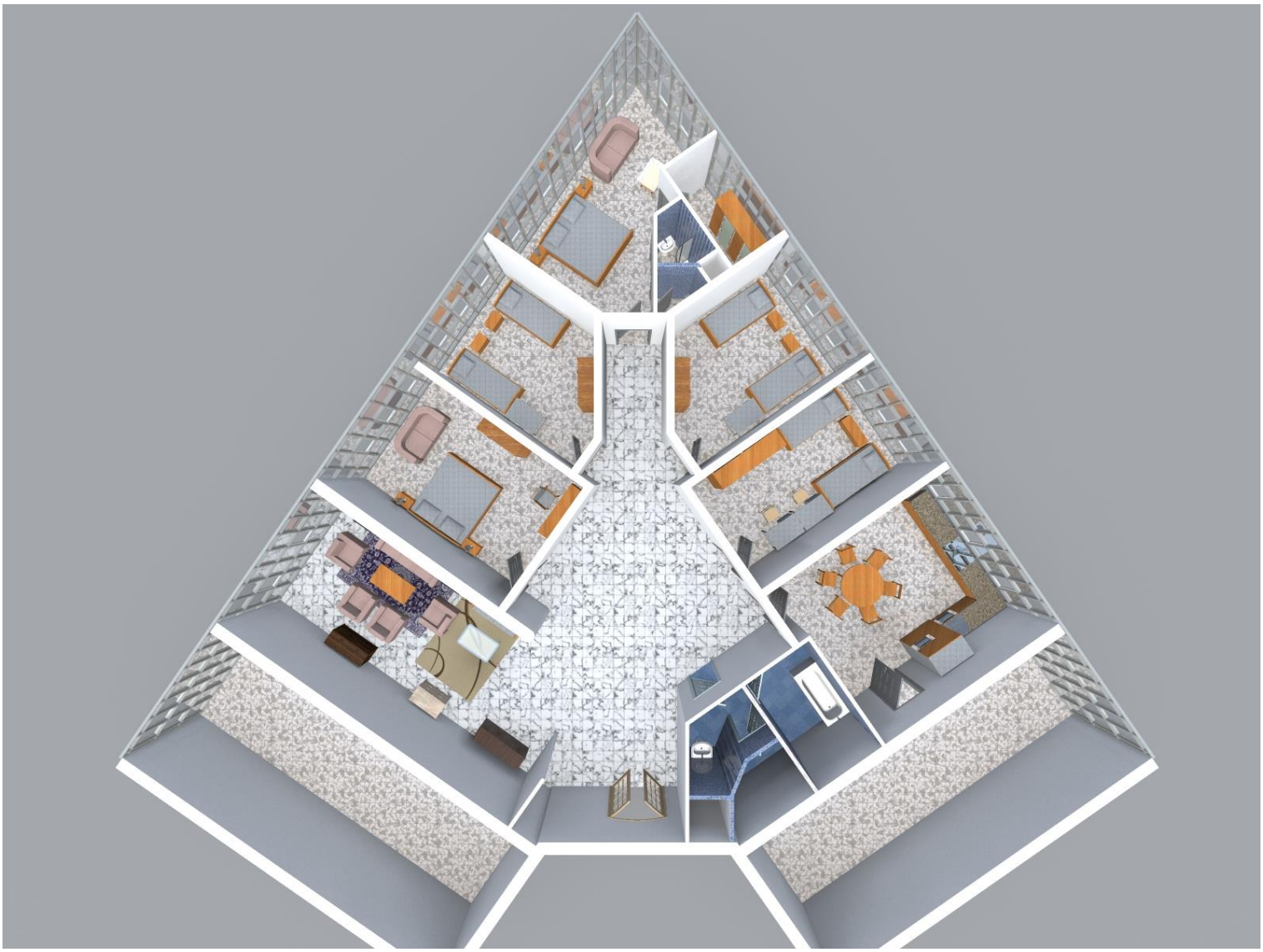












5/-Approche technologique

5.1/-Introduction :

L'approche technologique a pour contenu l'illustration des différents choix, allant du système structurel, les différentes techniques constructives, aux différents matériaux adoptés pour la modélisation du projet.

5.2/-les différents types de structures des tours[28]

Les structures peuvent être variables, le matériau de construction est souvent choisi par rapport à l'offre présente dans le pays concerné par la construction.

Au début des gratte-ciel, le béton armé était lui-même à ses débuts, les gratte-ciel étaient entièrement réalisés en construction métallique. Mais là aussi, la technique, n'a pas toujours été la même qu'aujourd'hui, tout simplement pour des raisons de technologies.

L'amélioration des liaisons entre éléments a, par exemple, permis de passer de 10-15 étages fin dix-neuvième siècle à 30-40 étages en 1930.

Pour atteindre de grandes hauteurs, on essaiera d'utiliser les matériaux les plus légers possibles, ce qui diminuera, la quantité de matériaux à utiliser du fait du gain au niveau des contraintes à supporter, et qui va nous permettre d'atteindre plus de portée pour libérer le plus d'espace possible tout en ayant plus de liberté dans la forme.

5.2.1/-La tour monolithique : Le noyau central

Les gratte-ciel sont traditionnellement construits sous forme d'une tour monolithique organisée autour d'un noyau central généralement en béton, qui assure la rigidité et porte tout le bâtiment. Il comprend notamment les voies de circulation verticale et les conduites.

Selon sa composition et l'armature extérieure à laquelle il est joint, il permet de supporter des immeubles d'environ 70 étages.

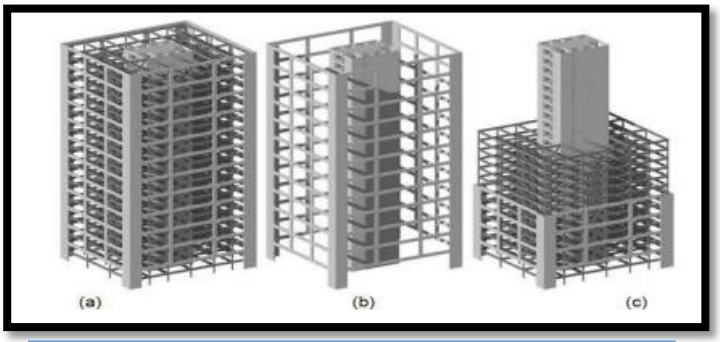


Figure n° 82 : Noyau central

- [28]Tour polycentrique : Tour polycentrique: solution à la sécurité des IGH, PDF.
- Mémoire de master en architecture : tour d'habitat écologique. Par MrBemmami Abdel Hakim. Année universitaire 2014-2015

5.2.2/-La tour polycentrique :

Ce système propose d'organiser le bâtiment sous forme de modules constitués autour de plusieurs noyaux de circulations verticales.

Le concept de la tour polycentrique, grâce à ces multiples entités, est de résoudre les contraintes de la tour monolithique. Les objectifs sont donc basés sur la sécurité des personnes et de l'édifice mais aussi sur la qualité de vie. Cela prend en compte la stabilité du bâtiment, répartir le flux de personnes, accroitre la présence de la lumière naturelle mais aussi créer une tour modulable dans le temps. La réalisation se fait donc différemment des autres tours. Grâce à ces piliers répartis à la périphérie de l'édifice, le gratte-ciel regroupe de petits immeubles d'une douzaine d'étages. Ainsi, un espace vide est créé sur chaque bloc ce qui laisse passer la lumière en tout point du gratte-ciel. Les pièces tournées vers l'intérieur en profitent donc elles aussi. La lumière naturelle est donc omniprésente. Le terme de polycentrique vient d'ailleurs de ce vide qui tourne d'un cran à chaque nouveau bloc. Ces espaces vides peuvent être utilisés pouraménager des terrasses, des jardins ou même une piscine ou une crèche. Si un incendie se déclarait dans une entité, les personnes bloquées pourraient en emprunter une autre. Ajouté à l'évacuation plus rapide, le gratte-ciel serait moins susceptible de s'effondrer si une de ces entités était endommagée. Et le feu aurait peu de chance de se propager dans le reste de la tour.

Figure n° 83 : Tour polycentrique

Figure n° 84 : Tour polycentrique

5.2.3/-La structure en tube :

Ce système avec une répartition des forces sur le périmètre extérieur fut mis au point au milieu des années soixante par les ingénieurs M.Goldsmith et F. Khan de l'agence SOM (cf : les deux grandes agences d'architecture). Cette avancée est clairement la plus spectaculaire dans l'histoire des gratte-ciel car elle permit de considérablement augmenter leur hauteur.

Dans la structure en tube le rôle structurel dévolu au noyau est en partie reporté sur

l'ossature extérieure de l'édifice : celle-ci n'a plus seulement un rôle d'isolant du milieu intérieur mais aussi celui de rigidifier. En effet, au lieu d'être simplement en aluminium, la façade est ici une sorte de colossal mur porteur d'acier dans lequel passent de nombreux piliers qui prennent pieds des centaines de mètres plus bas directement dans le sol.

C'est donc pour cela que ce type de structure est appelé « tube » car le bâtiment se comporte comme un gigantesque tube creux. Rigidifiée, la façade peut donc supporter l'ensemble des forces verticales, c'est à dire la pression du vent, puis, elle transmet ces charges aux fondations.

Libéré des forces horizontales, il n'y a plus qu'à supporter les forces verticales : le poids de l'immeuble. Pour cela, ce sont simplement des piliers métalliques qui soutiennent chacun une partie du poids de l'étage du dessus ; ce qui permet d'avoir une organisation beaucoup plus libre qu'avec un noyau central car lalocalisation des piliers s'adaptera au plan que l'on veut donner. Néanmoins pour des raisons pratiques, il existe toujours un noyau central qui sert à loger les ascenseurs, cages d'escaliers mais sans rôle physique.

Puis, il n'y a plus qu'à relier les piliers par des poutrelles métalliques et y disposer le plancher : une étroite dalle de béton.

Figure n° 85 : Structure en tube

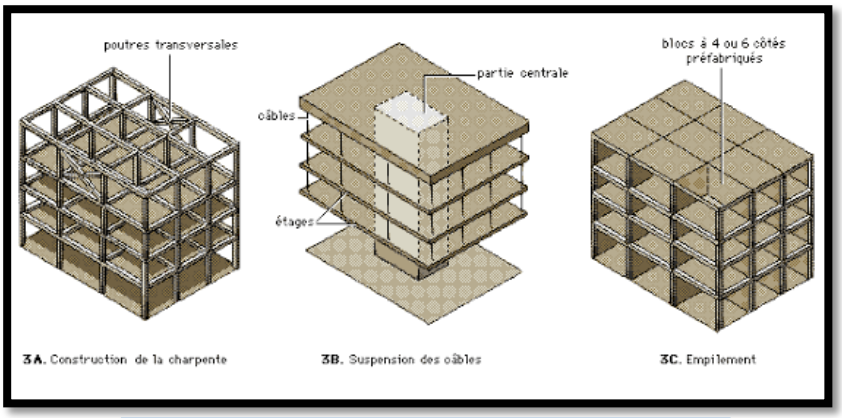


Figure n° 86 : Structure en tube

5.2.4/-L'exosquelette :

L'exosquelette est un thème très en vogue dans ce début de XXIe siècle. Il se situe comme une typologie de la blob architecture où la peau du bâtiment devient alors structurelle contrairement au système inverse dit « poteaux-poutre » avec murs rideaux où il s'agit d'un endosquelette.

Principe structurel très novateur inspiré des bio-organismes.

Il garantit une résistance de l'ouvrage à des efforts mécaniques particulièrement importants (typhons, tremblements de terre) tout en intégrant une réelle protection face aux agressions extérieures (avions, missiles).

Ce principe structurel nous permet une flexibilité des espaces intérieurs qui garantit une exploitation programmatique et économique long terme. Cette nouvelle approche supprime l'usage des échafaudages pour sa construction.

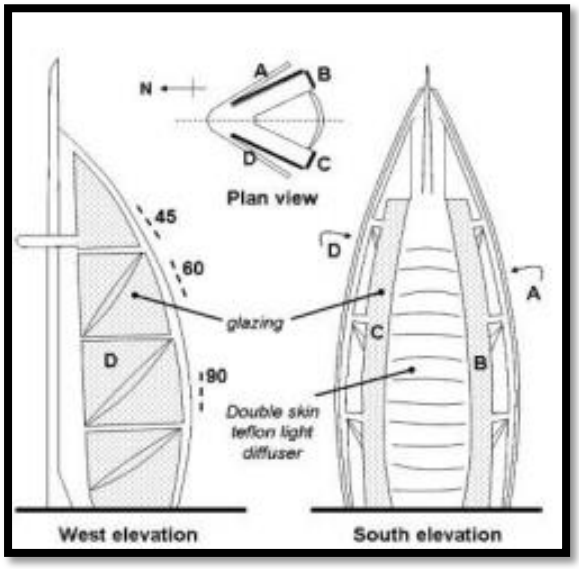


Figure n° 87 : Schéma d'un exosquelette

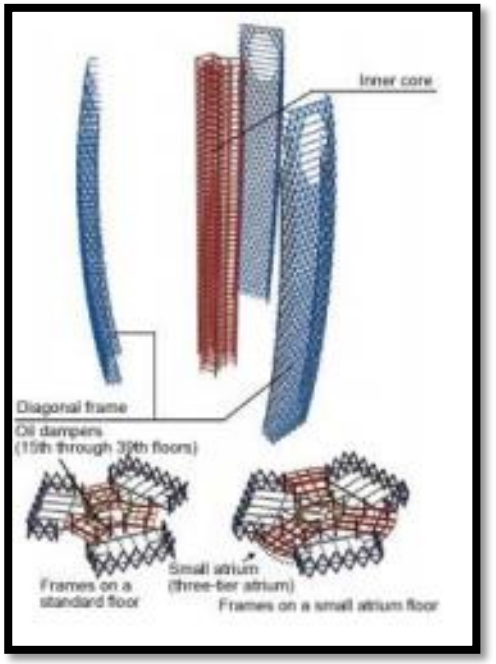


Figure n° 88 : Schéma d'un exosquelette

5.2.5/-Tableau comparatif :

Structure	Avantages	Inconvénients
La tour monolithique : le noyau central	-Le fait d'avoir une ossature de béton centrale permet au gratte-ciel d'être beaucoup plus sûr grâce à sa rigidité mais surtout grâce à sa résistance quasi illimitée face à un incendie ; au contraire d'une structure majoritairement formée de métaux pouvant fondre en cas d'incendie. -L'autre avantage est une emprise au sol bien moindre que celles des gratte-ciel en tubes. En effet avec le principe du noyau central, seul celui-ci aura des fondations très profondes, les piliers secondaires eux prendront racines à des profondeurs bien moindres (20m environ).	-Avec ce système de structure la hauteur de l'immeuble est limitée à une soixantaine d'étages (200 à 250m). Le problème n'est pas technique car on pourrait très bien monter plus haut, mais ce serait au détriment de la rentabilité économique puisque le noyau central (s'élargissant proportionnellement à la hauteur) prendrait alors une superficie considérable atteignant peut-être 40 % de la superficie d'un étage. C'est d'ailleurs le cas de L'Empire State Building qui, culminant à 381 mètres de haut ne serait aujourd'hui plus considéré comme économiquement viable avec son noyau occupant 30 % de la surface. -Mais ce type de structure est aussi beaucoup plus chère puisqu'il va de soit qu'il faut des quantités phénoménales de béton à des prix bien plus élevés qu'une légère ossature métallique.

La tour polycentrique	- répartir le flux de personnes. accroitre la présence de la lumière naturelle. créer une tour modulable dans le temps . Si un incendie se déclarait dans une entité, les personnes bloquées pourraient en emprunter une autre.	-Nécessite une grande surface de terrain
La structure en tube	-La construction à ossature métallique est très économique par rapport au béton, et de plus permet un considérable gain d'espace disponible pour l'occuper. Avoir une ossature en métal permet d'énormément réduire la masse de l'immeuble. Le gratte-ciel sera alors bien plus léger et pourra par conséquent s'élever plus haut encore. Toujours grâce à sa légèreté (par rapport au système à noyau central) cette structure permet de bien mieux résister aux séismes.	-Le métal est extrêmement sensible à la chaleur. -L'autre inconvénient de taille est la superficie prise par les fondations. Ici les fondations ne sont pas formées d'un pilier central mais de centaines de petits piliers ; la conséquence est donc la nécessité de creuser un trou non seulement profond mais aussi extrêmement étendu. Ainsi, les fondations des tours jumelles du World Trade Center s'étendaient sur 440 000 m².
L'exosquelette	-Il garantit une résistance de l'ouvrage à des efforts mécaniques particulièrement importants (typhons, tremblements de terre) tout en intégrant une réelle protection face aux agressions extérieures (avions, missiles). permet une flexibilité des espaces intérieurs qui garantissent une exploitation programmatique et économique long terme donne plus de liberté dans la forme.	-Le métal est extrêmement sensible à la chaleur -Prix cher

Tableau n°04

5.2.6/-Synthèse :
Cette comparaison nous permis à choisir les types de structures qu'on va l'utiliser dans notre projet.

La structure choisie est :

-La tour monolithique : Le noyau central :

Dans le but de donner une rigidité au bâtiment et une bonne résistance aux efforts de compression et de cisaillement ainsi qu'une bonne protection contre l'incendie, l'utilisation d'un noyau centrale en béton armé et une bonne repartions des voile au niveau de la tour est obligatoire.

5.3/-Les détails de l'infrastructure :
L'infrastructure représente l'ensemble des fondations et des éléments en dessous du bâtiment, elle constitue un ensemble capable de :

-Transmettre au sol la totalité des efforts.

-Assurer l'encastrement de la structure dans le terrain.

-Limiter les tassements différentiels.

5.3.1/- Les fondations :
Les fondations constituent la partie sur laquelle repose notre ouvrage. Elles jouent le rôle de liaison entre les éléments porteurs et le sol.

En raison de l'importance des charges permanentes et surcharges d'exploitations et par précaution parasismique on a choisi les fondations sur pieux parce que la tour atteindre une profondeur importante.

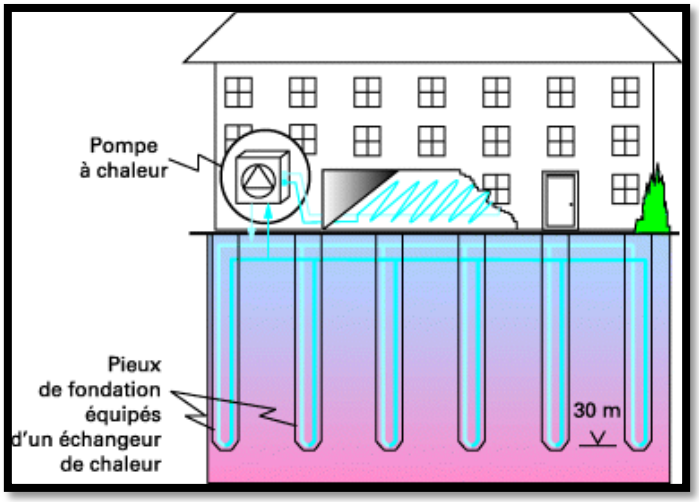


Figure n° 89 : Schéma d'une fondation avec échangeur de chaleur

Un pieu échangeur de chaleur, également appelé pieu énergétique, est un pieu bi-fonctionnel dont les deux tâches principales sont non seulement de reporter en profondeur les charges d'une construction, mais aussi de servir d'échangeur de chaleur avec le terrain. Par définition, un pieu énergétique est un pieu de fondation dans lequel un tube ou un réseau de t ubes a été installé de manière à faire circuler un fluide caloporteur utilisé pour échanger de l'énergie

avec le sous-sol. Ces tubes sont connectés entre eux et raccordés à une pompe à chaleur électrique. En hiver, la chaleur du terrain peut ainsi être prélevée pour satisfaire des besoins de chauffage. A l'inverse, en été, nous pouvons y rejeter des charges thermiques issues des processus de refroidissement.

La détermination des performances énergétiques d'un système de pieux échangeurs (quantité d'énergie pouvant être extraite ou injectée dans le sol pour satisfaire tout ou partie des besoins thermiques du bâtiment) nécessite donc la maîtrise des données suivantes :

- les caractéristiques du sol qui déterminent le potentiel énergétique du terrain (propriétés thermiques du terrain et hydrogéologie locale).

- le type, les quantités, dimensions et profondeurs des éléments de fondations.

- les caractéristiques de la (ou des) pompe(s) à chaleur.

- les besoins énergétiques (chaud et froid) annuels du bâtiment et sa conception énergétique.

Modélisation thermomécanique d'un pieu énergétique

Le comportement d'un pieu soumis à des sollicitations thermomécaniques est étudié dans le but de déterminer l'influence de la température sur le comportement d'un pieu. Deux effets induits par l'augmentation de température ont été observés : le déplacement du pieu et les efforts supplémentaires dans le pieu dus au bridage du pieu par le bâtiment. ⟶ Contraintes thermiques non négligeables : à prendre en compte lors du dimensionnement.

Conditions de réussite

Réflexion globale sur la construction et la consommation d'énergie du bâtiment (isolation, ventilation)

- Bonne connaissance des caractéristiques géologiques et hydrogéologiques des sols (essais indispensables)

- Dimensionnement : respect des températures limites du sol et stabilité de la température du terrain sur un cycle annuel

- PAC couplée à un système de chauffage à basse température

5.3.2/- Les murs de soutènement :

La réalisation des sous-sols exige une utilisation des voiles périphériques dans le but de résister à la poussée des terres.

Figure n° 90 : Mur de soutènement

Figure n° 91 : Mur de soutènement

Figure n° 92 : Mur de soutènement

5.4/-Les détails de superstructure :

5.4.1/- Les poteaux et les poutres :

Poteaux tubulaires : Utilisés dans la structure de l'ensemble du bâtiment centrale. Les poteaux sont traités contre la corrosion (un antirouille à base de zinc), ainsi contre le feu par une peinture intumescente.

Poutre en béton armé : utilisé dans la structure des espaces humides.

Poutres alvéolaires : pré fabriquées sur commande en usine, elle peut atteindre des portées importantes afin de dégager l'espace et avoir un plan libre sans poteaux intermédiaires.

La protection des structures horizontales poutre et poutrelles métalliques se fait par un flocage avec laine minérale.

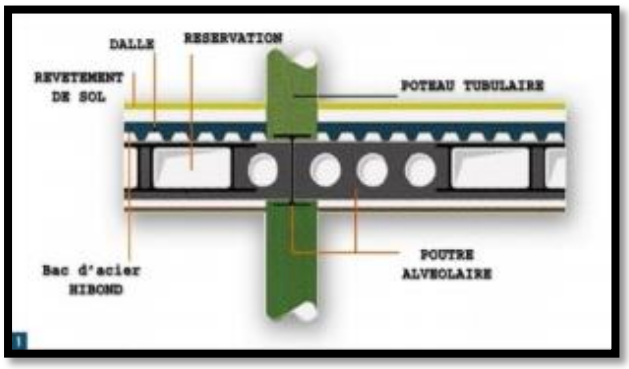


Figure n° 93 : Schéma d'un poteau et poutre

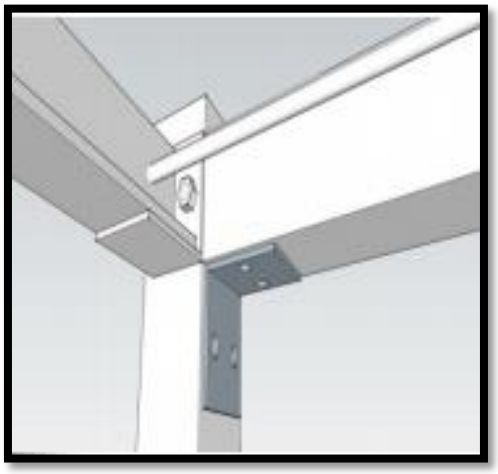


Figure n° 94 : Schéma d'un poteau et poutre

5.4.2/- Les différents types de planchers :

a/- Dalles pleines coulées sur place :

Plancher en béton armé de 15 à 20-cm d'épaisseur coulé sur un coffrage plat. Le diamètre des armatures incorporées et leur nombre varient suivant les dimensions de la dalle et l'importance des charges qu'elle supporte.

Ce type de plancher est très utilisé dans l'habitat collectif.

b/- Prédalles + béton coulé sur place :

Plaque préfabriquée en béton armé ou en béton précontraint de 5-cm d'épaisseur environ, constituant la partie inférieure du plancher. La prédalle participe à la résistance du plancher et fait également office d'élément de coffrage en béton.

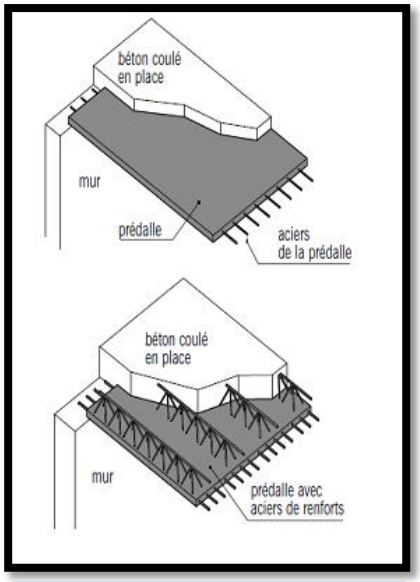


Figure n° 95 : Dalle pleine

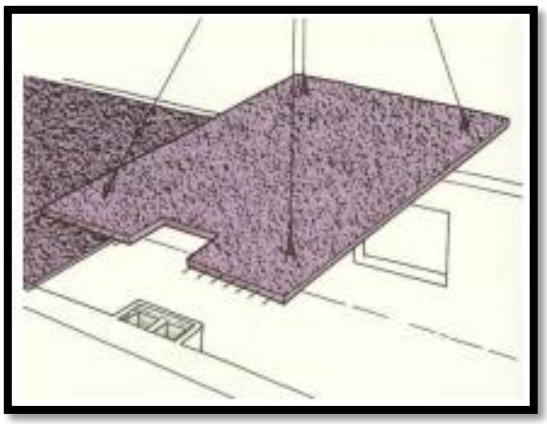


Figure n° 96 : Dalle pleine

c/- Dalles alvéolaires :

Dalle de béton comportant des vides de forme cylindrique sur toute la longueur de la dalle**.**

L'alvéole est enrobée de béton (on parle sinon de dalle nervurée).

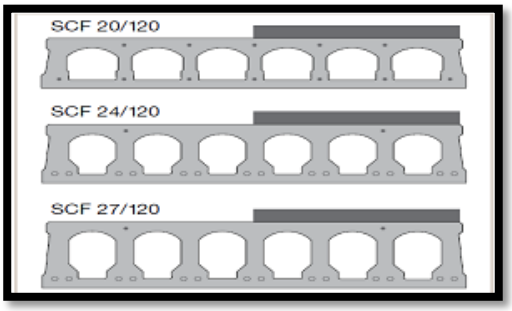


Figure n° 97 : Dalle alvéolaire

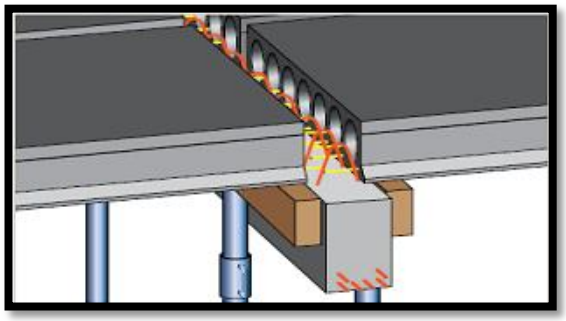


Figure n° 98 : Dalle alvéolaire

d/- Plancher poutrelles + entrevous :

Dans le cas d'un plancher en béton, les hourdis (entrevous) sont placés entre deux poutrelles porteuses, les poutrelles sont en béton armé de fils d'acier qui peuvent être précontraints ou pas, ou d'un treillis métallique triangulaire. Cet ensemble peut être autoporteur en phase provisoire mais le plus souvent il faut ajouter une file d'étais intermédiaires etaux droits des appuis. Les poutrelles et les hourdis (entrevous) constituent ainsi un fond de coffrage dans lequel on pose une armature en treillis soudé avantd'y déverser du béton. Les hourdis (entrevous) placés le long des murs doivent être fermés d'un côté afin que le béton ne s'écoule pas à l'intérieur de l'ensemble qu'ils forment.

Dans la plupart des cas, l'armature ne sert que de couture entre les différentes poutrelles, il faut néanmoins tenir compte des efforts liés au classement sismique de la zone lors de la conception.

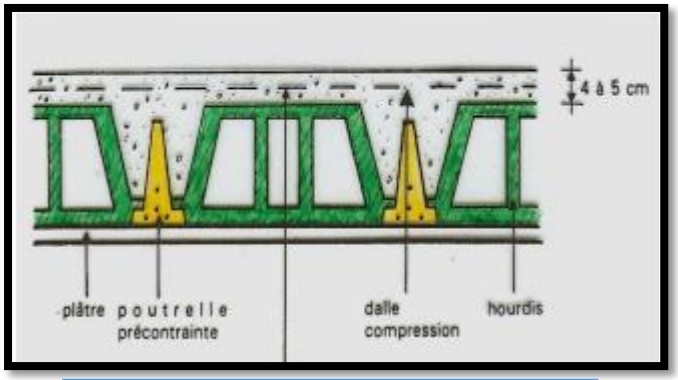


Figure n° 99 : Plancher poutrelles et entrevous

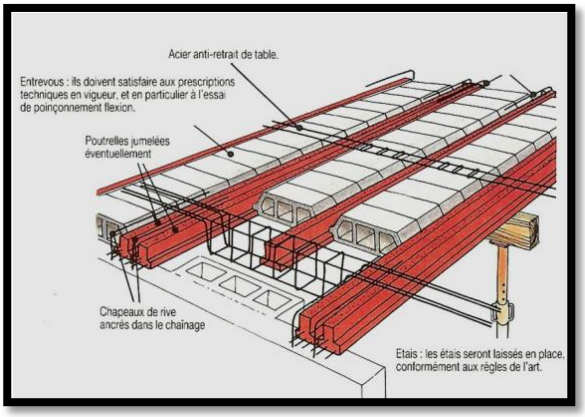


Figure n° 100 : Plancher poutrelles et entrevous

e/- Plancher métallique :

Il est constitué par des plaques assemblées en tôle d'acier galvanisé d'épaisseur de 2 mm, nervurée permettant de réaliser à la fois un coffrage et une armature pour des dalles pleines en béton armé, coulé sur place.

Figure n° 101 : Plancher métallique

Tableau comparatif :

Type de plancher	Avantages	Inconvénients
Dalles pleines coulées sur place	-Appuis sur 3 ou 4 cotés -Forme quelconque -Portée : 8m si appuis sur 2 cotés -Portée : 10m si appuis sur 4 cotés	-Lent -Cher
Pré dalles + Béton coulé sur place	-Rapide -Economique	-Nécessité de grue -Appuis sur 2 cotés -Forme rectangulaire, régulière -Portée < 7m
Dalles alvéolaires	-Très rapide -Grande portée (courant 12m)	-Appuis sur 2 cotés -Forme rectangulaire régulière -Transport et levage lourd
Plancher poutrelles + entrevous	-Manutention à la main	-Lent -Couteux en main d'œuvre -Portée < 8m -Forme rectangulaire régulière
Plancher métallique	-Manutention à la main -Rapide -Léger	-Sécurité incendie -Isolation acoustique

Tableau n°05

5.4.3/-Synthèse :

On a opté pour des planchers collaborants. Constitués d'une dalle en béton coulé sur bac d'acier, ce choix est du à sa grande résistance aux charges ainsi qu'à son rôle de contreventement horizontal dans l'ossature du bâtiment. La collaboration repose sur la liaison entre la tôle et le béton, assurée par les embossages empêchant le glissement relatif entre les deux matériaux. Tout type de revêtement peut être posé sur laface supérieure en béton.

Les avantages de plancher collaborant :[29]

- Pratique : Fini les charges lourdes à transporter avec des tôles de 30kg qui couvrent une grande surface.
- Facile à transporter : L'emboitement des tôles permet en encombrement minimal qui facilite le transport.
- Rapide : La réalisation de pose et de la fixation des tôles prend moins de temps que tout autre système de plancher.
- Economique : Le cout global d'un tel plancher est plus faible que tous les autres systèmes grâce a une mise en œuvre rapide et un besoin limité en matériel.

Figure n° 102 : Plancher collaborant

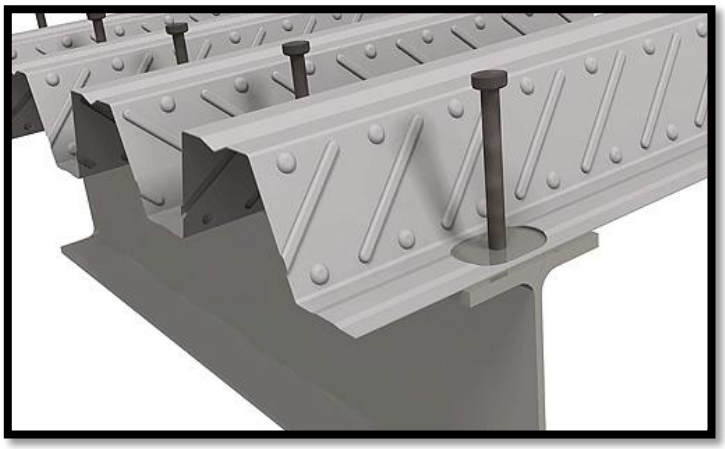


Figure n° 103 : Plancher collaborant

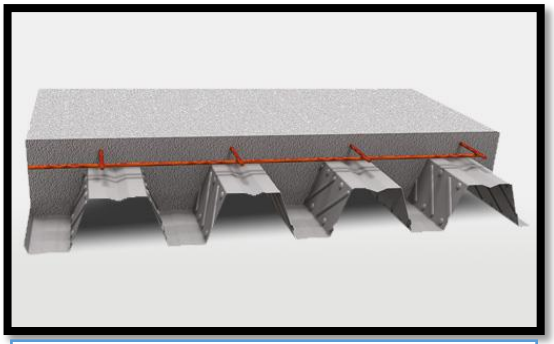


Figure n° 104 : Plancher collaborant

5.5/-Les cloisons :

5.5.1/- Les cloisons extérieurs :

Le mur-rideau est un mur de façade légère, qui assure la fermeture mais ne participe pas à la stabilité du bâtiment.

- Il est fixé sur la face externe de l'ossature porteuse du bâtiment (ou squelette).
- Son poids propre et la pression du vent sont transmis à l'ossature par l'intermédiaire d'attaches.

- [29]http:///PlanchercollaborantPCBBacacier.html

- Il est formé d'éléments raccordés entre eux par des joints. On réalise ainsi une surface murale continue, aussi grande qu'on le désire.

Figure n°105 : Mur rideau

5.5.2/- Les cloisons intérieurs :

Pour les cloisons intérieures on a choisi d'utiliser des panneaux double peau de placo-plâtre avec isolant en laine de verre monté sur une ossature secondaire.

Figure n° 106 : Panneau de Placo-platre

Figure n° 107 : Panneau de Placo-platre

5.6/-Les faux-plafond :

Des faux plafonds insonorisant, démontables, conçus en plaques de plâtre de 10mm d'épaisseur accrochés au plancher, avec un système de fixation sur rails métalliques réglables.

Les faux plafonds sont prévus pour permettre :

- Le passage des gaines de climatisation et des différents câbles (électrique, téléphonique etc.).
- La protection de la structure contre le feu.
- La fixation des lampes d'éclairages, des détecteurs d'incendie et de fumée, des détecteurs de mouvements, des émetteurs et des caméras de surveillance.

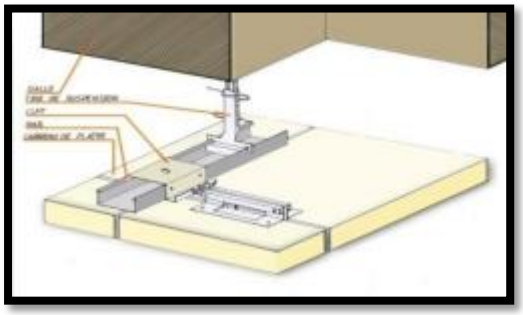


Figure n° 108 : Faux-plafond

Figure n° 109 : Faux-plafond

5.7/-Les planchers techniques :

Plancher surélevé d'une structure temporaire qui donne plus de confort et qui permet surtout de faire passer des câbles techniques en dessous.

Ce type de plancher se trouve dans la partie équipements et au niveau des étages techniques.

Figure n° 110 : Plancher technique

5.8/-Les revêtements des sols :

L'utilisation d'un dallage en marbre avec une différenciation de couleur pour la variété et la qualification des espaces de chaque activité. Ces recouvrements sont aussi un élément primordial de confort et de décor. Il a été prévu donc :

- Carreaux de marbre pour les espaces intérieurs, et extérieurs, et les espaces de circulation.
- Carreaux de céramique avec motifs pour les boutiques, cafétérias, restaurants …etc.
- Plaques de granits pour escaliers de secourt.
- Plaques de marbre pour les escaliers publics.
- Carreaux antidérapants pour les blocs sanitaires

Figure n° 111 : Revêtement des sols

5.9/-L'éclairage :

5.9.1/- éclairage solaire :

C'est un moyen écologique de plus en plus utilisé permettant de faire des économies d'énergie tout en prenant soin de la planète. Différents modèles existent pour des fonctions différentes, comme la lampe solaire ou le spot solaire.

Figure n° 112 : Lampadaire solaire

5.9.2/- éclairage artificiel :

- A éclairage équivalent avec une ampoule à incandescence, une ampoule fluo compacte consomme 5 fois moins d'électricité et possède une durée de vie bien supérieure.

- Les lampes ionisantes vous permettent d'assainir votre environnement en dépolluant l'air. Elles utilisent la même technologie d'éclairage que les lampes fluo compactes.

- Les lampes à LED existent aussi, ayant une durée de vie très importante (jusqu'à 100 000h !) et possédant de nombreuses caractéristiques avantageuses (très faible consommation, durée d'allumage rapide, etc.)

Figure n° 113 : Ampoule fluo-compacte

Figure n° 114 : Ampoule fluo-compacte

5.10/-La conception parasismique : [30]

5.10.1/-Introduction :

- ✓ Une construction parasismique est une construction qui est capable de résister à un niveau d'agression sismique défini réglementairement pour chaque zone de sismicité. Pour ce niveau elle peut alors subir des dommages irréparables mais elle ne doit pas s'effondrer sur ses occupants.
- ✓ L'objectif principal des règles de construction parasismique est la sauvegarde du maximum de vies humaines.
- ✓ En cas de secousse plus modérée, l'application des règles parasismiques doit aussi permettre de limiter les pertes économiques.

5.10.2/-Les principes de la construction parasismique :

Le principe de la construction parasismique repose sur cinq piliers indissociables :

1. Le choix du site : d'implantation est primordial : il faut notamment proscrire les terrains situés sur les reliefs et en haut des ruptures de pente. La zone de limite entre les sols rocheux et les sols mous est également à éviter.
2. La conception architecturale : doit également être parasismique, non seulement en terme d'implantation judicieuse du bâtiment sur le site, mais également en terme de type d'architecture, qui doit favoriser un comportement adapté au séisme (forme, hauteur et élancement du bâtiment).
3. Le respect des règles parasismiques : constitue une nécessité. Pour la construction neuve, elles fixent les niveaux de protection requis par région et par type de bâtiment. Ces règles définissent également les modalités de calcul et de dimensionnement des différents organes de structure des constructions.
4. La qualité de l'exécution : concerne non seulement les matériaux et éléments non structuraux (couplages et joints), mais également le respect des règles de l'art. La protection contre le feu est un point important de la construction parasismique, tout comme l'entretien. Toute modification ultérieure de la construction devra être conçue selon les mêmes exigences qualitatives.
5. La maintenance : des bâtiments permet de garantir l'efficacité de la construction parasismique sur le long terme.

Les règles de construction parasismique, depuis le 22 octobre 2010, ont évolué et font désormais référence à l'Eurocode 8, norme issue d'un consensus européen et relative au calcul des structures pour leur résistance au séisme.

- ✓ La structure résiste aux efforts appliqués et les transmet aux appuis (fondations).

[30] L'application des nouvelles règles parasismiques dans la construction neuve. Mardi 24 juin 2014 - DDT Savoie. PDF

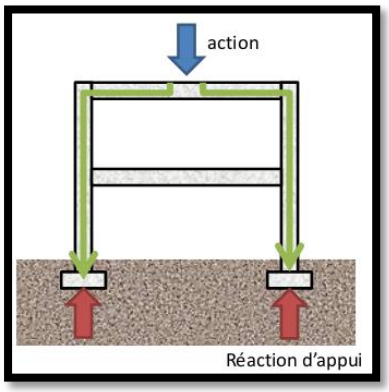


Figure n° 115

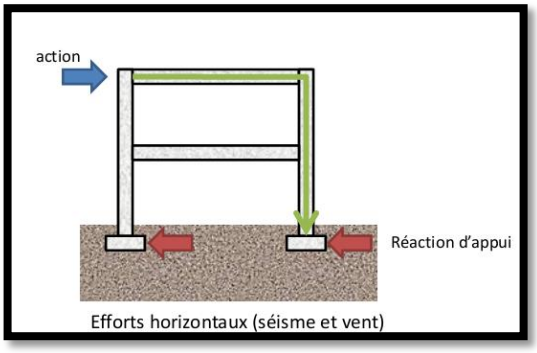
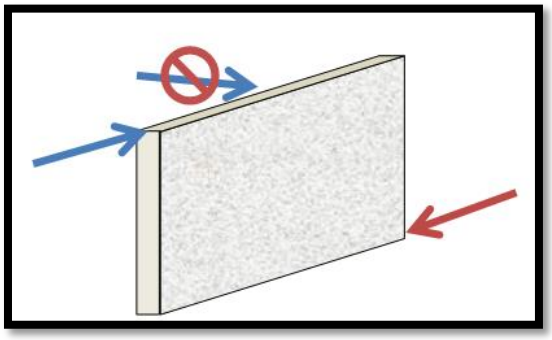


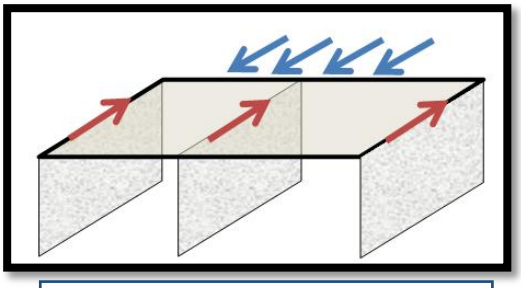
Figure n° 116

Conception parasismique = conception du contreventement Concevoir le cheminement des actions horizontales appliquées à la structure jusqu'aux appuis



Contreventement vertical

Figure n° 117



Contreventement horizontal

Figure n° 118

-Les murs résistent dans leur plan : ils s'opposent aux déplacements horizontaux de la structure et aux efforts correspondants

- Ils transmettent l'action horizontale vers la base du mur : les murs de contreventement doivent descendre jusqu'aux fondations

Les planchers résistent dans leur plan. Transmettent et répartissent l'action horizontale sur les murs. Effet de « diaphragme »

✓ Position des éléments de contreventement en plan :

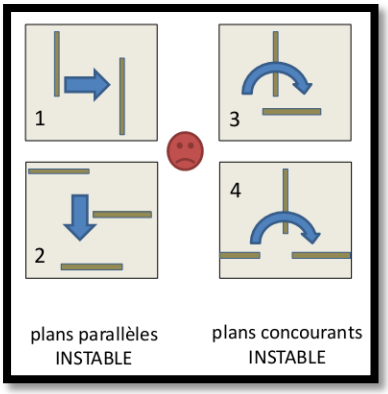


Figure n° 119

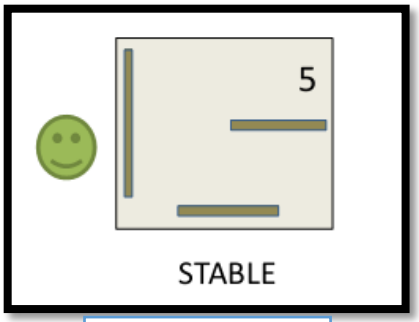


Figure n° 120

Règle d'or :

• Au moins 3 plans de contreventement, non tous parallèles, et non tous concourants

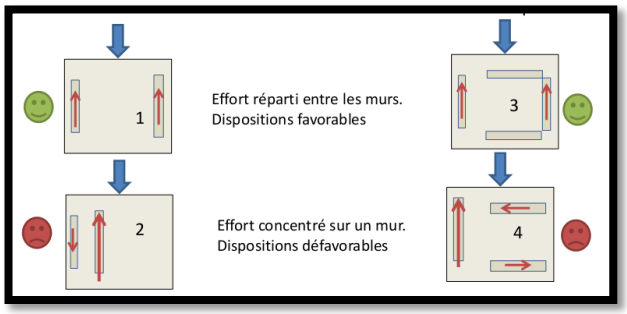


Figure n° 121

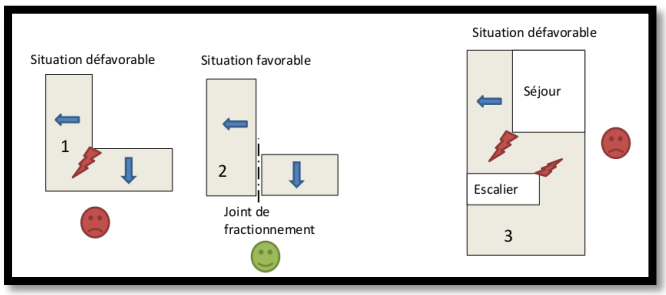


Figure n° 122

5.11/-Les paramètres de l'habitat écologique :

1/- L'implantation : Une bonne implantation tient compte du relief, de l'ensoleillement, des vents locaux, elle détermine l'éclairement, les déperditions, les apports solaires, les possibilités d'aération.

2/- La compacité : Le choix de la compacité générale du bâtiment est une source très importante d'économies aussi bien en énergie qu'en investissement. Les pertes de chaleur sont en effet fonction de la surface des parois en contact avec l'extérieur ou avec le sol. Une habitation plus compacte consomme moins d'énergie.

3/- L'orientation : dépend de l'utilisation et de la destination du bâtiment, de ses besoins en lumière naturelle, de l'intérêt ou non du rayonnement solaire, de l'existence des vents qui vont contribuer à rafraichir en été par exemple. L'intérêt étant de minimiser et de réduire les consommations de chauffage et d'éclairage, sachant que le sud permet de tirer parti du meilleur ensoleillement

3/- L'isolation thermique : L'isolation thermique est un moyen de lutte contre le transfert de chaleur de l'extérieur vers l'intérieur ou bien le contraire. L'effet d'isolation thermique d'un matériau se définit par sa conductivité thermique, plus le matériau est léger plus il est isolant thermiquement parlant. Parmi les matériaux isolants nous énumèrerons tous les matériaux fibreux d'origine végétale, animale ou synthétique, les matériaux non fibreux naturels comme le liège, le bois, la perlite, les laines minérales à savoir la laine de verre, la laine de roche. A tous ces matériaux s'ajoutent d'autres comme le polystyrène, le polyuréthane, l'argile expansée.

5.12/-Les matériaux écologiques :

Les matériaux utilisés dans la construction de maisons écologiques sont étudiés de façon intelligence, ils proviennent de sources qui ne sont pas néfastes pour l'environnement et ils entraînent une réduction des déchets lors de leur fabrication**.**

- **Le bois** : Le bois est le matériau écologique par excellence. Grâce à sa structure cellulaire particulière, il économise l'énergie. Utilisé dans la construction, c'est un bon isolant thermique. Le bois résiste au temps et est très facile d'entretien. C'est également un matériau sain qui minimise les risques d'allergies et de prolifération des acariens.

Figure n °123 : Le bois

- **L'acier** : Construire avec de l'acier, c'est assurer un logement robuste et résistant. L'acier possède une image encore peu écologique due à son utilisation pour les gratte-ciels et les constructions de masse. Cependant, c'est un matériau très intéressant et recyclable à l'infini respectueux de l'environnement.

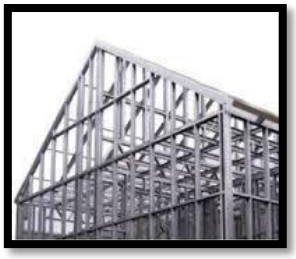


Figure n °124 : L'acier

Figure n °125 : La brique en terre cuite

- **La brique en terre cuite :** fabriquée avec des argiles cuites à très haute température et compressées. Deux modèles existent : les briques pleines et les briques creuses. C'est surtout ces dernières qui sont utilisées pour la construction.Les briques en terre cuite sont très résistantes et offrent un bon confort thermique, deux fois supérieur au parpaing.

- **Le brique mono mur**: Brique mono mur se différencie de la brique en terre cuite car elle est plus aérée ce qui en fait un très bon isolant. Lors de la cuisson de l'argile sont ajoutées des microbilles qui fondent et augmentent la quantité d'air contenu dans la brique.

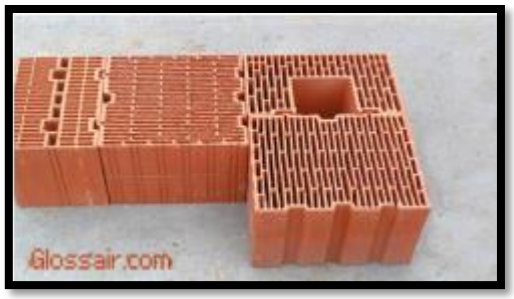


Figure n °126 : Le brique mono mur

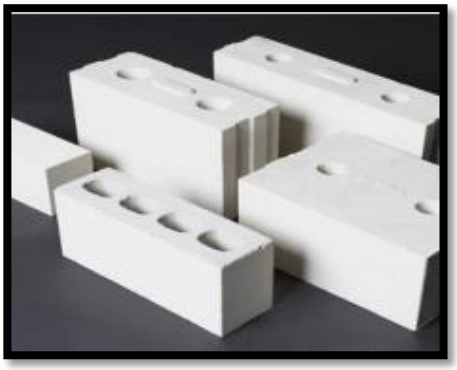


Figure n° 127 : La brique silico calcaire

- **La brique silico-calcaire** : un mélange de calcaire, de sable siliceux, de chaux et d'eau moulé sous pression et ensuite séché à 200 degrés.Elle possède pourtant de nombreux atouts : une bonne isolation phonique grâce à sa densité élevée, une haute résistance au feu ainsi qu'un potentiel écologique non négligeable. Elle permet également de conserver une température agréable grâce à son fort potentiel d'accumulation.

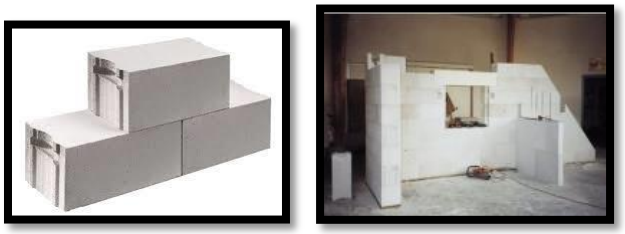


Figure n° 128 : Le béton cellulaire

- **Le béton cellulaire** : également appelé thermo pierre.
  Les parpaings en béton cellulaire ont l'avantage d'être isolants contrairement au béton simple. C'est également un produit très léger, facile à poser, non polluant et inoffensif pour la santé malgré sa présence d'aluminium.

5.13/-Les techniques de la conception écologique :[31]

La conception écologique consiste à user des ressources naturelles et des énergies renouvelables :

5.13.1/- L'isolation :

- Double ou triple vitrage

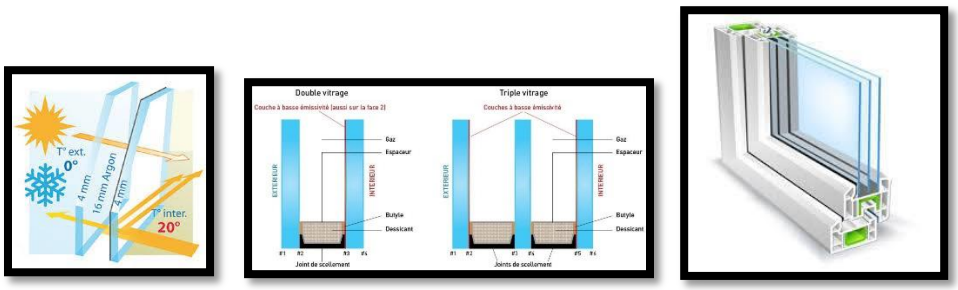


Figure n° 129 : Double et triple vitrage

- Isolation des murs avec de ouate de cellulose, du chanvre, du liège, de la laine de bois ou de roche…

- la toiture végétalisée…

5.13.2/- La production de l'énergie électrique :

- **Les éoliennes** : Le vent entraîne une génératrice qui transforme l'énergie mécanique en énergie électrique.

Puissance fournie :

$P(w) = 0,5 * R^2 * v3$

R : rayon de l'éolienne (m)

V : vitesse du vent m/s

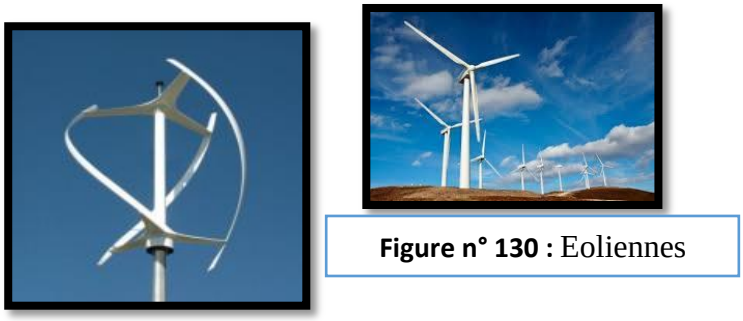


Figure n° 130 : Eoliennes

[31]- http://www.naturalia.fr/
-mémoire de master en architecture : Tour d'habitat écologique. Par Mr. Bemmami Abdel Hakim. Année universitaire 2011-2015
- http://www.terrevivante.org/69-téchnique.html

Dénomination	Diamètre du rotor [m]	Aire balayée [m²]	Puissance [kW]
Micro	0.5-1.25	0.2-1.2	0.25
Mini	1.25-3	1.2-7.1	1.5
Domestique	3-10	7-79	15
Petite commerciale	10-20	79-314	100
Moyenne commerciale	20-50	314-1963	1000
Grande commerciale	50-100	1963-7854	3000

- **Les panneaux photovoltaïques** : Les panneaux photovoltaïques produisent du courant continu à partir du rayonnement solaire, qui est transformé pour alimenter les appareils domestiques.

Figure n° 131 : Panneaux photovoltaïques

5.13.3/- La production de chauffage :

- **Chauffage géothermique :** Extraction de l'énergie contenue dans le sol pour l'utiliser sous forme de chauffage.

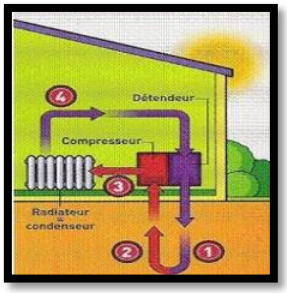


Figure n° 132 : Chauffage géothermique

- **La VMC (Ventilation Mécanique contrôlée) :** L'air renouvelé passe par le caisson et croise l'air vicié qui repart. L'air vicié, étant chaud, va réchauffer l'air neuf, le tout via un échangeur. L'air peut ensuite être distribué dans les pièces.

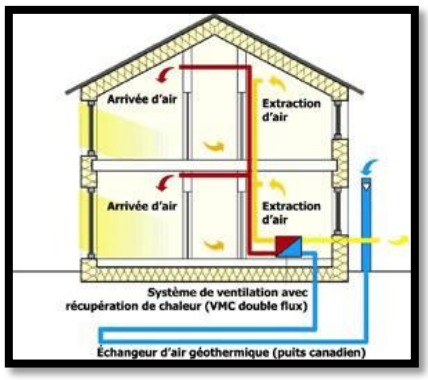


Figure n° 134 : Ventilation mécanique contrôlée

5.14/-La façade double peau :[32]

5.14.1/- Définition :

Une façade double peau (FDP) peut être définie comme une façade simple traditionnelle doublée à l'extérieur par une façade essentiellement vitrée. L'objectif d'une telle façade est multiple, soit comme cité ci-dessus : diminuer les déperditions thermiques, créer une isolation phonique. Mais la principale utilisation est en général l'utilisation de l'effet de serre générée par la façade vitrée pour réchauffer les pièces et créer une ventilation naturelle du bâtiment.

Une façade double peau est assimilable aux espaces tampons habituellement utilisés dans la conception bioclimatique. Ces espaces, comme leur nom l'indique, ont pour objet de venir « absorber » les variations du climat pour réguler la température intérieure des espaces. Ils permettent ainsi au bâtiment d'économiser de l'énergie, soit parce qu'ils protègent du froid et du vent, soit parce qu'ils stockent de la chaleur comme les serres solaires passives.

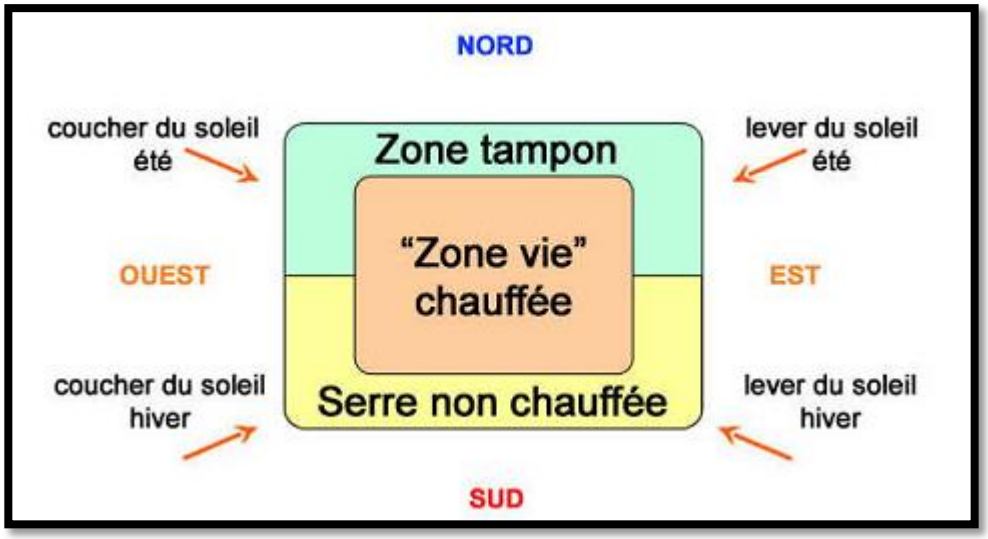


Figure n° 135 : Schéma d'une façade double peau

De la même manière, la façade double peau a pour fonction la régulation thermique du bâtiment. Elle le protège des contraintes météorologiques. Par rapport aux rayonnements directs du soleil, elle évite les surchauffes en été et limite le recours à la climatisation. En évitant l'action directe du vent, elle supprime l'effet de paroi froide en hiver, qui produit un inconfort intérieur. Elle permet aussi d'apporter une températureet une humidité de l'air agréable.

- [32]Restructuration de la Tour ESCA, Jean-Baptiste AUBERT, Tour ESCA : Conception d'une façade double peau, PDF.
- Modélisation des façades de type double-peau équipées de protections solaires : Approches multi-échelles, PDF.

5.14.2/-Les principaux types de FDP :

- **Les façades ventilées :**

Aussi appelées « Doubles Façades Ventilées », elles sont composées de deux façades parallèles généralement vitrées et séparées par une cavité de quelques centimètres à plusieurs mètres dans certains cas.

- **Objectifs :**

Les principales finalités de ces types de façades sont :

- la création d'une ventilation naturelle : la FDP joue le rôle d'une ventilation mécanique en utilisant l'effet du tirage thermique.
- le préchauffage de l'air introduit dans le bâtiment : diminue les pertes thermiques liées au renouvellement d'air.
- l'isolation acoustique.
- l'optimisation du facteur de lumière du jour : permet de diminuer les consommations liées à l'éclairage.
- l'esthétique : crée un aspect « high-tech » apprécié dans les bâtiments tertiaires.
- l'amélioration du confort en été : la FDP joue un rôle de protection solaire.
- l'isolation thermique : pour la rénovation d'un bâtiment, l'application d'une façade vitrée en complément de la paroi opaque traditionnelle peut être une solution pour diminuer les ponts thermiques.

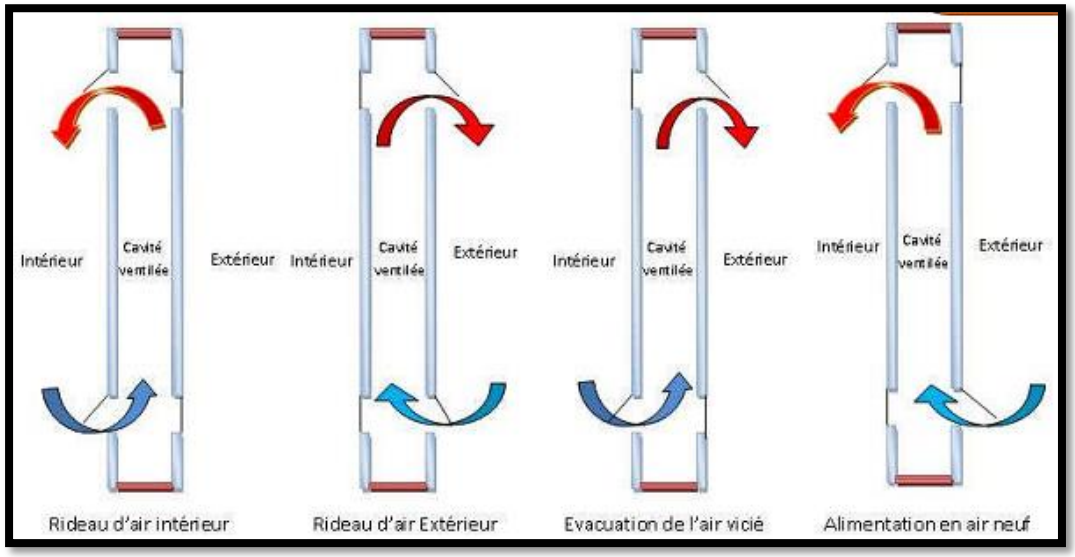


Figure n° 136 : Schéma d'une façade double peau

Le mode de couplage aéraulique varie suivant la finalité de la FDP.

Les rideaux d'air intérieur et extérieur permettent respectivement de réchauffer l'air intérieur l'hiver et de réguler la température dans la cavité l'été pour éviter la surchauffe.

Les modes d'évacuation de l'air vicié et d'alimentation en air neuf assurent le renouvellement d'air au sein du bâtiment.

Les façades actives

Le Mur Capteur

Le rayonnement solaire, de petite longueur d'onde, traverse le double vitrage à faible émissivité, et transmet de la chaleur à la lame d'air sous forme de rayonnement thermique de grande longueur d'onde.C'est cet effet de serre qui est le moteur et le point clé de cette technique. La chaleur est ensuite transmise, par conduction, à un mur composé d'un matériau à grande inertie. Cette chaleur emmagasinée dans le mur va être redistribuée avec un certain déphasage, fonction de la composition du mur.

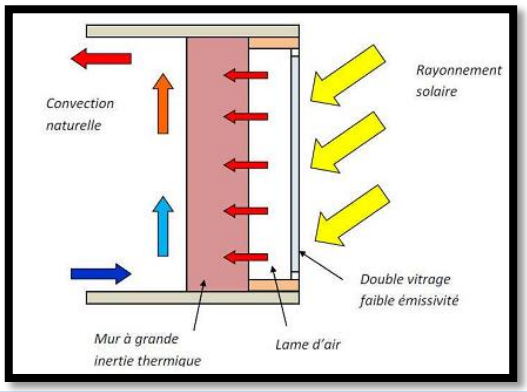


Figure n° 137 : Schéma d'un mur capteur

Le mur Trombe-Michel

Le mur Trombe-Michel est basé sur le même phénomène physique que le mur capteur. Le rayonnement solaire vient chauffer une lame d'air présente entre un vitrage à faible émissivité et un mur à forte inertie thermique. Via un système de clapets situés en partie supérieure et inférieure du mur, une circulation d'air est possible entre l'intérieur de la pièce et la lame d'air chauffée. Il existe deux modes de fonctionnement :

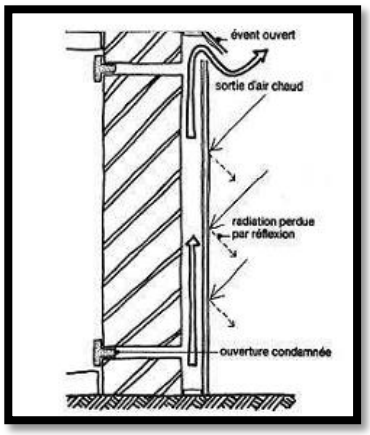


Figure n° 138 : Schéma d'un mur trombe

5.15/-Le jardin vertical : [33]

5.15.1/-Principe de mur végétal :

Il s'agit du système inventé par le précurseur du mur végétal, à savoir Patrick Blanc (chercheur botaniste au CNRS de Versailles).

Les végétaux sont insérés entre deux couches de feutre imputrescible non tissé, appelé aqua nappe ou hortinappe. Ce feutre est irrigué régulièrement par une solution nutritive (eau + sels nutritifs) qui retombe par gravité et capillarité dans un bac de stockage/récupération.

Cette solution est de nouveau pompée via une pompe et des tuyaux vers la partie haute des couches de feutre, coule le long et retombe dans le bac…c'est un arrosage en circuit fermé (le circuit ouvert est possible dans certains cas). Tout le système d'arrosage (tuyau, goutteurs, raccords) peut être caché sous la première couche de feutre.

Le feutre joue le rôle de substrat. Les racines se divisent, s'ancrent, puissent l'eau et les sels nutritifs dans les couches de feutre.

Les couches de feutre sont agrafées directement sur une plaque de PVC expansé (rigide, étanche) ou encore sur un panneau de bois.

Les panneaux sont fixés au mur via des tasseaux en bois ou des profilés métalliques.

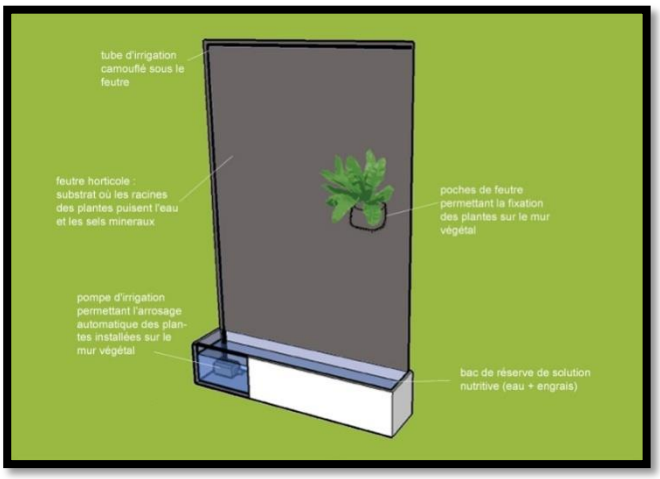


Figure n° 139 : Mur végétal

5.15.2/-Avantage :

- léger.
- facile à mettre en œuvre, auto-construction possible.
- Prix abordable quand les produits sont achetés aux bons endroits.

[33] file:///JardinVertical%20ouMurvégétalLesconceptsdemursvégétalisés.MurVEGETAL.html

5.15.3/-Les solutions modulaires pour les murs végétaux :

Aujourd'hui, il existe des modules en plastiques injectés dans lesquels les alvéoles de plantation sont déjà préformées et extrêmement facile à poser. C'est une évolution dans les concepts de murs végétaux. Ces modules sont conçus par des industriels prenant en compte la finition, la robustesse ; la fiabilité et la simplicité de pose.

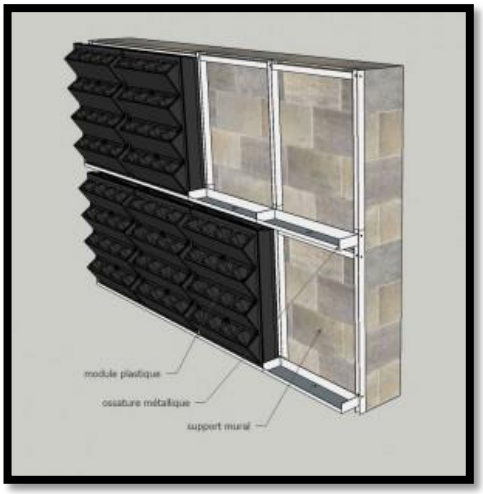


Figure n° 140 : Schéma d'un mur végétal

Figure n° 141 : Mur végétal

Les modules se juxtaposent les uns aux autres en fonction de la façade à végétaliser.

Les modules sont remplis d'un mélange bien spécifique à la situation verticale et équipé d'un système de ferti-irrigation intégré. C'est probablement l'un des systèmes le plus adapté aux grands projets de végétation de bâtiments.

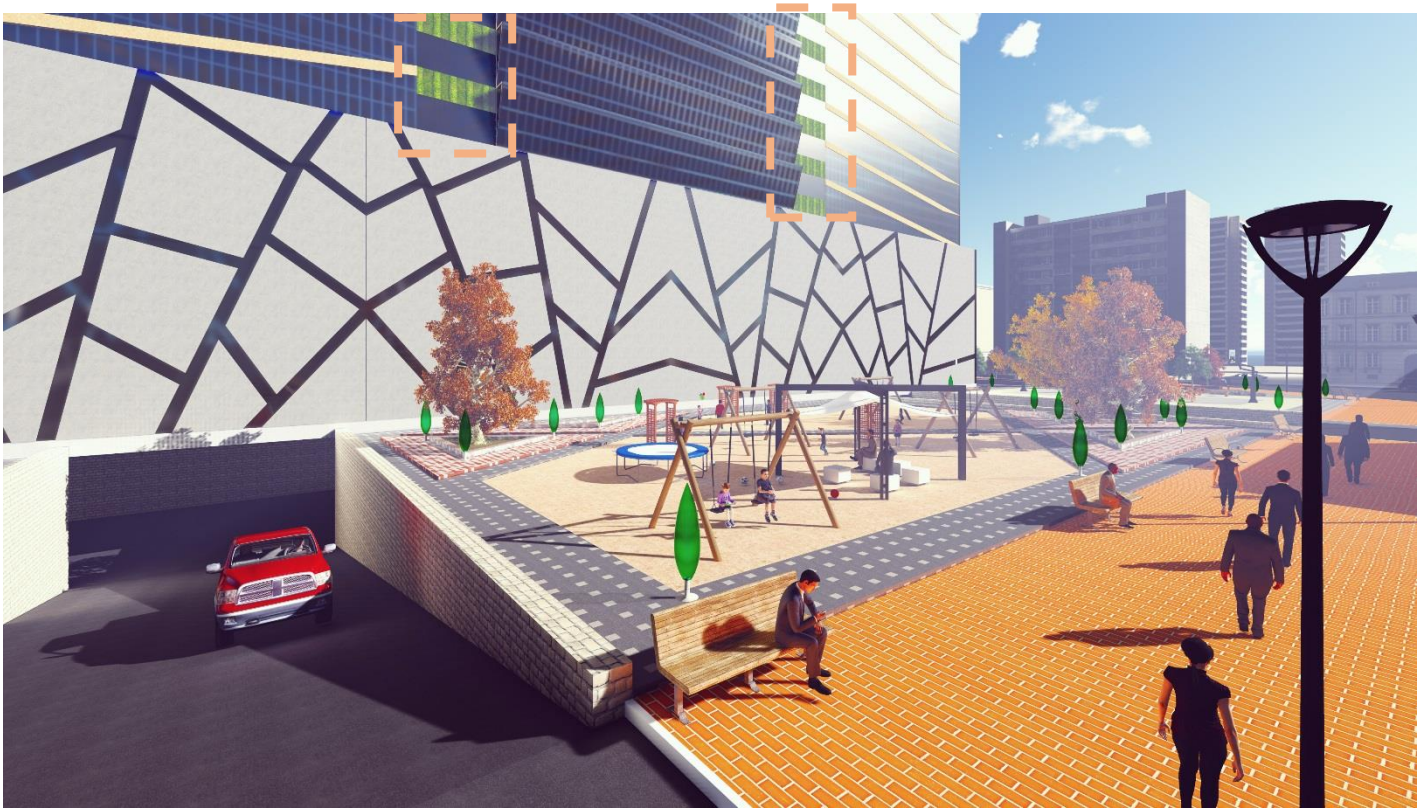
5.15.4/-Avantage :

- Alvéoles préformés, pas d'incision à faire sur une couche de feutre. Un godet de 9cm rentre sans difficulté et sans déliter la motte.
- Fixation solide et facile à poser.
- Temps de pose réduit.
- Le module isole les racines contre les gelées et les fortes chaleurs.
- Peu d'entretien.
- Changement éventuel des plantes très aisée grâce aux alvéoles de plantation.
- Faible consommation d'eau.
- Mur anti-bruit, dépolluant, et isolant thermique.
- Peut se monter, se démonter et se remonter.
- Maintenance aisée.

5.15.5Inconvénient :

- Le prix (plus cher que le feutre en auto-construction) des matériaux, mais ce prix est compensé par sa vitesse de pose (cout main d'œuvre réduite).

On a placé ces murs végétaux sur les parois qui couvrent les terrasses des appartements.



5.16/-Les éoliennes (Power flower) ou (arbre à vent) :[34]

Pour concevoir ces éoliennes urbaines, l'agence NL Architect n'a rien inventé. L'équipe s'est simplement basée sur le modèle « Eddy » d'Urban Green Energy, un fournisseur new-yorkais d'éoliennes destinées aux particuliers. Chaque modèle coutant plus de 6000$, peut être installée en moins d'une heure et supporter des vents atteignant les 193 km/h.

D'après les de NL Architect qui se base sur les données du constructeur – l'assemblage de trois de ces turbines permettrait de produire 13000 kWh d'électricité par an avec un vent de 5m/s.

Premier bon point, les pales d'une forme atypique sont conçues pour fonctionner dans des conditions de vents instables et variables.

Deuxième atout, une prise au vent réduite qui permettrait une diminution notable des vibrations et donc du bruit par rapport aux autres modèles.

Les constructeurs assurent ainsi qu'en fonctionnement normal, son modèle « Eddy » ne dépasse pas les 43db, soit le bruit d'un lave-vaisselle.

Figure n° 142 : Eolienne –arbre à vent

La production électrique de l'arbre à vent repose sur des mini turbine appelées Aeroleaf.

Elles sont au nombre de 72 sur l'Arbre à vent. Elles intègrent un générateur à flux axial, à aimants permanents et à en trainement direct : c'est un peu comme la dynamo d'un vélo. Elles ne produisent pas de bruit aérodynamique ni de cisaillement du vent. Construites en ABS (Acrylonitrile Butadiène Styrène) et tropicalisées (trempées dans un bain de résine) elles sont conçues pour supporter les pires conditions climatiques (humidité, air salin, etc…).

Ces mini-turbines pourront également être utilisées séparément sur les toits, les balcons ou le long des routes. Le projet est aujourd'hui en cours de développement.

- [34] file:///[Diaporama]Powerflower,unélégantprojetdeparcséoliensurbainsleantechRepublic.html
- file:///DIAPORAMA-PowerFlowerdesarbreséoliensdanslesvillesTechniquesdel'ingénieur.html
- http://www.techniques-ingenieur.fr/actualite/articles/diaporama-power-flower-des-arbres-eoliens-dans-les-villes-5996/

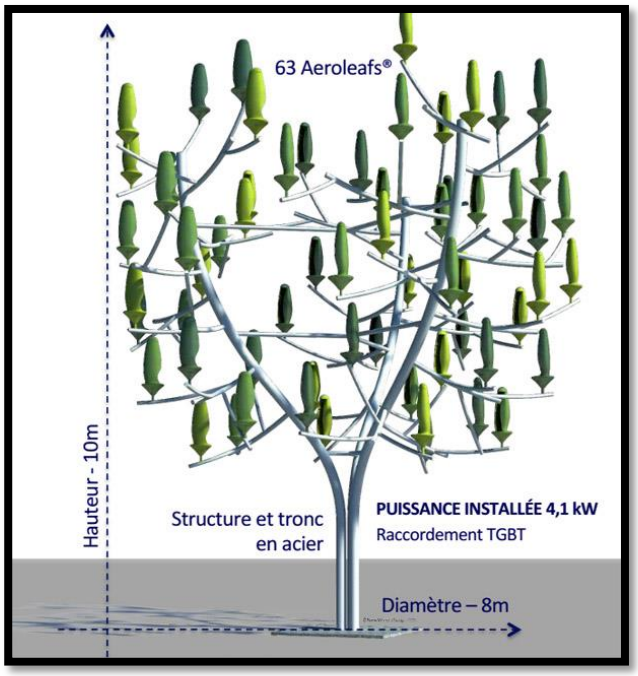


Figure n° 143 : Arbre à vent

Figure n° 144 : Schéma

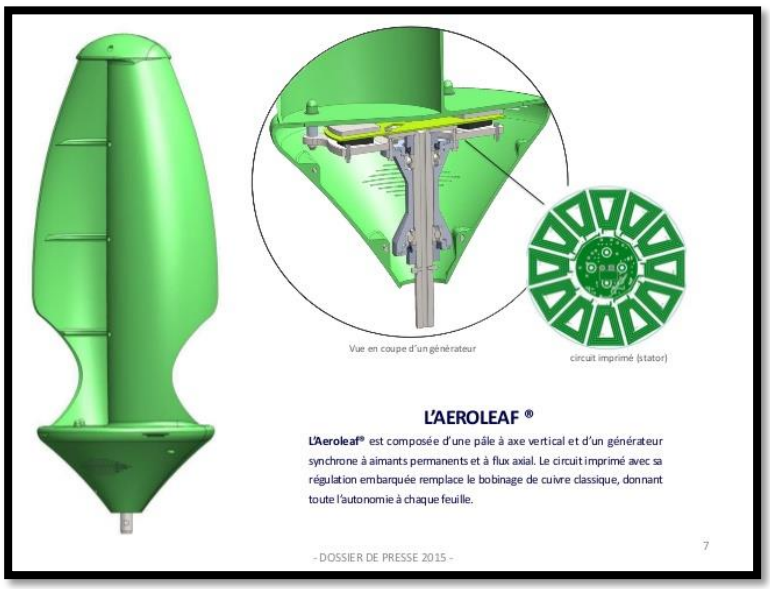


Figure n° 145 : Les composants d'un aeroleaf

On a choisi le premier type d'éoliennes.
On les a intégré dans l'aménagement extérieur.

On les a placé dans la partie Nord c'est-à-dire dans la façade qui donne sur la méditerranée.

5.17/-Lampadaires solaires :[35]

L'Eclairage solaire est une très bonne alternative pour réduire la consommation électrique, les Lampadaires Solaires Urbains tout intégrés ou à panneaux solaires déportés vont collecter l'énergie solaire la journée, la stocker dans leurs batteries, et cette énergie alimentera automatiquement les leds contenues dans les lampadaires solaires à la tombée de la nuit, pour unEclairage Solaire Puissant jusqu'à 6600 Lumens.

Figure n° 146 : Lampadaire solaire

Figure n° 147 : Lampadaire solaire

[35] file:///Lampadairessolairesurbains-hybrides EclairagesolaireprofessionnelObjetsolaire.html

5.18/-Récupération des eaux de pluies :

Comme le principe de récupération des eaux de pluies de la tour vivante : Après filtration, les eaux de pluie sont réutilisées pour les équipements sanitaires des bureaux et logements et l'arrosage des cultures hydroponiques. Les eaux de pluie sont collectées, pompées par les éoliennes puis stockées dans des bâches à eau au niveau du dernier sous-sol.

Des collecteurs doit être rassemblés vers le collecteur principal qui monte sur la gouttière reliée à la cuve.

Emploi d'un collecteur filtrant est essentiel pour tout système de récupération d'eau dans la mesure où il permet de :

- recueillir et filtrer l'eau de pluie à partir de gouttières.
- protéger l'eau de pluie des souillures des toits tels que les feuilles, insectes, mousses, brindilles...
- empêcher la vase et l'altération de l'eau.
- prévenir tout débordement de la cuve grâce à sa fonction 'trop-plein' automatique.

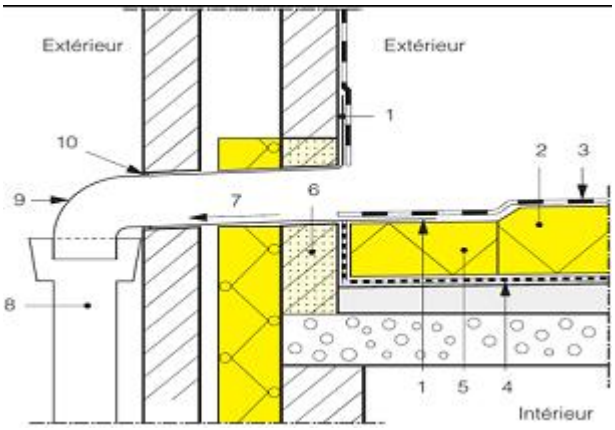


Figure n° 148 : Schéma montrant la technique de récupération des eaux de pluie

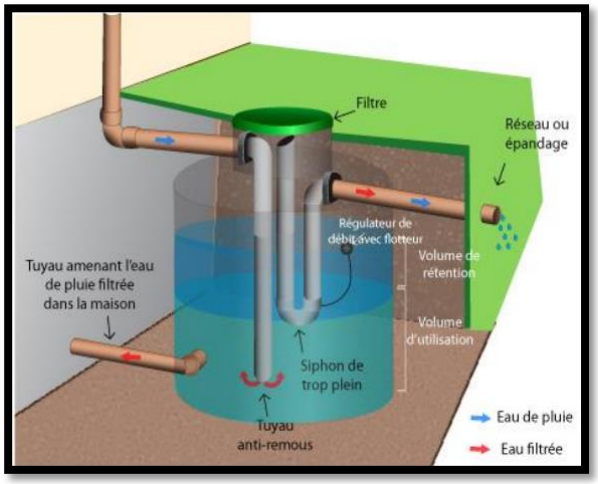


Figure n° 149 : Schéma de la cuve

1. Bavette
2. Isolation thermique (épaisseur conforme à la réglementation thermique en vigueur)
3. Revêtement d'étanchéité
4. Pare-vapeur
5. Isolant moins épais pour permettre la pose encaissée de la bavette
6. Coupure thermique permettant d'éviter le pont thermique
7. Pente
8. Descente d'eau avec cuvette
9. Avaloir
10. Joint souple

6/-Règlementation de sécurité :

6.1/-Règlementation ERP :[36]

6.1.1/-Définition :

Constituent des Etablissements Recevant du Public, tous bâtiments, locaux et enceintes dans lesquels des personnes sont admises :

- soit librement.

- soit moyennant une rétribution ou une participation quelconque.

Ou dans lesquels sont tenues des réunions ouvertes à tout venant, ou sur invitation, payantes ou non.

6.1.2/-Principe de sécurité :

Afin de prévenir les risques d'incendie et de panique, les textes de réglementation respectent certaines règles appelées "principes de sécurité".

Ils sont répartis comme suit :

- L'évacuation du public.
- La mise en œuvre des moyens de secours.
- La réglementation sur le comportement au feu des matériaux et éléments de constructions.
- L'aménagement et l'isolement des locaux entre eux.
- Un nombre suffisant de sorties et de dégagements (2 Mini).
- Un éclairage normal secouru par un éclairage de sécurité.
- Une interdiction des produits dangereux.
- Des installations techniques présentant des garanties de Sécurité et de bon fonctionnement.
- Des moyens d'alarme et d'alerte.
- Un service de sécurité.

[36]Réglementation ERP et IGH. réalisé par Alexandre MOREAU. PDF

6.2/-Règlementation IGH :[37]

6.2.1/-Définition :

Constitue un Immeuble de Grande Hauteur tout corps de bâtiment dont le plancher bas du dernier niveau est situé, par rapport au niveau du sol le plus haut utilisable pour les engins des Sapeurs-Pompiers:

- A plus de 50 mètres pour les immeubles à usage d'habitation.
- A plus de 28 mètres pour tous les autres immeubles.
(- A plus de 200 mètres pour les ITGH).

6.2.2/-Principe de sécurité :

Tout immeuble de grande hauteur dispose d'un poste central de sécurité incendie (PCS) à usage exclusif des personnels chargés de la sécurité incendie. Le chef d'équipe et les agents permanents de ce service ne sont jamais distraits de leur fonction spécifique de sécurité incendie, d'assistance à personnes et de maintenance technique liée aux installations de sécurité incendie.

- Un système de détection automatique avec alarme ainsi qu'un système d'extinction automatique de type sprinkler doivent couvrir l'ensemble de l'immeuble.

- Des dispositifs phoniques (téléphones sans cadran, interphones, etc.) permettant de donner l'alerte au poste central de sécurité incendie sont installés à tous les niveaux des immeubles.

- Il y a à chaque niveau autant de robinets d'incendie armés DN 25/8 que d'escaliers.

- Un immeuble de grande hauteur est isolé des constructions voisines par un mur ou une façade verticale coupe-feu, ou par un volume de protection.

- Les circulations horizontales communes sont encloisonnées par des parois verticales et horizontales coupe-feu de degré une heure ou REI 6.

- Les immeubles de hauteur inférieure ou égale à 50 mètres sont équipés sur toute leur hauteur de colonnes sèches.

- Les immeubles d'une hauteur supérieure à 50 mètres sont équipés sur toute leur hauteur de colonnes en charge.

[37]Réglementation ERP et IGH. réalisé par Alexandre MOREAU. PDF

6.3/-Détection :

- Détecteurs thermo vélocimétriques reliés à une centrale incendie (pour les ERP).
- Détecteurs de fumée.
- Détecteurs de monoxyde de carbone.
- Centrales incendie.
- Alarmes incendie, etc.

Figure n° 150

Figure n° 151

Figure n° 152

6.4/-Les circulations :

Des issues de secours facilement accessibles ont été prévues assurant l'évacuation rapide des personnes vers l'extérieur. Des escaliers de secours ont été prévus également, assurant une stabilité et une résistance au feu de deux heures.

6.5/-Eclairage de sécurité :

L'éclairage de sécurité a été prévu en cas de danger et en cas de panne, il permet :

- la signalisation des incendies, et sera installé selon les règlements locaux (les annonciateurs).
- L'éclairage de signalisation des issues de secours.
- Eclairage de circulation et la reconnaissance des obstacles.

6.6/-Dispositifs d'intercommunication d'IGH (SAS) :[38]

Les dispositifs d'intercommunication (SAS) permettent d'accéder aux escaliers.

Ils doivent être étanches aux fumées, désenfumés et être munis de murs REI 120.

Les SAS doivent avoir une surface de 3m² à 6m² et être équipés de 2 portes distantes de 1,20m minimum. Les portes sont adaptées à la solution de désenfumage et munies de ferme – porte.

Tous les SAS doivent être équipés des dispositifs suivants :

- Le plan de l'étage.
- Le N° D'étage.
- Une ligne téléphonique ou une prise de téléphone.
- Un siphon de sol.
- Deux portes coupe-feu.
- Des plaques signalétiques.
- Une colonne (sèche ou humide).
- L'éclairage minimal de sécurité.
- Des bouches de désenfumage.

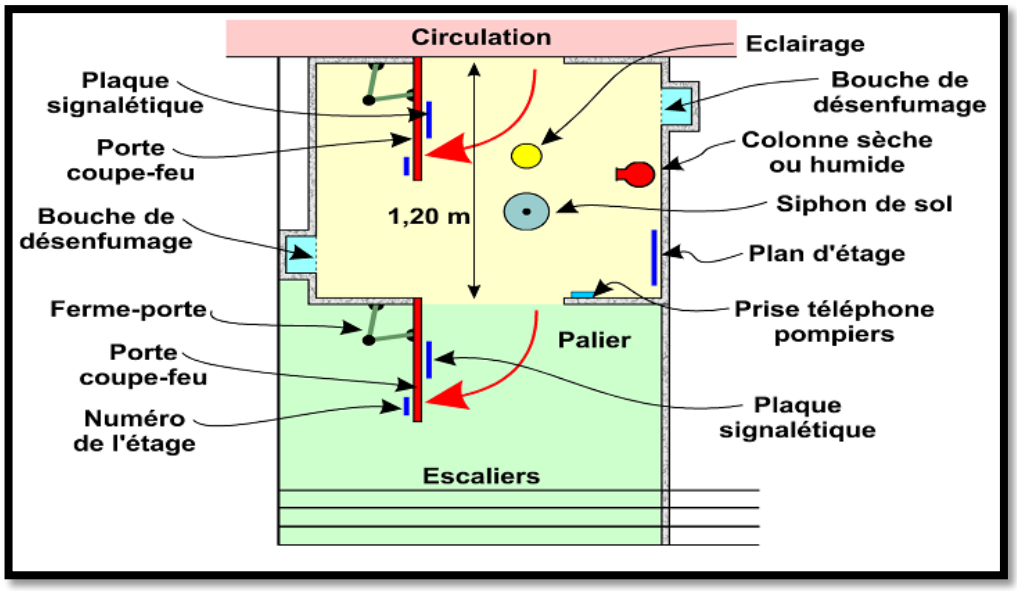


Figure n° 153 : Schéma d'un SAS

[38] Réglementation ERP et IGH. réalisé par Alexandre MOREAU. PDF

CONCLUSION GENERALE

7/-Conclusion générale :

L'imagination des architectes a été libérée par les nouvelles techniques de fabrication, se basant sur de nouveaux matériaux qui ont permis de réaliser des formes plus complexes.

L'utilisation des nouvelles technologies de fabrication devient un sujet de réflexion des décideurs de notre pays, afin de passer d'une aire classique à une aire plus évolué, écologique et respectueuse de l'environnement.

Sa réussite nécessite une équipe pluridisciplinaire et une main d'œuvre qualifiée qu'il faudra former dès maintenant.

Rien n'est impossible, il suffit juste d'une bonne volonté et la contribution des pouvoirs publics.

Bibliographie :

Ouvrage :

- Construire en verre.
- Espace vert et qualité de vie. Diffusion. Edition du Moniteur.17 rue d'UZES.75002-PARIS
- Dessin d'architecture paysagère. Grant. W. Reid
- Ernst Neufert, Les éléments des projets de construction ,7ème édition, Français, 1996

Revues et articles :

- SOA ARCHITECTES, La tour vivante, PDF
- ANDI 2013, Oran, PDF
- Rapport, PDAU, Oran, 2004, PDF.
- Réglementation ERP et IGH, PDF
- Etude du comportement des pieux échangeurs de chaleur, PDF
- Façades Bois : Applications et performances, Caroline Lang –spécialité Génie Civil – PFE Juin 2012, PDF.
- Tour polycentrique : Tour polycentrique: solution à la sécurité des IGH, PDF.
- Restructuration de la Tour ESCA, Jean-Baptiste AUBERT, Tour ESCA : Conception d'une façade double peau, PDF.
- Modélisation des façades de type double-peau équipées de protections solaires : Approches multi-échelles, PDF.
- La maison écologique, Fondation Internationale de la Maison de la Chimie, PDF.
- Notion de préfabrication dans la construction.PDF
- 3L Architect : l'acier dans les bâtiments résidentiels pour une construction durable. Système de construction modulaire.PDF
- Mémoire de magister : l'approche anthologique du concept de « habiter » et le processus de production. Par Mme OmariAssia. Année universitaire 2011-2012
- Mémoire de Master en architecture : Habitat collectif intégré bioclimatique à Tlemcen. Par Yahli Ikram. Année universitaire 2014-2015
- Cour politique par Mme Ghaffour. W
- AUCAME. Qu'en savons-nous ? n°50 - Mars 2013. La tour, une structure architecturale symbolique, PDF.
- Mémoire de master en architecture : tour d'habitat écologique. Par MrBemmami Abdel Hakim. Année universitaire 2014-2015
- L'application des nouvelles règles parasismiques dans la construction neuve. Mardi 24 juin 2014 - DDT Savoie. PDF
- Réglementation ERP et IGH. réalisé par Alexandre MOREAU. PDF

Sites Web :

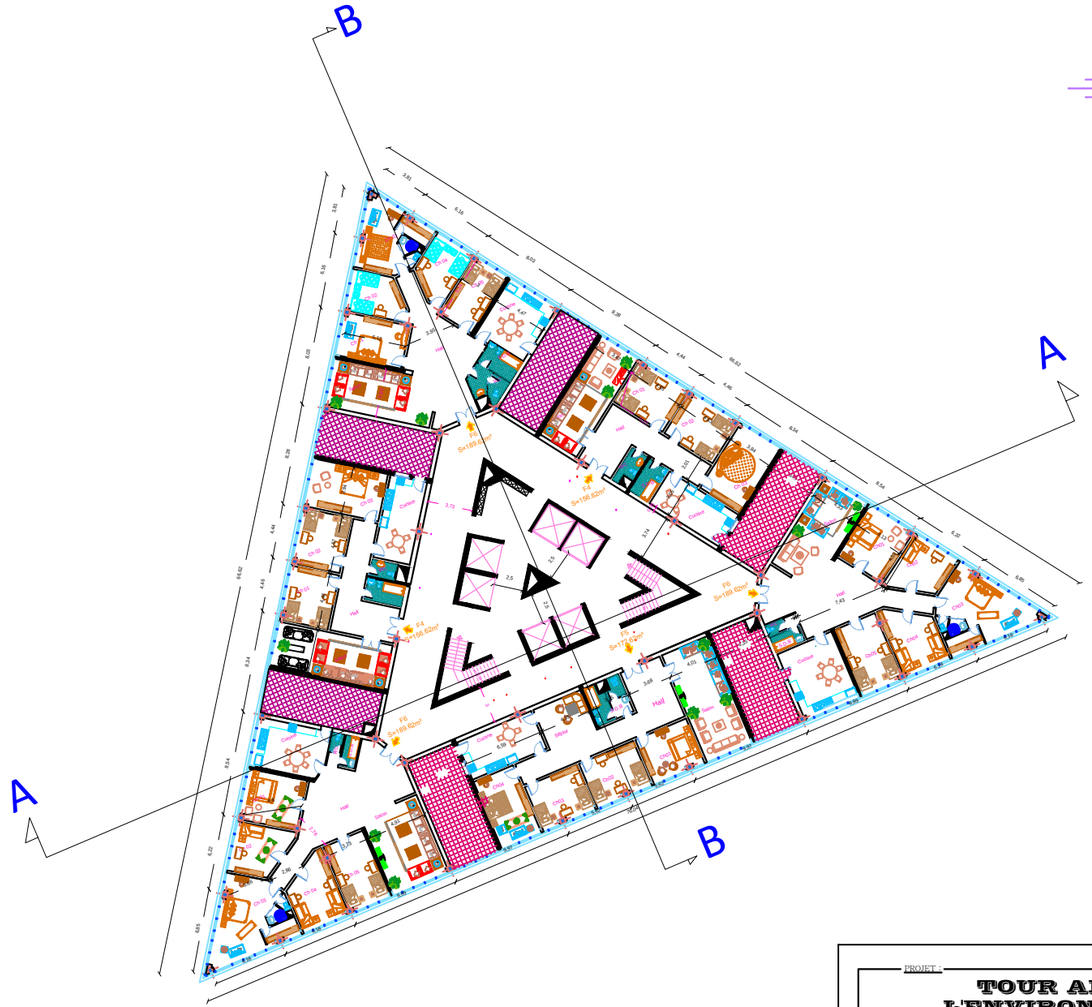
- http://www.construction-de-batiment:technique-de-construction.html
- Exposé la préfabrication. Facebook ArchiMosta
- https://www.lkeria.com/logement-public-Algerie.php.
- http://écologie-pourquoi-l'habitation-écologique-écohabitation.htlm
- http://www.habitat-écologique.html
- http://www.cnrtl.fr/lexicographie/standing

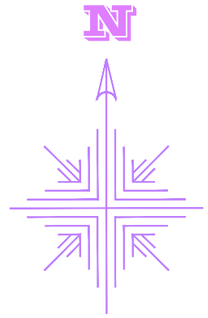
- http://onpurposemagazine.com/2014/03/28/da-vinci-tower-intelligent-buildings-meets-dynamic-architecture/
- http://www.dailygalaxy.com/my_weblog/2008/05/the-da-vinci-to.html
- http://fr.slideshare.net/swapnika15/dynamic-da-vincirotating-tower
- http:///PlanchercollaborantPCBBacacier.html
- file:///Lampadairessolairesurbains-hybrides EclairagesolaireprofessionnelObjetsolaire.html
- file:///[Diaporama]Powerflower,unélégantprojetdeparcséoliensurbainsleantechRepublic.html
- file:///DIAPORAMA-PowerFlowerdesarbreséoliensdanslesvillesTechniquesdel'ingénieur.html
- http://www.techniques-ingenieur.fr/actualite/articles/diaporama-power-flower-des-arbres-eoliens-dans-les-villes-5996/
-

REALISE PAR UN PRODUIT AUTODESK A BUT EDUCATIF

PLAN 4ème ETAGE

ECH : 1/200





PROJET :

TOUR AMIE DE L'ENVIRONNEMENT

OPTION :

Architecture et nouvelles technologies

Etudiantes:
- Melle Belbachir Imane
- Melle Belmadani Fatima Zohra

Encadreur:
- Mme Gharbi Narimene

PLAN 4ème ETAGE
Etage courant 4...16ème

Promotion 2015-2016

Echelle:
1/200

Date d'affichage:
15-Juin-2016

REALISE PAR UN PRODUIT AUTODESK A BUT EDUCATIF

REALISE PAR UN PRODUIT AUTODESK A BUT EDUCATIF

REALISE PAR UN PRODUIT AUTODESK A BUT EDUCATIF

REALISE PAR UN PRODUIT AUTODESK A BUT EDUCATIF

PLAN D'ASSEMBLAGE

ECH : 1/200

REALISE PAR UN PRODUIT AUTODESK A BUT EDUCATIF

REALISE PAR UN PRODUIT AUTODESK A BUT EDUCATIF

PROJET :

TOUR AMIE DE L'ENVIRONNEMENT

OPTION
Architecture et nouvelles technologies

Etudiantes
- Melle Belbachir Imane
- Melle Belmadani Fatima Zohra

Encadreur:
- Mme Gharbi Narimene

PLAN D'ASSEMBLAGE

Promotion 2015-2016

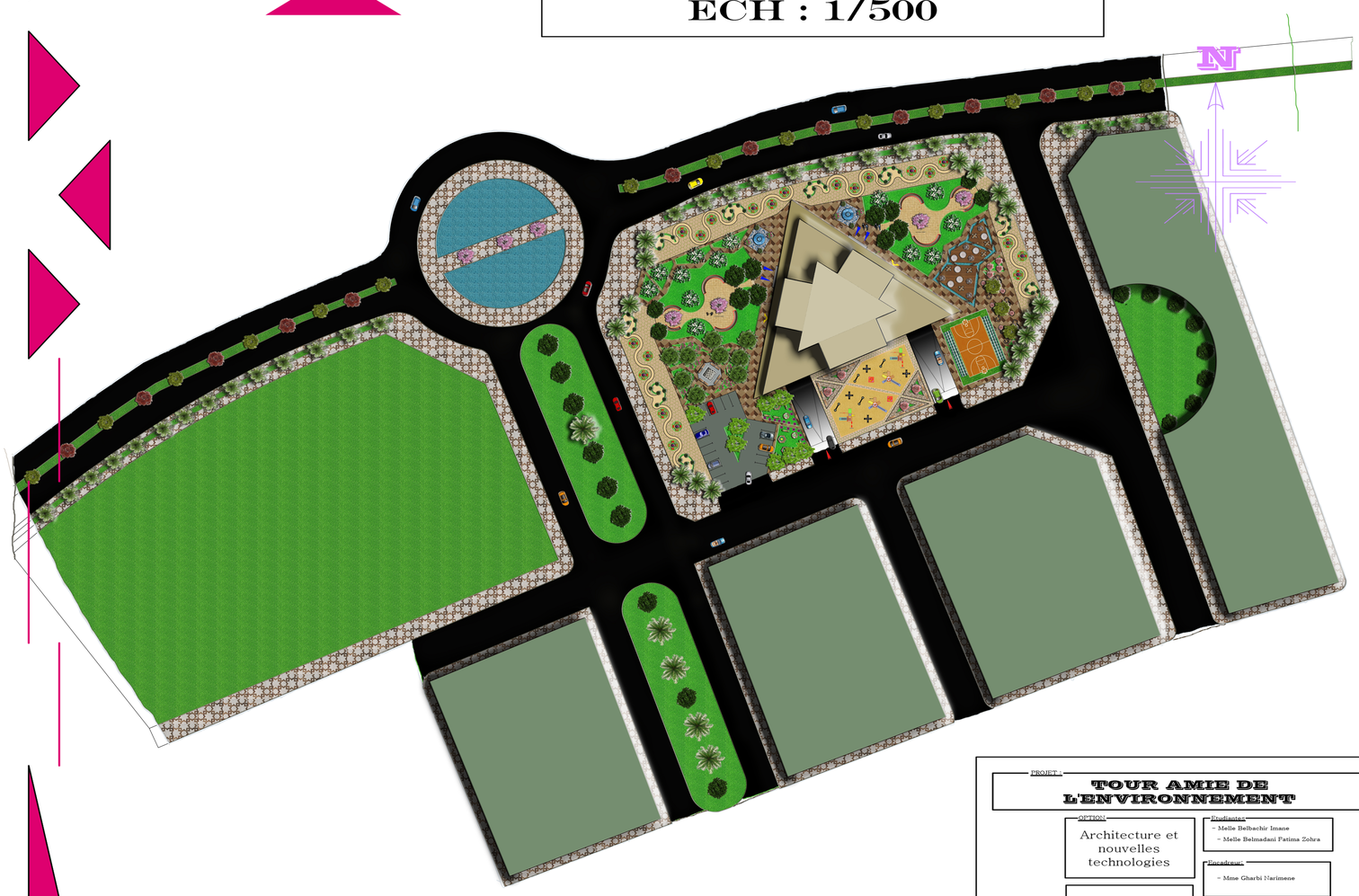
Echelle: 1/200

Date d'affichage: 15-Juin-2016

REALISE PAR UN PRODUIT AUTODESK A BUT EDUCATIF

REALISE PAR UN PRODUIT AUTODESK A BUT EDUCATIF

PLAN DE MASSE
ECH : 1/500



PROJET :

TOUR AMIE DE L'ENVIRONNEMENT

OPTION:

Architecture et nouvelles technologies

Etudiantes:

- Melle Belbachir Imane
- Melle Belmadani Fatima Zohra

Encadreur:

- Mme Gharbi Narimene

PLAN DE MASSE

Promotion 2015-2016

Echelle:

1/500

Date d'affichage:

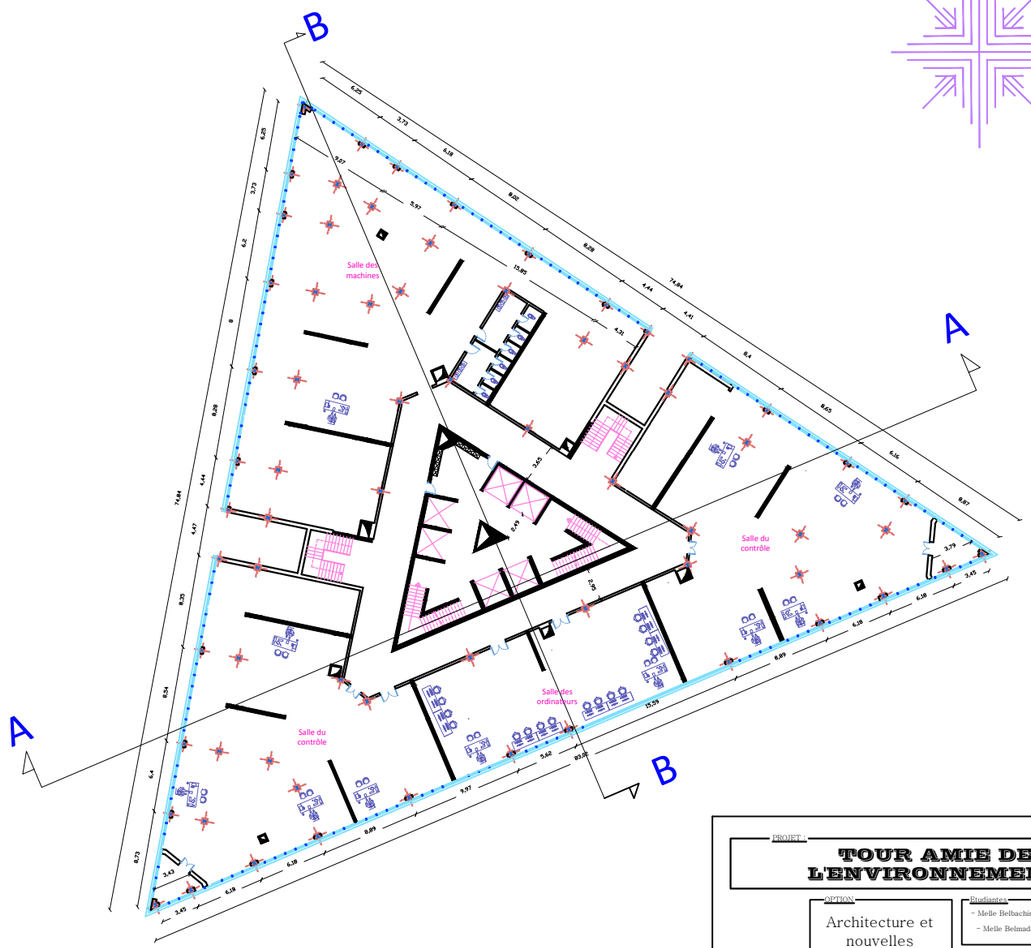
15-Juin-2016

REALISE PAR UN PRODUIT AUTODESK A BUT EDUCATIF

REALISE PAR UN PRODUIT AUTODESK A BUT EDUCATIF

PLAN ETAGE TECHNIQUE 01

ECH : 1/200



PROJET :

TOUR AMIE DE L'ENVIRONNEMENT

OPTION

Architecture et nouvelles technologies

Etudiantes

- Melle Belbachir Imane
- Melle Belmadani Fatima Zohra

Encadreur:

- Mme Gharbi Narimene

PLAN ETAGE TECHNIQUE 1

Promotion 2015-2016

Echelle:

1/200

Date d'affichage:

15-Juin-2016

REALISE PAR UN PRODUIT AUTODESK A BUT EDUCATIF

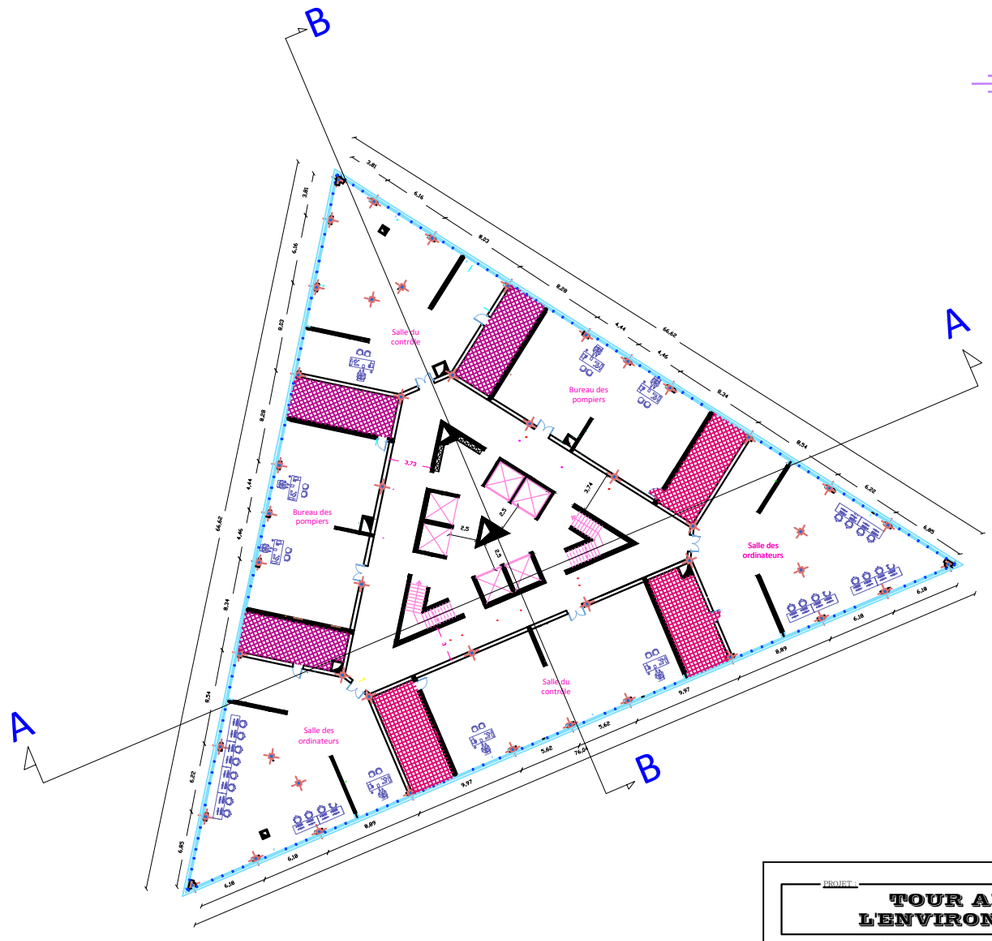
REALISE PAR UN PRODUIT AUTODESK A BUT EDUCATIF

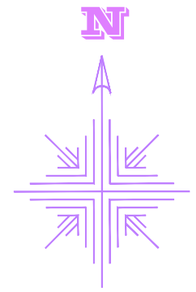
REALISE PAR UN PRODUIT AUTODESK A BUT EDUCATIF

REALISE PAR UN PRODUIT AUTODESK A BUT EDUCATIF

PLAN ETAGE TECHNIQUE 02

ECH : 1/200





PROJET :

TOUR AMIE DE L'ENVIRONNEMENT

OPTION

Architecture et nouvelles technologies

Etudiantes :

- Melle Belbachir Imane
- Melle Belmadani Fatima Zohra

Encadreur :

- Mme Gharbi Narimene

PLAN ETAGE TECHNIQUE 2

Promotion 2015-2016

Echelle :

1/200

Date d'affichage :

15-Juin-2016

REALISE PAR UN PRODUIT AUTODESK A BUT EDUCATIF

REALISE PAR UN PRODUIT AUTODESK A BUT EDUCATIF

REALISE PAR UN PRODUIT AUTODESK A BUT EDUCATIF

REALISE PAR UN PRODUIT AUTODESK A BUT EDUCATIF

PLAN ETAGE TECHNIQUE 3 ET 4

ECH : 1/200

PROJET :

TOUR AMIE DE L'ENVIRONNEMENT

OPTION

Architecture et nouvelles technologies

Etudiantes

- Melle Belbachir Imane
- Melle Belmadani Fatima Zohra

Encadreur:

- Mme Gharbi Narimene

PLAN ETAGE TECHNIQUE 3 ET 4

Promotion 2015-2016

Echelle:

1/200

Date d'affichage:

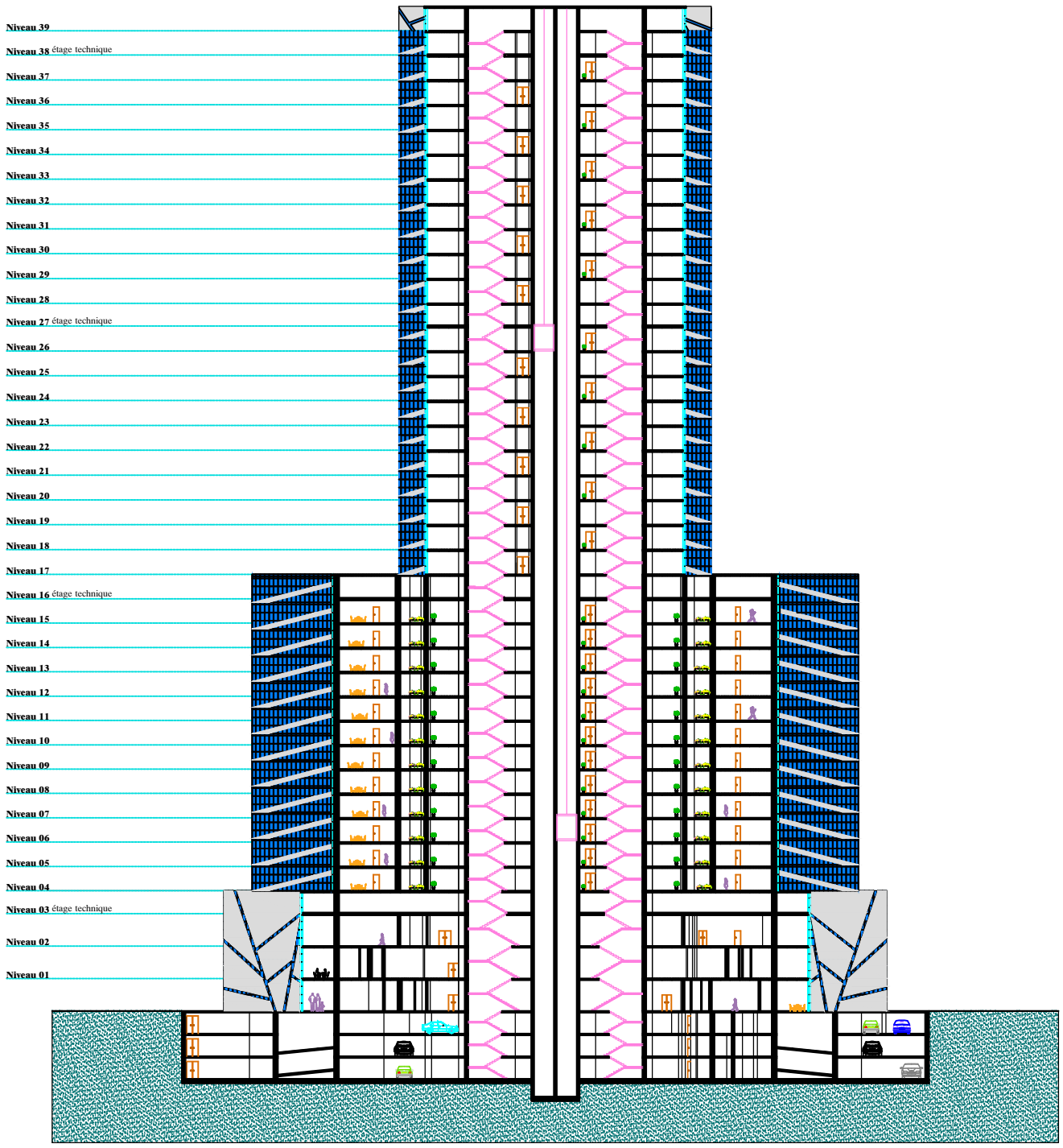
15-Juin-2016

REALISE PAR UN PRODUIT AUTODESK A BUT EDUCATIF
REALISE PAR UN PRODUIT AUTODESK A BUT EDUCATIF
REALISE PAR UN PRODUIT AUTODESK A BUT EDUCATIF

REALISE PAR UN PRODUIT AUTODESK A BUT EDUCATIF

COUPE "AA"

ECH : 1/200



PROJET :

TOUR AMIE DE L'ENVIRONNEMENT

OPTION :

Architecture et nouvelles technologies

Etudiants :

- Melle Belbachir Imane
- Melle Belmadani Fatima Zohra

Encadreur :

- Mme Gharbi Narimene

COUPE 'AA'

Promotion 2015-2016

Echelle :

1/200

Date d'affichage :

15-Juin-2016

REALISE PAR UN PRODUIT AUTODESK A BUT EDUCATIF

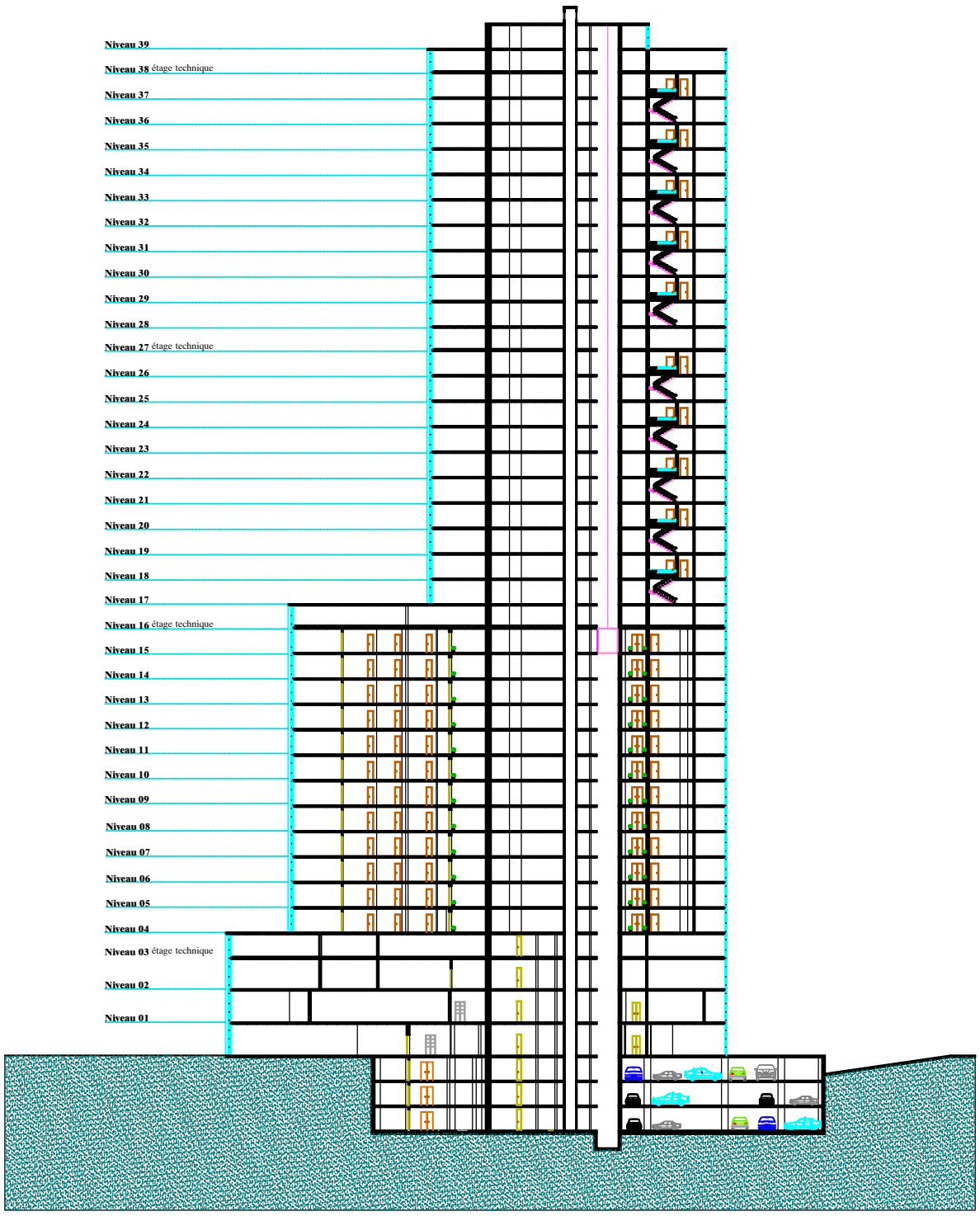
REALISE PAR UN PRODUIT AUTODESK A BUT EDUCATIF

REALISE PAR UN PRODUIT AUTODESK A BUT EDUCATIF

REALISE PAR UN PRODUIT AUTODESK A BUT EDUCATIF

COUPE "BB"

ECH : 1/200



REALISE PAR UN PRODUIT AUTODESK A BUT EDUCATIF

PROJET :

TOUR AMIE DE L'ENVIRONNEMENT

OPTION

Architecture et nouvelles technologies

Etudiantes

- Melle Belbachir Imane
- Melle Belmadani Fatima Zohra

Encadreur

- Mme Gharbi Narimene

COUPE 'BB'

Promotion 2015-2016

Echelle

1/200

Date d'affichage

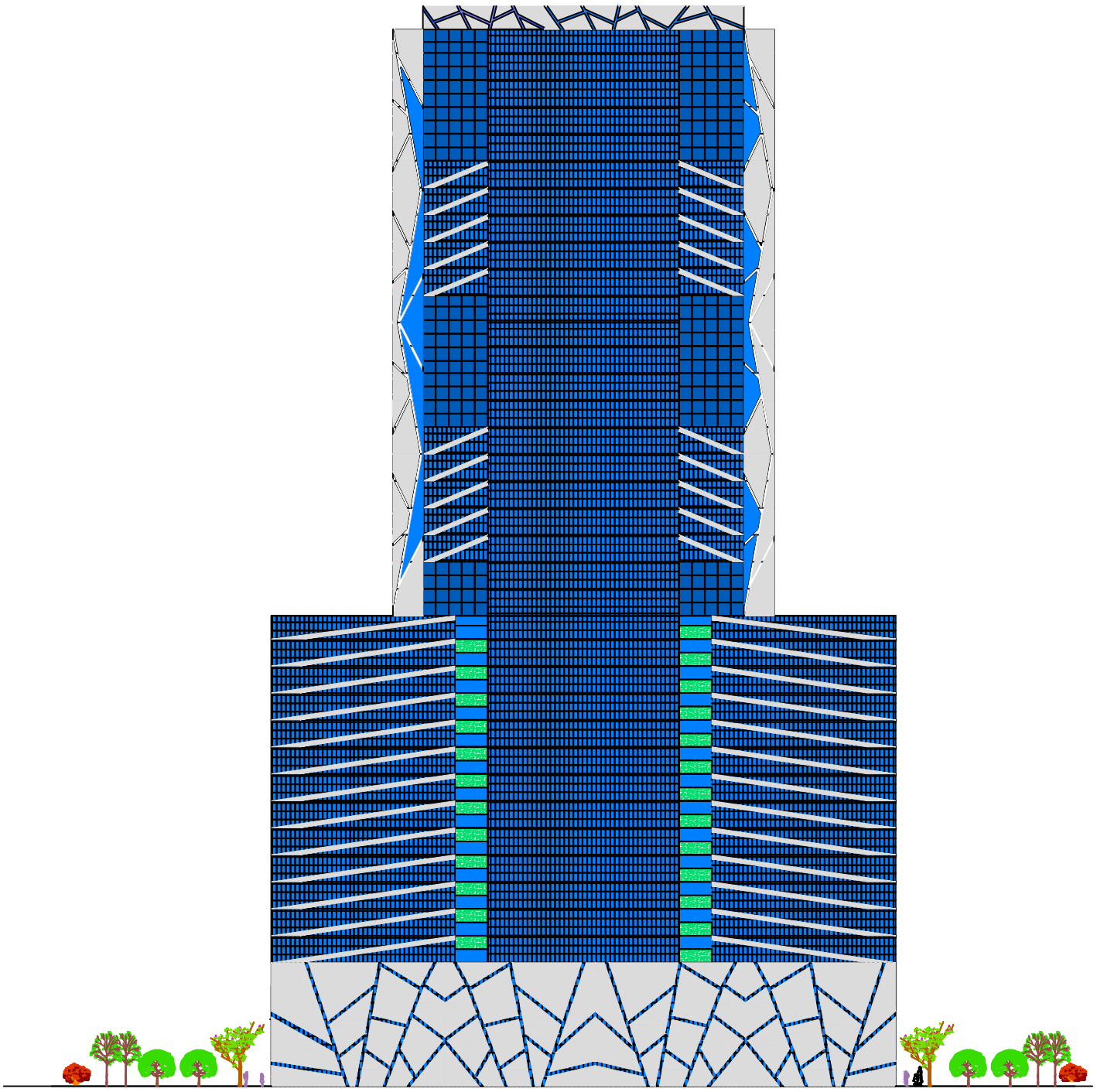
15-Juin-2016

REALISE PAR UN PRODUIT AUTODESK A BUT EDUCATIF

REALISE PAR UN PRODUIT AUTODESK A BUT EDUCATIF

FACADE ARRIERE

ECH : 1/200



PROJET :

TOUR AMIE DE L'ENVIRONNEMENT

SECTION :

Architecture et nouvelles technologies

Etudiantes :

- Melle Belbachir Imane
- Melle Belmadani Fatima Zohra

Encadreur :

- Mme Gharbi Narimene

FACADE ARRIERE

Promotion 2015-2016

Echelle :

1/500

Date d'affichage :

15-Juin-2016

REALISE PAR UN PRODUIT AUTODESK A BUT EDUCATIF

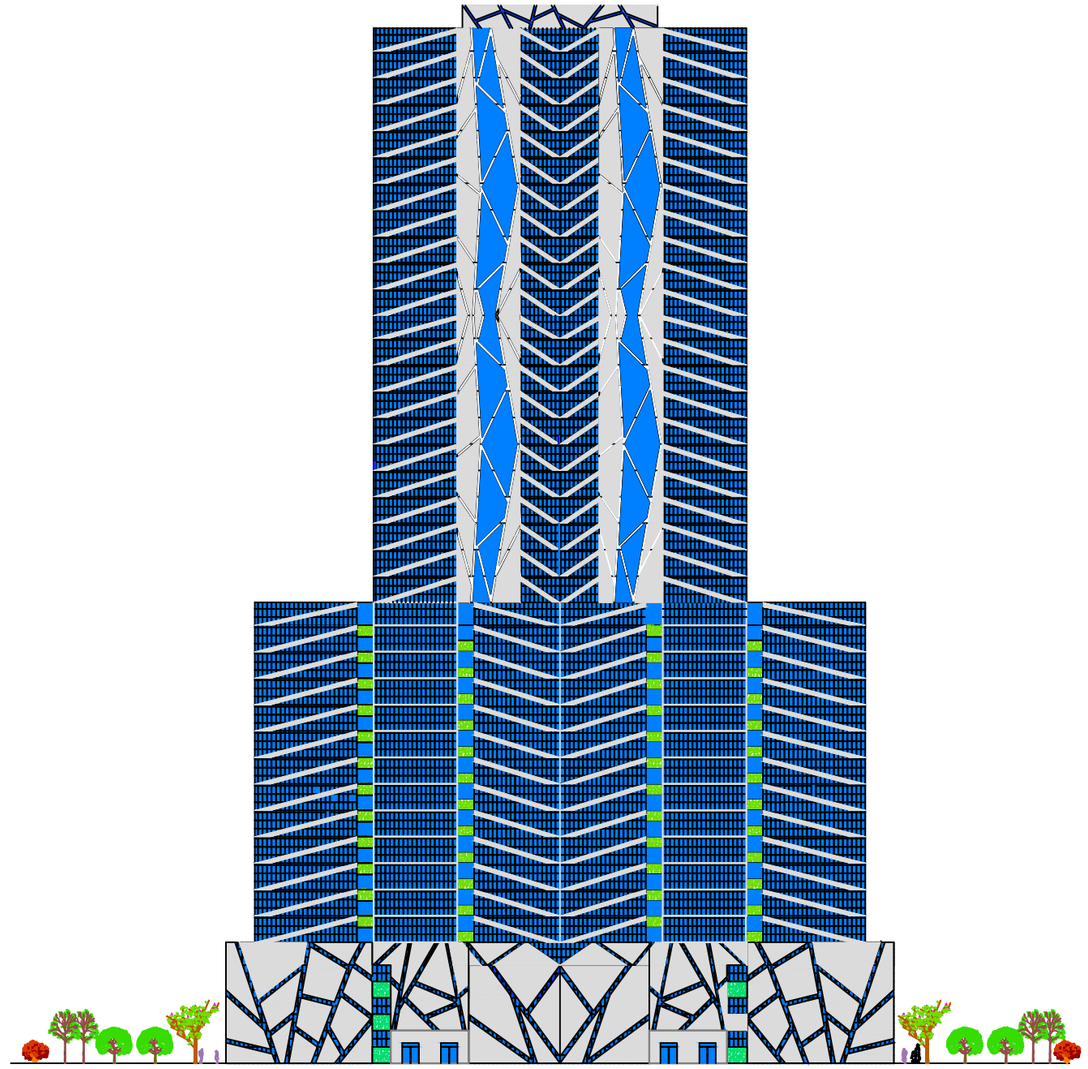
REALISE PAR UN PRODUIT AUTODESK A BUT EDUCATIF

REALISE PAR UN PRODUIT AUTODESK A BUT EDUCATIF

REALISE PAR UN PRODUIT AUTODESK A BUT EDUCATIF

FACADE PRINCIPALE

ECH : 1/200



PROJET :

TOUR AMIE DE L'ENVIRONNEMENT

OPTION :

Architecture et nouvelles technologies

Etudiants :

- Melle Belbachir Imane
- Melle Belmadani Fatima Zohra

Encadrant :

- Mme Gharbi Narimene

FACADE PRINCIPALE

Promotion 2015-2016

Echelle :

1/200

Date d'affichage :

15-Juin-2016

REALISE PAR UN PRODUIT AUTODESK A BUT EDUCATIF

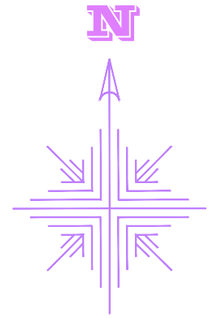
REALISE PAR UN PRODUIT AUTODESK A BUT EDUCATIF

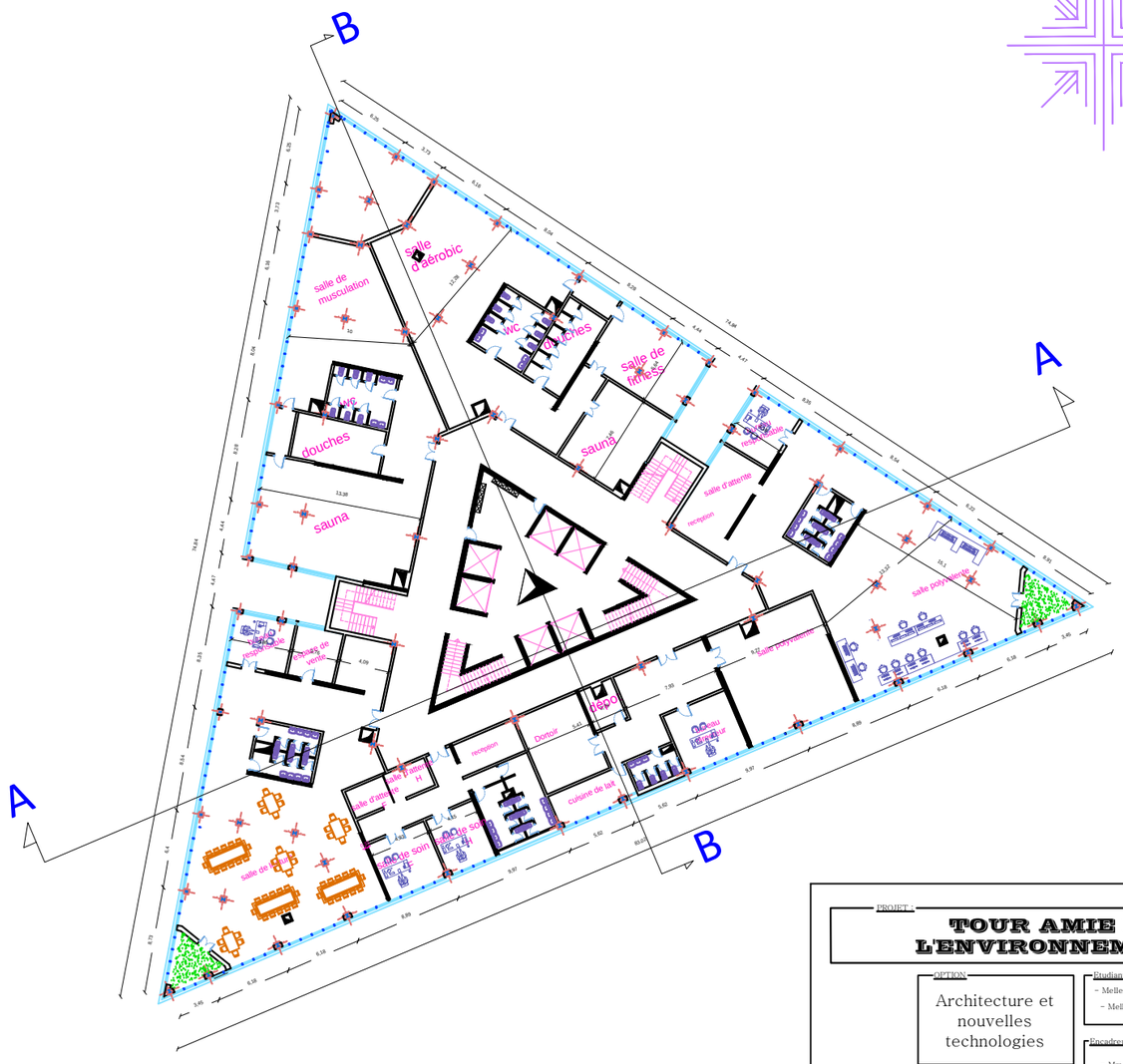
REALISE PAR UN PRODUIT AUTODESK A BUT EDUCATIF

REALISE PAR UN PRODUIT AUTODESK A BUT EDUCATIF

PLAN 1er ETAGE

ECH : 1/200





PROJET :

TOUR AMIE DE L'ENVIRONNEMENT

OPTION

Architecture et nouvelles technologies

Etudiantes:

- Melle Belbachir Imane
- Melle Belmadani Fatima Zohra

Encadreur:

- Mme Gharbi Narimene

PLAN 1er ETAGE

Promotion 2015-2016

Echelle:

1/200

Date d'affichage:

15-Juin-2016

REALISE PAR UN PRODUIT AUTODESK A BUT EDUCATIF

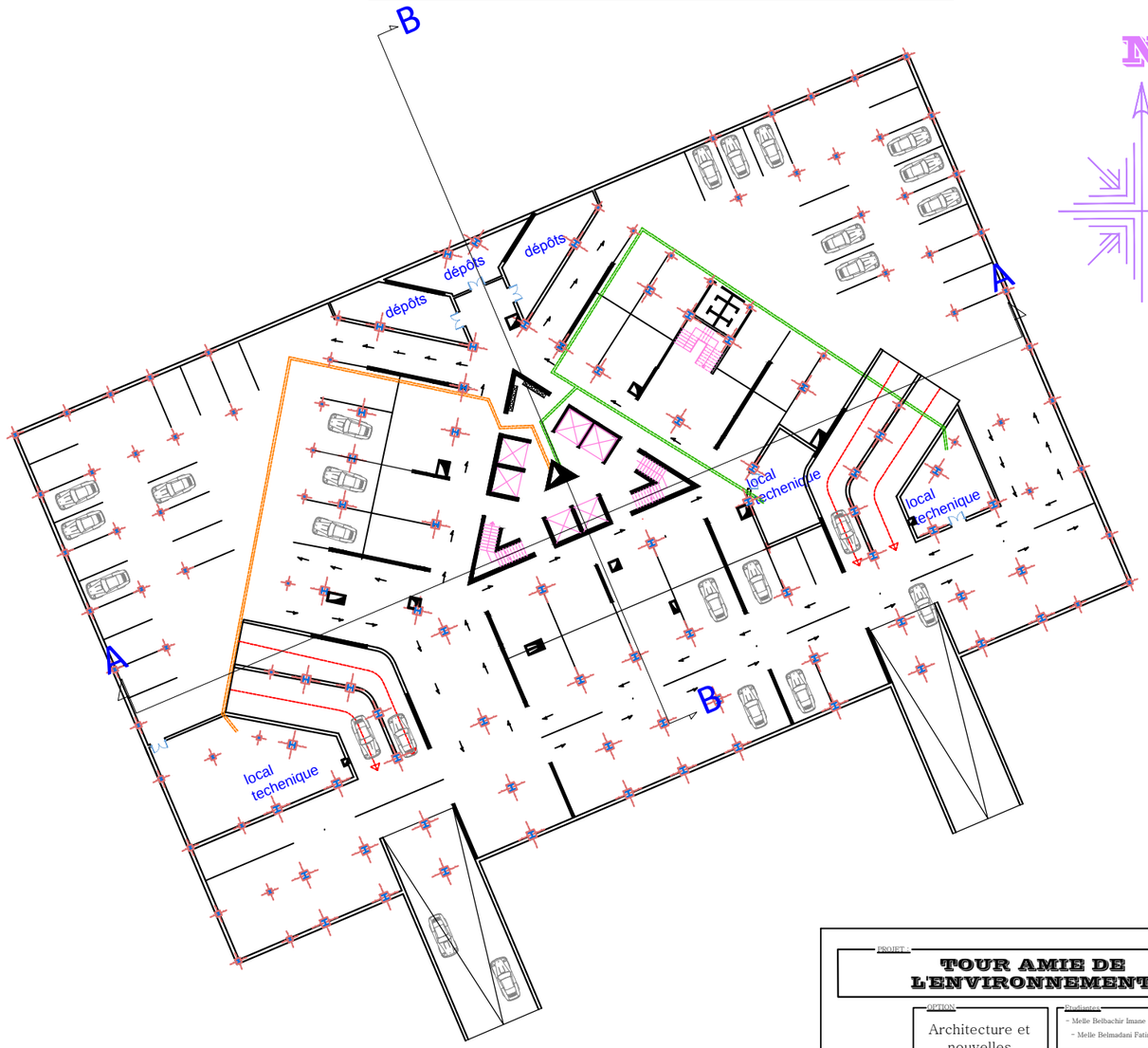
REALISE PAR UN PRODUIT AUTODESK A BUT EDUCATIF

REALISE PAR UN PRODUIT AUTODESK A BUT EDUCATIF

REALISE PAR UN PRODUIT AUTODESK A BUT EDUCATIF

PLAN 1er SOUS-SOL

ECH : 1/200



Légende:

- bâche à eau
- rampe vers sous sol inférieur
- gaine techenique
- gaine technique

PROJET :

TOUR AMIE DE L'ENVIRONNEMENT

OPTION :

Architecture et nouvelles technologies

Etudiantes :

- Melle Belbachir Imane
- Melle Belmadani Fatima Zohra

Encadreur :

- Mme Gharbi Narimene

PLAN 1er SOUS-SOL

Promotion 2015-2016

Echelle:

1/200

Date d'affichage:

15-Juin-2016

REALISE PAR UN PRODUIT AUTODESK A BUT EDUCATIF

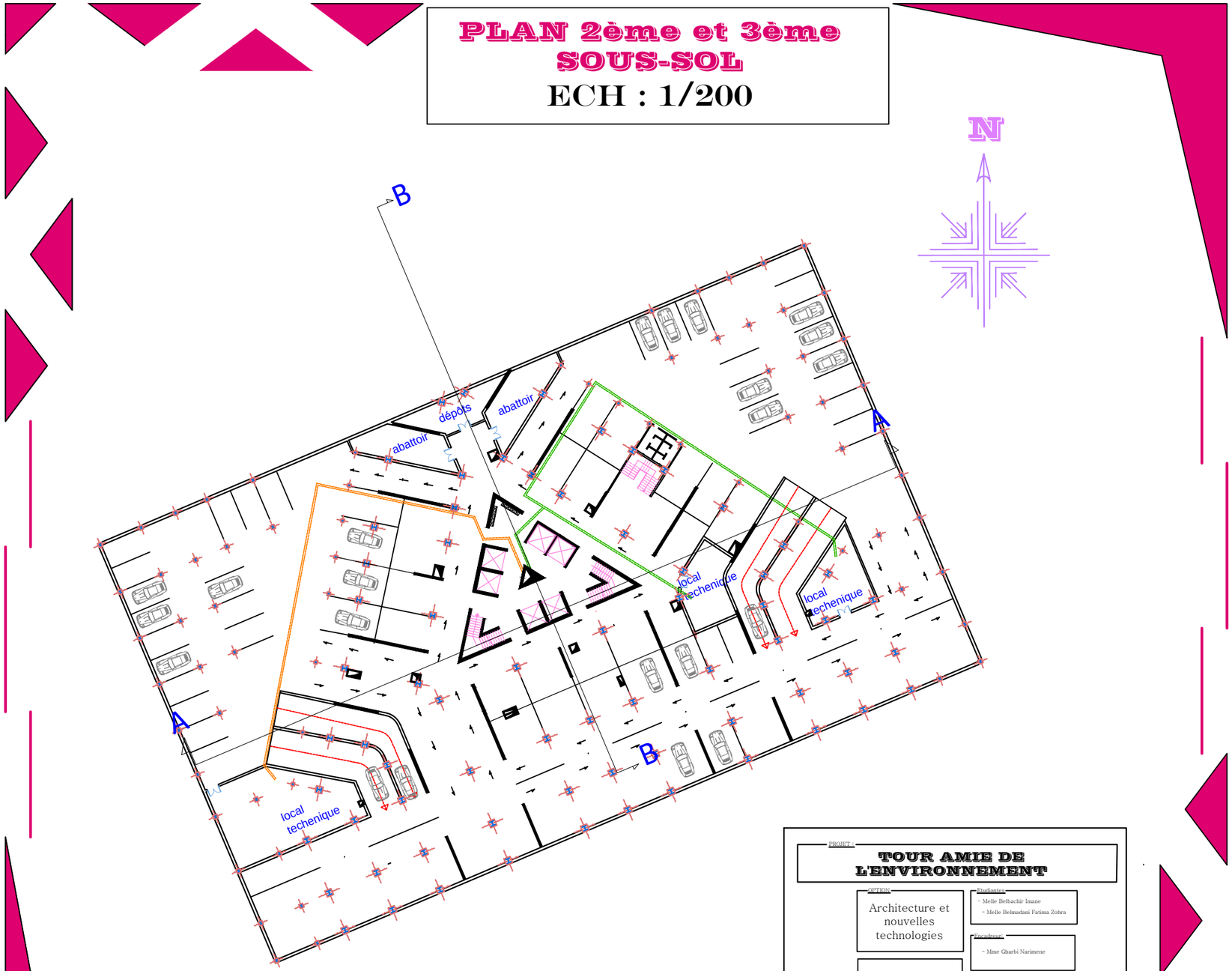
REALISE PAR UN PRODUIT AUTODESK A BUT EDUCATIF

REALISE PAR UN PRODUIT AUTODESK A BUT EDUCATIF

REALISE PAR UN PRODUIT AUTODESK A BUT EDUCATIF

PLAN 2ème et 3ème SOUS-SOL

ECH : 1/200



Légende:

- bâche à eau
- rampe vers sous sol inférieur
- gaine techenique
- gaine technique

PROJET :

TOUR AMIE DE L'ENVIRONNEMENT

OPTION :

Architecture et nouvelles technologies

Etudiantes:

- Melle Belbachir Imane
- Melle Belmadani Fatima Zohra

Encadreur:

- Mme Gharbi Narimene

PLAN 2ème et 3ème SOUS-SOL

Promotion 2015-2016

Echelle:

1/200

Date d'affichage:

15-Juin-2016

REALISE PAR UN PRODUIT AUTODESK A BUT EDUCATIF

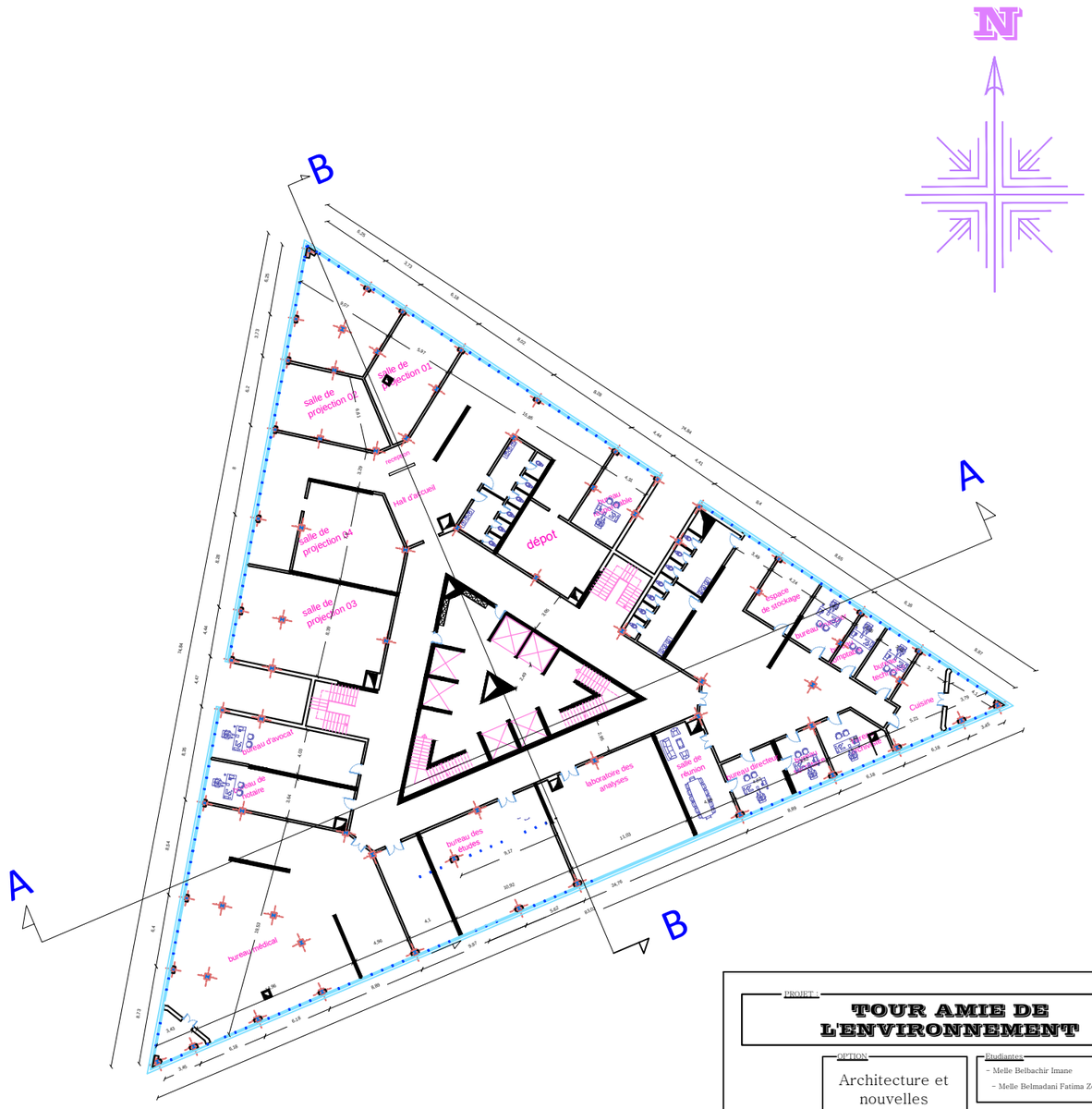
REALISE PAR UN PRODUIT AUTODESK A BUT EDUCATIF

REALISE PAR UN PRODUIT AUTODESK A BUT EDUCATIF

REALISE PAR UN PRODUIT AUTODESK A BUT EDUCATIF

PLAN 2ème ETAGE

ECH : 1/200



PROJET :

TOUR AMIE DE L'ENVIRONNEMENT

OPTION

Architecture et nouvelles technologies

Etudiantes:
- Melle Belbachir Imane
- Melle Belmadani Fatima Zohra

Encadreur:
- Mme Gharbi Narimene

PLAN 2ème ETAGE

Promotion 2015-2016

Echelle:
1/200

Date d'affichage:
15-Juin-2016

REALISE PAR UN PRODUIT AUTODESK A BUT EDUCATIF

REALISE PAR UN PRODUIT AUTODESK A BUT EDUCATIF

REALISE PAR UN PRODUIT AUTODESK A BUT EDUCATIF

REALISE PAR UN PRODUIT AUTODESK A BUT EDUCATIF

PLAN 18ème ETAGE

ECH : 1/200

PROJET :

TOUR AMIE DE L'ENVIRONNEMENT

OPTION:

Architecture et nouvelles technologies

Etudiantes:

- Melle Belbachir Imane
- Melle Belmadani Fatima Zohra

Encadrée:

- Mme Gharbi Narimene

PLAN 18ème ETAGE

Etage courant 18...20...22

Promotion 2015-2016

Echelle:

1/200

Date d'affichage:

15-Juin-2016

REALISE PAR UN PRODUIT AUTODESK A BUT EDUCATIF

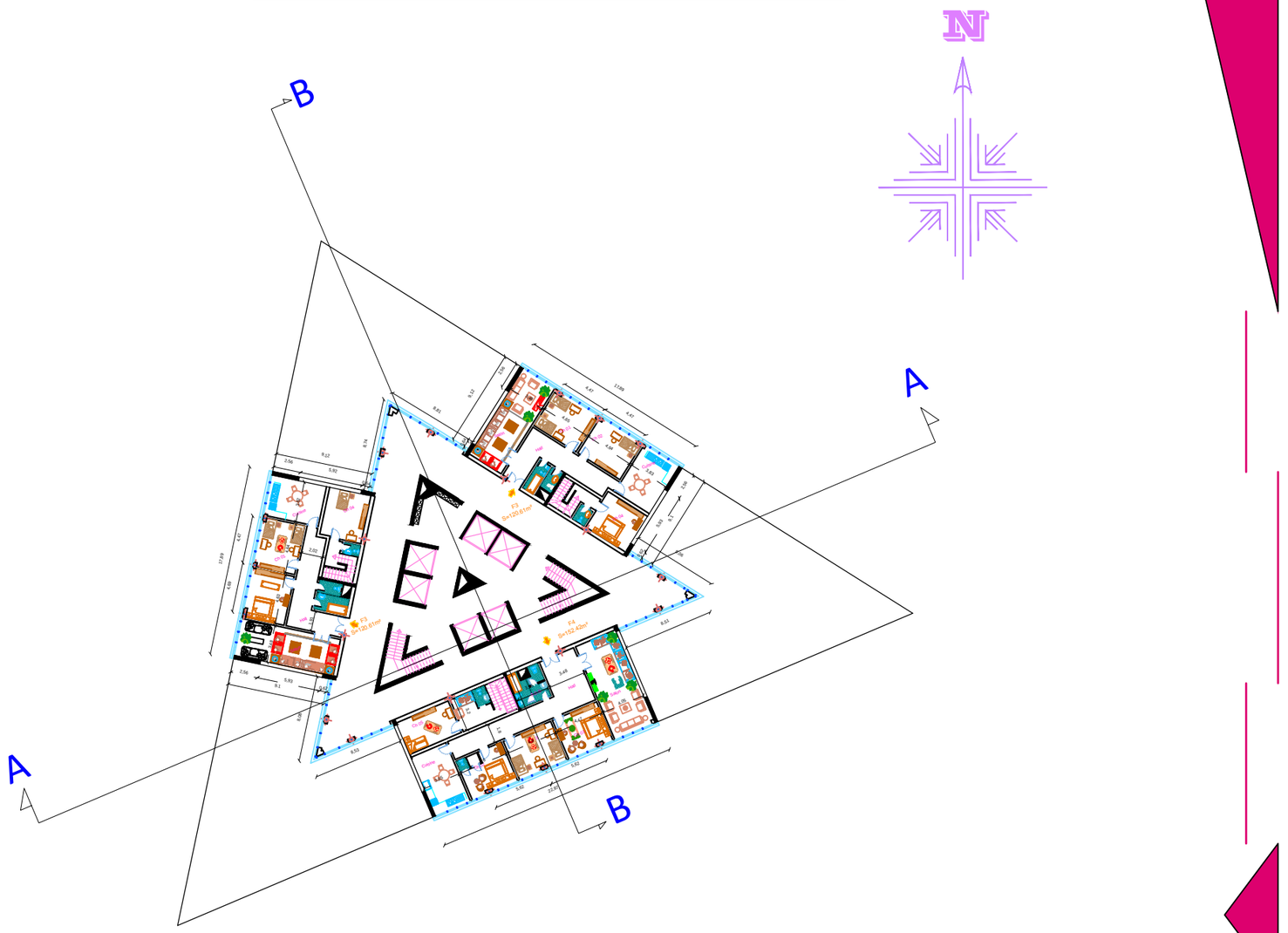
REALISE PAR UN PRODUIT AUTODESK A BUT EDUCATIF

REALISE PAR UN PRODUIT AUTODESK A BUT EDUCATIF

REALISE PAR UN PRODUIT AUTODESK A BUT EDUCATIF

PLAN 19ème ETAGE

ECH : 1/200



PROJET :

TOUR AMIE DE L'ENVIRONNEMENT

OPTION

Architecture et nouvelles technologies

Etudiantes

- Melle Belbachir Imane
- Melle Belmadani Fatima Zohra

Encadreur:

- Mme Gharbi Narimene

PLAN 19ème ETAGE
Etage courant 19...21...23

Promotion 2015-2016

Echelle:

1/200

Date d'affichage:

15-Juin-2016

REALISE PAR UN PRODUIT AUTODESK A BUT EDUCATIF

REALISE PAR UN PRODUIT AUTODESK A BUT EDUCATIF

REALISE PAR UN PRODUIT AUTODESK A BUT EDUCATIF