

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche
Scientifique
Université Abou Bekr Belkaid
Faculté de Technologie
Département d'Architecture

MÉMOIRE DE FIN D'ÉTUDES

Pour obtenir le grade de
Master en Architecture

Spécialité : **Architecture et technologies**

Présenté et soutenu publiquement par

Madame BENYELOULE Nesrine
Née : NEHARI

Le 14 septembre 2015

Titre :

Habitat autonome en énergie
Réflexion à partir d'une proposition à Tlemcen

Jury

President du jury. Mr. SELKA G	UABB Tlemcen
Examineur. Mme GHEFFOUR W	UABB Tlemcen
Examineur. Mr DALACHI B	UABB Tlemcen
Encadreur. Mr KASMI A	UABB Tlemcen
Co-encadreur. Hariri F,	UABB Tlemcen

Dédicaces

A cœur vaillant rien d'impossible
A conscience tranquille tout est accessible

Quand il y a la soif d'apprendre
Tout vient à point à qui sait attendre

Quand il y a le souci de réaliser un dessein
Tout devient facile pour arriver à nos fins

Malgré les obstacles qui s'opposent
En dépit des difficultés qui s'interposent

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 ivres 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

Aujourd'hui, ici rassemblés auprès des jurys,
Nous prions dieu que cette soutenance
Fera signe de persévérance
Et que nous serions enchantés
Par notre travail honoré

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.
Je vous dédie ce travail en témoignage de mon profond amour.
Puisse Dieu, le Très Haut, vous accorder santé, bonheur et longue vie et faire en sorte que jamais je ne vous déçoive.

A mon très cher mari ZOHER : Ma vie à tes cotés est remplie de belles surprises.

Tes sacrifices, ton soutien moral, ta gentillesse sans égal, ton profond attachement m'ont permis de réussir mes études.

Que dieu réunisse nos chemins pour un long commun serein et que ce travail soit témoignage de mon amour sincère et fidèle.

A mon cher bébé KHALILOU : Ce modeste travail doit te servir d'exemple pour réussir et faire mieux que votre maman ; Je t'aime mon fils.

A ma très chère sœur IMEN, son mari ABD ESAMAD : En témoignage de l'attachement, l'amour et l'affection que je porte pour vous.
Je vous dédie ce travail avec tous mes vœux de bonheur, de santé et de réussite dans votre nouvelle vie.

A mon très cher frère NADIR
A mon très cher petit frère YOUCEF
A ma très cher petite sœur AYA

Veillez 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 la mémoire de ma grande mère : J'aurais tant aimé que vous soyez présente.
Que Dieu ait votre âme dans sa sainte miséricorde
A mes grands-parents maternels

A mes 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.

A ma cousine kawtar : Je vous dédie ce travail avec tous mes vœux de bonheur, de santé et de réussite.

À mes chers oncles, tantes, cousins et cousines

A toute la famille de mon mari, mehdi, soumia, souhila, nadia, lila, ma belle mère karima, et mon beau père mohamed.

À mes chères Amies : imen, yasmina, Assia, Amina, ouafae. . . et à tous mes amis de la promotion.

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

Remerciment

Au terme de ce travail, je tiens à exprimer d'une manière très particulière mes sincères remerciements tout d'abord, à Dieu tout Puissant, de m'avoir donné la force et la patience de réaliser ce travail.

Comme je tiens également à formuler mes remerciements en signe de gratitude et de reconnaissance à :

Mon encadreur Mr KASIMI A pour son apport considérable, ses précieuses orientations.

Mon co-encadreur Mr FODIL El Hariri pour ses conseils et ses encouragements.

Aux membres du jury qui ont pris la peine de lire et relire ce travail, de le corriger et d'évaluer cette recherche.

Je remercie infiniment tous les enseignants qui m'ont aidé durant tout mon cursus universitaire.

A tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à l'élaboration de ce mémoire.

Résumé

Les enjeux énergétiques et climatiques mondiaux nous rappellent l'urgence d'une utilisation raisonnée des ressources et la nécessaire mutation du secteur du bâtiment. Premier consommateur d'énergie et troisième émetteur de gaz à effet de serre, il présente aussi d'autres effets, comme l'émission de déchets, les nuisances sonores, la perturbation du microclimat, la consommation d'eau, et la pollution des nappes phréatiques, il serait donc temps de changer notre regard vers des habitats présentant des potentialités élevées d'économie d'énergie ; l'habitat écologique devrait répondre à toutes ces attentes.

قضايا الطاقة والمناخ العالمية تذكرنا إلهام الاستخدام الحكيم للموارد والتحول الضروري لقطاع البناء. أكبر مستهلك للطاقة وبعث الثالث من غازات الاحتباس الحراري، كما أن لديها تأثيرات أخرى، مثل قضية النفايات والضوضاء واضطراب المناخ المحلي، واستهلاك المياه، وتلوث المياه الجوفية الأرض، فإنه يكون الوقت قد حان لتغيير نظرتنا إلى الموانئ ذات الطاقة العالية. إنقاذ المحتملة؛ يجب على الموانئ البيئية تلبية جميع هذه التوقعات.

Sommaire

Dédicaces	2
Remerciment	4
Résumé	5
Sommaire	6
Table des illustrations	12
Introduction générale	14
Problématique.....	14
Objectifs	15
1 Chapitre I: définitions sémantiques de l’habitat.....	16
Définition de l’habitat :	17
Typologie d’habitat :	17
1.1.1 L’habitat individuel :.....	17
1.1.2 . L’habitat collectif :.....	17
a Caractéristiques de l’habitat collectif :.....	17
b Hiérarchisation des espaces :.....	17
1.1.3 L’habitat intermédiaire :.....	18
a Caractéristiques de l’habitat Intermédiaire :	18
1.1.4 Habitat intégré :.....	18
1.1.5 Maison traditionnelle :	18
a L’hierchisation des espaces :.....	19
b Caractéristique de la maison traditionnelle :	19
c Points positifs :.....	19
Pourquoi l’habitat écologique :.....	19
Définition de L’habitat écologique.....	20
Histoire de l’habitat écologique :.....	20
Les paramètres de l’habitat écologique :.....	21

1.1.6	L'implantation :	21
1.1.7	La compacité :	21
1.1.8	L'orientation :	21
1.1.9	L'isolation thermique :	22
	Relation entre habitat écologique et développement durable :	22
	L'Eco-quartier :	23
1.1.10	Définition :	23
1.1.11	Principes de base de l'éco-quartier :	24
	Les nouvelles technologies apportées dans l'habitat :	26
	Analyse des exemples thématique :	27
	Le BEDED	27
	La canopée :	44
	60 Richmond housing coo-pérative-orient :	46
	La veuglette Quetigny (21) :	54
	Chapitre II : Étude et analyse de Tlemcen	58
	Introduction.	59
	Histoire de l'habitat en Algérie :	59
	Choix de la ville :	61
	Présentation de la ville de Tlemcen :	62
1.1.12	Situation géographique :	62
1.1.13	Aperçu historique	62
1.1.14	Le site :	63
	a Limite :	63
	b Relief :	63
	c Climat :	63
	d Le sol :	63
	Etude démographique :	64
	Statistique de la typologie d'habitat :	65
	Statistique de consommation d'énergie du secteur :	67

Caractéristiques d'un terrain apte à recevoir un habitat écologique :.....	68
Analyse des terrains proposés :	68
1.1.15 Site 1 : terrain de l'ancienne usine INADITEX	68
a Situation :	68
.....	69
b Délimitations :.....	69
c Analyse typo-morphologique :.....	69
1.1.15.c.1.1 Accessibilité au terrain	69
1.1.15.c.1.2 Voirie et circulation.....	70
1.1.15.c.1.3 Hauteur du bâti	70
1.1.15.c.1.4 Typologie d'habitat	71
1.1.15.c.1.5 Equipement de proximité	71
d Analyse du terrain :	72
1.1.15.d.1.1 1-localisation et limite :.....	72
1.1.15.d.1.2 voiries et flux de circulation :	73
1.1.15.d.1.3 Topographie et forme du terrain :	73
1.1.15.d.1.4 Cachet architectural :	74
1.1.15.d.1.5 Etat de fait	75
e Dispositions du P.D.A.U : Section 2 : El Hartoun – Riat El Hammar ‘'UA.2’'	75
f Tableau récapitulatif :.....	76
1.1.16 Site 2 : terrain de l'ancienne gendarmerie.....	76
a Situation :	77
b Délimitation :.....	77
c Analyse typo-morphologique :.....	77
1.1.16.c.1.1 L'accessibilité au terrain :	77
1.1.16.c.1.2 Voirie et circulation.....	78
1.1.16.c.1.3 Hauteur du bâti	79
1.1.16.c.1.4 Typologie d'habitat	79
1.1.16.c.1.5 Equipement de proximité :	80
d Analyse du terrain :	81
1.1.16.d.1.1 Localisation et limite :.....	81
1.1.16.d.1.2 Voiries et flux de circulation :.....	82
1.1.16.d.1.3 Topographie et forme du terrain :	82

1.1.16.d.1.4 Gabarie des constructions mitoyennes	84
1.1.16.d.1.5 Cachet architectural :	85
e 6- Orientation :	86
f Etat de fait :	86
G Dispositions du P.D.A.U : Section 1 : Intramuros «UA.1	88
h Tableau récapitulatif :	89
Conclusion	90
Chapitre III : Programmation et projection d'un habitat autonome en énergie	91
Introduction.	92
Programme de base des activités :	92
Programme spécifique des activités :	93
Règlement :	99
Programme de base des logements :	99
Programme spécifique de logement LPA :	100
Règlement :	102
Programme spécifique de logement promotionnel :	105
Organigramme :	108
Genèse du projet :	109
1.1.17 Données et contraintes	109
1.1.18 Zoning	109
1.1.19 L'idée du projet	110
1.1.20 La conception du mon projet est basée sur l'utilisation de plusieurs axes :	110
a L'axe est-ouest :	110
b L'axe de perspective visuelle	111
c L'axe des rues :	111
Axe du recule :	112
Organigramme spatial :	113
Recherche stylistique :	116
3D d'intérieur :	117
L'approche technique :	121

1.1.21	Le choix de la structure	121
a	Les gros œuvres.....	122
b	Seconds œuvres	125
1.1.21.b.1.1	Les cloisons :	125
1.1.21.b.1.1.1	Isolation thermique des murs :	125
1.1.21.b.1.1.2	Isolation acoustique :	126
1.1.21.b.1.2	Le revêtement de sol pour le haut standing :	132
1.1.21.b.1.2.1	Carrelage de cuisine / de salle de bain / de sol / mur	132
1.1.21.b.1.2.2	Revêtements muraux	133
1.1.21.b.1.2.2.1	Revêtement mural à usage résidentiel / en PVC / résistant aux chocs ;	133
1.1.21.b.1.2.2.2	Enduit décoratif : Enduit de protection / décoratif / murs / pour sol.	133
1.1.21.b.1.2.2.3	Peinture :	134
1.1.21.b.1.2.2.4	Panneau décoratif pour crédence / pour agencement intérieur / en acier inox / en aluminium	135
1.1.21.b.1.2.3	Faux-plafond acoustique / en aluminium / en dalle	135
1.1.21.b.1.2.4	Menuiseries	136
1.1.21.b.1.2.5	Fenêtres :	136
1.1.21.b.1.2.6	Étanchéité.....	137
1.1.21.b.1.2.6.1	Terrasses inaccessibles :	137
1.1.21.b.1.2.6.2	Toiture végétalisés :	137
1.1.21.b.1.2.6.3	Récupération d'eau de pluie	138
1.1.21.b.1.2.7	Circulations verticales.....	139
1.1.21.b.1.2.7.1	Les escaliers :	139
1.1.21.b.1.2.7.2	Les ascenseurs :	139
c	Les corps d'état secondaires (C.E.S).....	139
1.1.21.c.1.1	Aération et ventilation	139
1.1.21.c.1.1.1	Chaufferie.....	139
1.1.21.c.1.1.2	Climatisation ;	141
1.1.21.c.1.1.3	Alimentation en eau potable.....	141
1.1.21.c.1.2	Assainissement	141
1.1.21.c.1.3	La protection contre incendies.....	141
1.1.21.c.1.4	Surveillance et contrôle	142
1.1.21.c.1.4.1	La domotique :	142
1.1.21.c.1.5	Gestion des déchets ;	143
1.1.21.c.1.5.1	La collecte pneumatique des déchets :	143

Conclusion générale.....	146
Bibliographie	148

Table des illustrations

Figures.

Figure n1 : Plan et schéma montrant l'Orientation sud privilégiée.....	22
Figure 2 : volumétrie du projet.....	54
Figure 3 : shéma d'organisation et fonctionnement du projet.....	55
Figure 4. Carte qui montre la situation géographique de Tlemcen	62
Figure 5 : perspectives d'évolution de la population du groupement 2004_2025.....	64
Figure 6 : voiries délimitant le terrain.....	73
Figure 7 : construction mitoyenne.....	74
Figure 8 : photos de l'environnement	81
Figure 9 : voiries	82
Figure 10 : terrain.....	83
Figure 11 : Photos de l'extérieur.....	87
Figure 12 : Photos de l'intérieur.....	88
Figure 13 : combinaison morphologie habitat et densité	92
Figure 14 : organigramme fonctionnelle.....	109
Figure 15 : plan du simplexe.....	118
Figure 16 : 3D du simplexe.....	118
Figure 17 plan du duplexe niveau 1	119
Figure 18 : 3D du duplexe niveau 1	119
Figure 19 : plan du duplexe niveau 2.....	120
Figure 20 : 3D du duplexe niveau 2	120
Figure 21 : détail de la structure poteau poutre.....	122
Figure 22 : vue axonometrique des composants des parois exterieurs.....	126
Figure 23 : Isolation thermique des planchers et plafonds.....	126
Figure 24 : détail de double vitrage.....	137
Figure 25 : détail technique pour récupérer l'eau de la pluie.....	139
Figure 2 : Plan et schéma montrant l'Orientation sud privilégiée	

Tableaux.

Tableau 1 : Principes de base de l'écu-quartier	26
Tableau 2. Taux de croissance démographique en région Tlemcenienne	64
Tableau 3 : besoin en logement à urbanisé d'ici 2025.	65
Tableau 4 : besoin en superficie à urbanisé d'ici 2025.	65
Tableau 5 : la répartition du parc logement total selon la commune de résidence.....	66

Tableau 6 : La répartition des logements habités selon le type de construction	66
Tableau 7 : statistiques de consommation d'électricité de l'habitat collectif.....	67
Tableau 8 : statistiques de consommation d'électricité de l'habitat individuel.....	67
Tableau 9 : Tableau recapitulatif du 1 ^{er} terrain.....	76
Tableau 10 : Tableau recapitulatif du 2eme terrain.	90
Tableau 11 : Programme de base des activités.....	93
Tableau 12 : Programme spécifique des activités	99
Tableau 13 : Programme spécifique de logement LPA.....	102
Tableau 14 : Programme spécifique de logement promotionnel.....	108

Introduction générale

Aujourd'hui, l'humanité arrive à un tournant de son histoire. Les formes d'énergies que nous utilisons majoritairement, basée sur les ressources fossiles, se raréfient.

De plus leur consommation libère de grandes quantités de CO₂, ce qui provoque de lourds bouleversements climatiques

Les principaux responsables de cette décadence sont l'étalement urbain, l'épuisement des ressources naturelles, la gestion des déchets, la raréfaction des énergies fossiles et plus généralement le réchauffement climatique sont aujourd'hui au cœur des questions urbaines.

La manière dont nous construisons notre ville a un impact direct sur notre avenir commun.

Donc, il faut agir, car chaque année qui passe nous laisse des marges de manœuvre de plus en plus étroites.

Problématique

En Algérie le secteur du bâtiment est considéré comme étant le secteur le plus énergivore, il présente 42%¹ 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 l'Algérie doit faire face à un problème énergétique croissant lié à l'évolution de sa démographie. En effet, que ce soit dans le secteur du logement, le secteur tertiaire ou autre, les besoins en énergies fossiles ou renouvelables sont proportionnels à l'évolution de la population. Le nombre de constructions *est* amené à augmenter considérablement.

Mon attention s'est porté sur la notion d'habitat parce qu'elle est indispensable dans la vie de l'être humain et au même temps une des cause de ses problèmes, car son fonctionnement et son emplacement engendre de lourdes conséquences sur la ville et la qualité de vie des individus, elle constitue un des acteurs méconnus et très importante de consommation d'énergie et d'espace.

Comment répondre à la demande croissante des citoyens en matière de logement tout en économisant la consommation d'énergie et d'espace ?

¹ SIMULATION DU COMPORTEMENT ENERGETIQUE DES BATIMENTS
RESIDENTIELS AU SUD ALGERIEN
A.DJELLOUL*, B.DRAOUI**, N.MOUMMI*

Quelle forme de construction convenable pour le confort et le bien être des habitants ?

Objectifs

- le projet consiste à créer des logements pour donner une nouvelle vision au quartier.
- 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 zone d'habitat écologique.
- offrir à la société un mode d'expression basé sur les principes de l'écologie au niveau de l'habitat.
- améliorer la qualité de vie.
- produire de l'énergie et minimiser les dépenses.
- proposer une diversité programmatique pour favoriser la mixité sociale.
- inciter les constructeurs à viser la qualité environnementale pour l'ensemble des bâtiments.

1 Chapitre I :
définitions sémantiques de l'habitat

Définition de l'habitat :

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 selon la nature plus ou moins hostile de l'environnement L'habitat est un élément essentiel du cadre de vie qui doit tenir compte des besoins sociaux fondamentaux. Il est un axe autour duquel le développement social, économique et politique du pays peut trouver un dynamisme nouveau

Typologie d'habitat :

1.1.1 L'habitat individuel :

Il s'agit de l'abri d'une seule famille (maison mono-familiale) disposant en général d'un certain nombre d'espaces privés, d'un jardin, d'une terrasse, d'un garage .Il peut se présenter en deux, trois, ou quatre façades

1.1.2 . L'habitat collectif :

Forme d'habitat comportant plusieurs logements (appartements) par opposition à l'habitat individuel qui n'en comporte qu'un (pavillon).

La taille des immeubles d'habitat collectif est très variable : il peut s'agir de tours, de barres, mais aussi le plus souvent d'immeubles de petite taille. Ce mode d'habitat est peu consommateur d'espace et permet une meilleure desserte (infrastructures, équipements...) à un coût moins élevé.

a Caractéristiques de l'habitat collectif :

Forte densité tout en offrant de meilleures conditions de vie.

C'est un habitat se développant en hauteur agencement vertical des cellules).

Un accès semi-collectif donnant accès aux logements.

Plusieurs logements par palier.

Canalisations montantes communes.

Terrasses communes.

Circulation commune.

Les logements comportent un ou deux murs mitoyens.

b Hiérarchisation des espaces :

Dans n'importe quel type d'habitat on transite entre l'espace public, semi-public, semi privé et enfin privé. Dans l'habitat collectif, l'espace public se résume à la rue, le semi-public à l'unité de voisinage, le semi privé à la cage d'escalier et le palier et, enfin, le logement à l'espace privé.

-L'espace public : représente dans les sociétés humaines, en particulier urbaines, l'ensemble des espaces de passage et de rassemblement qui sont à l'usage de tous, soit qu'ils n'appartiennent à personne (en droit par exemple), soit qu'ils relèvent du domaine public ou, exceptionnellement, du domaine privé.

-Espace semi-public : réservé principalement aux occupants des propriétés voisines de l'espace, tout en restant accessible à l'autrui comme par exemple la cour ou le parking d'une cité.

-Espace semi-privé : ses espaces font partis de l'habitat, mais ne font pas partie de la propriété privé exemple d'une cage d'escalier d'un immeuble.

-Espace privé : propriété privée d'un individu un appartement par exemple.

1.1.3 L'habitat intermédiaire :

Trois critères essentiels : posséder à la fois un accès individuel, un espace extérieur privatif au moins égal au quart de la surface du logement et une hauteur maximale de R+3.

Une voie exigeante qui bouleverse les schémas de conception traditionnels. Elle oblige par exemple à réinventer le rapport des immeubles à la rue

a Caractéristiques de l'habitat Intermédiaire :

Offre de meilleures conditions de vie que le collectif.

C'est un habitat se développant horizontalement.

Un accès individuel donnant accès aux logements.

Garage individuel.

Les logements comportent un ou deux murs mitoyens.

Assure au mieux l'intimité

1.1.4 Habitat intégré :

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

1.1.5 Maison traditionnelle :

La maison traditionnelle s'organise d'une manière introvertie, elle occupe des parcelles de forme géométrique très variable, elles sont conçu de manière à tenir compte du climat de la ville, et à respecter et à assurer l'intimité des familles.

a L'hierchisation des espaces :

- Tahtaha : espace public.
- Derb : espace public.
- Impasse : espace semi privé.
- Maison : espace privé.

b Caractéristique de la maison traditionnelle :

- _L'orientation : la maison est orientée vers le nord.
- _Les accès : la maison est accessible par une seule entrée.
- La typologie : la maison est en R+1 avec une terrasse accessible.
- Le patio : c'est l'espace le plus important dans la maison
- Traditionnelle ou s'exercent les activités communes de La famille.

c Points positifs :

- Symbole de vie sociale et communautaire très renforcée.
- Pas de vis-à-vis entre les maisons traditionnelle (les portes ne sont pas situées l'une en face de l'autre).
 - L'espace est organisé par des symboliques qui désignent la fonction de chaque parcelle de l'espace, comme skifa.
 - Convivialité entre les familles du même quartier.
 - On trouve les équipements nécessaires de tous les jours comme el ferrane, au sein de chaque quartier.
 - Parfaite harmonie entre l'urbain et le social.

Pourquoi l'habitat écologique ²:

Notre mode de vie et la manière dont nous construisons nos maisons ont des conséquences étonnantes sur notre santé et celle de la planète. Les enjeux environnementaux, la pollution industrielle, la déforestation, et les changements climatiques sont tous des résultats de nos habitudes quotidiennes, et l'habitation est la cause majeure de tous ces effets. Pour contrer ces évolutions parfois décourageantes, on fait appel à l'habitat écologique, pour pouvoir construire et entretenir nos maisons de façon à respecter l'environnement.

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

² <http://www.ecohabitation.com/pourquoi-habitation-ecologique>

- 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

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»³

Histoire de l'habitat écologique :

Tout au long du XXe siècle, les architectes n'ont cessé de réagir aux conséquences de la révolution industrielle en faisant entrer dans le champ de leurs recherches et de leurs réalisations des thèmes et des procédés nouveaux qui avaient en commun de répondre à des objectifs devenus impérieux : l'amélioration de l'équilibre entre l'homme et son environnement urbain, la protection et la mise en valeur des espaces naturels.

Aussi, cette écologie architecturale s'est-elle attachée à proposer des alternatives pour :

- Adapter l'architecture urbaine à la croissance démographique de l'ère post-industrielle.
- Mieux gérer l'extension incontrôlable des villes et de leurs périphéries qui s'était faite au détriment des espaces naturels ;
- Favoriser les économies d'énergies rendues indispensables par les crises pétrolières et les déficits en eau ;
- Participer à la lutte contre les pollutions de tous ordres ;
- Restaurer et réhabiliter les friches industrielles ou les sites naturels endommagés ;
- Contribuer au développement durable en privilégiant les matériaux, les modes de production et les savoir-faire traditionnels et locaux ;
- Respecter les normes environnementales en vigueur, voire contribuer à leur définition ;

³ Présentation du cours sur le Développement durable, donné par J.-F. Roger France, destiné aux stagiaires de l'Ordre des architectes belges. Source : http://www.ordevanarchitecten.be/fr/form_stagiaires/descriptif.htm

– Créer des espaces de vie harmonieux, esthétiques et confortables qui réconcilient l’homme avec son habitat.

Parmi les nombreux architectes aujourd’hui engagés dans la défense d’un habitat plus écologique et d’une nature mieux protégée, certains se tournent vers les visionnaires du siècle passé – dont les “excentricités” ont désormais valeur de modèles –, tandis que d’autres proposent, non sans provocation, d’ingénieuses combinaisons de nouvelles technologies et d’expériences avant-gardistes.

C’est toute l’histoire de cette intégration progressive des questions environnementales dans l’habitat que retrace cette Architecture écologique, outil précieux pour les praticiens et étudiants en architecture, mais également pour tous ceux que concerne l’avenir de notre planète.

Les paramètres de l’habitat écologique :

1.1.6 L’implantation :

Nous pouvons citer Vitruve, dans son ouvrage les dix livres d’architecture, qui note : «Quand on veut bâtir une ville, la première des choses qu’il faut faire est de choisir un lieu sain il doit être élevé qu’il ait une bonne température d’air, qu’il ne soit exposé ni aux grandes chaleurs, ni aux grands froids...»⁴

Une bonne implantation tient compte du relief, de l’ensoleillement, des vents locaux, elle détermine l’éclairage, les déperditions, les apports solaires, les possibilités d’aération⁵

1.1.7 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 : pour un même volume et une même surface, une habitation plus compacte consomme moins d’énergie.

1.1.8 L’orientation :

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 rafraîchir 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 ensoleillement⁶.

⁴ Izard, op cit, p 96

⁵ A.Liebard, op cit, page 63

Pour la position géographique de l'Algérie, l'orientation sud est la plus privilégiée, voir figure I⁷

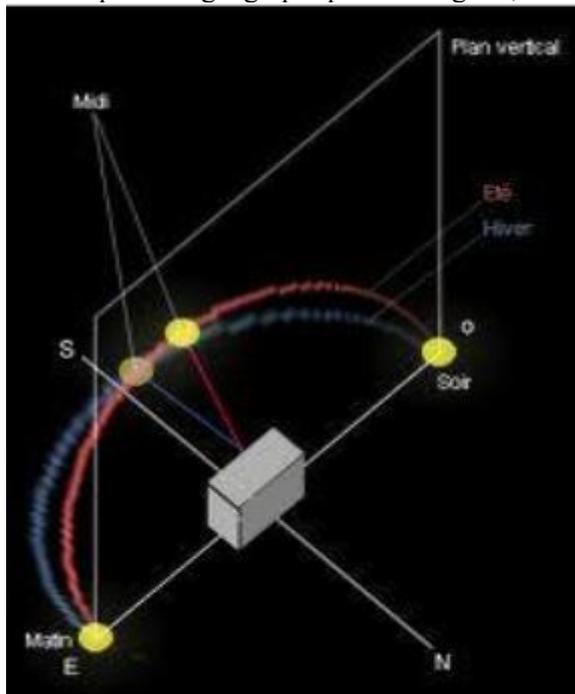


Figure n1 : Plan et schéma montrant l'Orientation sud privilégiée

En effet pendant la période hivernale les ouvertures vers le sud nous permettent de capter les rayons solaires, vu la position basse du soleil, le contraire est juste pour la période estivale où la position du soleil est haute.

1.1.9 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 parlant⁶

Parmi les matériaux isolants nous énumérerons 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

Relation entre habitat écologique et développement durable :

⁶ A.Liebard, op cit, page64

⁷ Images correspondant à Orientation d'un bâtiment. Www google.fr

⁸ A.Liebard, Traité d'architecture et d'urbanisme climatiques, ed le moniteur, 2004, p134

L'architecture ne peut plus ignorer l'obligation de se conformer à la réglementation "Performance énergétique des bâtiments» relative à l'isolation et à la ventilation de tout bâtiment. Cette réglementation est une des applications les plus visibles du concept de "développement durable" dans la construction.

L'idée de développement durable en architecture se déploie majoritairement du côté de l'écologie des matériaux, de leur mise en œuvre, et de l'économie des ressources

L'objectif du développement durable est de définir des schémas viables qui concilient les trois aspects écologique, social et économique

L'architecture écologique (ou architecture durable) est un mode de conception et de réalisation ayant pour préoccupation de concevoir une architecture respectueuse de l'environnement et de l'écologie

Certes ce n'est pas une nouvelle idée. Les constructeurs se tournent vers la nature depuis fort longtemps pour résoudre leurs problèmes domestiques.

Il existe de multiples facettes de l'architecture écologique, certaines s'intéressant surtout à la technologie, la gestion, ou d'autres privilégient la santé de l'homme, ou encore d'autres, plaçant le respect de la nature au centre de leurs préoccupations.

Pour concevoir une habitation écologique, on peut distinguer plusieurs « lignes directrices » :

Le choix des matériaux, naturels et respectueux de la santé de l'homme ;

Le choix de la disposition des pièces (par exemple) pour favoriser les économies d'énergie en réduisant les besoins énergétiques ;

Le choix des méthodes d'apports énergétiques ;

Le choix du cadre de vie offert ensuite à l'homme (jardin...).

L'Eco-quartier :

1.1.10 Définition :

Eco quartier (parfois orthographié *éco-quartier*, selon une graphie impropre) est un néologisme associant le substantif "quartier" au préfixe "éco", en tant qu'abréviation de l'adjectif "écologique".

Un éco quartier est un projet d'aménagement urbain visant à intégrer des objectifs de développement durable et réduire son empreinte écologique. De ce fait, il insiste sur la prise en compte de l'ensemble des enjeux environnementaux en leur attribuant des niveaux d'exigence ambitieux."⁹

1.1.11 Principes de base de l'éco-quartier :

Composantes

Principes

Localisation et mobilité durable

Consolider les zones urbaines existantes et orienter l'expansion urbaine dans les secteurs pouvant accueillir le développement de façon économique et dans le respect de l'environnement
Organiser le quartier en fonction de son accessibilité au transport en commun et de l'intégration des sentiers piétonniers et cyclables

Qualité de vie

Créer lieux de sociabilité accessibles à tous, favorisant les échanges intergénérationnels
Déterminer une densité ambitieuse et cohérente avec le milieu existant
Réduire les pollutions et les nuisances (sonores, olfactives, lumineuses, etc.)
Travail sur la lisibilité et la qualité des séparations entre espaces publics, collectifs et privés

Mixité et diversité des fonctions urbaines et de l'habitat

Contribuer à faciliter la diversité sociale et générationnelle des habitants du quartier par la variété des typologies d'habitat et de services
Diversifier les formes, les ambiances architecturales
Interaction des différentes fonctions et usages afin de créer des quartiers complets et autonomes
Actions en faveur de l'implantation d'équipements, de services publics et d'activités culturelles et de loisirs au

⁹

http://www.seine-et-marne.gouv.fr/content/download/5119/36311/file/FIC_20091000_ECOQUARTIER.pdf

sein ou à proximité du quartier

Espaces verts, milieux naturels et biodiversité

Préserver et mettre en valeur le patrimoine naturel

Développer les espaces de nature sur le site du projet, en quantité et en qualité, en instaurant une trame verte et bleue

Instaurer si possible des jardins collectifs et des espaces consacrés aux activités agricoles de qualité

Gestion intégrée et optimale des eaux

Gérer localement les eaux pluviales et les eaux de ruissellement

Choisir une végétation cohérente avec les ressources en eau et les besoins de drainage du site

Conserver et améliorer la qualité des eaux de surface (cours d'eaux, bassins)

Efficacité énergétique

Étudier le terrain, son orientation, ses dénivelés, la disposition des autres bâtiments et de la végétation afin d'adapter le projet aux contraintes géographiques

Recourir aux énergies renouvelables et aux énergies propres

Sélectionner des matériaux de construction performants et respectueux de l'environnement

Gestion intégrée des déchets

Réduire les déchets à la source

Limiter, trier et recycler les déchets de chantier et valoriser leur réutilisation

Adapter les logements au tri des déchets

Stationnement

Réduire les possibilités de stationnement automobile en surface et sur l'espace public

Tableau 1 : Principes de base de l'écu-quartier ¹⁰

Les nouvelles technologies apportées dans l'habitat :

Dans nos sociétés, l'homme veut maîtriser l'environnement et la nature par la technique. Il veut plier la nature à ses désirs, plutôt que de s'y adapter et, de ce point de vue, la technologie représente le pouvoir.

Ce désir de domination s'étend à nos habitations : nous voulons des maisons de plus en plus à notre service, des maisons que nous pouvons maîtriser, et c'est dans ce contexte que la domotique s'inscrit.

Le concept de domotique fait l'objet de nombreuses définitions. De la maison intelligente à la maison communicante, toutes les gradations sont possibles. De fait, **la domotique** concerne l'application à l'habitat de toutes les technologies dites nouvelles pouvant s'intégrer à ce contexte¹¹.



En plus, La gestion des déchets représente un des enjeux majeurs de notre société. Elle constitue un élément marquant dans l'évolution vers un équilibre plus durable entre activités humaines et développement socio-économique d'une part, et ressources et capacité de régénération de la nature d'autre part. **La collecte pneumatique des déchets** est un système de collecte automatique de déchets solides basé sur la technologie de transport pneumatique. Plusieurs types de déchets sont facilement regroupés, transportés et rassemblés dans des conteneurs séparés.

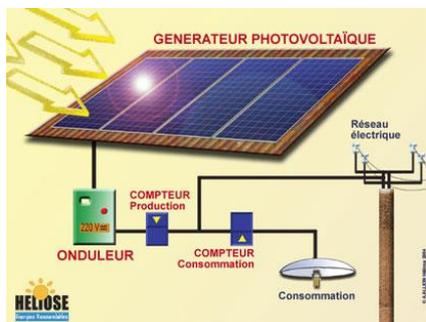
Énergie éolienne

¹⁰ (Sources : CMQ (2011), *Guide de référence. Des façons de faire innovantes et durables pour aménager l'espace métropolitain*, Plania, 10 pages. MDDTL (2011), *Eco Quartier*, appel à projets Eco Quartier 2011, Notice explicative de la grille Eco Quartier, Ministère de l'écologie, du développement durable, des transports et du logement, France, 57 pages.)

¹¹ http://www.domo-energie.com/usr_file/Pdf/RA_dossier.pdf



Energie produite à partir de la force du vent sur les pales d'une éolienne. Lorsque le vent se met à souffler, les forces qui s'appliquent sur les pales des hélices induisent la mise en rotation du rotor. L'énergie électrique ainsi produite peut être distribuée sur le réseau électrique grâce à un transformateur.



Dispositif transformant l'énergie de la lumière en électricité.

Analyse des exemples thématique :

Le BEDED

Un quartier écologique au sud de Londres

Le plan de BedZED a été dessiné et conçu dans l'intention de créer un quartier sans consommation d'énergie fossile, d'où son nom : Beddington Zero Energy (fossil) Development. L'énergie requise pour couvrir les besoins de BedZED provenant exclusivement de sources renouvelables, il donc s'agit bien d'un quartier « neutre en

carbone » puisqu'il ne rejette aucune émission de dioxyde de carbone (CO₂) dans l'atmosphère.

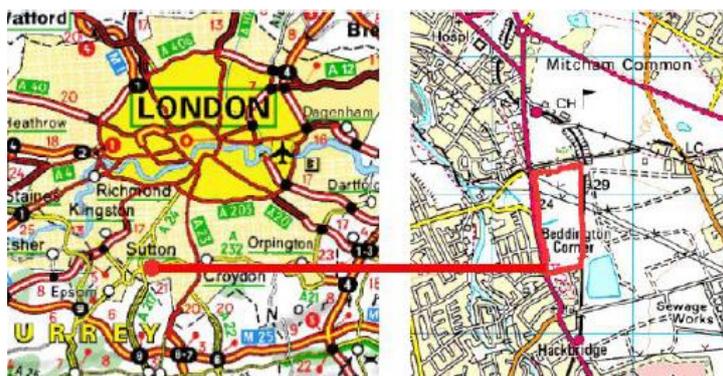
I. Historique et origines du projet

<<Le choix de la localisation de BedZED s'est fait d'une part en fonction des besoins de la ville de Londres, dont le centre est saturé et non accessible à des personnes de revenu moyen, et d'autre part de manière à préserver l'espace vierge péri-urbain londonien. Le site de BedZED présente par ailleurs plusieurs avantages stratégiques :

- Il dispose un des plus grands espaces verts du sud de Londres. De plus, le site de BedZED est une grande friche de 1,7 hectare.
- Il est relié à un réseau de transports publics (proximité de la gare de Hackbridge, arrêté sur la nouvelle ligne de tramway), permettant de réduire l'utilisation des voitures particulières et donc favoriser les transports en communs peu polluants>>¹².



L'insertion du BedZED dans la municipalité de Sutton et ses infrastructures
Source : Image satellite de Google Earth



[Source : Agence de développement et d'urbanisme de Lille métropole]

Implantation sur le site :

¹² Source : [http : //www.lausanne.ch](http://www.lausanne.ch), retour d'expérience quartier BedZED, p2

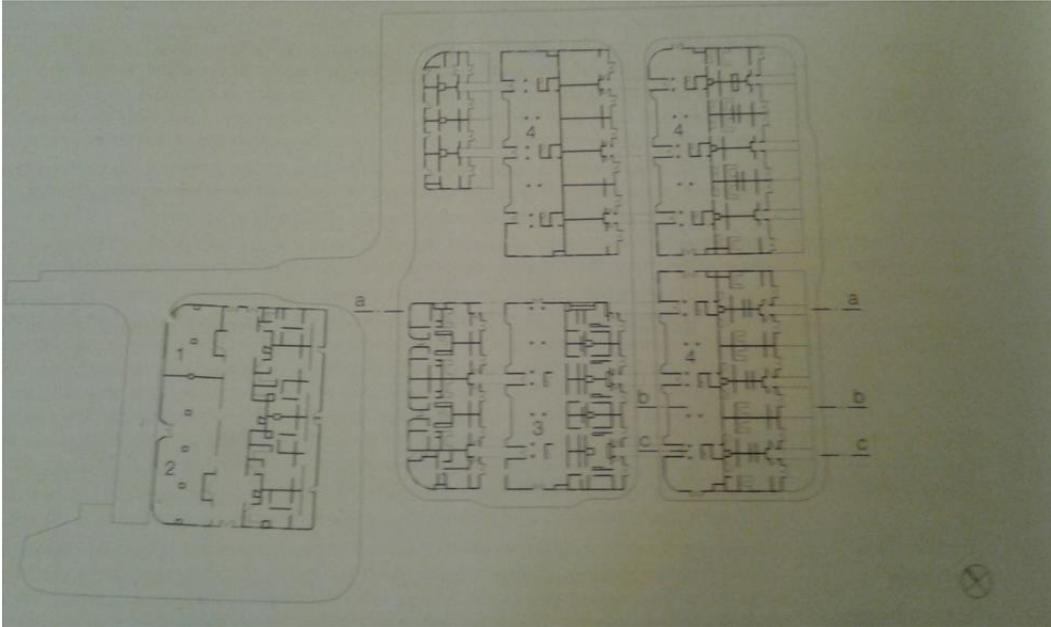


- a. Site : friche industrielle plate.
 - b. Implantation sur le site avec usage résidentiel (100 logements/ha) sans ombre portée sur la barre adjacente
 - c. BedZED factory propose un supplément de 203 postes travail/ha placés à l'ombre des bâtiments résidentiels
 - d. BedZED éco-quartier. Intégration logements/postes de travail.
- L'ensemble utilise de façon efficace l'espace à disposition.

Coefficient d'Occupation du Sol = 0.38

Coefficient d'Utilisation du Sol = 0.88

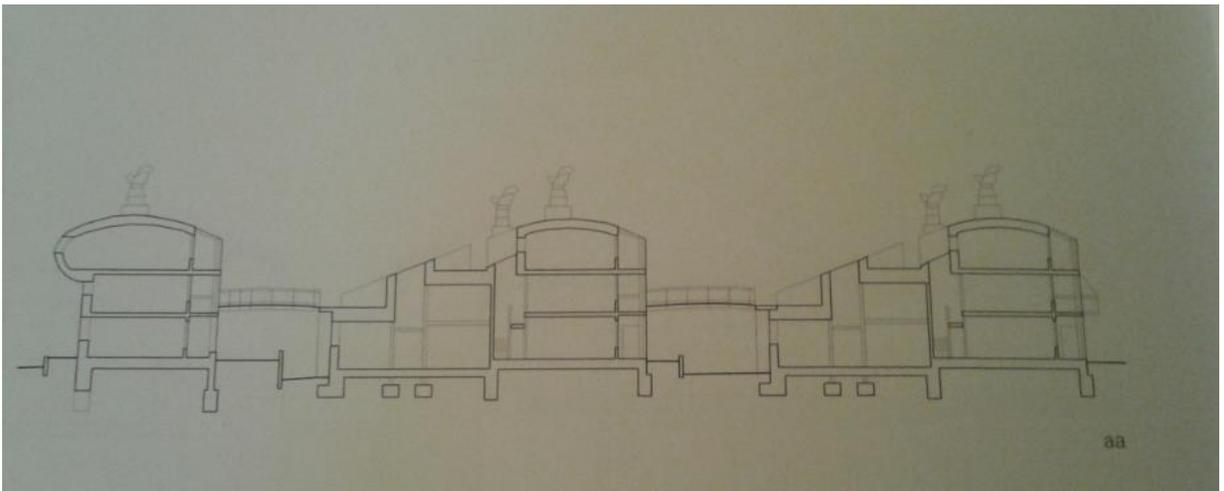




Plan du Rez de chaussée¹³

Echelle 1/1000

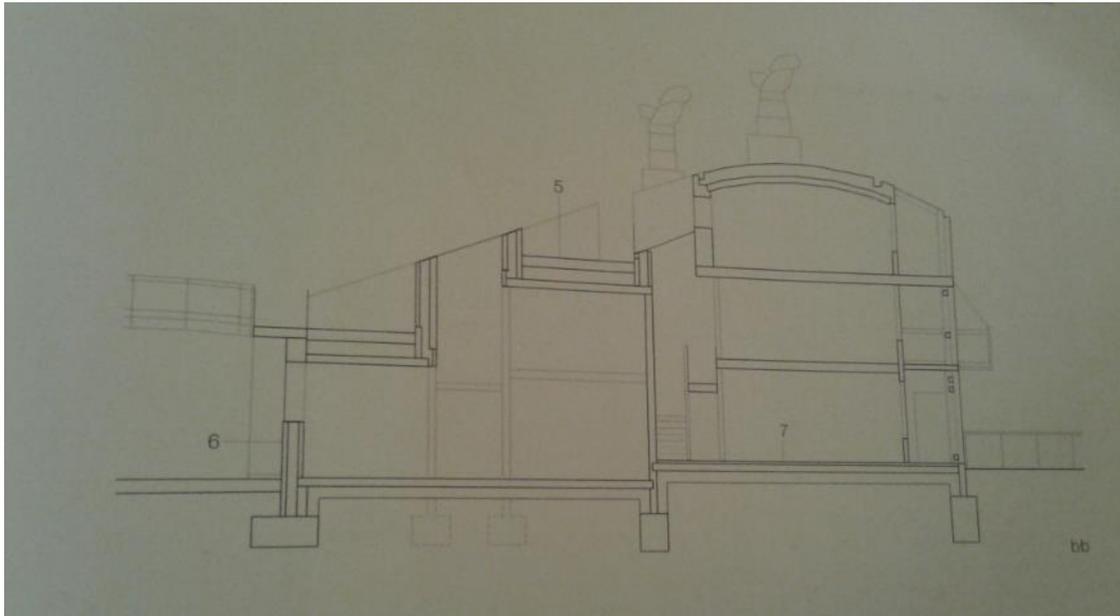
- 1 école maternelle
- 2 centres sportifs
- 3 cafés
- 4 bureaux



¹³Source d'image : construction et énergie

Coupe aa¹⁴

Echelle 1/5



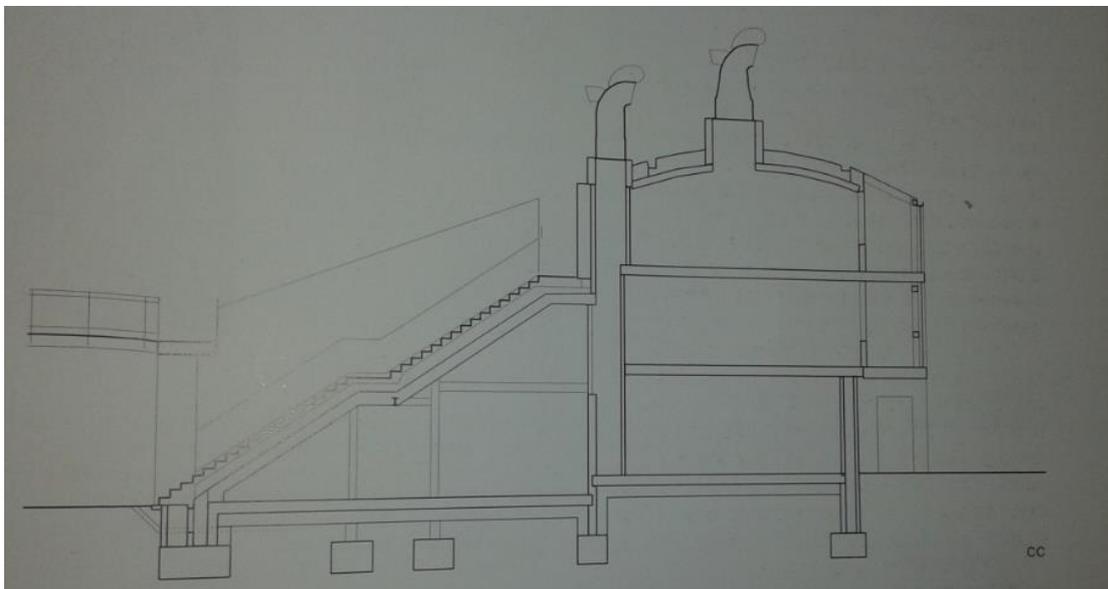
Coupe bb¹⁵

Echelle 1/200

<<5 constitutions de la toiture

6 constitutions du mur

7 constitutions du sol >>¹⁶



¹⁴ Source d'image : construction et énergie
Architecture et développement durable p252

¹⁵ Source d'image : construction et énergie
Architecture et développement durable p253

¹⁶ Voir détail dans la partie technique

II. Objectifs, insertion et enjeux sociaux du BedZED

L'îlot BedZED est un éco quartier né de l'initiative conjointe de la société Peabody trust et de l'ONG environnementaliste BioRegional Development Group. Leur but a été de créer un quartier mixte, alliant architecture écologique, modes de transport doux et promotion du développement économique local. L'objectif clairement défini de ce projet étant de permettre aux habitants de mener un mode de vie durable sans sacrifier la modernité, l'urbanité et la mobilité. Une de ses qualités principales réside dans son approche globale et dans la prise en compte des principes de la durabilité.

Dans le but de générer «zéro émissions», les créateurs ont visé à limiter les déplacements des riverains et donc de concentrer les activités, l'habitation et les services au sein du quartier, et de miser sur des modes de transport écologiques. Un autre point d'orgue du projet a été d'offrir aux résidents des espaces publics, des logements et des bureaux de qualité.

La construction a ainsi été pensée selon ces objectifs. Des matériaux recyclés et des bois éco-certifiés ont été utilisés. Et l'isolation, le fonctionnement et l'exposition des habitations ont été étudiés pour maîtriser la dépense énergétique de celles-ci.

Sur le plan technique, les objectifs ont été définis et classifiés selon 3 domaines :

Les objectifs sociaux

- *Offrir aux résidents une haute qualité de vie sans sacrifier les avantages que procure le milieu urbain.*
- *Prendre en compte tous les aspects économiques et sociaux en proposant à la fois l'accès à la propriété pour des familles aisées et la location pour des foyers disposant de revenus modestes.*

Les objectifs énergétiques

- *Réduire la consommation d'énergie de 60% par rapport à la demande domestique moyenne.*
- *Ne pas utiliser d'énergies fossiles.*
- *Réduire de 50% la consommation des énergies pour le transport.*
- *Réduire la demande de chauffage de 90%.*
- *Utiliser des énergies renouvelables.*

Les objectifs environnementaux

- *Réduire la consommation d'eau de 30%.*
- *Réduire le volume des déchets et accroître le recyclage.*
- *Utiliser des matériaux de construction provenant pour moitié d'un rayon inférieur à 60 kilomètres.*
- *Développer la biodiversité des espaces naturels.*

¹⁷ Source d'image : construction et énergie
Architecture et développement durable p253

Enfin, le projet vise à accueillir des résidents de différentes classes sociales en proportions équitables, dans le but de ne pas réserver l'innovation à une élite et se démarquer des industries innovantes.

- **Biodiversité et paysage**

<<Bien que doté d'une importante densité urbaine, le projet a réussi à concilier espaces construits et paysage naturel. Le quartier a en effet été agrémenté de nombreux espaces verts, chaque immeuble résidentiel ou d'affaires, chaque maison, possédant son propre jardin. Toutes les routes d'accès au quartier, ainsi que le grand axe piéton allant de la Place Centrale au Parc Naturel, ont été agrémentées d'arbres et une place ouverte ornée de plantes aromatiques, telles que de la lavande et du romarin, a de plus été agencée au cœur du quartier.

L'accent est mis sur la préservation de la biodiversité au sein et à la périphérie du quartier ; le projet est bordé par une plantation indigène, visant à encourager une variété d'écosystèmes de faune et de flore et chaque habitant a la possibilité d'acquérir une parcelle de terre sur le site du BedZED et se voit offrir une formation et de l'équipement de jardinage à son arrivée dans le quartier, pour cultiver sa propre nourriture>>¹⁸.



Source de l'image :

Http

[//www.oaq.com/aide_a_la_pratique/centre_de_documentation/esquisses/été_2010/sommaire/do](http://www.oaq.com/aide_a_la_pratique/centre_de_documentation/esquisses/été_2010/sommaire/do)

¹⁸ Sources : [http : //www.lausanne.ch](http://www.lausanne.ch), retour d'expérience quartier BedZED, p 8

- **Aspects économiques**

Les créateurs du BedZED ont voulu favoriser l'économie locale, d'une part en s'approvisionnant en matériaux chez des fournisseurs locaux, situés à moins de 56 km du projet, en matériaux de construction, d'autre part en favorisant l'achat de ressources alimentaires chez les producteurs de la région. Ceci permet de réduire les dépenses énergétiques dues aux déplacements et à la culture sous serre, d'améliorer la qualité des ressources alimentaires et, à plus long terme, de redynamiser l'agriculture locale.

- **Transports**

<<Le projet intègre un « Green Travel Plan », un plan de transports intégrés visant à réduire les déplacements automobiles au sein du quartier. La réduction des déplacements est assurée par la combinaison du logement, du travail et des loisirs dans le quartier, et par l'aménagement des espaces publics privilégiant les piétons, les cyclistes et les transports en commun.

Un service internet pour les courses a été mis en place avec un supermarché local, permettant ainsi de gérer et coordonner les livraisons, et donc de réduire les déplacements individuels.

La circulation des cyclistes a donc été favorisée (aménagement de pistes cyclables et de parkings à vélos)

La sécurité et la circulation des piétons ont aussi été privilégiées (chemins éclairés, ralentisseurs, accès pour personnes handicapées).

Une cinquantaine de places de parking ont été mises en place au sein du projet, pour laisser le centre du quartier libre de voitures.

Une réduction de près de 1,3 tonne de CO2 par résident du BedZED par an, grâce au Green Transport Plan>>¹⁹

- **Urbanisme**

Les logements au sein du quartier sont de plusieurs types : appartements, maisonnettes, maisons de villes et comprennent une à trois chambres.

Une surface de 1,7 ha

- 82 logements

- 244 résidents

- Une densité de population de 148 habitants/ha

- 5000 m² d'espaces verts, majoritairement des équipements sportifs publics

- 71 jardins privatifs sur 82 logements, de 8 à 25 m², en rez-de-chaussée ou terrasses

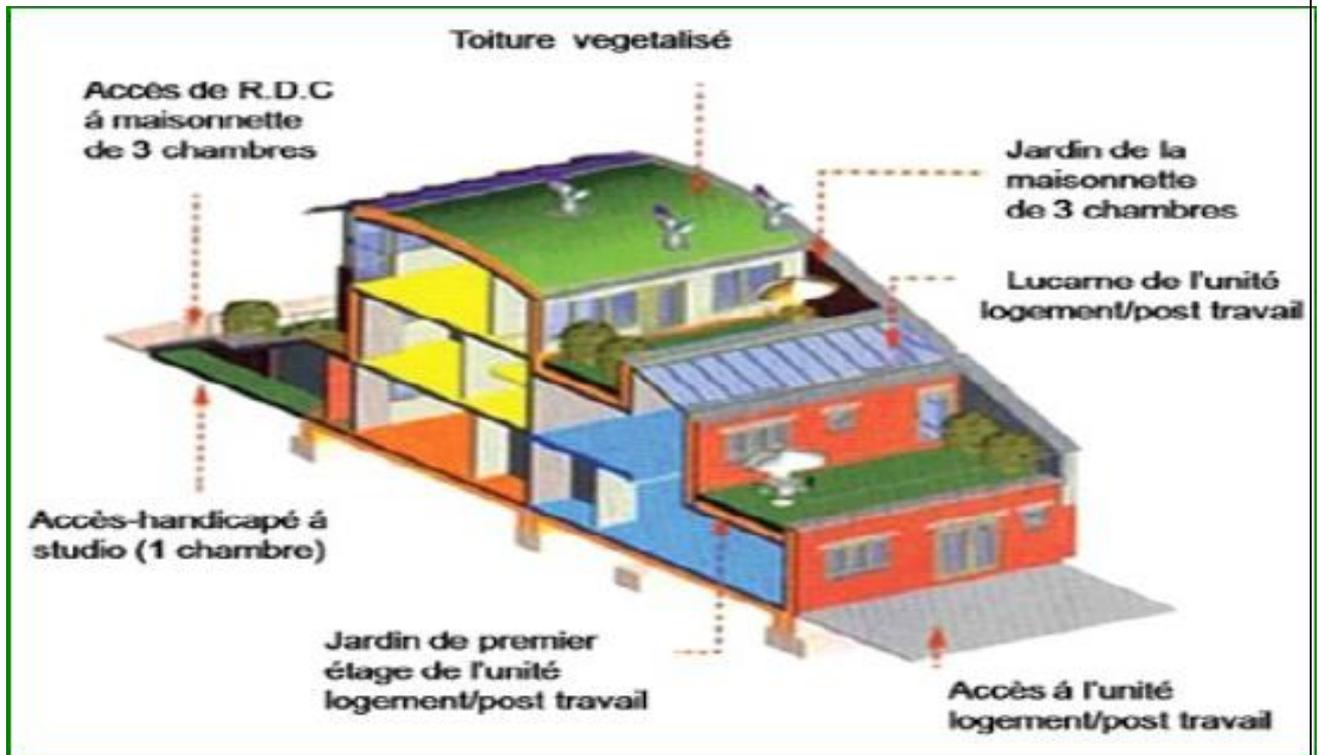
- 2500 m² d'espaces commerciaux et services, intégrés au bloc BedZED, dans le but de maximiser l'éclairage et le chauffage solaire passif, comprenant espace collectif, salle de spectacles, un centre médico-social, une crèche, un café, un restaurant ...

- **Intégration et mixité sociale**

<<Le site inclut un plan de logement social, comprenant 12% de logements sociaux, des prêts éthiques auprès des caisses de solidarité et la création d'équipements sportifs, de

¹⁹ Sources : <http://www.lausanne.ch>, retour d'expérience quartier BedZED, p 6, 13

santé et de garde d'enfants. De plus, 2/3 des logements sont dits abordables, le projet n'a donc pas été créé dans le but d'être réservé à une population aisée, mais dans le but d'assurer une mixité sociale>>²⁰.



Vue en coupe d'une unité de logement de type maisonnette

Source de l'image :

http://gue.univreunion.fr/ressources/GUE/Cours%20M2/UE6B/Presentation_BEDZED.pdf p 6

III. Technique du projet :

Le recours à l'énergie renouvelable

- **L'électricité dans le BedZED**

Le BedZED possédait sa propre centrale électrique, une centrale de type Cogénération.

La cogénération (ou production combinée chaleur-force) consiste à produire et à utiliser de manière simultanée de l'énergie thermique et de l'énergie mécanique

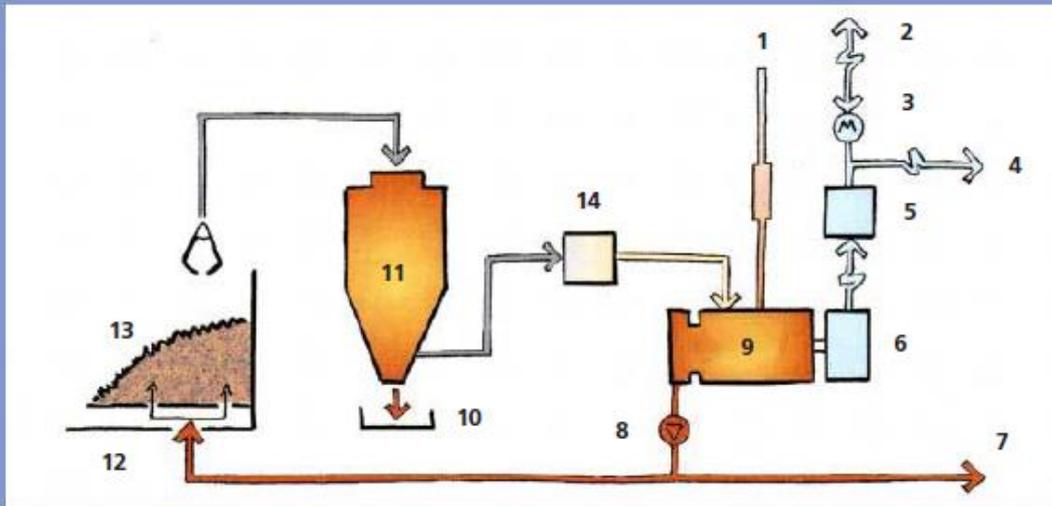
- **Les avantages de la cogénération**

Cette production simultanée permet d'optimiser le rendement global d'une installation en minimisant la consommation d'énergies primaires par rapport à des productions distinctes.

²⁰ Sources : <http://www.lausanne.ch>, retour d'expérience quartier BedZED, p 9, 13

Unité de co-génération électricité et chaleur (biomasse) BedZED

(source : G.I.R. 89)



- 1 - Conduit de cheminée.
- 2 - Réseau électrique.
- 3 - Compteurs (entrée/sortie).
- 4 - Electricité.
- 5 - Unité de déconnexion automatique.
- 6 - Alternateur.
- 7 - Chaleur pour l'eau chaude sanitaire.
- 8 - Unité de production chaleur.
- 9 - Unité de production électricité.
- 10 - Charbon de bois.
- 11 - Unité de gazéification.
- 12 - Séchage.
- 13 - Copeaux de bois.
- 14 - Nettoyage bois gaz multi étages



SYSTÈME DE CHAUFFAGE

<<Un système de cogénération devait assurer le chauffage de Bedzed. Cette unité fonctionnait par combustion de copeaux de bois. L'unité de cogénération produisait également la chaleur pour l'eau chaude sanitaire et la distribuait à travers des canalisations bien isolées. L'eau arrivait dans des ballons positionnés au centre des habitations et des bureaux pour les faire bénéficier d'un apport connexe de chaleur. La capacité de l'unité de cogénération était de 726'000 kWh d'électricité par an et l'unité faisait économiser en définitive 326 tonnes de CO₂ à la production électrique nationale. Malheureusement ce système est tombé en panne et l'entreprise qui l'opérait a fait faillite>>²¹.

Énergie solaire dans le BedZED :

777 m² de panneaux solaires produisent 108 MWh d'électricité chaque année, soit une économie de 46 tonnes d'émissions CO₂.

²¹ Source : Schneider Electric, La cogénération, in *Intersections*, mai 1999



Panneaux solaires et les cheminées, signe identitaire fort du quartier

Source de l'image : <http://www.maison-passive-nice.fr/8-zedfactory-les-pionniers-debedzed>.

- **L'eau et les déchets dans le BedZED**

Récupération de l'eau

18% de la consommation quotidienne du BedZED provient des eaux de pluie.

Elles sont collectées grâce aux toitures et sont stockées dans d'immenses cuves (1,12m de diamètre) placées sous les fondations après être passé par un filtre.

La maison est alimentée en eau à l'aide de pompes pour les chasses d'eau et pour arroser les jardins.

Pour diminuer le ruissellement d'eau, il y a eu incorporation de graviers dans le revêtement de la surface des parkings.

Les eaux d'écoulement des toits, des rues et des trottoirs sont drainées par une rigole spécialement conçue pour une parfaite intégration dans l'environnement.

Toilettes à basse consommation d'eau (pose de chasses d'eau à double débit 2 et 4 litres) permettant un gain de 11 000 litres par an et par habitant (chasses d'eau normales utilisent entre 7,5 à 9 litres)

Le pré-équipement d'appareils à faible consommation (machines à laver de classe énergétique A consommant en moyenne 39 litres d'eau par cycle, contre 100 litres pour les appareils traditionnels), permet une économie de 16,700 litres/an.

Installation de baignoires à plus faible contenance et utilisation de réducteurs de pression pour les robinets. Ces dernières permettent de réduire la consommation d'eau de deux tiers (9,500 litres/an).

Traitement de l'eau

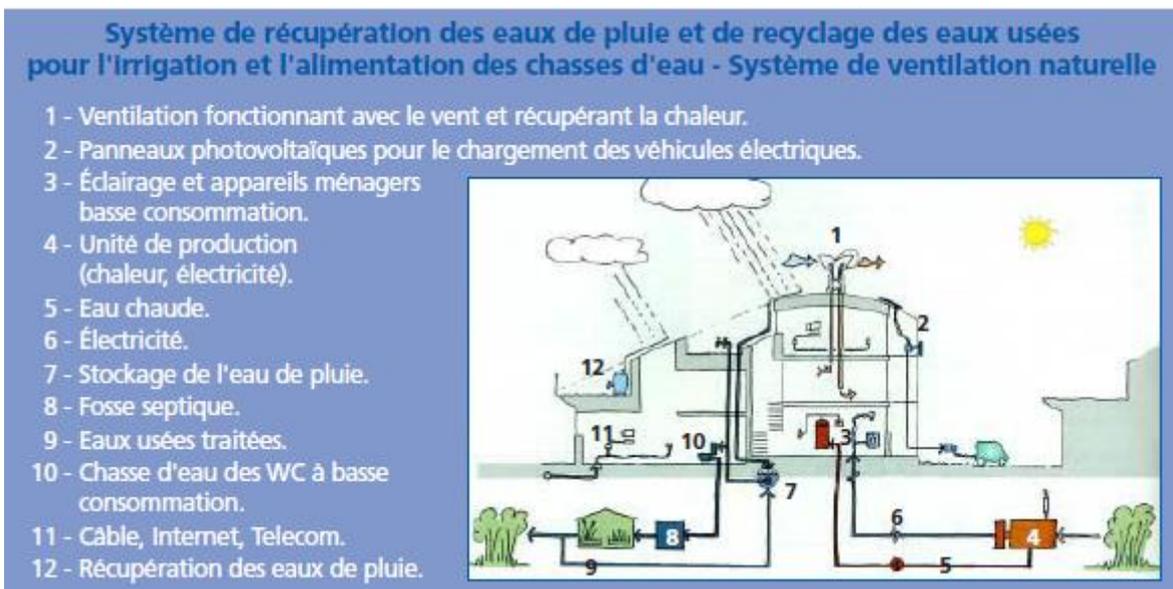
Le traitement des eaux usées du BedZED est réalisé par sa propre station d'épuration appelée "Living Machine" (Green Water Treatment Plant).

La station d'épuration était bien intégrée dans le paysage.



Traitement de l'eau

Source de l'image : <http://www.ekimondo.com/index.php/fr/ekistop/affichage/bedzed.html>
 Source : <http://www.lausanne.ch>, retour d'expérience quartier BedZED, p5



Source de l'image : <http://www.lausanne.ch>, retour d'expérience quartier BedZED, p5

La gestion des déchets

Afin d'encourager la population au de tri sélectif, chaque appartement est équipé de bacs à 4 compartiments : verre, plastique, emballages et déchets biodégradables, intégrés sous l'évier. Un dispositif de compostage des déchets organiques est également mis en place, pour être utilisé dans les jardins.



RÉDUCTION DES BESOINS THERMIQUES

• Le chauffage dans les habitations

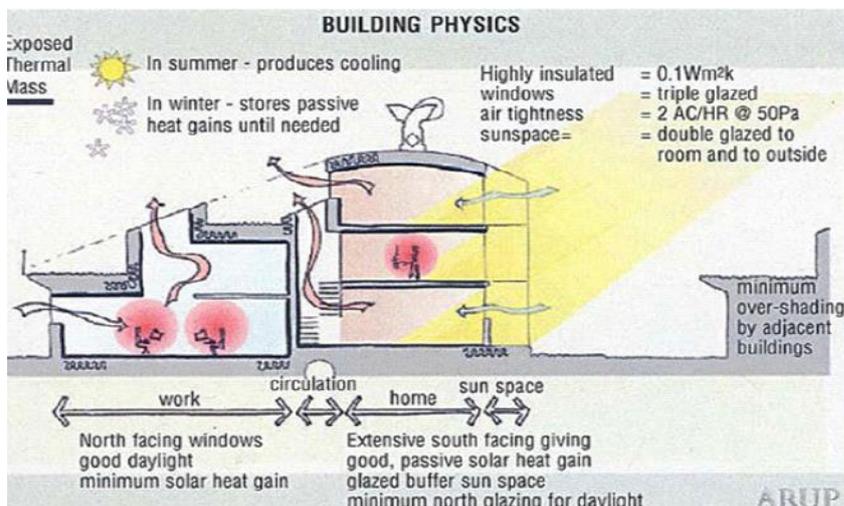
Ce type d'habitation ne possède pas réellement de chauffage au sens où on peut le connaître, c'est-à-dire des radiateurs. En effet ce type d'habitation est qualifié de passive ou de BBC (Bâtiment basse consommation), c'est-à-dire qu'elle se chauffe toute seule. En principe ce sont des habitations fortement isolées où le but premier est d'éviter les pertes énergétiques. Dans le dimensionnement on tient compte de l'activité des personnes comme sources de chaleurs.

En général il suffit juste d'un chauffage d'appoint.

• Gains solaires :

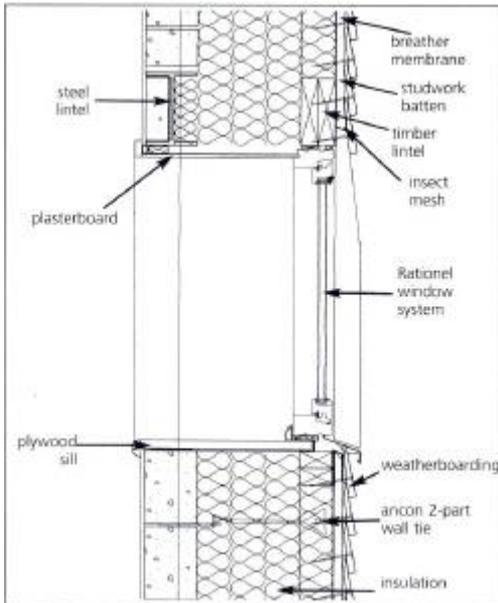
Logements orientés au sud avec des serres de trois étages afin de capter la chaleur et la lumière du soleil ; cellules PV installées en toiture pour conversion de l'énergie solaire en électricité.

Postes de travail orientés au nord pour profiter d'une qualité de lumière adéquate pour cette activité

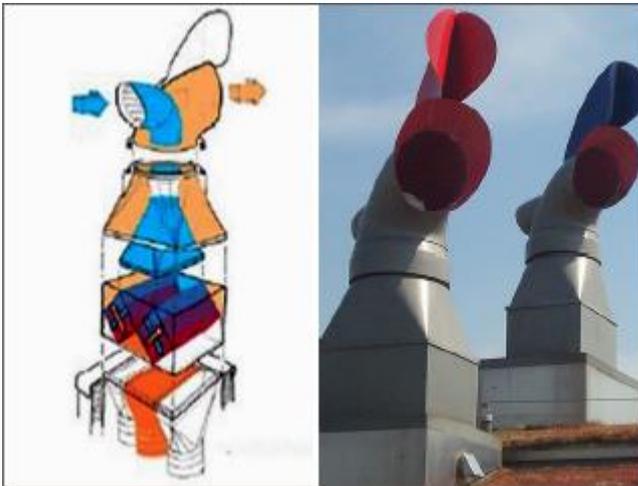


Source de l'image : <http://www.lausanne.ch>, retour d'expérience quartier BedZED, p3

L'utilisation de d'autres éléments dans le but d'une perte énergétique plus faible
- **Double ou Triple vitrage**



- **Ventilation passive (ou double flux)**



Un système de cheminées, fonctionnant avec la seule énergie du vent, assure la ventilation des logements et garantit ainsi un bon renouvellement de l'air intérieur. L'air qui sort de ces bâtiments à isolation thermique renforcée chauffe celui qui entre -avec une récupération de 50 à 70% des calories provenant de l'air vicié évacué grâce à un échangeur de chaleur intégré. Le haut des cheminées, en forme de capuchons abat-vent très colorés, symbolise le projet BedZED. Une vmc classique évacue l'air et toute la chaleur emmagasinée par celle-ci est perdue. Le but de ce type de ventilation est de récupérer la chaleur qui sort.

La masse thermique ou inertie :

<<Est fournie par des blocs denses, des dalles de béton et des surfaces exposées à la radiation solaire, pour absorber la chaleur.

Ce système constructif a une masse thermique élevée et une transmission thermique réduite, qui limitent la déperdition de chaleur en hiver et la surchauffe des locaux en été. Les murs internes ne sont pas isolés pour permettre de dissiper la chaleur provenant du soleil et de l'éclairage, de l'eau chaude et de la cuisine, ce qui maintient les espaces à une température confortable.

Cela se concrétise par des murs épais et une absence de ponts thermiques>>²².

Les matériaux utilisés

<<Dans la mesure du possible, des matériaux naturels, recyclés, récupérés et réutilisés ont été choisis pour la construction du quartier. L'approvisionnement en matériaux et produits est également s'effectuer, autant que faire se peut, dans un rayon maximum de 60 km, afin de réduire la pollution et les impacts liés au transport et de favoriser l'économie locale.

Un choix des matériaux pour une meilleure isolation

Une importante isolation a été mise en place pour réduire au maximum les ponts thermiques et les pertes de chaleur pour obtenir un niveau de confort thermique optimal dans les bâtiments.

• Parois

Brique, blocs de béton et chêne (utilisé pour le bardage des murs extérieurs)

- Constitutions des murs extérieurs :

Maçonnerie de parement 102 mm

Isolation thermique laine de roche 300 mm

Parpaing béton 100 mm

Enduit intérieur 15 mm



• Planchers et toitures

- ✓ constitution du sol

Revêtement de sol, chape 60 mm

Dalle béton armé 200 mm

²² Source : <http://www.lausanne.ch>, retour d'expérience quartier BedZED, p3 et 5

Isolation thermique mousse rigide 300 mm

✓ constitutions de la toiture :

Plantations extensives

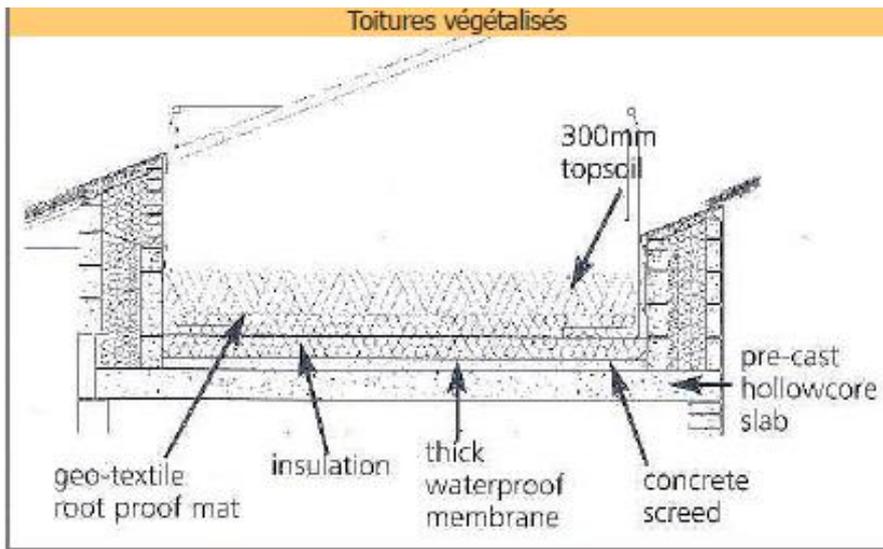
Substrat végétal

Drainage et filtrage

Etanchéité bitume élastomère

Pièce préfabriquée béton 225 mm

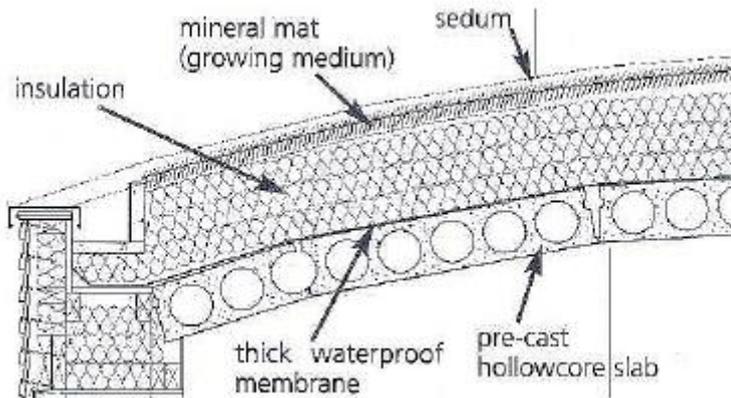
Enduit



Super isolation : Une jaquette d'isolation de 300 mm autour de chaque terrasse.



✓ Constitution du plafond :



- **Fenêtres**

Double vitrage (argon) ou Triple vitrage (krypton) suivant les expositions. Cadres de fenêtres en bois au lieu de PVC ou d'aluminium.

- **Isolation**

L'isolation du bâtiment est particulièrement élevée pour permettre d'économiser l'énergie. Les murs sont isolés avec de la laine de roche choisie pour ses propriétés thermiques, sa stabilité, sa durabilité et son coût. Pour leur part, les planchers et les plafonds sont isolés avec des panneaux de polystyrène>>²³.

- **Synthèse :**

- Concilier une haute densité d'habitat et l'amélioration de la qualité de vie.
- Préserver la ceinture verte et les terres agricoles de l'extension urbaine.
- Réduire l'impact environnemental de la régénération urbaine.
- Soutenir l'économie et les communautés locales.
- S'approvisionner en énergie et matériaux de la région.
- Les bâtiments construits sont des bâtiments basse consommation.
- La très bonne isolation permet une déperdition de chaleur très faible et donc une demande faible en chauffage.
- chaque maison dans le BEDZED, possédant son propre jardin.
- minimiser le nombre de place des voitures pour laisser le centre du quartier libre.
- L'orientation des bâtiments pour un meilleur ensoleillement.

²³ Source : <http://www.lepanoptique.com/sections/environnement/bedzed-objectif-zero-energie-fossile/>

La canopée :

Lieu : Bordeaux, France

Architecte en charge : Aït-Mehdi Samira & Latizeau Sylvain

Superficie : 2150 m²

Année : 2014

Photographies : Gracieuseté de La Nouvelle Agence

Ingénierie : Math Ingenierie

- **Situation :**

Le plot de CANOPEE 'est situé dans le GINKO Eco-quartier, au nord de Bordeaux.

Le GINKO Eco-quartier est une friche urbaine de 32.3 ha, composée de Logements, bureaux, commerces, groupe scolaire

Le quartier possède : logements **THPE** (Très Haute Performance Énergétique) et **BBC** (**B**âtiments **B**asse **C**onsommation), architecture bioclimatique ; recours aux **énergies renouvelables**, usage raisonné de l'eau... ce **quartier durable** novateur plante ses racines dans les principes environnementaux les plus avant-gardistes.



Plan de masse :



- **Description du projet :**

Deux bâtiments sur la parcelle sont situés le long d'un canal.

L'empreinte hexagonale du bâtiment offre plus d'heures d'exposition au soleil à chaque façade et offre des vues imprenables entre les bâtiments voisins.



Plan R.D.C



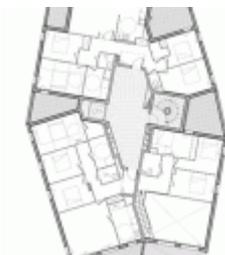
plan 1^{er} étage



plan 2et3eme étage



plan 4eme étage



Plan 5eme étage

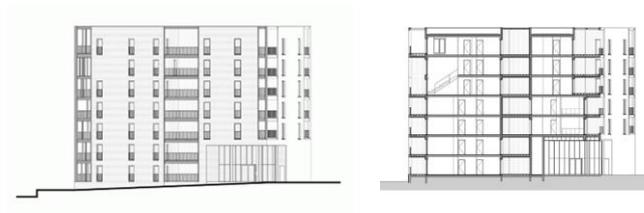


plan 6eme étage



élévation





coupe

Il y a trois ou quatre appartements à chaque étage, chacune avec un plan orthogonal typique. Les espaces interstitiels sont utilisés comme terrasses et balcons angulaires.

Partie Architectural

Le bâtiment est terminé avec une brique blanc crayeux, avec toutes les terrasses vêtues de pinède locale, en distinguant entre le volume extérieur et les surfaces des vides soustraits.

- **Synthèse :**

- Orientation intelligente des deux bâtiments pour un meilleur ensoleillement.
- Le recours aux énergies renouvelables.
- Bâtiments basse consommation.

60 Richmond housing coo-pérative-orient :



Fiche technique du projet :

Architectes : Teeple Architects
Lieu : Toronto, ON, Canada
Chef de projet : Chris Radigan
Architecte Principal responsable : Stephen Teeple
Architectes du projet : Richard Lai (OAA), William Elsworthy

Espace : 30347,0 m²
Projet Année : 2010
Photos : Shai Gil photographie

60 Richmond Housing Co-operative-Orient, a été achevé en Mars 2010. Ce 11 étages, 85 unités bâtiment à usage mixte est parmi les premières nouvelles coopératives d'habitation qui seront construites à Toronto au cours des dernières années. Il a remporté le Prix de l'Association des architectes de l'Ontario Design Excellence (2010) et le Prix canadien d'architecte de l'excellence (2007). Il a obtenu la certification LEED Or pour la gérance environnementale.

Présentation du projet :

Teeple Architects a cherché à créer une composition innovante, sculpturale et spatiale comme un moyen de définir et animer une sphère publique dynamique. Le résultat est un bâtiment qui entoure son site de coin alors qu'il est simultanément perforé par une cour qui atteint vers l'extérieur pour la rue, reliant cet espace d'agrément extérieure semi-public à l'espace public de la ville. . Cette solution crée des espaces de plein air avec certains équipements, notamment jardin au sixième étage et offre également la lumière du jour pour les deux unités résidentielles.

Avec cette conception, les architectes ont créé une forme urbaine dynamique, qui apporte des espaces verts à la ville sans démontage de la forme urbaine existante. Ce projet démontre l'engagement de l'entreprise à la création d'un urbanisme dynamique et inventive où les considérations de conception durable sont intégrées dans la conception du projet. Il est également un exemple de «pomiculture urbaine» et une exploration du potentiel de la coopération en tant qu'organisation sociale appropriée pour la fourniture de logements abordables.

60 Richmond est un design iconique qui présente une approche innovante de remplissage urbain.

Description du projet :



60 Richmond a été conçu d'une masse solide qui a été creusée pour créer des ouvertures et terrasses à différents niveaux.

Le volume déconstruit crée de verrouillage et des espaces contrastés sortir à l'arrière de la rue. Cette solution visuellement dynamique a contribué à la réalisation de plusieurs objectifs clés : la création du jardin de la cuisine, en puisant la lumière à l'intérieur du bâtiment et fournir un espace vert en plein air. Les jardins en terrasses créés dans ce processus contribuent également à rafraîchir et purifier l'air.

Le document graphique :

Plan du Rez de chaussée :



1:200 Ground Floor Plan

- Support and Service Space
- Residential Lobby
- Restaurant and Training Facility



Plan du 2ème étage :



1:200 Second Floor Plan

-  Residential Corridor
-  Amenity Space
-  Outdoor Amenity Space



Plan du 6ème étage :



1:200 Sixth Floor Plan

 Residential Corridor

 Outdoor Amenity Space



Plan du 9eme étage :



1:200 Ninth Floor Plan

-  Residential Corridor
-  Outdoor Amenity Space



Elévation :



1300 United Light Shakti Interior Elevation



un cycle complet de l'écosystème, décrit comme "pomiculture urbaine»; restaurant et la cuisine sont au rez de chaussée, sont fournis avec des légumes, des fruits et des herbes qui poussent dans la terrasse du sixième étage. Le verger est irrigué par l'eau de pluie des toits, et les déchets organiques générés dans les cuisines servent comme engrais pour le jardin.

Technique du projet :

L'exigence du client pour les faibles coûts de maintenance a également inspiré un grand nombre de la conception et des innovations durables. Les matériaux durables ont été combinés avec des stratégies d'économie d'énergie comme l'isolation revêtement de fibrociment du panneau, fenêtres à haut rendement, une reprise mécanique sophistiquée de chaleur et la récupération des eaux de drainage et de la chaleur service de buanderie commune.

Une empreinte de carbone réduite est en outre réalisée avec un toit vert à faible entretien et la collecte des eaux de pluie pour les jardins en terrasse.

Synthèse :

Bonne gérance environnementale.

Forme urbaine dynamique.

L'intégration de conception durable dans le bâtiment.

L'utilisation d'un cycle d'écosystème très efficace.

Le passage de la lumière à l'intérieur du bâtiment à travers le jardin.

La veuglette Quetigny (21)²⁴ :

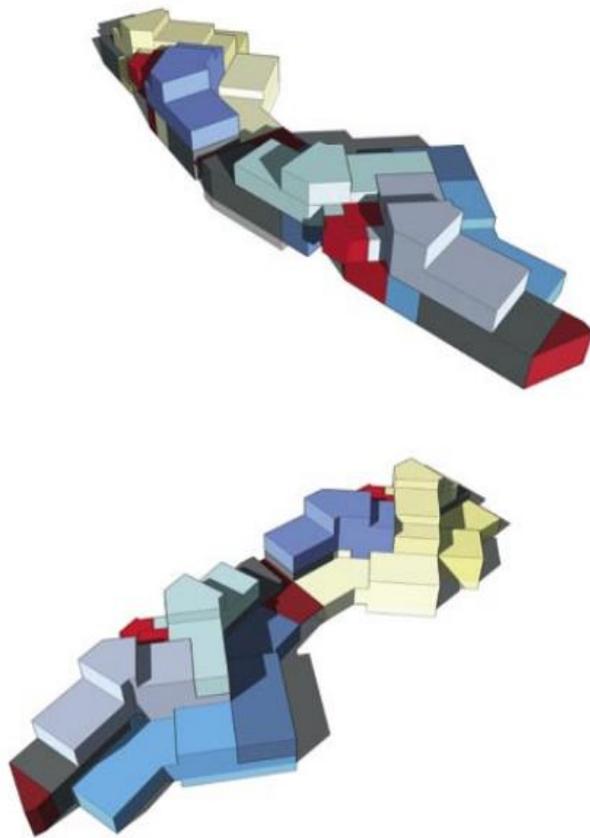


Figure 2 : volumétrie du projet

²⁴ PDF : entre individuel et collectif : l'habitat intermédiaire p33
40 ans d'histoire de l'habitat intermédiaire << Sophie Bayenay >> p42, 43

Le jeu des empilages et de savantes combinaisons permettent au concepteur de la Veuglotte (Quetigny 21) une densité de cœur de village tout en préservant de larges espaces verts privatifs ou collectif et une totale intimité pour chaque habitat.

Une série de formes d'habitats qui constituent des outils d'aménagement parfaitement efficaces pour réinstaller des pratiques de villes plus compactes et plus efficaces.



Photo de la terrasse



photo de l'entrée

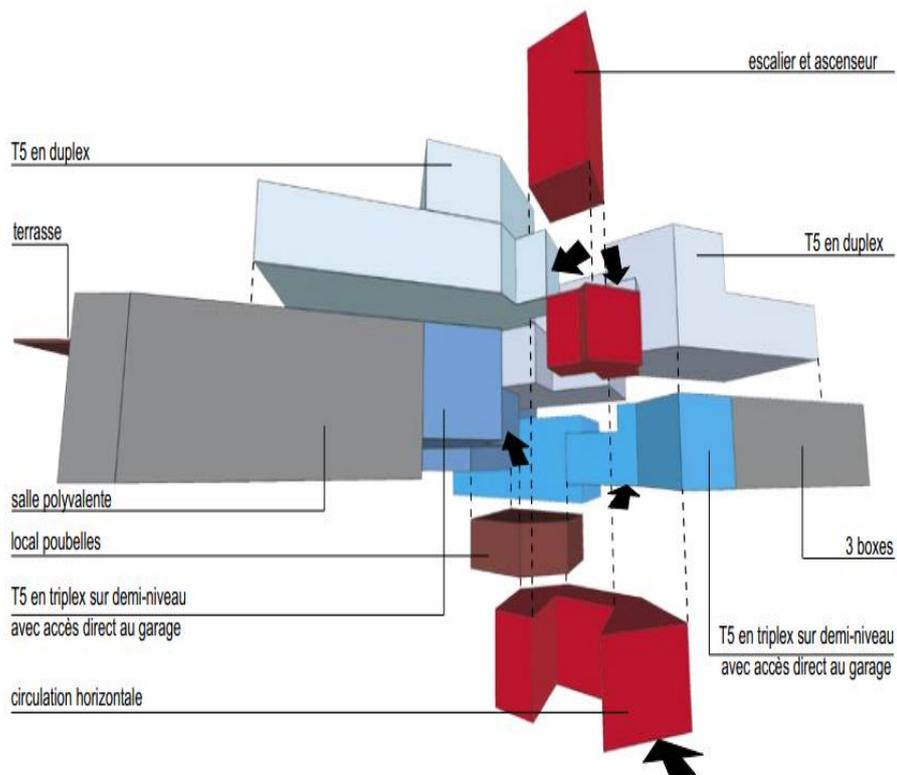
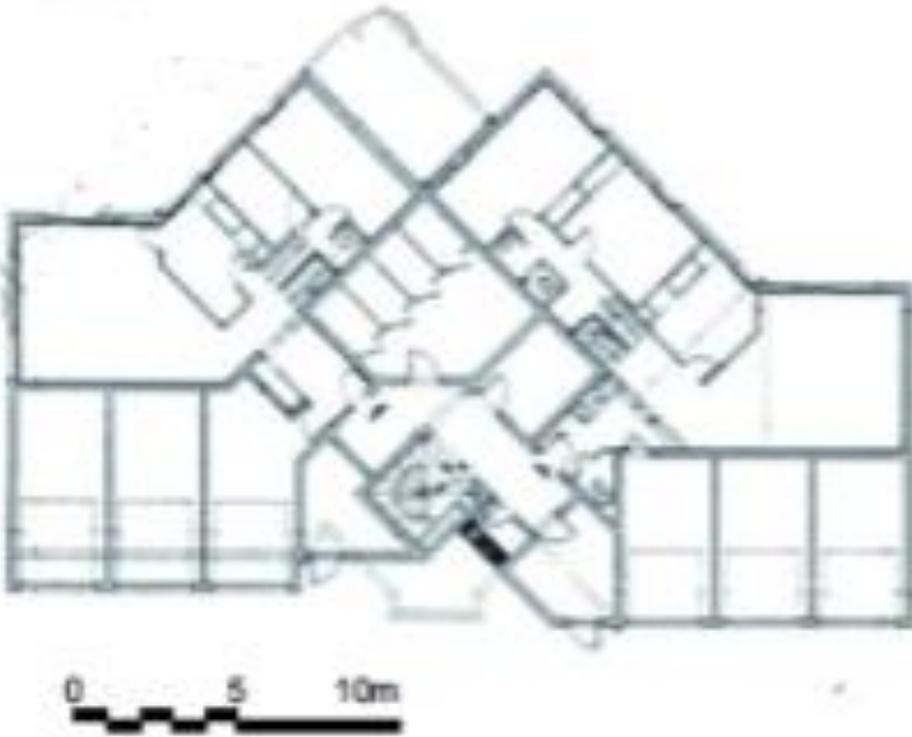
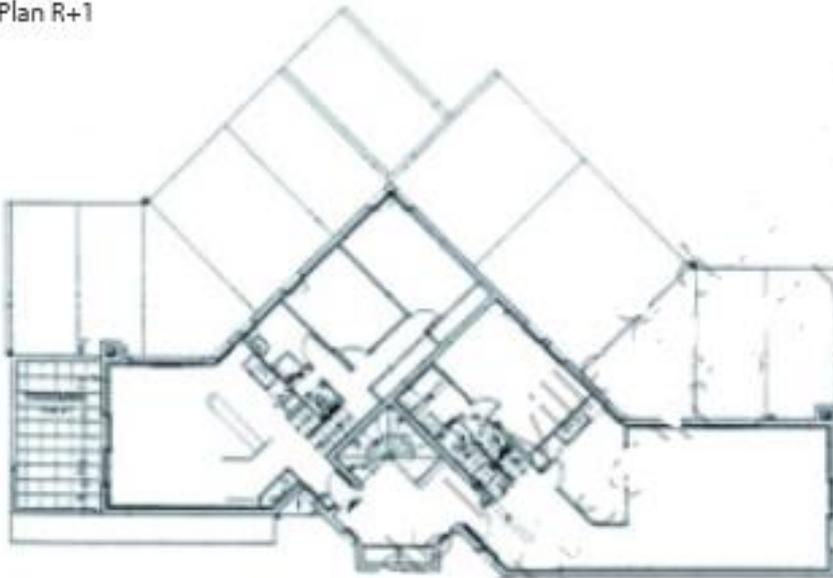


Figure 3 : schéma d'organisation et fonctionnement du projet.

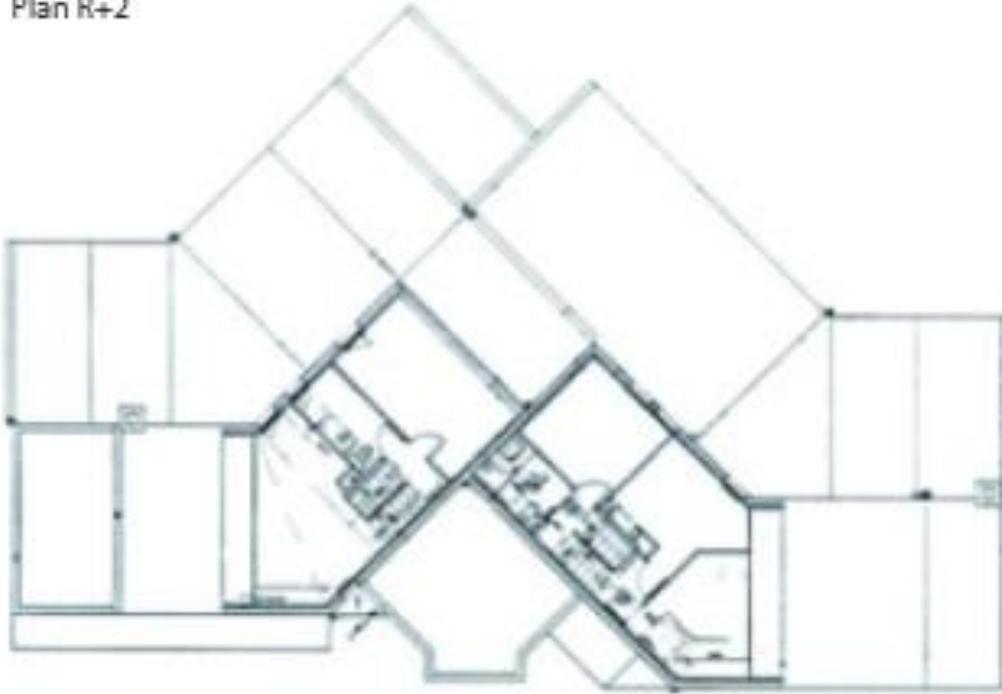
Plan R0C



Plan R+1



Plan R+2



Synthèse :

Facilité d'appropriation de l'espace par les usagers.
Densité de construction correcte.
Rapport avec l'extérieur intéressant.

Chapitre II :
Étude et analyse de Tlemcen

Introduction.

Dans cette partie de notre travail ressort la nécessité de faire une analyse du site et mettant en exergue les différents Points que nous voulions intégrer dans notre démarche de projet. Tout cela nous permet de sortir avec des recommandations et des synthèses qui vont nous aider à concevoir notre projet.

Histoire de l'habitat en Algérie :

L'habitation a connu à travers l'histoire de multiples transformations et évolutions relatives à l'évolution de l'homme, dictées par plusieurs facteurs endogènes et exogènes que les situations socio-économiques et politiques.

Avant l'indépendance :

Contrairement à ce qui se passait dans de nombreux pays où le problème de l'habitat constituait une préoccupation majeure de l'état, en Algérie, la construction de logement a été jusqu'aux années 1940, abandonnée presque totalement à l'initiative privée. En effet pour les habitants musulmans des bidonvilles étaient prévus, des logements très simplifiés ne comportant qu'un minimum d'installations, quelques pièces autour d'une cour fermée. Pour les classes laborieuses européennes et musulmanes évolués étaient prévus des HLM. Enfin, pour la classe moyenne européenne étaient réservés des logements primés.

1953 : compagnie immobilière Algérienne (CIA) :

Après la 1^{ère} partie consacrée à la construction de cités horizontales (habitat traditionnel musulman), la CIA s'est orientée vers des formules d'habitat en hauteur les grands ensembles logements économiques simplifiés dans des immeubles collectifs.

1954 : les « logements-million » furent lancés en métropole :

Ainsi les coopératives de l'habitat algérien construisaient pour les musulmans des immeubles à trame verticale dite « nid d'abeille » avec patio à ciel ouvert.

1955 :

Fut lancé le programme de logements économiques normalisés dont il restait à définir les normes, les caractéristiques et le prix-plafond en des besoins de la population.

1953-1958 :

Le programme de construction de Jacques Chevalier à Alger :

Il concernait un vaste plan de constructions collectives, offrant à tout un logement social de qualité. Refus des lotissements de maisons individuelles en unifiant les conditions d'habitat.

Enfin les constructions des HLM démontraient qu'un chaque classe son logement.

1957-1959 : Le plan de Constantine :

La promotion d'un plan d'ensemble de la construction, associant logement, équipement et zones industrielles. C'est pourquoi la formule retenue pour les logements était celle de grands ensembles.

Sur le plan de l'hygiène et de l'équipement sanitaire, les logements construits disposent de tous les éléments jugés indispensables, s'efforcer de sauvegarder les conditions de la vie moderne, en créant des parcs de verdure, des centres commerciaux et une double orientation qui facilite la ventilation pour tous les appartements.

Après l'indépendance :

1965 :

Création de la commission interministérielle de l'habitat. Objectif, achèvement de tous les chantiers abandonnés (38000 logements urbains).

Par ailleurs, un certain nombre d'initiatives des collectivités locales, organismes publics et sociétés nationales ont été recensées, tendant à réaliser des programmes de logements.

La période 1970 à 1973 :

Le programme visait la mise en œuvre d'une politique tendant à l'amélioration des conditions de vie et à la satisfaction des besoins de la population dans les différents domaines.

Bien que le rythme annuel de livraison projeté atteint 3.2 fois la cadence de la période précédente, le programme ne répondait pas à l'ampleur des besoins de la population du fait de l'insuffisance des logements.

La période 1974 à 1977

Au niveau des programmes urbains :

Le lancement de 100000 logement nouveau

La livraison de 90000 logements à usage d'habitation

La période 1977 à nos jours :

Aujourd'hui on tente d'américaniser notre paysage en érigeant des tours. A partir de 1986 et suite à la crise économique, l'Etat se désengage progressivement de la question du logement social en faveur de la promotion immobilière qui est par sa nature sélective, et les citoyens tentent alors de se prendre en charge à travers l'habitat informel.

L'habitat dans la wilaya de Tlemcen

La wilaya de Tlemcen, restée longtemps la traine en matière d'habitat, comparativement à d'autres wilayas, a renoué ces dernières années avec une certaine dynamique, qui lui a permis de rattraper le retard accusé, en témoignent les 25.110 unités tous types confondus, réalisées entre 2005 et 2009.

Rappelons que la wilaya de Tlemcen a bénéficié, au titre du plan quinquennal 2005/2009, de 8.100 logements sociaux locatifs (LSL) et que 5.000 autres sont programmés dans le quinquennat 2010/2014.

D'après les statistiques officielles, pour la période 2005-2009, les 25.110 logements qui ont été réalisés, se répartissent entre 3.000 logements sociaux locatifs (LSL), 9.000 logements sociaux participatifs (LSP), 4.110 logements cédés en location-vente et 9.000 habitations de type rural.

Choix de la ville :

La construction en Algérie et particulièrement à Tlemcen a conduit à réaliser d'importantes opérations de logements sur des grand terrains en périphérie des centre urbain et sur des terrains agricoles.

Tlemcen domine un vaste territoire agricole qui est fortement concurrencé par l'urbanisation.

Cela revient à la forte croissance démographique.

Selon le PDAU de 2007, l'espace agricole du groupement Tlemcen, Mansourah, Chetouane et Beni Mester est en constante régression. En 1965, on l'estime à plus de 11300 ha pour atteindre moins de 10000 ha en 2003, soit une baisse entre ces 2 périodes d'une centaine d'hectares/an. Les consommations les plus spectaculaires ont eu lieu entre 1970 et 1980 et 1987 et 1994 durant lesquelles pas moins de 1100 ha ont été prélevés pour les besoins de l'urbanisation²⁵.

²⁵ Rapport du PDAU de 2007

Présentation de la ville de Tlemcen :

1.1.12 Situation géographique :

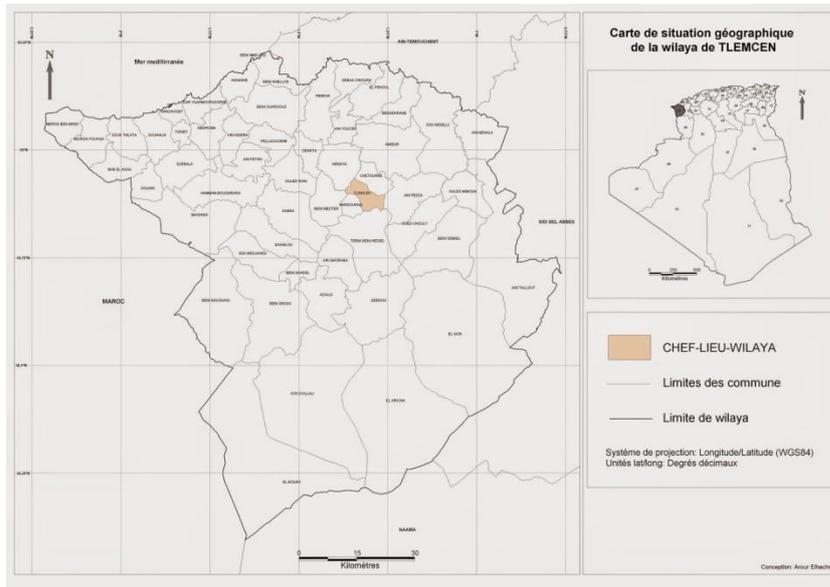


Figure 4. Carte qui montre la situation géographique de Tlemcen²⁶

Bloquée à l'ouest par la frontière marocaine, Tlemcen occupe une Position excentrique par rapport à l'ensemble du territoire national et à l'ensemble du réseau nord de communication qui la relie aux grandes métropoles Oran et Alger.

Sa grandeur et sa prospérité dans le passé ont leur source dans sa situation au carrefour de deux voies qui reliaient d'une part l'est à l'ouest, et d'autre part la Méditerranée au sud qui fut si longtemps la route de l'or.

La ville de Tlemcen se situe parmi les importants centres urbains de l'ouest après Oran.

1.1.13 Aperçu historique

La wilaya de Tlemcen est une région aux origines très lointaines. De son passé, elle conserve des traces vivaces de vestiges de différents âges qui font aujourd'hui l'importance de sa vocation archéologique.

²⁶Source :

https://www.google.dz/search?q=carte+geographique+tlemcen&newwindow=1&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ei=XEmcVM_UHN

Son passé ancien est attesté tout d'abord par l'existence de ces nombreuses stations préhistoriques à Mouillah (Maghnia), Karar (Remchi) et GhiranErrich (Chetouane). A celles-ci s'ajoute la longue liste des autres monuments d'époques préromaine, romaine et arabe. La civilisation arabo-musulmane a sans doute marqué le plus cette région longtemps au carrefour du règne des puissantes dynasties qui ont gouverné le Maghreb au Moyen-âge arabe (Idrisside, Almoravide, Almohade).

Chacune d'elles a laissé l'empreinte d'édifices dont certains, conservés à ce jour, témoignent du degré et du raffinement atteints par la civilisation musulmane en Algérie. C'est sous le règne des Abdelwadides sur le Maghreb central (1232-1516) que Tlemcen devait connaître l'essor d'une capitale prestigieuse rivalisant d'éclat et de prospérité avec les grandes cités.

1.1.14 Le site ²⁷:

a Limite :

La Wilaya de Tlemcen occupe une position de choix au sein de l'ensemble national. Wilaya, à la fois frontalière et côtière, elle est limitée géographiquement au Nord par la mer méditerranéenne, au Nord-Est par la Wilaya de Ain Temouchent, à l'Est par la Wilaya de Sidi Bel-Abbes, à l'Ouest par le Maroc et au Sud par la Wilaya de Naâma.

b Relief :

Le territoire de la Wilaya est réparti en trois grandes zones :

La zone Nord qui est constituée principalement des monts des Traras, s'étend le long de la cote de mer méditerranéenne

La zone centrale est répartie en deux sous zones :

-La première regroupe la plus grande partie de la superficie cultivée de la Wilaya (plaines de Maghnia et de Tlemcen)

-La deuxième sous zone est constituée par les Monts de Tlemcen qui comprennent une chaîne de montagne calcaire orientée du Sud vers l'Ouest et Du Nord vers l'EST.

La zone Sud de la Wilaya, cette zone pastorale et steppique qui s'étend sur le 1/3 de la superficie de la Wilaya regroupe quatre communes seulement.

c Climat :

La Wilaya de Tlemcen est caractérisée par un climat méditerranéen, avec un hiver froid et un été chaud et sec, La pluviométrie demeure très irrégulière et varie entre 200 à 500 mm/an.

d Le sol :

Les terres d'alluvions : ce genre de terres existe particulièrement au niveau des plaines d'Hennaya, de Nedroma et de Sebdu.

Les terres caillouteuses : C'est une zone complexe constituée essentiellement de colluvionnement en provenance des Monts de Tlemcen et la Chaîne de Traras.

²⁷ Monog2013 de la wilaya de Tlemcen

Les terres rouges : Il s'agit des terres à envoutement qui sont fixées particulièrement dans la plaine de Maghnia et le plateau d'Ouled Riah.

Les terres marneuses (argileuses) : ces formations couvrent des zones très vastes, tels que la région de Bab El Assa et Ghazaouet.

Etude démographique :

En terme de poids démographique, l'agglomération de Tlemcen (y compris Mansourah) occupait en 1998, le 12^{ème} rang dans la hiérarchie urbaine nationale avec 154000 habitants, elle se classe respectivement derrière Alger, Oran, Constantine, Annaba, Sétif, Blida, Sidi Bel Abbés, Batna, Chleff, Skikda et Biskra. Elle occupait respectivement la 6^{ème} place en 1966, puis la 10^{ème} place en 1977.

Dispersion	Pop 1998	2004	2009	2014	2025
Total C. Tlemcen	130918	144046	154550	174500	195000
Total C. de Mansourah	35235	37353	46200	51700	66500
Total C. de Chetouane	35082	38535	49250	52000	58500
Total C. Béni-Mester	15708	16939	20000	22000	30000
TOTAL GENERAL	216946	236773	270 000	300000	350000

Tableau 2. Taux de croissance démographique en région Tlemcenienne²⁸

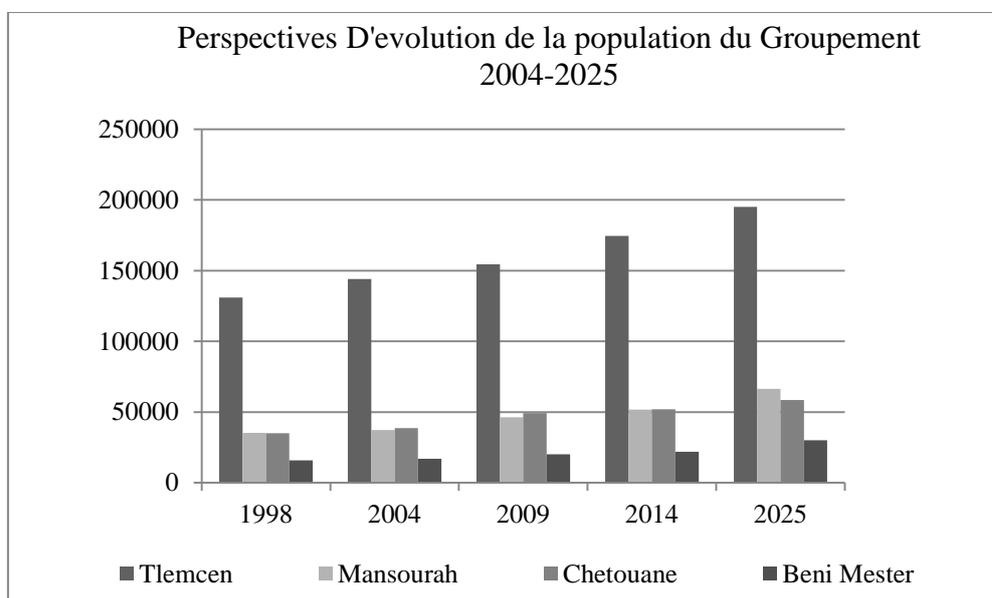


Figure 5 : perspectives d'évolution de la population du groupement 2004_2025.²⁹

D'ici l'an 2025, le groupement des communes de Tlemcen, Mansourah, Chetouane et Beni Mester compterait un volume de population de l'ordre de 350.000 habitants, soit un complément de

²⁸ Source ANAT

²⁹ Source ANAT

113000 habitants par rapport à la population de 2004 et un taux d'urbanisation de 92 %.
L'hypothèse de population retenue, se base sur un taux d'accroissement moyen de 1,8%.

Besoins en logements et superficie à urbaniser d'ici 2025

Pour la satisfaction des besoins en logements de la population prévue, d'ici l'an 2025, il y a lieu de prévoir un parc logement nouveau de l'ordre de 28200 logements. Ces nouveaux besoins, ont été calculés sur la base d'un taux d'occupation par logement (TOL) de 04 personnes par logement. Les superficies nécessaires pour la réalisation du programme de logements et d'équipements sont estimées à 1500 ha dont 1130 ha pour l'habitat, et le reste pour le programme d'équipements en cours et projetés, soit 370 ha. Ce besoin est calculé sur la base d'une densité moyenne de 25 logements à l'hectare pour l'individuel et 40 logements à l'hectare pour l'habitat collectif.

-Besoins en logements :

Communes	2004-2009	2010-2014	2015-2025	TOTAL
Tlemcen	2 600	5 000	5 100	12 700
Mansourah	2 200	1 380	3 700	7 280
Chetouane	2 680	690	1 600	4 970
Beni Mester	760	500	2 000	3 260
Total Groupement	8 240	7 570	12 400	28 10

Tableau 3 : besoin en logement à urbanisé d'ici 2025³⁰.

-Besoins en superficie

Communes	2004-2009	2010-2014	2015-2025	TOTAL
Tlemcen	115	220	205	540
Mansourah	240	127	150	517
Chetouane	171	73	65	309
Beni Mester	34	20	80	134
Total Groupement	560	440	500	1 500

Tableau 4 : besoin en superficie à urbanisé d'ici 2025³¹.

Synthèse :

Qui dit augmentation de la population dit plus **d'habitat** et plus d'équipement d'accompagnement

Statistique de la typologie d'habitat :

Selon les données de Recensement General de la population et de l'habitat (RGPH, 2008), la répartition du parc logement total des MOC selon la commune de résidence, le statu d'occupation du logement et le taux d'occupation du logement (TOL) est :

³⁰ Source : ANAT

³¹ Source : ANAT

commune	Habité	Logement secondaire	inhabité	A usage professionnel	Total	TOL
Tlemcen	25279	1714	3459	94	30546	5.2
Beni mester	3130	238	440	0	3808	5
Chetouan	8298	317	1008	6	9629	4.2
Mansourah	9126	1184	1325	45	11680	3.9

Tableau 5 : la répartition du parc logement total selon la commune de résidence³².

commune	immeuble	Maison individuelle	Maison traditionnelle	Autre ordinaire	Construction précaire	N D	Total
Tlemcen	4850	17595	2217	160	423	33	25279
Beni mester	49	2978	62	8	28	5	3130
Chetouan	1137	6129	459	43	514	16	8298
Mansourah	4755	3865	101	64	327	15	9126

Tableau 6 : La répartition des logements habités selon le type de construction³³

Synthèse :

D'après cette analyse je remarque que le nombre d'habitat individuel est quatre fois plus le nombre d'habitat collectif (les maisons traditionnelles et les constructions précaire...sont des habitations individuelles).

³²(RGPH, 2008),
Source daïra de Mansourah

³³(RGPH, 2008),
Source daïra de Mansourah

Statistique de consommation d'énergie du secteur :

1- Statistique de consommation d'énergie du secteur :

-Comparaison de consommation électrique entre les résidences collectives et individuelles :

Habitat collectif ;

trimestre	1	2	3	4	Consommation spécifique annuel
2013	448	383	533	494	464
2014	426	407	522	500	464

Tableau 7 : statistiques de consommation d'électricité de l'habitat collectif³⁴.

Habitat individuel :

trimestre	1	2	3	4	Consommation spécifique annuel
2013	677	623	728	732	690
2014	669	641	738	753	699

Tableau 8 : statistiques de consommation d'électricité de l'habitat individuel³⁵

Le périmètre de répartition d'électricité de l'Agence Tlemcen 1, s'étale de aine baida jusqu'à Boudghen et la route des cascades jusqu'à aine sbaa

Le nombre d'habitat individuel représente 80% et 1.19% pour La médina (maison traditionnel) par contre l'habitat collectif ne représente que 15.79%.

Synthèse :

³⁴ Source : SONALGAZ <<Agence Tlemcen 1>>

³⁵ Source : SONALGAZ <<Agence Tlemcen 1>>

Le tableau montre que la consommation d'électricité d'une maison individuelle est plus élevée par rapport à un appartement.

-comparaison de consommation de gaz entre une maison individuelle et un appartement :

En hiver

Villa : 1500 à 4500 m³/trimestre.

Appartement : 300 à 1500 m³/trimestre.

En été :

Villa : 300 à 1000 m³/trimestre.

Appartement : 50 à 300 m³/trimestre.

Donc la consommation moyenne d'une villa est de 2000 m³/trimestre et l'appartement est de 700 m³/trimestre

Synthèse :

La consommation d'énergie d'une maison individuelle est beaucoup plus élevée par rapport à un appartement.

Caractéristiques d'un terrain apte à recevoir un habitat écologique :

Parmi les principales caractéristiques de l'habitat écologique, limiter l'étalement urbain. Comme nous le rappelle Pierre KERMEN (président de la commission écologie urbaine de Grenoble) «un des enjeux de la ville durable, c'est de freiner la consommation d'espace, la première des ressources».

En plus Un quartier positif doit être construit en priorité sur une surface déjà urbanisée : restructuration de centre-ville, friche industrielle, portuaire ou militaire.

Le terrain concerné par cette étude doit être situé sur une friche

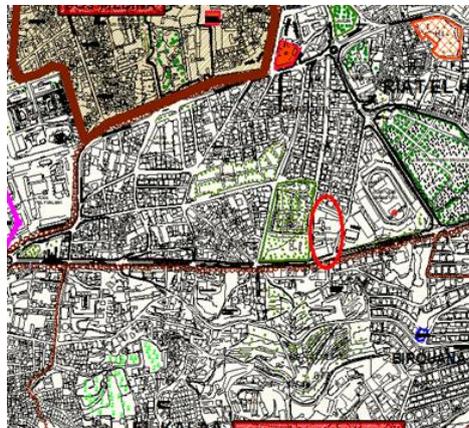
Proximité de centre-ville

Analyse des terrains proposés :

1.1.15 Site 1 : terrain de l'ancienne usine INADITEX

a Situation :

Le premier terrain c'est le terrain de l'ancienne usine INADITEX situé à EL HARTOUN, au sud-est Du centre-ville.



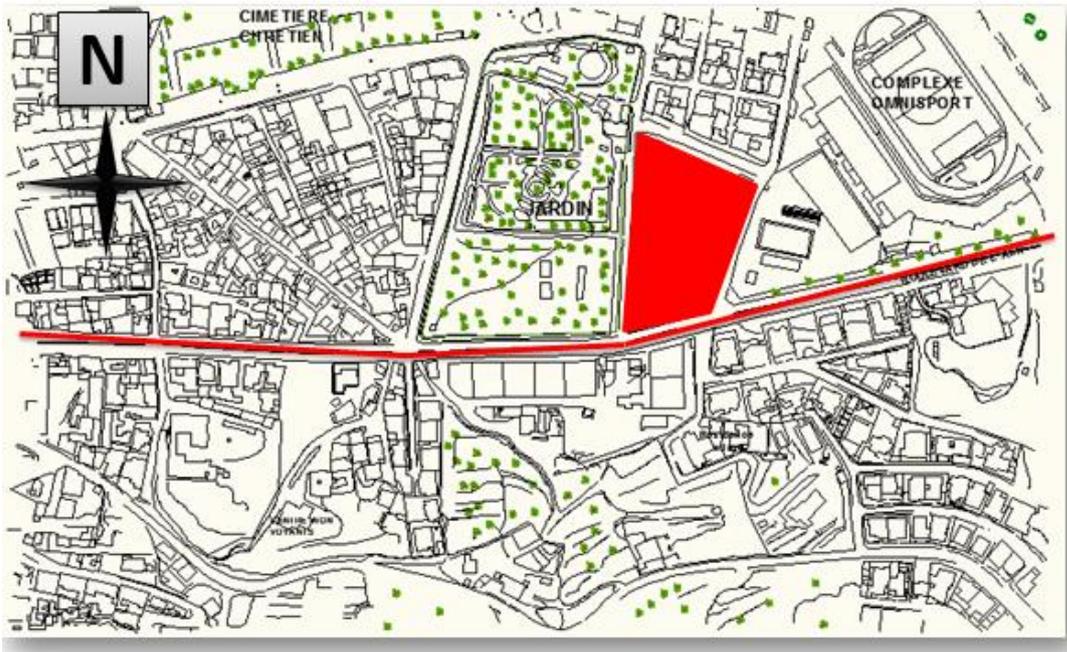
b Délimitations :

Le terrain est entouré par :

- Au Nord : le centre-ville et riade el hamar
- Au Sud : birouana et el kalaa
- A l'Est : sidi boumedien
- A l'Ouest : lysée polyvalent et benzerdgeb

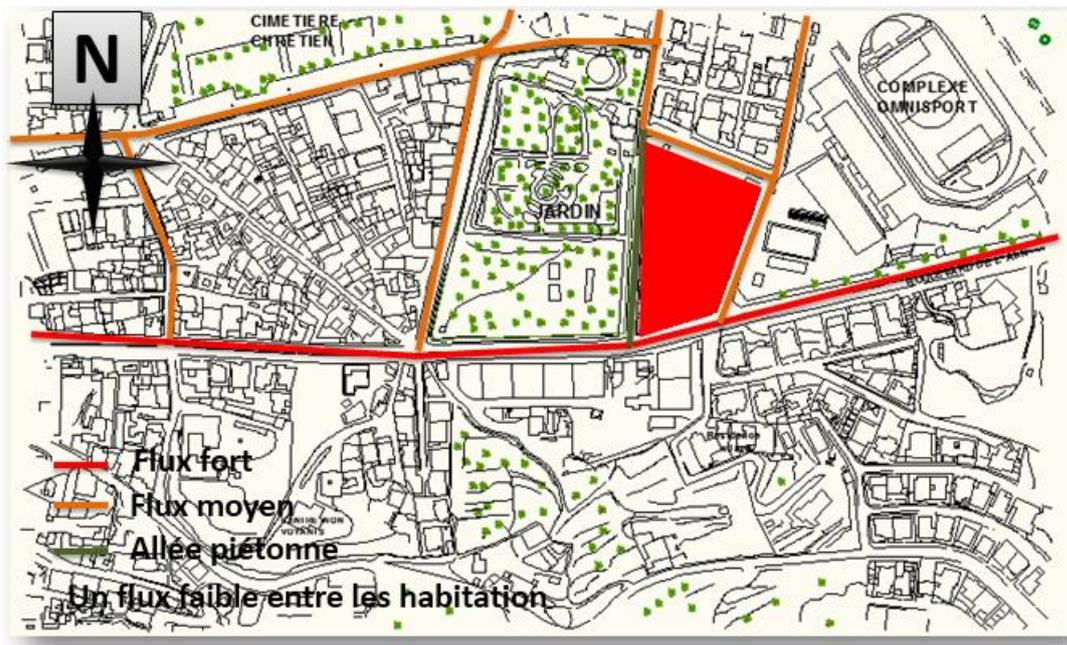
c Analyse typo-morphologique :

1.1.15.c.1.1 Accessibilité au terrain



L'accessibilité au terrain est assurée directement par le boulevard de l'ALN au sud ; est d'autres rues secondaires au nord qui relient le boulevard de HAMSALI et le boulevard de HOCHIMINH avec le boulevard de l'ALN.

1.1.15.c.1.2 Voirie et circulation

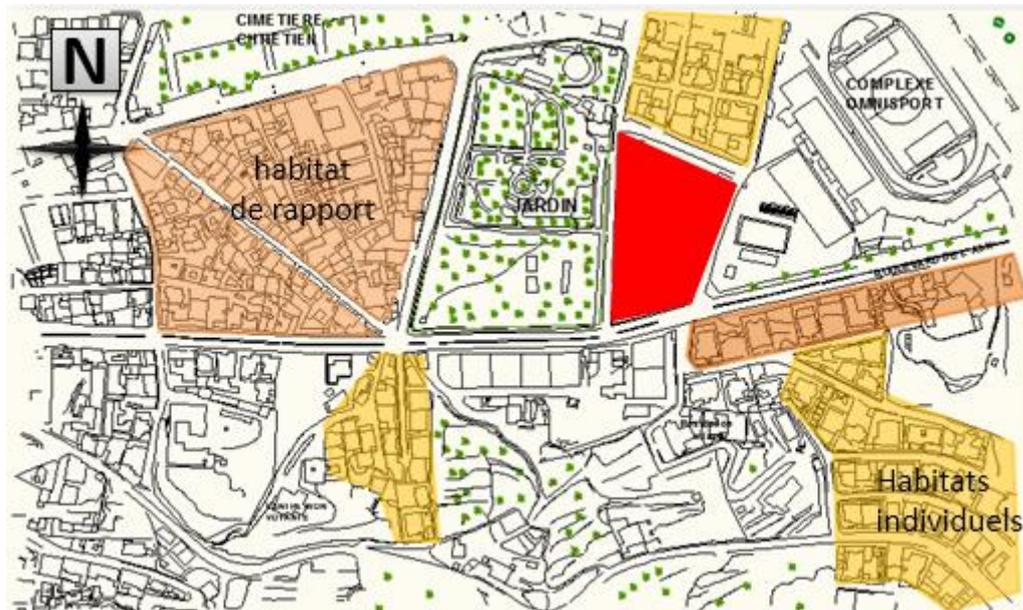


1.1.15.c.1.3 Hauteur du bâti

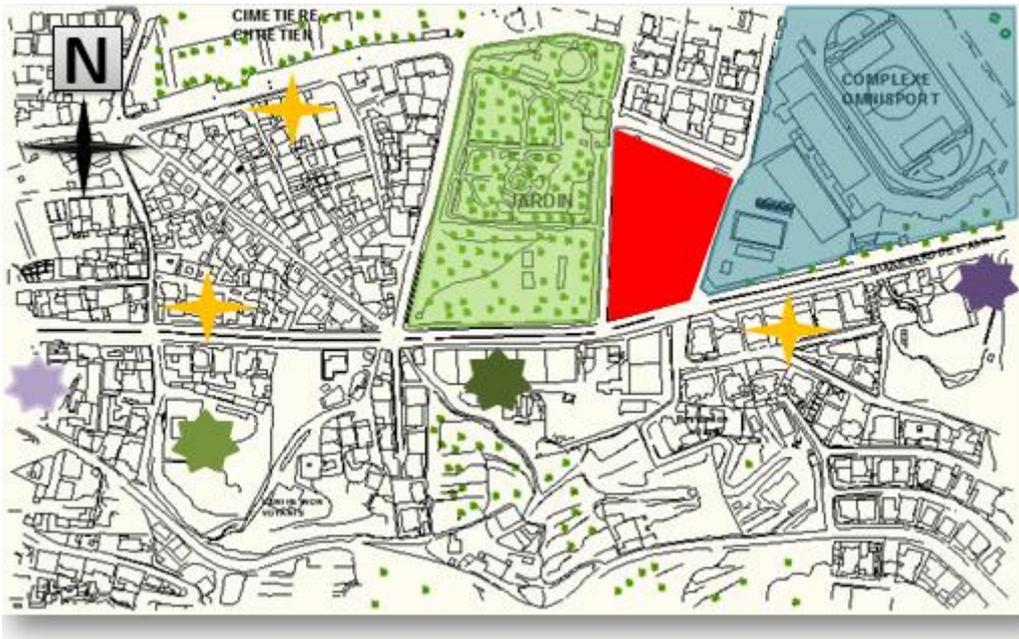


La zone est caractérisée par un gabarit allant de R à R+3
 R+2 pour le bâtiment existant sur le terrain, le complexe sportif et quelques habitats individuels
 R et R+1 pour l'équipement éducatif et l'habitat individuels.
 R+3 pour la résidence de la wilaya.

1.1.15.c.1.4 Typologie d'habitat



1.1.15.c.1.5 Equipement de proximité



Légende:

- | | | | |
|---|---------------------------------|--|----------------|
|  | Commerce sur le boulevard |  | Ecole privée |
|  | Installation industriel manatal |  | Ecole primaire |
|  | Friche industrielle | | |

d Analyse du terrain :

1.1.15.d.1.1 1-localisation et limite :



Le site se situe à EL HARTOUN au sud –est du centre-ville. C'est le terrain de l'ancienne usine INADITEX limité au : **nord** par : une zone d'habitation qui est un ensemble de villas, à l'**est** : le stade AKID LOTFI, **ouest** : le jardin publique **sud** : le boulevard de l'ALN

1.1.15.d.1.2 voiries et flux de circulation :



Figure 6 : voiries délimitant le terrain

- L'axe principal, c'est le boulevard de l'ALN qui est un axe d'une forte circulation car il relie BAB EL KHMIS et RIAT EL HAMAR.
- la voie qui sépare le terrain et le stade c'est une voie de 8m à une moyenne circulation.
- la voie qui sépare le terrain et les habitations qui se trouvent au Nord, est une voie de 10m à une moyenne circulation, c'est la rue ZERIOUH MOHAMED.
- enfin entre le terrain et la pépinière se trouve une allée piétonne et une voie mécanique à une moyenne circulation.

1.1.15.d.1.3 Topographie et forme du terrain :

C'est un terrain avec une légère pente d'une superficie de **1ha**, de forme trapézoïdale.

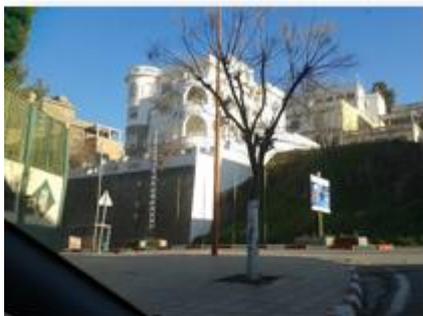
Gabarie des constructions mitoyennes



Figure 7 : construction mitoyenne

- La hauteur des constructions situées au nord du terrain varie entre R et R+2.
- À l'Ouest se trouve le jardin qui est une vue panoramique aux habitants du projet.
- À l'Est le stade de R+2.
- La hauteur des habitations situées au sud varie entre R+1 et R+3.

1.1.15.d.1.4 Cachet architectural :



Les façades sont de style moderne car cette zone est apparue à la fin du colonialisme français. Elle comprend des habitations modernes avec des ouvertures en longueur et l'utilisation de nouveaux matériaux (béton....

1.1.15.d.1.5 Etat de fait



e Dispositions du P.D.A.U : Section 2 : El Hartoun – Riat El Hammar “UA.2”

Article UA.2/1 : Définition, caractéristiques et vocation

A/ Le secteur UA.2, s'étend sur une superficie de 110 ha. Il est situé dans le prolongement Est du centre-ville.

B/Le secteur UA2, est à vocation résidentielle et d'équipements

Les dispositions conceptuelles de la zone :

Modalités d'occupation du sol

A/ C.O.S. le coefficient d'occupation du sol autorisé est compris entre 0,7 et 0,9.

B/ C.E.S. le coefficient d'emprise au sol autorisé est compris entre 0,6 et 0,8

Article UA.2/3 : Dispositions particulières :

Rénovation du cadre bâti vétuste.

Transfert des activités de dépôt et de stockage

Transfert de la gare de marchandise vers la zone d'Ain Fezza. Les terrains qui seront récupérés devront être affectés aux équipements structurants et à la promotion immobilière (Haut standing).

Amélioration des liaisons entre les quartiers

Respect de la servitude liée au passage de la voie de chemin de fer

Préservation des espaces verts.

Revalorisation de la pépinière d'El Hartoun.

Sont notamment interdits : Toutes activités non-compatibles avec le tissu urbain

Sont notamment autorisés : Toutes actions d'aménagement, d'embellissement et de densification

f Tableau récapitulatif :

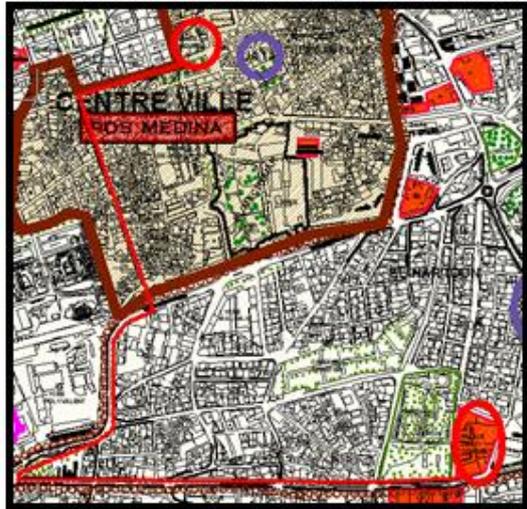
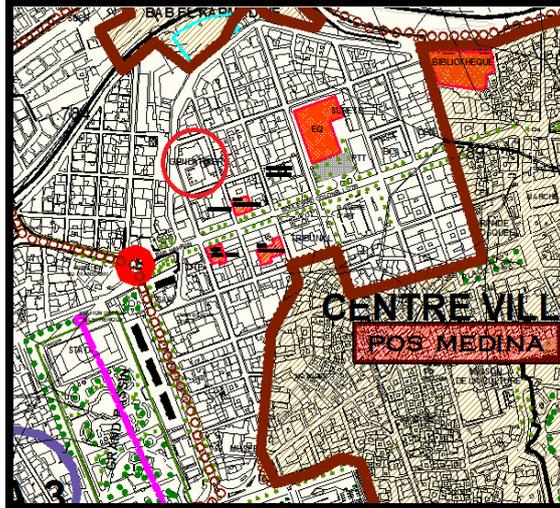
Avantage	Inconvénient
<ul style="list-style-type: none">-le terrain situé sur une friche industrielle, dans une zone résidentielle et à proximité des services et de transport en commun (l'existence des arrêts de bus).-Il est desservi par le boulevard de l'ALN →bonne accessibilité.-La visibilité du terrain est très importante grâce à l'existence d'un jardin public et une pépinière-proximité d'une pépinière → une vue panoramique aux habitants du projet.-C'est un terrain avec une légère pente d'une superficie de 1ha.	<ul style="list-style-type: none">-Une forme trapézoïdale →forme irrégulière.-Proximité du stade AKID LOTFI.-Forte circulation mécanique sur le boulevard ALN→ route bruyante.  <p>La distance entre le terrain et la grande mosquée est de 2025.6432m. C'est un inconvénient par rapport au deuxième terrain.</p>

Tableau 9 : Tableau récapitulatif du 1^{er} terrain.

1.1.16 Site 2 : terrain de l'ancienne gendarmerie



a Situation :

Le deuxième terrain c'est le terrain de l'ancienne gendarmerie situé à BAB WAHREN à l'ouest du centre-ville

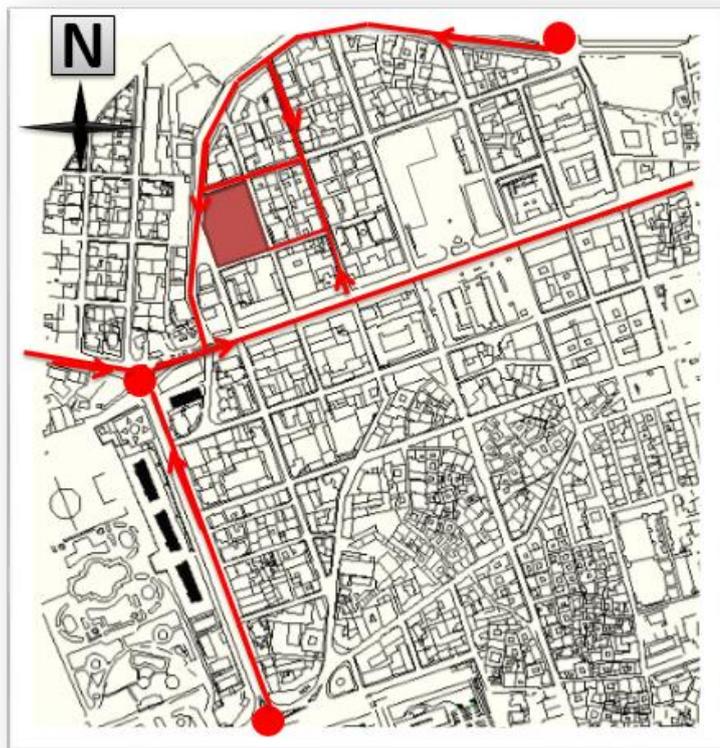
b Délimitation :

Le terrain est entouré par :

- Au Nord : rempart bab el karmadine.
- Au Sud : centre-ville
- A l'Est : centre-ville
- A l'Ouest : pasteur

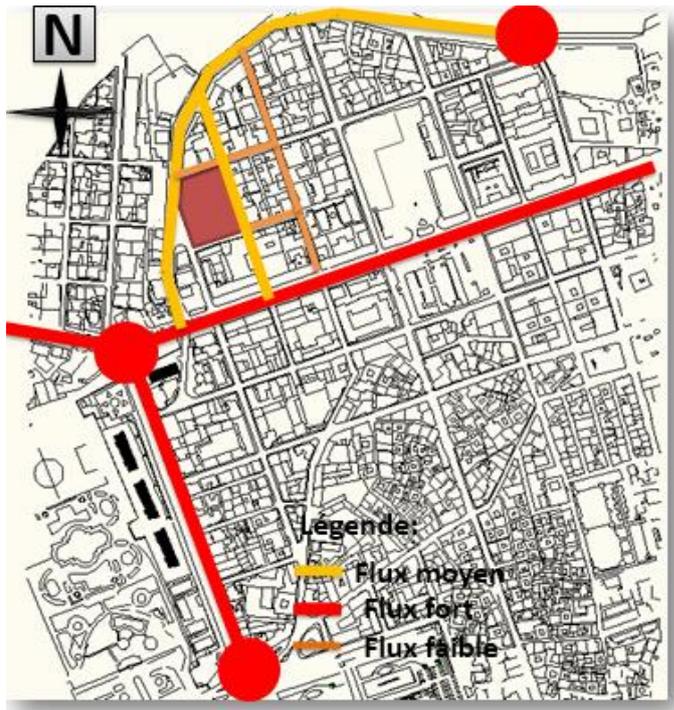
c Analyse typo-morphologique :

1.1.16.c.1.1 L'accessibilité au terrain :

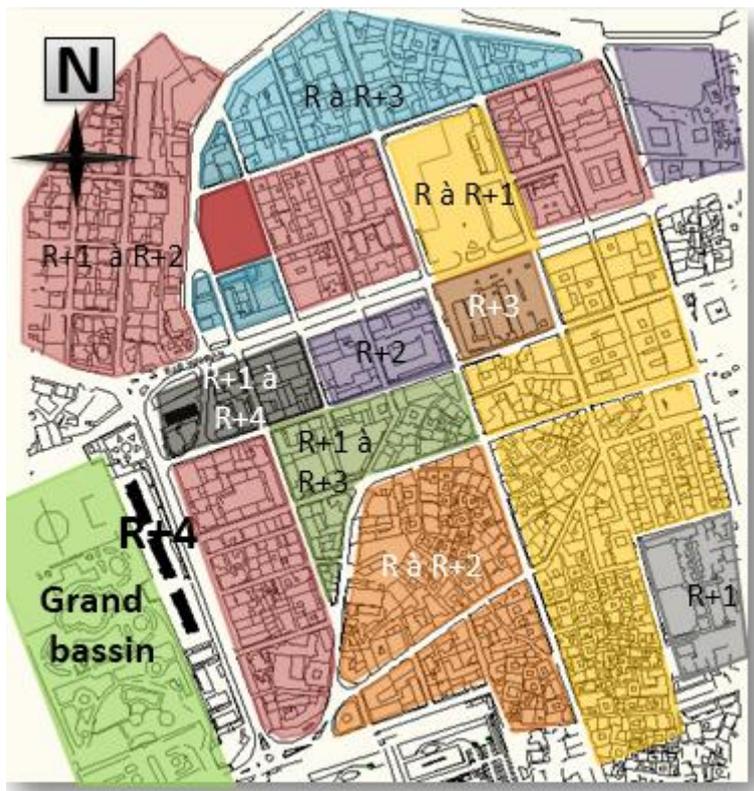


Le terrain est accessible par plusieurs boulevards: COLONEL LOTFI, PASTEUR, AVENU ALLÉE DES PINS ET KAZI MOUHAMED AOUAL et plusieurs rues secondaires: la RUE LIEUTEMENT HABRI MANSOUR la rue MAHBOUB NOUREDINE, BEN ABDELMALEK RAMDANE, TIDJANI DAMERDJI.

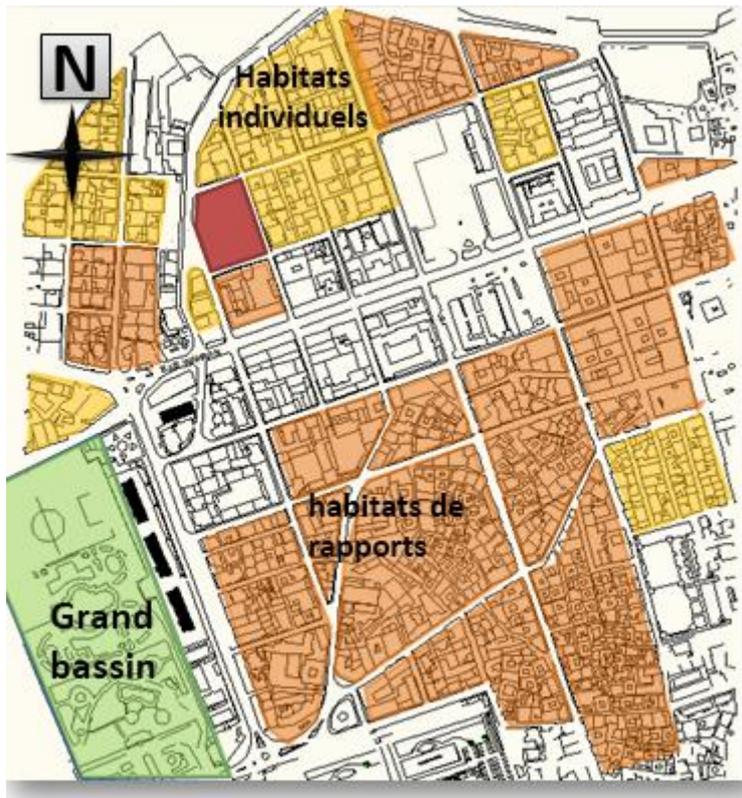
1.1.16.c.1.2 Voirie et circulation



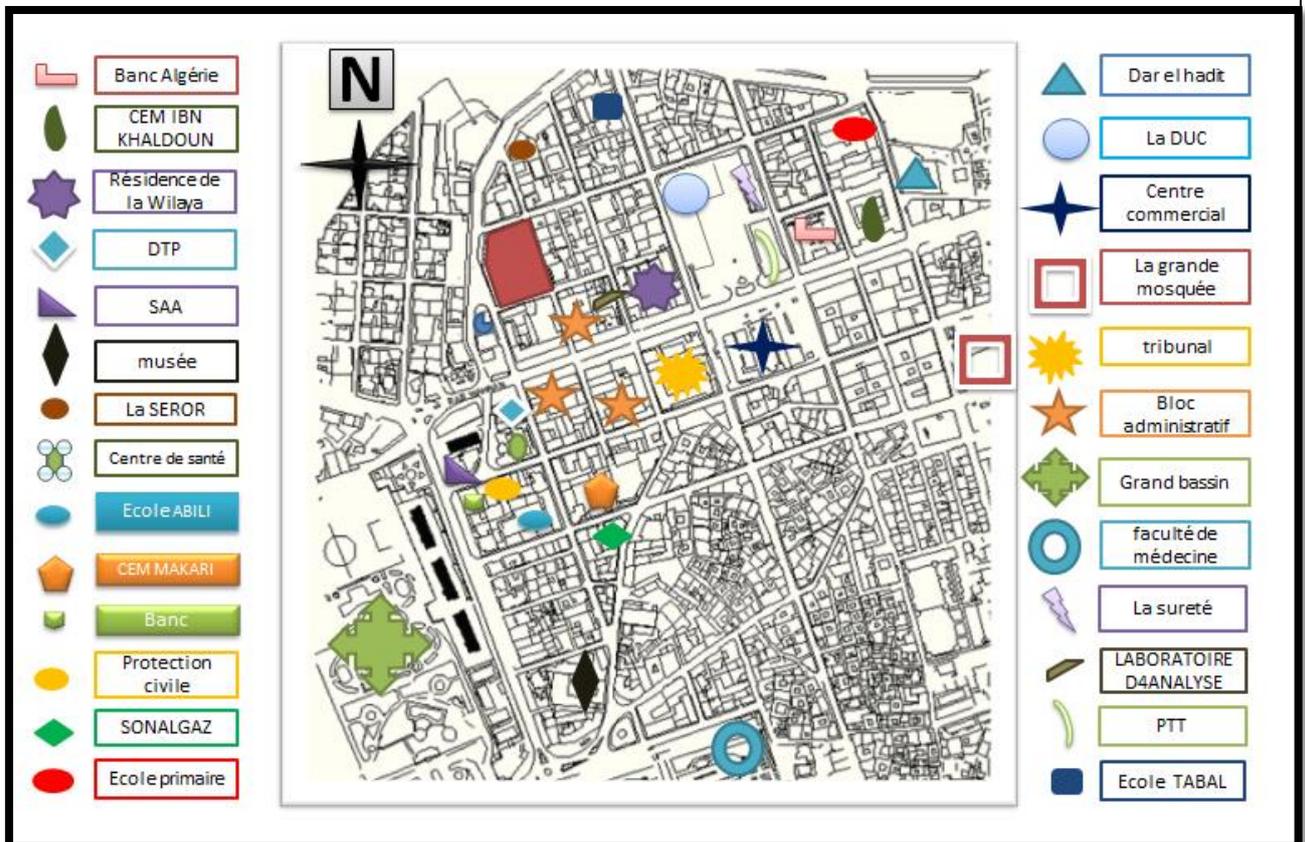
1.1.16.c.1.3 Hauteur du bâti



1.1.16.c.1.4 Typologie d'habitat



1.1.16.c.1.5 *Equipement de proximité :*



d Analyse du terrain :

1.1.16.d.1.1 Localisation et limite :



Le site se situe à BAB WAHREN à l'ouest du centre-ville. L'assiette du projet est limitée au nord, et à l'ouest par des ilots d'habitat individuels, à l'est par la voie KAZI MOHAMED AOUAL et au sud par la direction de la douane, une banque, et l'habitat individuel.



Figure 8 : photos de l'environnement

1.1.16.d.1.2 Voiries et flux de circulation :

- La voie primaire, c'est le boulevard de COLONEL LOTFI, c'est un flux fort car il relie le nœud de BAB WAHREN avec le centre-ville.
- La voie secondaire c'est la voie de KAZI MOHAMED AOUAL qui relie le boulevard principal avec le nœud de KAZI MOHAMED AOUEL, c'est un flux moyen.
- Les voies tertiaires c'est les trois voies (la RUE LIEUTEMENT HABRI MANSOUR, la rue MAHBOUB NOUREDINE, et la rue BEN ABDELMALEK RAMDANE) qui séparent le terrain avec les zones d'habitation, c'est un flux faible.
- Pour les voies piétonnes, chaque voie possède deux trottoirs qui assurent la circulation piétonne.

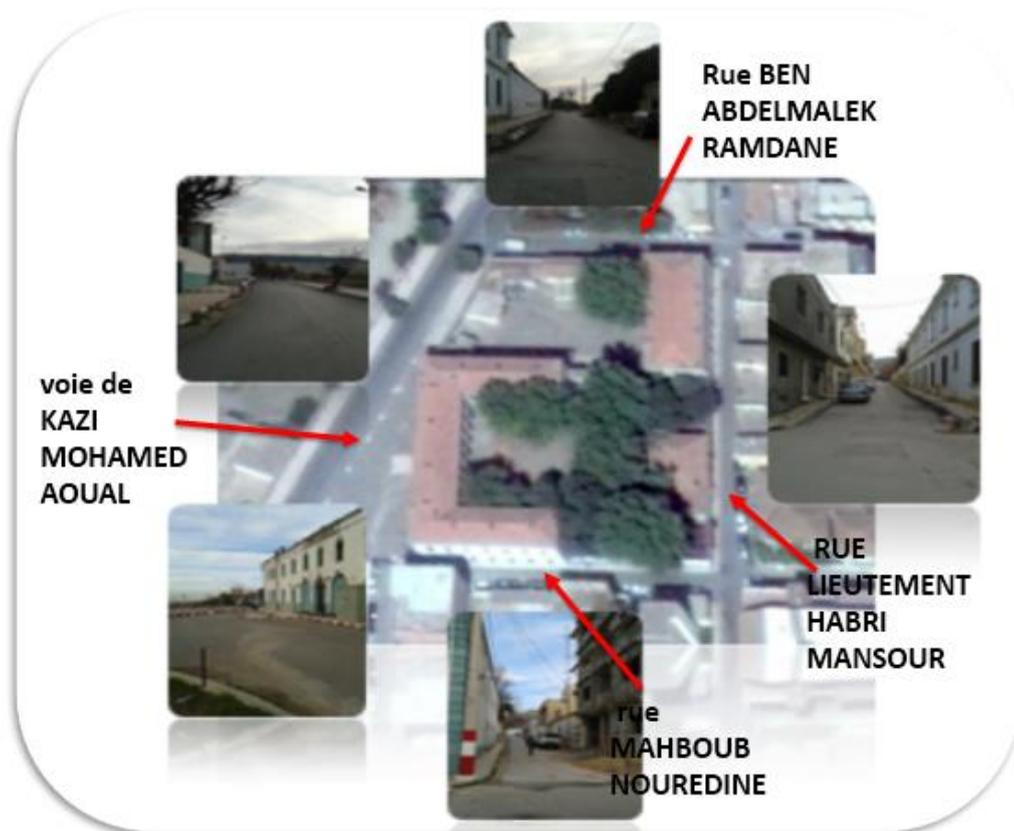


Figure 9 : voiries

1.1.16.d.1.3 Topographie et forme du terrain :

C'est un terrain en légère pente d'une forme rectangulaire tronqué dans la partie nord-est.

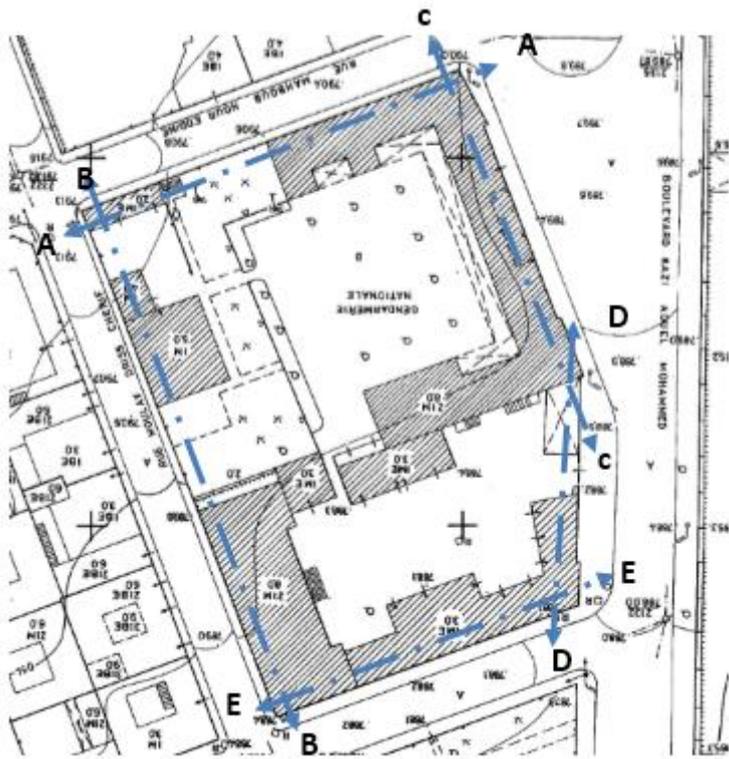
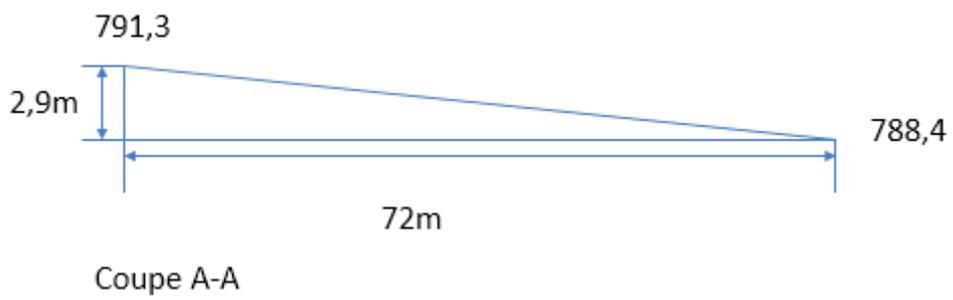
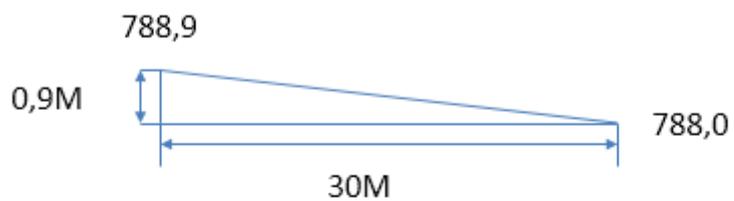


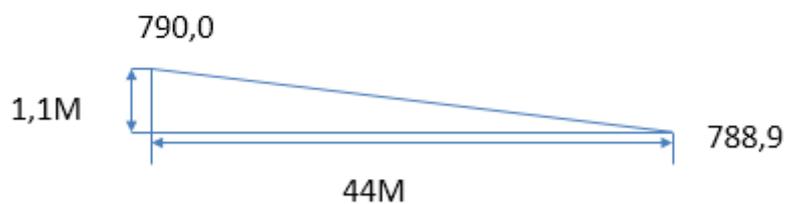
Figure 10 : terrain³⁶



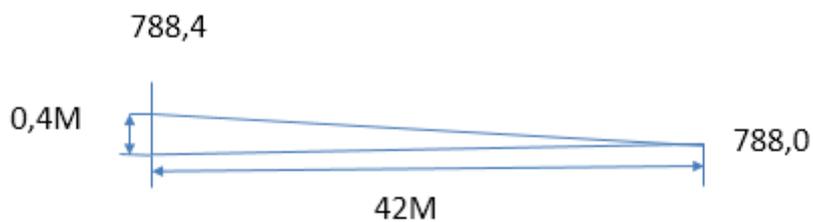
³⁶ Source : bulgare projet carte C9.



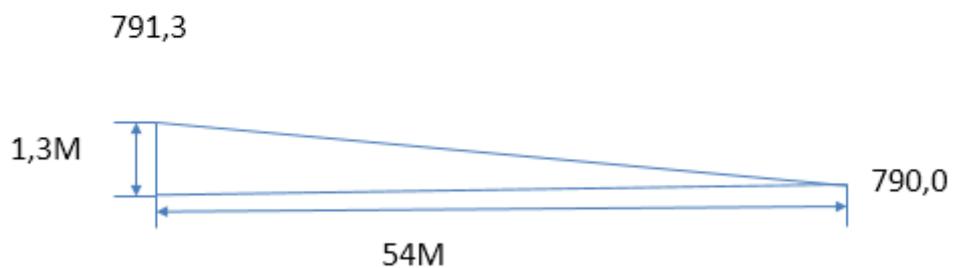
Coupe D-D



Coupe C-C



Coupe E-E



Coupe B-B

1.1.16.d.1.4 Gabarie des constructions mitoyennes



- La hauteur la plus élevée est concentrée dans la partie sud du terrain R+3
- Elle varie entre R et R+1 dans les deux cotés Est et nord du terrain.
- par contre la partie Ouest du terrain possède une vue sur les constructions au-dessous.

1.1.16.d.1.5 *Cachet architectural :*

Le périmètre d'étude possède deux types de façade coloniale et moderne



Construction coloniale.



Construction moderne

-Les façades coloniales :

Les ouvertures de forme rectangulaire et étroites.

Toiture en pente.

Matériaux de construction : pierre, tuile.

Le système constructif : mur porteur.

Couleur dominante : le beige.

-Les façades modernes :

Les ouvertures en longueur et l'utilisation de nouveaux matériaux (béton.....).

Le système constructif : poteau poutre.

Toiture plate.

Couleur dominante : le beige.

e 6- Orientation :

Pour une meilleure intégration climatique de notre projet, on doit respecter les recommandations suivantes :

1-implantation suivant l'axe est-ouest et cela pour une captation maximale des rayons solaires au sud en hiver.

2-le choix des formes se fera de façon à minimiser les surfaces en contact avec les vents dominants afin de réduire les déperditions thermiques en hiver.

3-utilisation d'une inertie forte des murs afin d'éviter la surchauffe en été et les déperditions d'énergie en hivers.

4-utiliser des matériaux naturels, renouvelables, qui nécessitent un minimum d'énergies pour leurs fabrications, et qui dégagent le minimum de gaz nocifs pour l'environnement.

f Etat de fait :



Photos qui montrent que le site est une friche



Figure 11 : Photos de l'extérieur





Figure 12 : Photos de l'intérieur

g Dispositions du P.D.A.U : Section 1 : Intramuros «UA.1

Article UA.1/1 : Définition, Caractéristiques et Vocation

A/ Le secteur UA.1, s'étend sur une superficie de 90 ha. Il est composé de deux entités :

La médina : représente le noyau historique de la ville, connaît une grande transformation au niveau de sa structure, sa forme et sa fonction ce qui pose par conséquent le problème de son articulation et son fonctionnement par rapport au reste de la ville.

Le centre-ville : espace collé à l'ancienne Médina, cet ensemble qui date de la période coloniale est relativement bien structuré.

B/ Le secteur UA.1, constitue un pôle économique, social et culturel.

Article UA.1/2 : Modalités d'occupation du sol

A/ C.O.S. le coefficient d'occupation du sol autorisé est compris entre 0,7 et 0,9.

B/ C.E.S. le coefficient d'emprise au sol autorisé est compris entre 0,6 et 0,8.

Article UA.1/3 : Dispositions particulières

L'établissement du P.P.S.M.V.S.S, définira les prescriptions relatives aux opérations de rénovation et de restructuration pour les zones en ruine et menaçant ruine,

Préserver le champ de visibilité des sites et monuments historiques tel que prévue par la réglementation.

Transfert des activités incompatibles avec la vocation du centre-ville (minoterie, zones de dépôts et de stockage et les activités générant des nuisances et un trafic poids lourd ...)

Respect du champ de visibilité relatif aux monuments et sites historiques tel que édicté par la loi sur le patrimoine pour toute nouvelle construction

h Tableau récapitulatif :

Avantage	Inconvénient
<ul style="list-style-type: none">le terrain situé sur une friche urbaine.localisé dans une zone calme qui assure le bon déroulement de la fonction d'habitation.situé au centre-ville à quelques mètres de la grande mosquée ; 561.5892m ce qui permet une meilleure gestion des déplacements avec limitation de la voiture 	<ul style="list-style-type: none">proximité des remparts BAB EL KARMADINE.
<ul style="list-style-type: none">proximité de plusieurs équipements (éducatifs, administratifs, loisirs...).Accessibilité facile ; directement par la rue KAZI AOUEL MOHAMED.c'est un terrain avec une légère pente de 5% et d'une surface de 3289.6454m².	

Tableau 10 : Tableau récapitulatif du 2eme terrain.

Synthèse :

J'ai opté pour le deuxième terrain parce qu'il présente plus d'avantages par rapport au premier de par sa situation, sa forme et surtout son environnement immédiat.

Conclusion.

Les différentes étapes de l'analyse du terrain m'ont apporté des informations et des contraintes qui vont m'aider dans l'étape suivante qui est la conception du projet. Pour cela chaque partie doit être étudiée minutieusement afin de faire ressortir les points forts du terrain, de les renforcer et de les enrichir dans ma réalisation.

Chapitre III :
Programmation et projection d'un habitat autonome
en énergie

Introduction.

Le programme est très utile pour l'ensemble des intervenants entre lesquels il facilitera les échanges. Il sert d'aide-mémoire tout au long de l'opération et permet de s'assurer que toutes les spécificités de fonctionnement ont été prises en compte. Souvent le programme est joint au contrat de l'architecte

Nombre de logement :

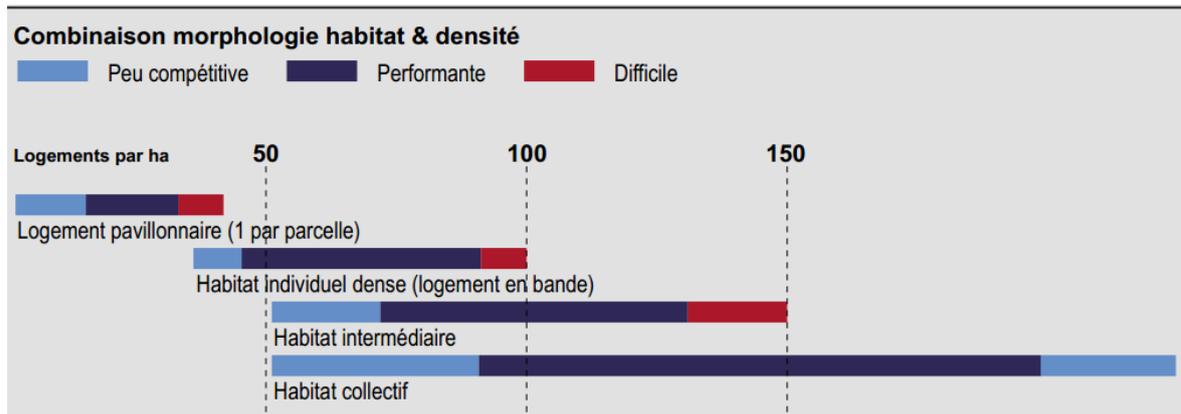


Figure 13 : combinaison morphologie habitat et densité³⁷

Le schéma ci-dessus montre que la densité de l'habitat individuel inférieur à 50 logement par hectare et celle de l'habitat intermédiaire 100 logement par ha par contre la densité de l'habitat collectif est 150 logement dans l'état performant elle peut aller jusqu'à 250.

J'ai choisi la densité de l'habitat intermédiaire 100 log/Ha parce que :

L'habitat individuel consomme beaucoup d'espace. (Construction étalée)

L'habitat collectif monte en hauteur

Le terrain d'implantation proximité des remparts donc je suis obligé de suivre les hauteurs maximales de l'environnement immédiat qui ne dépassent pas les R+3.

La surface du terrain est de 3289.645m² donc le nombre de logements sera 30 log /Ha

Programme de base des activités :

³⁷ Entre individuel et collectif :
L'habitat intermédiaire P.32

Fonction	espace
Service	Parking Locaux techniques Commerce : Café-restaurant Superette Magasins
équipement	Crèche Salle de sport Salle de jeux Salle polyvalente Cabinets médicaux
administrative	Bureaux administration
Détente et loisir	Aire de jeux placette
Résidence logement	Logement promotionnel Logement LPA Maison concierge

Tableau 11 : Programme de base des activités

Programme spécifique des activités :

fonction	Sous fonction	Nombre	Surface m ²	Surface totale m ²
parking		67 places	15m ² par place	2537.08 Y compris la circulation
L.T	Local des déchets	1	56	
	Local d'électricité	1	25	
	Local de la domotique	1	25	
superette		1	90	90
Salle polyvalente		1	80	80
Salle de jeux		1	100	100
magasins	artisanat	4	20.46	94.56
	Article de sport		27.10	
	Joués		26.7	
	Outils informatique		20.3	

Fonction	Sous fonction	nombre	Surface m2	total
administration	Bureaux	3	14.6	160
			14	
			12.5	
	Salle de réunion	1	30	
		1	85	
Bureau d'avocat	Bureau en commun sanitaire	1	10	110
	Salle de réunion	1	25.7	
		1	13.4	
	Bureau D	1	62.7	
Bureau d'Architect Et ingénieur	Bureau en commun sanitaire	2	4	226
	Salle de réunion	1	24.5	
		2	32.5	
	Bureau D		24.3	
		2	67	
			58	
Cabinet 1	Réception	1	21.2m2	93.6
	Salle de consultation	2	18.8m2	
			20.6	

	Salle d'attente H/F	2	10m2 14	
	Sanitaire	1	4m2	
Cabinet 2	Réception	1	12.7	70.8
	Salle de consultation	2	18.6	
			16.6	
		2	5	
	Salle d'attente H/F		11.7	
		1	2	
	Sanitaire			
Cabinet 3	Réception	1	10	68.2
	Salle de consultation	2	19.8	
			12.3	
		2	7.6	
	Salle d'attente H/F		9	
		1	2.7	
	Sanitaire			

fonction	tranche d'âge	sous fonction	nombre	surface en m2
crèche	3 mois à 1,5ans	dortoir plus coin cuisine	1	50m2

		pour le lait		
	1,5 à 3 ans	dortoir	1	30m2
		salle polyvalente	1	60m2
	3 à 4 ans	dortoir	1	30m2
		salle polyvalente	1	60m2
		cuisine	1	13m2
		sanitaire enfants	1	6m2
		salle de soin	1	16m2
		dépôt de jeux	1	11m2
		bureau de directeur	1	10m2
		vestiaires	2	10m2
		sanitaire personnels	1	10m2
		circulation		31,6m2
total				407,6m2

fonction	Sous fonction	nombre	Surface m2	total
Salle de	réception	1	15m2	317m2

sport	Salle de remise en forme	1	150m2	
	Salle de danse sportive	1	40m2	
	sauna	1	4m2	
	Salle de massage	1	20m2	
	Piscine couverte	1	48m2	
	Vestiaires	1	20m2	
	douches	1	20m2	

fonction	Sous fonction	Nombre	Surface m2	total
Café restaurant	Salon de thé	1	40m2	151m2
	Salle de restauration	1	40m2	
	Sanitaire clients	2	10m2	
	cuisine	1	20m2	
	Vestiaire H/F	2	20m2	

Sanitaire personnels	2	10m ²	
rangement	1	11m ²	

Tableau 12 : Programme spécifique des activités

Règlement :

Le calcul de la surface a été fait selon l'aménagement de la pièce en calculant les surfaces d'ameublement et circulation selon enfer pour les différents espaces : crèche, café-restaurant, salle de jeux

L'emplacement de la crèche doit être proche du lieu d'habitation et loin de la circulation.

Crèche environ de 2 à 3 m² de surface au sol par enfant (nourrissons, marcheurs à quatre pattes, marcheurs). Ajouter surfaces pour tables à langer, parcs, armoires, étagères pour jouets, tables pour enfants, chaises pour enfants, une crèche pour 30 enfants. (Parc 70*130, Armoire 200*50) cm.

Café- restaurant port 50 personnes (table de 4 places 170*127).cm

La surface de salle de jeux est calculée selon les dimensions de : billard (150*75) ; tennis de table (152.5*274) ; jeux vidéo (650*610) cm

Pour les salles de sport selon enfer les sales varient entre 40, 80 et plus.

Programme de base des logements :

logement	type	Surface m ²
L.P.A	F3 simplexe	80m ²
	F4 simplexe	99m ²
	F5 simplexe	105m ²
promotionnel	F4 duplexe	160m ²
	F5 duplexe	200m ²
	F6 duplexe	220m ²

Programme spécifique de logement LPA :

Logement	type	nombre	sous espace	surface m2
F3	A	6	Salon	19
			cuisine	11
			chambre 1	14
			chambre 2	11
			salle de bain	4
			WC	1,4
			rangement	0,5
			circulation	11,1
surface totale				72
F3	B	1	Salon	18
			cuisine	11
			chambre 1	11
			chambre 2	10
			salle de bain	3
			WC	1,4
			rangement	
			circulation	14
surface totale				68,8
F3	C	1	Salon	21,8
			cuisine	14
			chambre 1	13,5
			chambre 2	11
			salle de bain	4
			WC	1,4
			rangement	1,2
			circulation	20
surface totale		8		90

Logement	type	nombre	sous espace	surface m2
F4	A	3	Salon	20
			cuisine	12
			chambre 1	11
			chambre 2	11,6
			chambre 3	15
			salle de bain	4
			WC	1,4
			rangement	1
			circulation	16
surface totale				92
F4	B	1	Salon	23,6
			cuisine	11,2
			chambre 1	12,5
			chambre 2	10
			chambre 3	13
			salle de bain	3,8
			WC	1,4
			rangement	1,14
			circulation	22
surface totale				99
F4	C	2	Salon	24
			cuisine	11
			chambre 1	12,5
			chambre 2	15
			chambre 3	15
			salle de bain	4
			WC	1,4
			rangement	0,6
			circulation	15,7
surface totale		6		99

Logement	type	nombre	sous espace	surface m2
F5		1	Salon	20
			cuisine	11,3
			chambre 1	11,3
			chambre 2	12
			chambre 3	13
			chambre 4	12
			salle de bain	3,4
			WC	1,4
			rangement	1
			circulation	20
surface totale				105,4

Tableau 13 : Programme spécifique de logement LPA

Règlement ³⁸:

- Organisation spatiale du logement

Les logements peuvent être de type F2, F3, F4 à F5. Le logement de type F2 peut être admis dans une proportion ne dépassant pas les 05%, et le type F3 doit être prédominant (dans une proportion dépassant les 60 %).

La surface habitable du logement devra correspondre à une surface moyenne comprise entre 50 m² à 100 m², selon la typologie retenue.

- Conception

Chaque logement est composé :

1. d'un séjour ;
2. d'une chambre à 04 chambres ;
3. d'une cuisine ;
4. d'une salle de bain ;

³⁸ Prescriptions techniques et fonctionnel applicables aux LPA

5. d'un WC ;
6. d'un espace de dégagement ;
7. volumes de rangement ;
8. d'un séchoir

Les surfaces intérieures nettes des éléments (1à7) constituent la *surface habitable* du logement.

- Organisation fonctionnelle du logement

Les espaces fonctionnels du logement doivent être totalement indépendants et avoir une communication directe avec le hall de distribution.

La conception doit optimiser l'utilisation des espaces par un agencement judicieux en optimisant les espaces communs, en limitant les aires de circulations et en évitant les espaces résiduels.

Il est nécessaire de pouvoir isoler la partie susceptible de recevoir des visites de celle réservée à la vie intime du ménage.

Certains espaces doivent être prévus et conçus en fonction des besoins liés aux us et coutumes de la localité tout en répondant à la logique fonctionnelle des espaces et de leurs articulations.

Selon l'implantation du projet, tenir compte des dispositions réglementaires applicables, notamment celles contenues dans « le cahier des conditions techniques et fonctionnelles applicables aux régions du Sud »

- ORGANISATION ET REPARTITION DES ESPACES

Séjour

Il doit être disposé à l'entrée, pour permettre un accès visiteur direct, sans passer par des espaces réservés à la vie intime du ménage.

Sa surface doit être comprise entre 18 à 20 m².

Chambre

Sa surface doit être comprise entre 12 à 14 m². Le rapport de ses dimensions et la disposition des ouvertures doivent permettre un taux d'occupation optimum.

Cuisine

En plus de ses fonctions habituelles, elle doit offrir la possibilité à la prise des repas, sa surface est de 10 à 12m².

Salle de bain

Sa surface minimale est de 3.5m². Elle est équipée obligatoirement d'une baignoire de dimension standard.

Un emplacement doit être réservé pour une machine à laver dont les dimensions sont entre de 60x70 à 70x70. Cet emplacement peut également être prévu dans le séchoir.

Salle des toilettes

De surface minimale est de 1.5 m ; elle est conçue de manière à ne constituer aucune gêne quant à son fonctionnement (ouverture de la porte et accès, notamment).

Sauf contraintes particulières, les salles d'eau doivent disposer d'un éclairage et une ventilation naturels.

Dégagement

La surface des dégagements (circulations intérieures, hall et couloirs) ne doit pas excéder 14% de la surface habitable du logement.

Les dégagements doivent assurer le rôle de distribution et participer au maximum à l'animation intérieure de logement, par sa disposition et sa forme.

Les formes en couloirs étroits doivent être évitées

Rangements

La surface en plan des rangements à prévoir (non compris les rangements de la cuisine) est de l'ordre de 1 m².

Séchoir

Il prolonge la cuisine ; sa largeur doit être de 1.40m au minimum.

Tout en permettant un ensoleillement suffisant ; il doit soustraire de la vue le linge de l'extérieur.

Cet espace peut être, éventuellement, exploité en tant qu'espace fonctionnel annexe de la cuisine.

Répartition des surfaces du logement -

Désignation	type de Logement (en m ²)			
	F2	F3	F4	F5
Séjour	18	18	20	20
Chambre 1	12	14	14	14
Chambre 2		12	12	12
Chambre 3			12	12
Chambre 4				12
Cuisine	10	10	12	12

Salle de bain Toilettes	4	3.5	3.5	3.5
		1.5	1.5	1.5
Rangement		1	1	1
Hall de distribution ou dégagement	6	7	10	12
Total	50 m²	67 m²	85 m²	100 m²

Programme spécifique de logement promotionnel :

logement	type	nombre	sous espace	surface totale
Dup F4		1	Salon	22
			cuisine	12
			sanitaire	3
			chambre 1	14,6
			Chambre 2	14,7
			chambre 3	10
			salle de bain	3
			WC	1,2
			circulation	57,6
surface totale				138,15

logement	type	nombre	sous espace	surface en m2
duplexe F5	A	2	Salon	23
			cuisine	14,2
			chambre 1	13,5
			sanitaire	4
			chambre 2	14,3
			Chambre 3	13,6
			chambre 4	13,7
			salle de bain	4
			wc	1,7
			circulation	43
surface totale				145,11
dupe F5	D	2	Salon	23
			cuisine	14,2

			chambre 1	13,5
			sanitaire	4
			chambre 2	14,3
			Chambre 3	13,7
			chambre 4	13,6
			salle de bain	4
			WC	1,7
			circulation	20
surface totale				125,11
duplexe F5	B	3	Salon	33
			cuisine	18,87
			sanitaire	2,6
			chambre 2	16,45
			Chambre 3	13,2
			chambre 4	22
			salle de bain	4,2
			WC	1,6
			circulation	39
			rangement	1,5
surface totale				176
dup F5	C	1	Salon	40
			cuisine	15,4
			sanitaire	3
			chambre 1	18,5
			chambre 2	17
			Chambre 3	14,4
			chambre 4	11,3
			salle de bain	3,5
			WC	1,7
			circulation	67,9
surface totale				292,7
dup F5	E	1	Salon	29,7
			cuisine	20,6
			sanitaire	2,7

			chambre 1	15
			chambre 2	20
			Chambre 3	19,7
			chambre 4	16,3
			salle de bain	3,7
			WC	1,6
			hall	11
			circulation	73
surface totale				214,2

logement	type	nombre	sous espace	surface totale
dup F6	A	1	Salon	25,2
			cuisine	16,7
			sanitaire	2
			chambre 1	13
			chambre 2	16,3
			Chambre 3	14
			chambre 4	18,8
			chambre 5	19,8
			salle de bain	3,8
			WC	1,2
			hall	18
			circulation	62,1
			rangement	0,8
surface totale				211,7
	B	1	Salon	24,7
			cuisine	11,4
			sanitaire	3
			chambre 1	13,3
			chambre 2	11,9
			Chambre 3	15
			chambre 4	18
			chambre 5	11
			salle de bain	3,7

			WC	1,2
			circulation	20,67
surface totale				134,87
dup F6	c	2	Salon	26,8
			cuisine	16,4
			sanitaire	3
			chambre 1	15,2
			chambre 2	11,7
			Chambre 3	12,2
			chambre 4	11
			chambre 5	16,4
			salle de bain	4
			WC	1,6
			rangement	1,65
			circulation	60,69
surface totale				180,64
DUP F6	E	1	Salon	39,4
			cuisine	15,3
			sanitaire	4
			chambre 1	16,17
			chambre 2	15
			Chambre 3	14,42
			chambre 4	14,58
			chambre 5	17,9
			salle de bain	3,4
			WC	3
			rangement	1
			circulation	67,8
Surface totale				212

Tableau 14 : Programme spécifique de logement promotionnel

Organigramme :

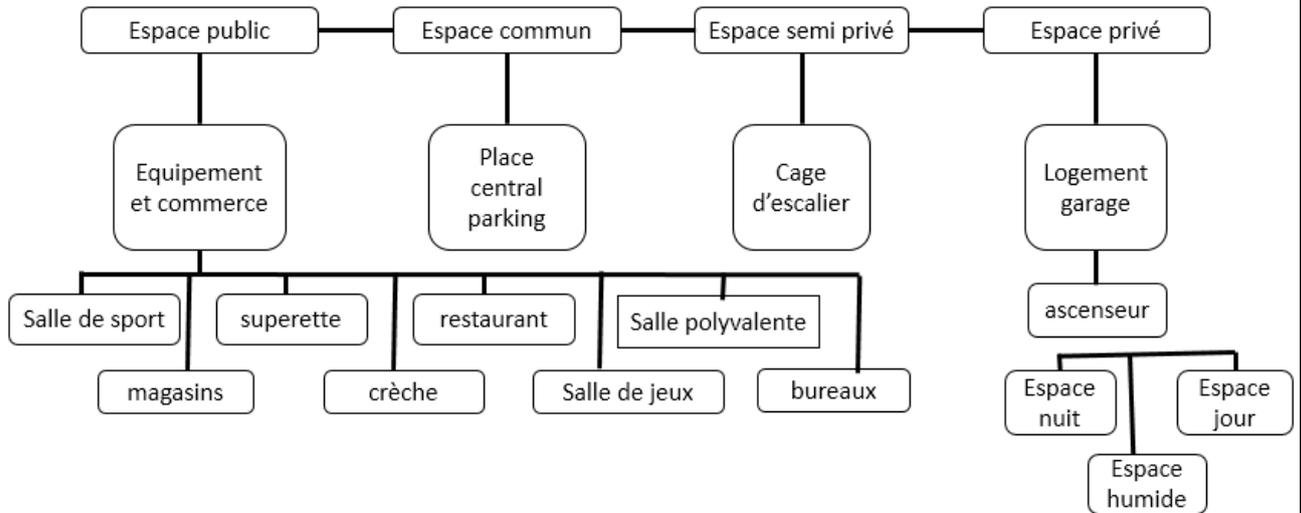
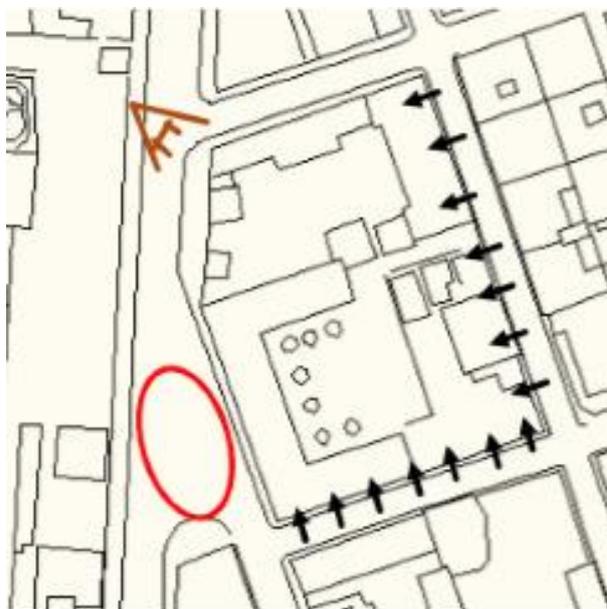


Figure 14 : organigramme fonctionnelle.

Genèse du projet :

1.1.17 Données et contraintes

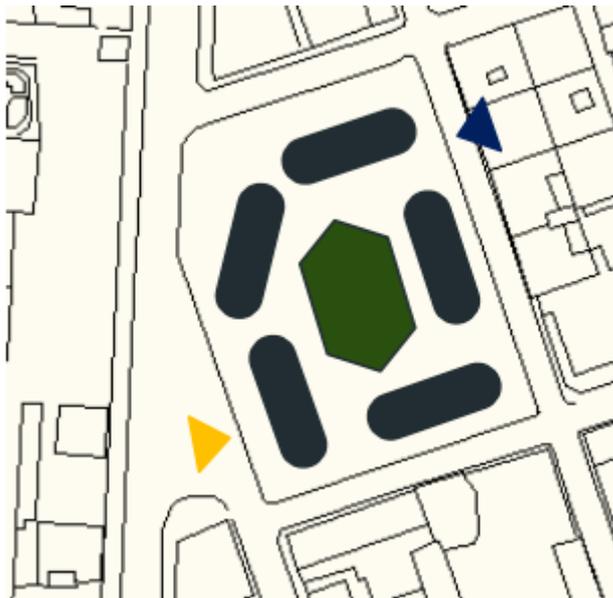


Légende:

- ← Prévoir un recul pour élargir le trottoir
- ↗ Profité de la perspective qu'offre le champ de vision nord-ouest du terrain → Angle marquant.
- Profité de recul du bâtiment existant

Prévoir deux accès pour:
 1- accès piéton au groupement
 2- accès mécanique

1.1.18 Zoning



Légende:

-  zone bâti
-  Zone non bâti protégée
-  Accès principal piéton
-  Accès mécanique sous-sol

Le parking sera implanté au sous-sol pour laisser la place à l'espace extérieur qui sera entouré par la zone bâti.

L'accès principal va donner sur le boulevard principal pour qu'il soit visible.

L'accès mécanique sera positionné dans la vois qui a un flux faible.

1.1.19 L'idée du projet

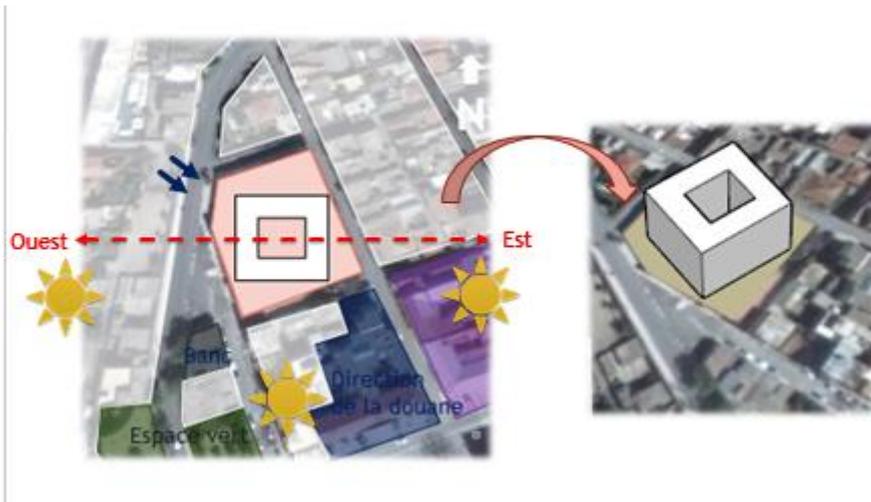
L'idée est de mélanger entre les quatre formes d'habitat traditionnel, individuel, collectif et l'intermédiaire.



Pour créer une forme qui répond aux exigences des citoyens, de l'environnement immédiat et de la construction écologique. C'est à dire le projet est un mélange entre le moderne éclaté et le traditionnel compact.

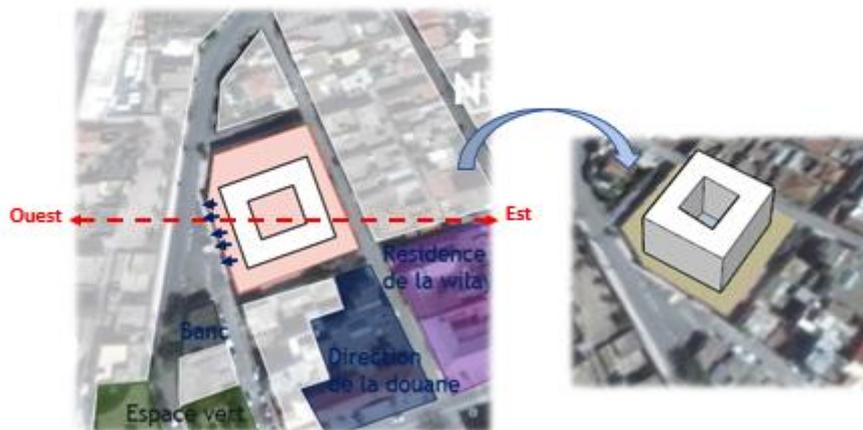
1.1.20 La conception du mon projet est basée sur l'utilisation de plusieurs axes :

- a L'axe est-ouest :**



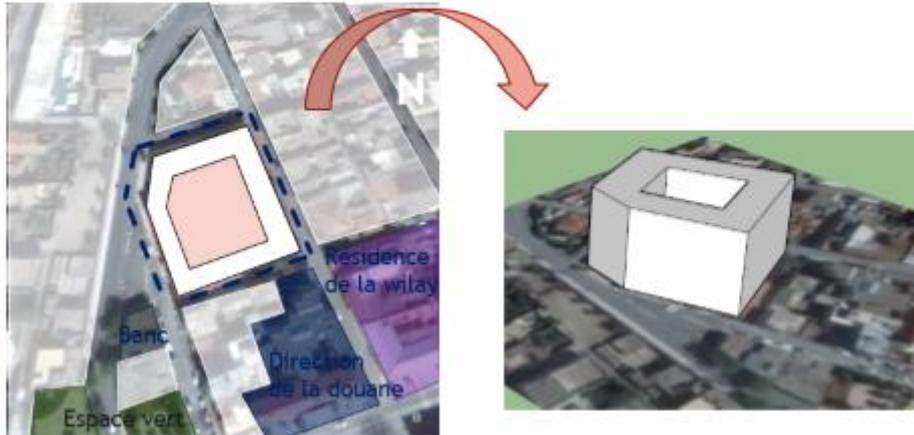
L'emplacement du volume à l'axe est-ouest permet d'optimiser les apports solaires par des vitrages qui occupent une surface importante de la façade sud

b L'axe de perspective visuelle



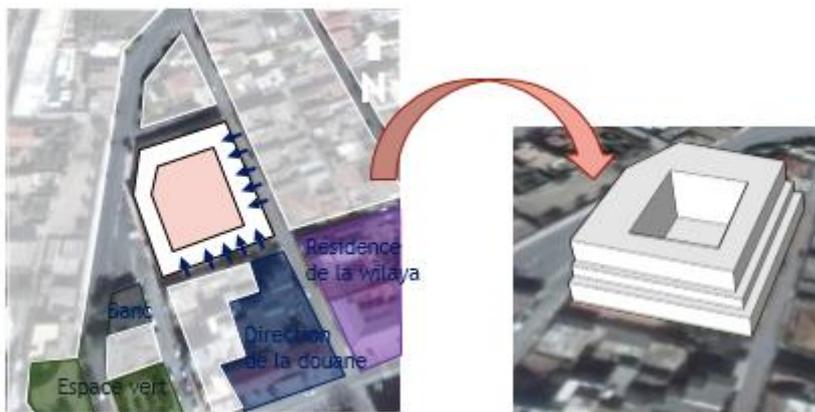
Le bâtiment est orienté vers l'axe qui donne sur le boulevard c'est la percée visuelle dont bénéficie le terrain.

c L'axe des rues :



Le volume a été ensuite aligné par rapport aux rues afin de permettre l'alignement urbain.

Axe du recule :



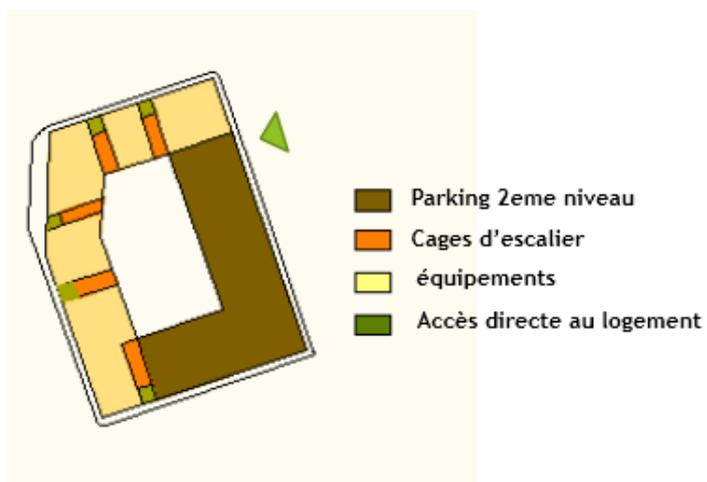
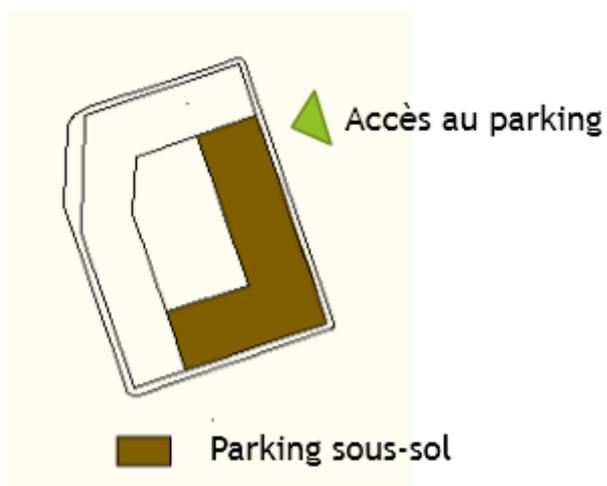
Pour éviter le visa vis et permettre le passage de la lumière, j'ai opté pour la construction en attique au sud et à l'est du terrain

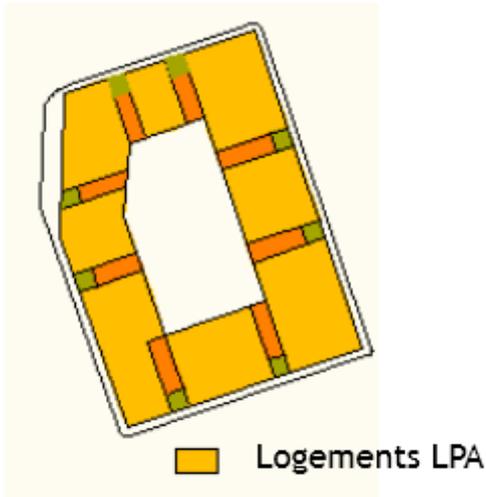
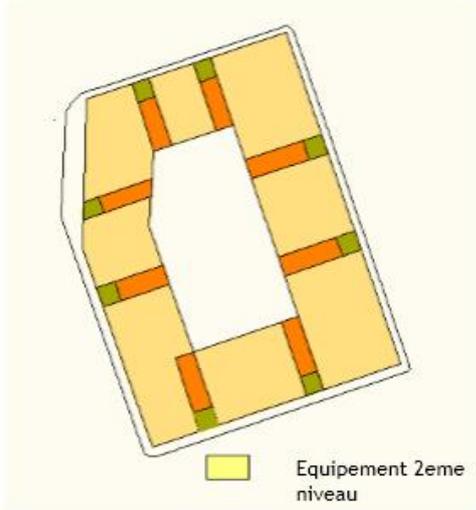


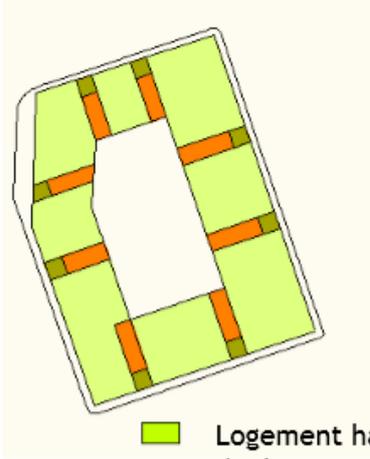
La création de plusieurs terrasses pour alléger le volume et donner plus de confort aux habitants du projet.

Le Résultat recherché à travers ma genèse est d'aboutir à un volume simple qui s'intègre avec l'environnement immédiat.

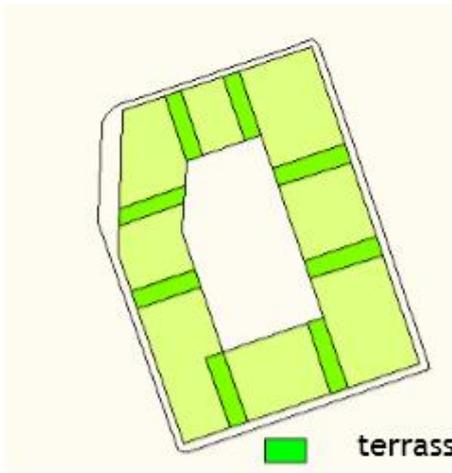
Organigramme spatial :







■ Logement haut standing duplex



■ terrasses

Recherche stylistique :





3D d'intérieur :

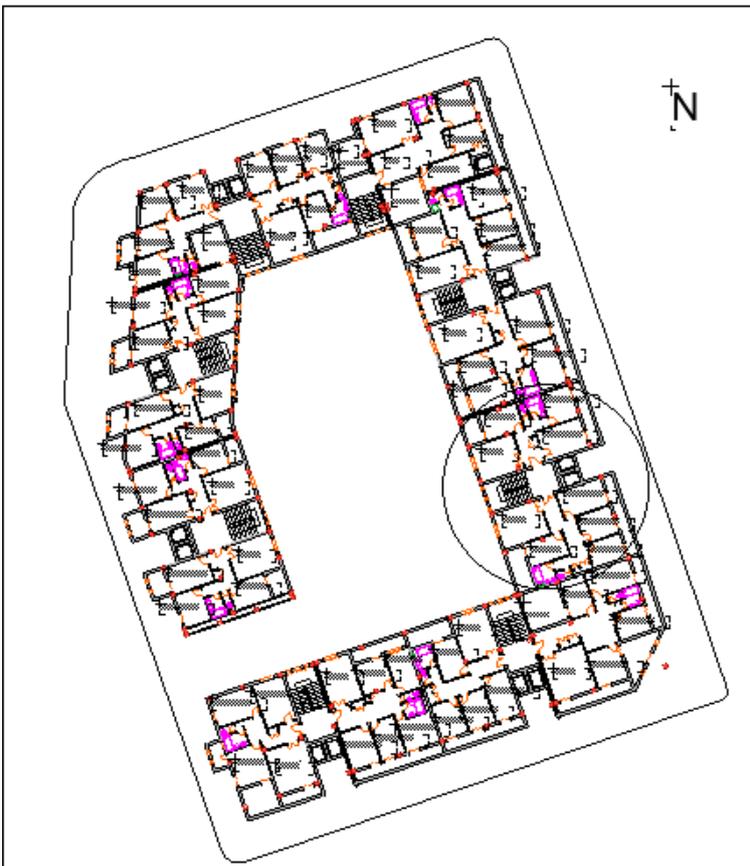




Figure 15 : plan du simplexe



Figure 16 : 3D du simplexe



Figure 17 plan du duplexe niveau 1



Figure 18 : 3D du duplexe niveau 1



Figure 19 : plan du duplexe niveau 2



Figure 20 : 3D du duplexe niveau 2

L'approche technique :

Introduction :

Dans toute réflexion d'un projet en architecture, l'architecte passe toujours par deux étapes ; la première est celle du dessin ou de conception des espaces et des volumes, et la deuxième est celle du choix de la technique de réalisation (manière de construire une forme architecturale, avec quels matériaux faut-il la réaliser). Dans ce contexte intervient le concept de technologie comme une solution technique aux choix qui ont été optés pour ce projet.

Dans ce chapitre ; je vais présenter mon projet en terme de matériaux, de techniques constructives et de technologie afin de répondre aux critères suivants :

- La stabilité de l'ouvrage
- Confort et l'économie
- Sécurité et esthétique.

1.1.21 Le choix de la structure

Le rôle du système structurel est d'assurer la stabilité d'un ouvrage, il prend part dans la composition architecturale, l'organisation et la qualité spatiale, le projet architectural s'effectue par trois trames : fonctionnelle, formelle et structurelle qui comprenant : l'usage, la résistance, les exigences sécuritaires et les conditions économiques.

La logique de conceptualisation du projet d'architecture exige la coordination entre la structure, la forme et la fonction.

J'ai opté pour le système constructif **poteaux poutre** en béton armé, un système usuel vu que les portés ne sont pas très importantes limités dans l'habitat.

Une des critères de l'habitat écologique ; l'utilisation des matériaux locaux pour réduire les transports.

Détail de l'appui poteau / poutre d'étage à T renversée /
poutres plancher TT. Après le montage, on coule une
dalle en béton armé.

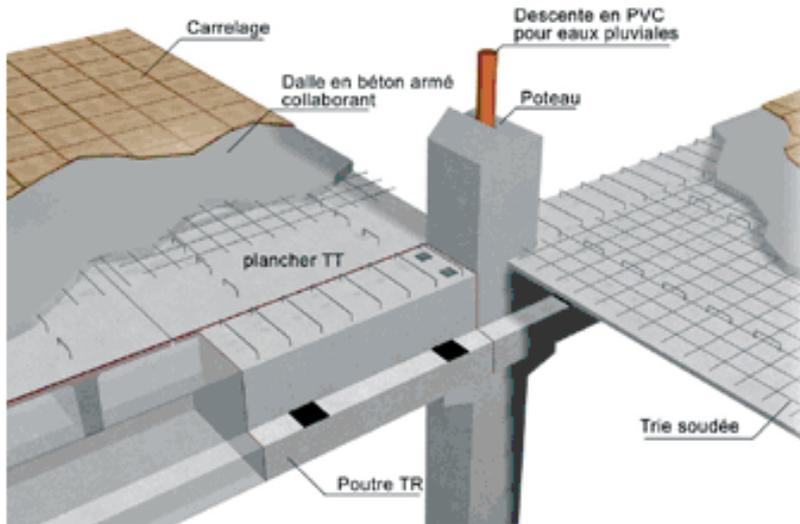


Figure 21 : detail de la structure poteau poutre

a Les gros œuvres

L'infrastructure

L'infrastructure est un ensemble d'éléments structuraux interconnectés qui fournissent le cadre pour supporter la totalité de la structure.

Les fondations

Pour ce qui est des fondations je ne peux pas statuer sur le choix, car il relève d'une étude précise sur la nature du sol, du type d'ouvrage et d'un résultat des calculs des descentes des charges. Par précaution je prévois, des semelles filantes pour le mur de soutènement et des semelles isolées pour le reste.

A chaque distance comprise entre 25 m et 32 je préconise un joint de rupture.

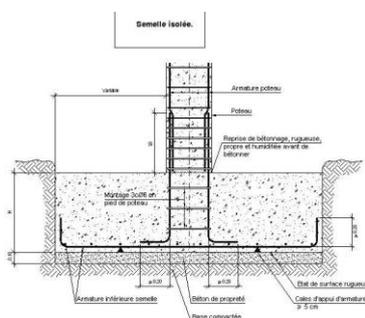


Figure : Semelle isolée

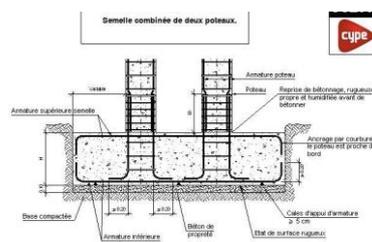


Figure : Semelle combinée de deux poteaux

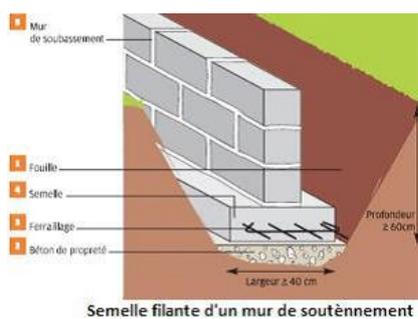


Figure ; Semelle filante sous mur de soutènement

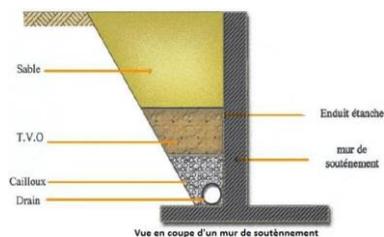


Figure : Vue en coupe d'un mur de soutènement.

Mur de soutènement

Pour le sous-sol il est prévu un voile périphérique en béton armé .en plus de la couche d'étanchement prévue ; des adjuvants d'étanchéité seront ajoutés au béton des voiles.

Superstructure

– **Les poteaux** : Poteaux carrés en béton armé de dimension (40 x40 cm) pour la majorité des poteaux, la forme carrée leur confère une meilleure résistance du fait que l'inertie est égale des deux côtés.

Des poteaux circulaires en béton armé pour les espaces ouvert pour des raisons de sécurité et d'esthétique.

– **Les poutres** : Elles suivent la trame du projet et la retombée varie selon la portée, calculée à L/15.

– **Les planchers** :

Les planchers seront constitués en corps creux, poutrelles et dalles de compression.

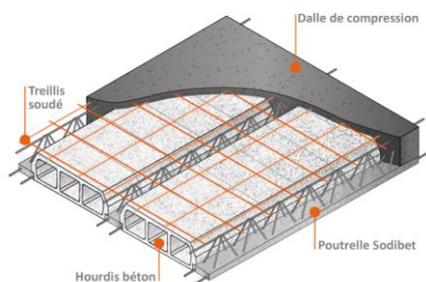


Figure : planché corps creux

Les joints

Les joints doivent être plans, sans décrochement et débarrassés de tout matériau ou corps étranger.

Ils sont disposés de façon à :

- Limiter des longueurs de bâtiments trop importantes.
- Séparer les blocs de bâtiments ou ouvrages accolés de géométrie et /ou de rigidités et de masses inégales.
- Simplifier les formes en plan de bâtiments présentant des configurations complexes (forme en T, U, L, H,...).

On a trois types de joints, les joints de rupture, les joints de dilatation et les joints sismiques.

– Les joints de rupture : Des joints de ruptures doivent être prévus entre deux ouvrages voisins, lorsqu'ils subissent des différences importantes de charges ou qu'ils peuvent subir des différences de tassement. C'est notamment les cas des bâtiments accolés n'ayant pas le même nombre d'étages.

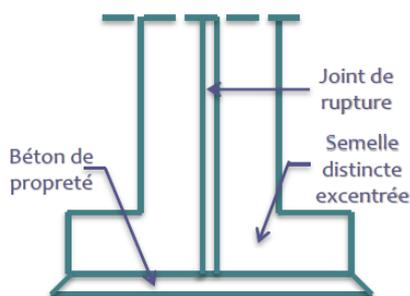


Figure : Semelles distinctes sous joint de rupture.

– Les couvre joints : Pour des raisons de sécurité d'esthétique et d'hygiène ces joint seront traités en toiture, en façade et au sol par des couvre joints.

En façade, nous utiliserons des couvre joints plats, ce sont des profilés en pvc extrudé d'une largeur variable selon le type de joint, avec un minimum de 5 cm. Chaque longueur de pvc.

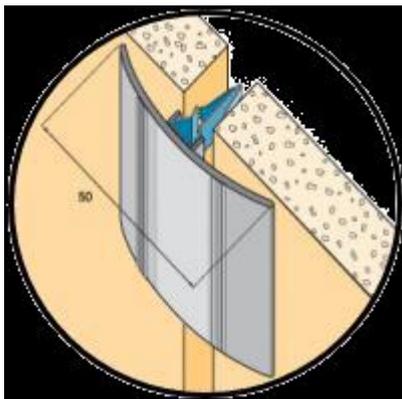


Figure : Couvre joint plat

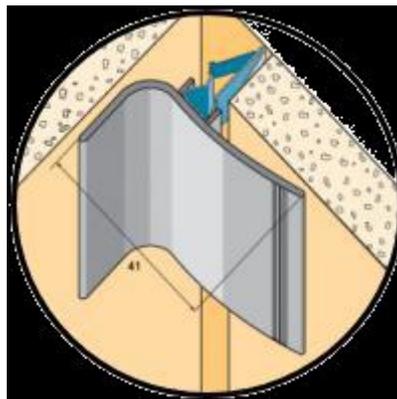


figure : Couvre joint d'angle

Pour les sols, j'ai utilisé un couvre joint composé de deux profilés en aluminium, étanche aux eaux non stagnantes.

Pour la Mise en œuvre, la pose se fait sur mastic élastomère, profilés pré-percés pour une fixation par vis inox et chevilles tous les 30 cm.

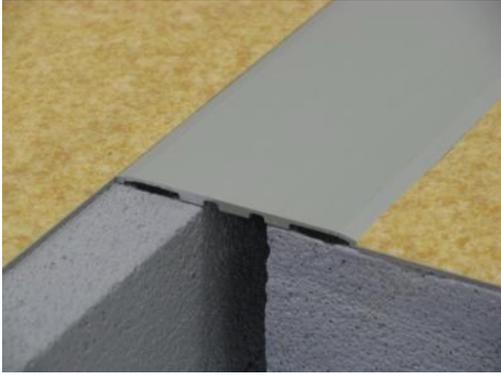


Figure : Couvre joint pour le sol

b Secondes œuvres

1.1.21.b.1.1 Les cloisons :

1.1.21.b.1.1.1 Isolation thermique des murs :

L'**isolation thermique** désigne l'ensemble des techniques mises en œuvre pour limiter les transferts de chaleur entre un milieu chaud et un milieu froid. L'isolation thermique est utilisée dans de nombreux domaines incluant notamment : le bâtiment (maintien d'une température de confort à l'intérieur des habitations), l'industrie, l'automobile, et le textile.

Isolation thermique des parois 39:

Les murs extérieurs sont isolés avec de la laine de roche pour ses propriétés thermique ; sa stabilité ; sa durabilité ; et son cout pour réduire au maximum les ponts thermique ; et les pertes de chaleur pour obtenir un niveau de confort thermique optimal dans les logements.

³⁹ Bâtiment_durable_-_acoustique_2013/ACOU_2_130425_4_MAT_AC_FR SM.pdf



Figure 22 : vue axonometrique des composants des parois exterieurs

Les murs internes ne sont pas isolés pour permettre de dissiper la chaleur provenant du soleil et de l'éclairage.



Figure 23 : Isolation thermique des planchers et plafonds

Les planchers et les plafonds sont isolés avec des panneaux de polystyrène.

1.1.21.b.1.1.2 *Isolation acoustique*⁴⁰ :

La particularité des planchers et plafonds, est qu'ils sont soumis, plus que toute autre paroi, **aux bruits d'impacts**.

Ils doivent aussi isoler des **bruits aériens**. Les 2 fonctions ne se satisfont pas tout à fait de la même manière.

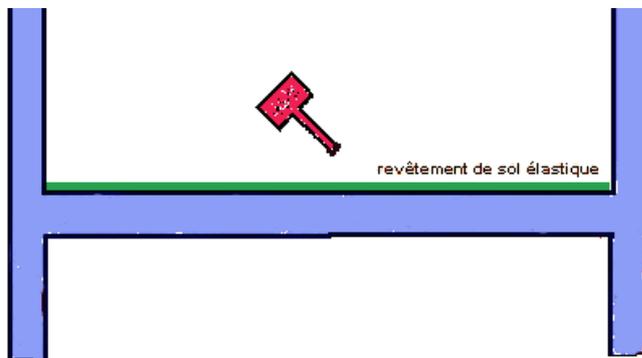
Bruits d'impacts :

⁴⁰ www.acouphile.fr/isolation-planchers.html

Les bruits d'impacts sont engendrés dans les locaux par la mise en vibration d'éléments de la structure du bâtiment. Ces vibrations sont le résultat de l'application en un point de la structure de forces rapidement variables en fonction du temps, par exemple instantanées, c'est à dire des chocs.

Les activités humaines (chutes d'objets, pas), **les déplacements** (meubles) sont le type de création des bruits d'impacts le plus courant.

Les équipements collectifs et individuels, les machines diverse (perceuse, appareils électroménagers), sièges de mouvements alternatifs ou tournants, représentent une autre famille de causes.



Pour éviter la propagation des impacts :

- la réduction des bruits d'impacts est réalisée par interposition d'un matériau souple, résilient entre le point d'application de l'impact et la structure du bâtiment
- les revêtements de sol assurent cette fonction, plus exactement leur sous-couche élastique
- la désolidarisation doit être parfaite entre la surface d'usage du sol d'une part, et le matériau du plancher, ainsi que les cloisons verticales d'autre part
- c'est donc à la source, à l'étage supérieur, qu'il vaut mieux agir
- l'efficacité d'une action à l'étage inférieur par doublage léger du plafond est incertaine ; elle dépend du plancher, mais aussi des parois verticales et de leurs liaisons, et bien sûr du doublage ; doubler un plafond sans prendre en compte le traitement des transmissions latérales présente un risque important d'efficacité faible.

Bruits aériens :

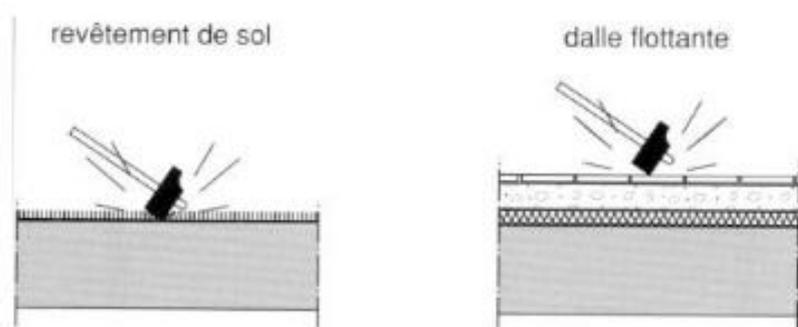


L'affaiblissement des bruits aériens par les parois horizontales répond évidemment aux mêmes principes que les parois verticales, mais les possibilités pratiques d'amélioration de leur isolation sont particulières. Deux types de solutions sont envisageables : augmentation de la masse à l'étage supérieur ; à l'étage inférieur : doublage en plafond.

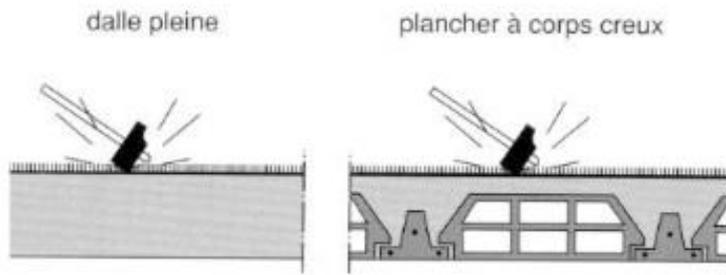
- les planchers anciens ont souvent une qualité d'isolation médiocre
- leur amélioration peut s'effectuer par augmentation de la masse, donc de l'épaisseur à l'étage supérieur
- il faut alors s'assurer de la capacité de charge du plancher, cette solution modifie les niveaux du sol
- un doublage par faux-plafond isolant peut être efficace si les transmissions latérales sont faibles (si les parois latérales sont porteuses par exemple) ou diminuées
- le faux plafond doit respecter tous les principes du doublage *voir les conclusions de parois doubles et doublages*, donc réaliser un ajout de masse en continuité horizontale
- il ne faut pas confondre faux-plafond isolant et faux-plafond absorbant

On peut utiliser les méthodes suivantes⁴¹ :

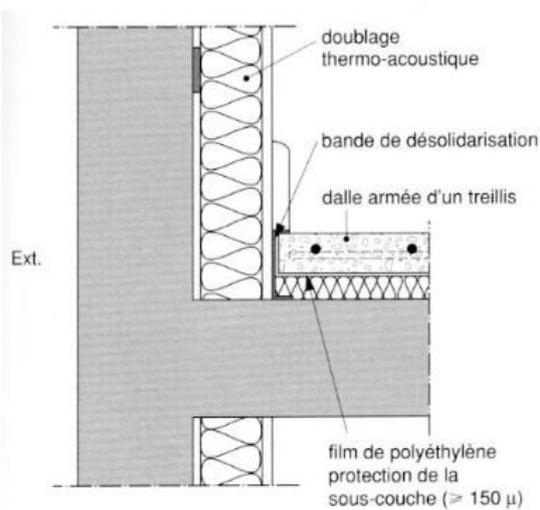
Matériau séparatif



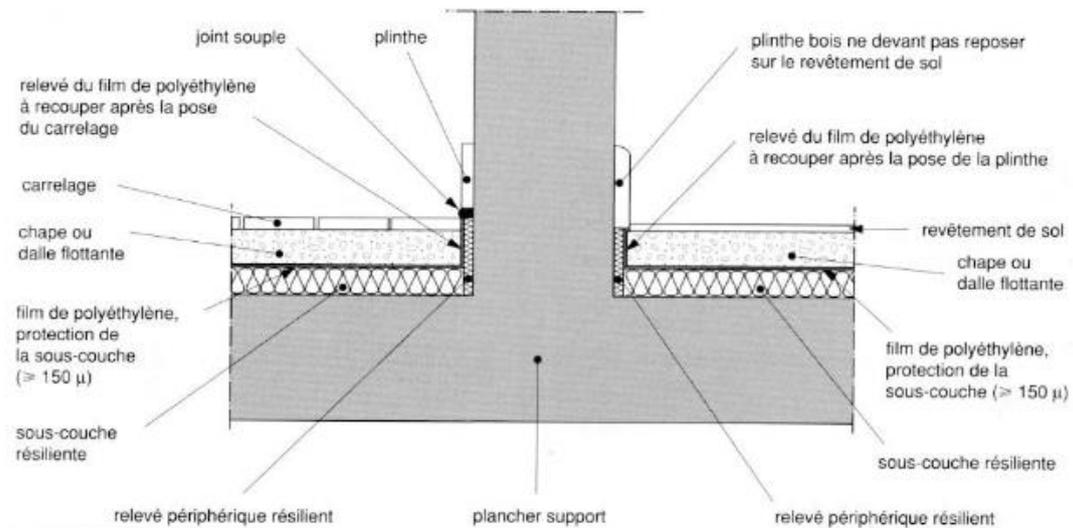
⁴¹ RA04-isolation_acoustique.pdf



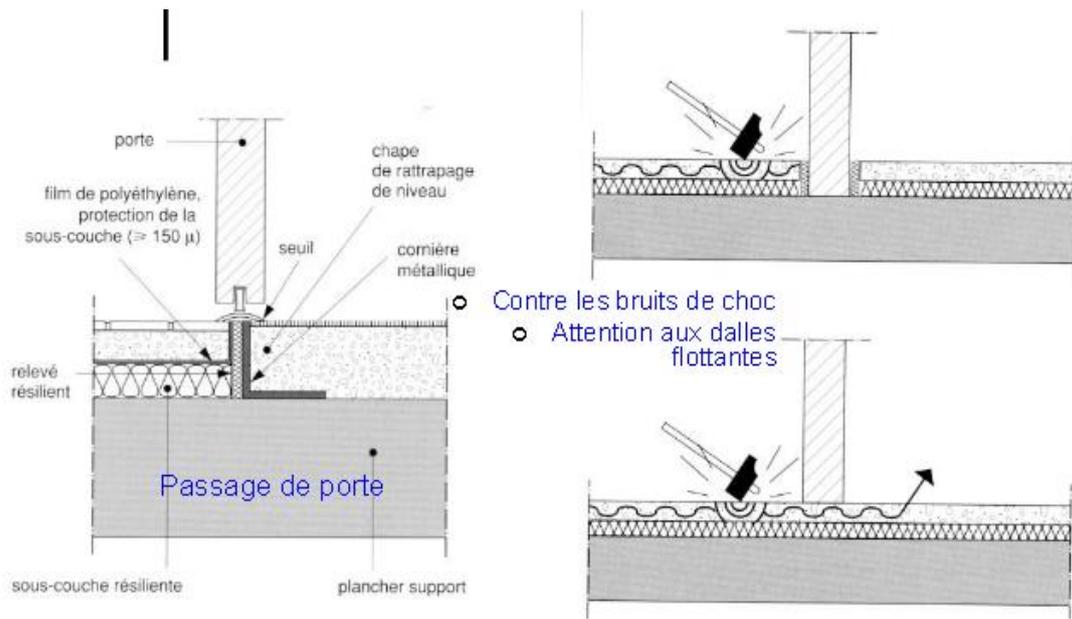
Dalle flottante / façade



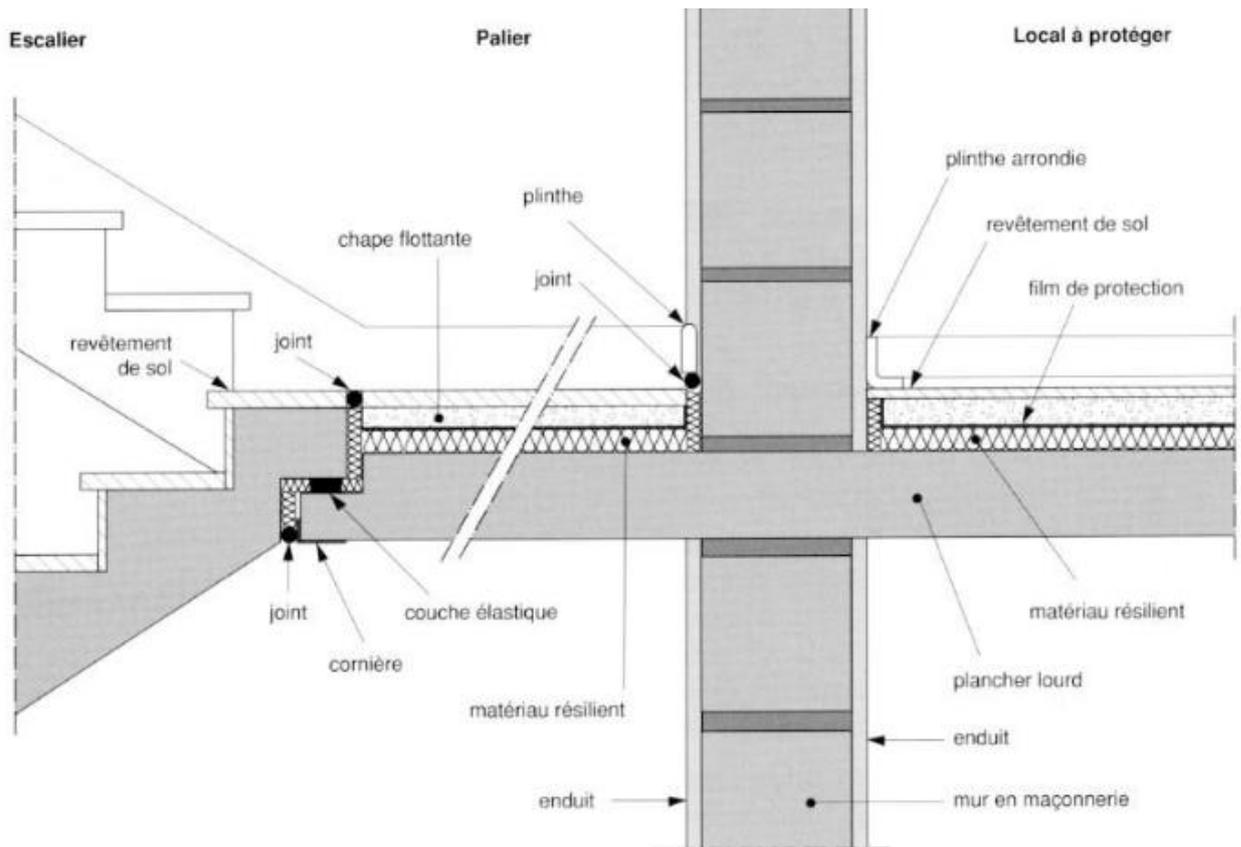
Dalle flottante : carrelage



Désolidariser les sols :



Désolidariser les escaliers :



Matériaux : isolants thermiques⁴² :

Caractéristiques des isolants thermiques

Plusieurs critères doivent être pris en compte pour évaluer la qualité d'un isolant thermique :

- la **conductivité thermique** du matériau, qui détermine sa capacité à isoler

- sa **densité**

- sa **perméabilité à la vapeur d'eau**, c'est-à-dire sa capacité à laisser respirer les murs.

En effet, il est important que l'humidité produite par les habitants de la maison puisse s'évacuer des **Murs** pour éviter l'apparition de taches d'humidité et de moisissures.

Dans le choix d'un isolant, il est également important de tenir compte de sa **toxicité éventuelle**, de son **épaisseur** et, bien sûr, de son **coût**.

Les différents types de matériaux isolants⁴³

On peut classer les matériaux isolants en plusieurs grandes familles :

- les **fibres minérales, végétales ou animales** : laines de roche et laines de verre, qui sont très courantes, mais aussi laines de bois, de lin, de chanvre ou de mouton



Isolant traditionnels : laine de roche, laine de verre, verre cellulaire, perlite expansée. Source : Energie +

- les **matériaux synthétiques** : **Polystyrène** expansé ou extrudé, **Polyester** et polyuréthane qui constituent un isolant efficace mais non dénué de toxicité



De gauche à droite : mousse de polyuréthane, mousse de polystyrène expansé, mousse de polystyrène extrudé, laine de roche, laine de verre, mousse résol (Sources : Energie + et www.kingspan.be)

- les **isolants minéraux**, plus rares : perlite, vermiculite, argile expansée, verre cellulaire.
- les matériaux renouvelables (autres que les fibres) : cellulose, liège.

⁴² www.gralon.net

⁴³ guide_batiment_durable/docs/MAT05_FR.pdf

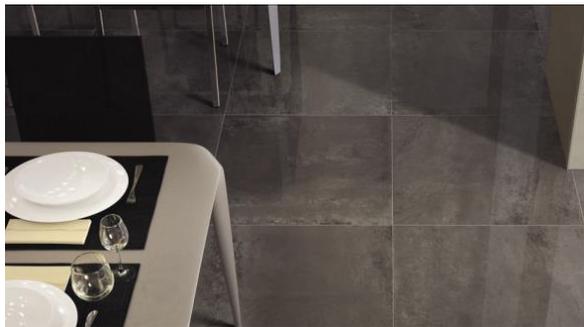


A gauche : cellulose en vrac ; à droite : panneau à base de cellulose et de lin
Source : www.turrian-jeanjacques.ch, et www.isorex.com

- les **isolants minces** dits "réfléchissants" ou "thermo-rélecteurs".

1.1.21.b.1.2 Le revêtement de sol pour le haut standing :

1.1.21.b.1.2.1 Carrelage de cuisine / de salle de bain / de sol / mur⁴⁴



⁴⁴ <http://www.fapceramiche.com>

Evoque c'est la nouvelle ligne exclusive de revêtements et de sols Made in Italie, idéale pour réaliser des environnements aussi bien résidentiels qu'inhérents à la prescription hôtelière, à l'esprit recherché et contemporain

En effet, le projet conceptuel d'Evoque repose sur une activité attentive de recherche concernant les matériaux et leurs effets qui donnent naissance à une proposition absolument unique et fortement personnalisable. C'est la sélection d'une pierre naturelle à laquelle a été appliqué un enrésinement qui, tout en enrichissant celle-ci, a révélé des nuances tout à fait inattendues avec une coloration rouille originale extra brillante qui a conduit à l'étude d'une coloration vraiment inédite et inhabituelle pour le secteur telle que le Copper. À travers la fabrication minutieuse de la meilleure céramique italienne qui caractérise, depuis toujours, sa production, FAP a su reproduire fidèlement et interpréter les particularités chromatiques et esthétiques de ce matériau naturel.

1.1.21.b.1.2.2 Revêtements muraux

1.1.21.b.1.2.2.1 Revêtement mural à usage résidentiel / en PVC / résistant aux chocs ;



Description

Classement au feu : M1

Composition : PVC support textile

Résistance : Élevée : résistant aux chocs & anti-déchirures

Résistance à la lumière : Excellent. (7 out of 8 to BSEN20105

1.1.21.b.1.2.2.2 Enduit décoratif : Enduit de protection / décoratif / murs / pour sol.⁴⁵

⁴⁵www.evomat.com



C'est un matériel écologique avec les matières premières grecques comme : le pozzolan normal (lave), le quartz, l'eau de chaux et la bentonite. Matériaux qui sont proposés par des défenseurs d'architecture bioclimatique sur des surfaces telles que des planchers et des murs. La finition de lave est caractérisée pour sa haute résistance de 100 % imperméable à l'eau avec l'enduit de vernis spéciaux qui le protègent pendant beaucoup d'années. L'esthétique de la finition grecque de lave par Evomat est unique dans la texture, les nuances et la texture normale de l'eau qui sont créés après la technique du pressurage. Il peut être appliqué à l'intérieur et dehors, sur les murs, les planchers, les partie supérieure du comptoir, les escaliers, les baignoires, les piscines, les plaques de plâtre, les cementboards, le contre-plaqué, les tuiles, les mosaïques etc.

1.1.21.b.1.2.2.3 Peinture⁴⁶ :



Pour obtenir d'excellents résultats sous toute peinture coquille d'œuf et mate. La formule 100 % acrylique est plus, ce qui la rend idéale pour le bois, les panneaux de bois, le Placoplatre et autres surfaces poreuses que l'on trouve dans toutes les pièces à faible

⁴⁶fr.behr.com

humidité de la maison. Il s'utilise aussi pour sceller le bois non traité, et il peut être teint pour des changements de couleur drastiques

1.1.21.b.1.2.2.4 Panneau décoratif pour crédence / pour agencement intérieur / en acier inox / en aluminium⁴⁷



Lorsque les matériaux sont soumis à rude épreuve. Le panneau composite en aluminium se différencie par une bonne résistance à la chaleur et à humidité. Le vernis spécial agit comme une barrière protectrice contre les bactéries et la corrosion de surface. L'éclat brillant identique au verre et sa planéité parfaite donne également un atout de style inégalé pour les cuisines et les salles de bain

1.1.21.b.1.2.3 Faux-plafond acoustique / en aluminium / en dalle⁴⁸



Il est facile à nettoyer grâce au pré revêtement en continu les deux produits en aluminium. Ainsi les panneaux sont idéaux pour l'usage intérieur dans les salles de bains et les cuisines comme splashbacks d'aluminium ou d'acier inoxydable ou murs intérieurs, mais également pour d'autres applications intérieures décoratives.

Salles de bains et douches : murs, miroirs, diviseurs de pièce, revêtements, etc.

Toilettes : plafonds, cloisons et portes

Cuisines : splashbacks, revêtements de mur, etc.

⁴⁷ www.alcoa.com

⁴⁸ <http://www.alcoa.com>

En raison de la structure légère les deux produits peuvent être installés sur de grandes surfaces et permettre une création rentable et simple des constructions incurvées

1.1.21.b.1.2.4 Menuiseries

Portes :

J'ai utilisé plusieurs types de portes selon l'espace et la fonction qu'elle occupera, les types de portes utilisées sont :

– **Porte simple battant** : pour les chambres, les sanitaires les bureaux et les différents petits espaces, ces portes seront différentes l'une de l'autre selon le type d'espace et leurs nécessités.

– **Porte double battant** : pour les salons, les accès principaux.

– **Porte coulissante** : pour les balconnets et les terrasses.

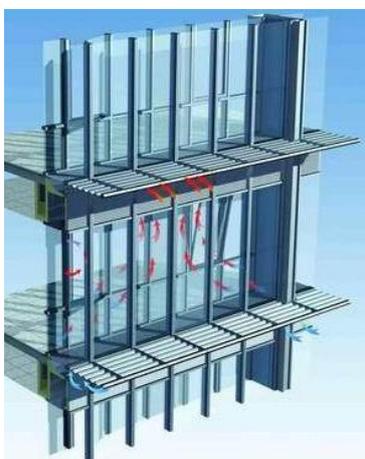
Pour les portes de l'habitat haut standing j'ai utilisé un Panneau **plaqué bois**⁴⁹



Des morceaux de différents matériaux sont coupés par le laser un et ont adapté suivre ensemble un original et ont soigneusement équilibré la conception.

Ce processus de précision donne des résultats étonnants, transformant la porte dans un accessoire précieux de décor.

1.1.21.b.1.2.5 Fenêtres :



⁴⁹ www.dibigroup.com

Figure 24 : détail de double vitrage

Le vitrage sera doublé et de type intelligent pour l'isolation thermique et acoustique du bâtiment. Il fonctionne comme une enveloppe protégeant le bâtiment des contraintes météorologiques qui peuvent amener à des surchauffes en été, des façades froides en hiver, etc., comme il fonctionne comme un isolant des espaces des sources de bruit. Les menuiseries seront en pvc.

1.1.21.b.1.2.6 Etanchéité

1.1.21.b.1.2.6.1 Terrasses inaccessibles :

Elles seront recouvertes d'un film par vapeur qu'on posera directement sur la dalle en béton armé, sur lequel se posera un isolant thermique qui sera suivi d'une membrane d'étanchéité bitumeuse et pour finir une couche de gravillon. Détail d'étanchéité des terrasses inaccessibles Les murs d'acrotère seront réalisés en béton armé. .

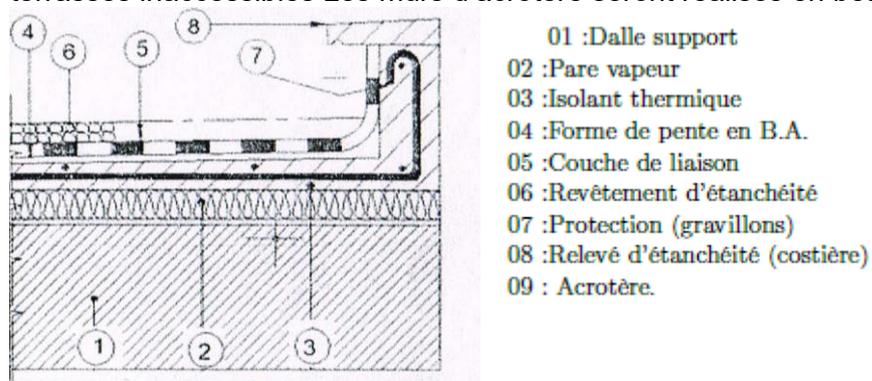
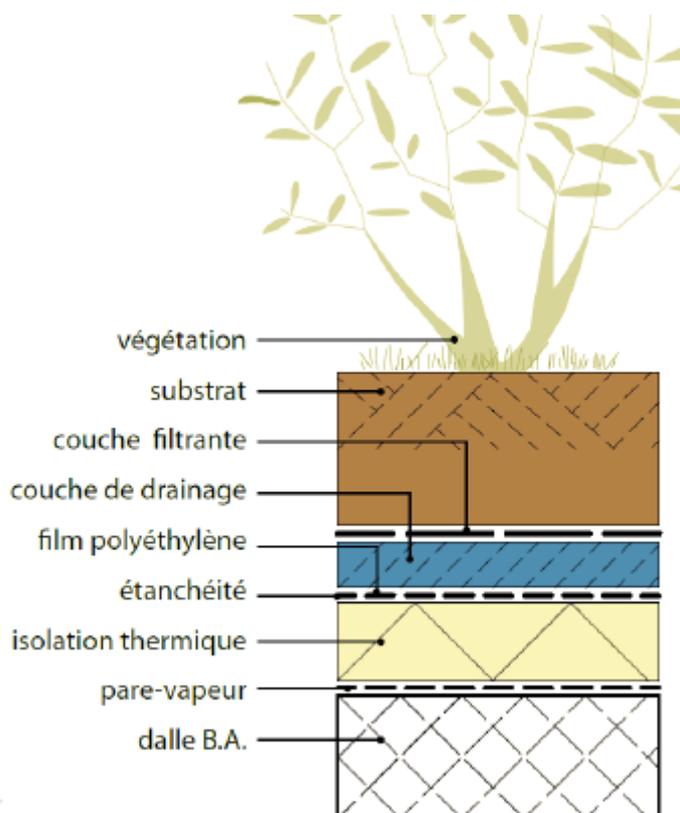


Figure : Détail d'étanchéité des terrasses inaccessibles.

1.1.21.b.1.2.6.2 Toiture végétalisés :



Les toitures jardin compensent les espaces verts supprimés par la construction ou l'aménagement et restituent un paysage naturel. Elles créent de nouveaux habitats pour la flore et la faune et retiennent les eaux de pluie à la parcelle. De plus, les toitures végétales :

- améliorent le climat urbain.
- fixent les poussières atmosphériques.
- offre une performance intéressante pour l'acoustique et la thermique du bâtiment En conséquence.
- des économies d'énergie sont faites sur le chauffage l'hiver et sur la climatisation l'été.
- Elles augmentent la durée de vie des étanchéités en les protégeant d'un vieillissement prématuré provoqué par les UV, les chocs thermiques et la grêle.

1.1.21.b.1.2.6.3 Récupération d'eau de pluie



Figure 25 : détail technique pour récupérer l'eau de la pluie

Les eaux de pluie sont collectées grâce aux terrasses végétalisées et sont stockées dans des cuves placées dans les fondations.

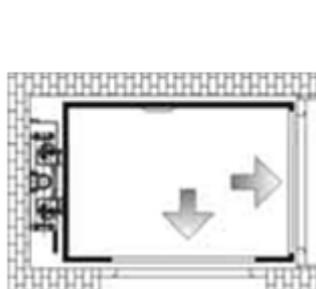
1.1.21.b.1.2.7 Circulations verticales

1.1.21.b.1.2.7.1 Les escaliers :

Il a été prévu des escaliers en béton armé afin d'assurer la circulation verticale, avec un revêtement des marches en marbre de 3 cm, ces derniers seront protégés contre l'incendie.

1.1.21.b.1.2.7.2 Les ascenseurs :

J'ai opté pour des ascenseurs en équerre afin d'assurer les différents accès au logement. Ils assureront la desserte aux étages supérieurs afin de faciliter le transport des habitants.



Cabine 2 parois :
accès en équerre

c Les corps d'état secondaires (C.E.S)

1.1.21.c.1.1 Aération et ventilation

La ventilation et l'aération des espaces est faite naturellement, par le biais des fenêtres sauf pour le cas des sanitaires où j'ai utilisé des gaines d'aération.

1.1.21.c.1.1.1 Chaufferie

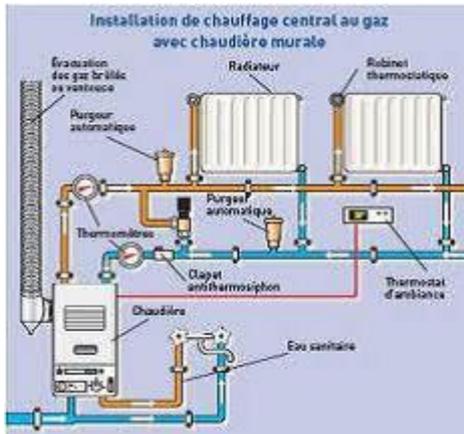
Les logements seront dotés d'un chauffage central, un système souple et économique. On entend par chauffage central, tout procédé, de chauffage qui consiste à distribuer de la chaleur dans un ou plusieurs locaux au moyen d'appareils multiples reliés à une source

unique de chaleur. Les différents espaces seront chauffés par des radiateurs à eau chaude.

Les radiateurs seront des plaqués lisses faciles à nettoyer. L'élément principal permettant la production d'eau chaude. La chaudière associée à un brûleur gaz. Cet ensemble est installé sur un socle de béton qui doit être parfaitement horizontal.

Les gaz de combustion de la chaudière sont rejetés dans l'atmosphère par une conduite métallique.

La chaudière à gaz fournira également l'eau chaude sanitaire de l'hôpital.

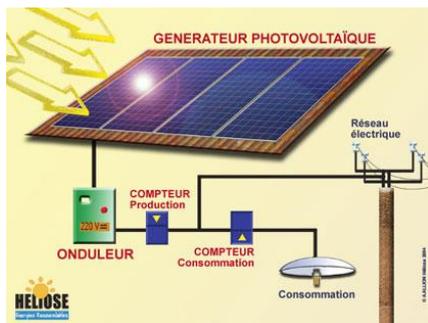


Radiateurs alimentés meneau chaude.

Énergie éolienne



Energie produite à partir de la force du vent sur les pales d'une éolienne. Lorsque le vent se met à souffler, les forces qui s'appliquent sur les pales des hélices induisent la mise en rotation du rotor. L'énergie électrique ainsi produite peut être distribuée sur le réseau électrique grâce à un transformateur.



Dispositif transformant l'énergie de la lumière en électricité.

1.1.21.c.1.1.2 Climatisation ;

La climatisation sera utilisée en cas de grande chaleur. Le reste du temps, la ventilation naturelle étant suffisante, ce qui permettra de réaliser des économies d'énergie. Le choix s'est porté sur des climatiseurs apparents

1.1.21.c.1.1.3 Alimentation en eau potable

En plus du branchement au réseau d'A.E.P de la ville, j'ai prévu une bache à eau qui est placée au niveau du sous-sol équipée à son tour d'un suppresseur au même niveau. L'eau utilisée dans le bâtiment est traitée au niveau de la bache à eau.

1.1.21.c.1.2 Assainissement

Les eaux pluviales, les eaux usées et les eaux vanes sont collectées puis elles sont traitées par une station d'épuration et réutilisées pour les chasses d'eau et pour arroser les jardins

1.1.21.c.1.3 La protection contre incendies

Le principe fondamental de la protection contre l'incendie est la sauvegarde des personnes et la prévention des biens. Le bâtiment doit être étudié et conçu de façon à offrir toute condition de sécurité, par l'utilisation des matériaux incombustibles et un bon positionnement des issues de secours. Ainsi plusieurs dispositifs constructifs et techniques ont été prévus :



Extincteur.



Poste incendie.

1.1.21.c.1.4 Surveillance et contrôle

1.1.21.c.1.4.1 La domotique :

La domotique est l'appellation réservée aux d'habitation. Elle traite les mêmes domaines que la GTB à une plus petite échelle. Concept formé du mot «doums» (domicile en latin) et du suffixe « tique » qui se rapporte à l'automatique.

C'est-à-dire à un ensemble de procédés dédiés à la réduction (ou élimination) de l'effort et/ou intervention de la personne dans l'accomplissement d'une fonction.

Les principaux domaines dans lesquels s'appliquent les techniques de la domotique sont :

- le pilotage des appareils « électrodomestiques », électroménagers par programmation d'horaires et/ou de macro (suites d'actions programmées réalisées par les appareils électroménagers) définis par l'utilisateur. Le déclenchement des appareils peut être aussi lié à des événements (détecteurs de mouvement, télécommandes, etc.) ;
- la gestion de l'énergie, du chauffage (par exemple, il est possible de gérer les apports naturels (calories, frigories, vent, lumière, eau...) en fonction de l'enveloppe thermique du bâtiment), de la climatisation, de la ventilation, de l'éclairage, de l'ouverture et de la fermeture des volets (en fonction de l'ensoleillement ou de l'heure de la journée, par exemple), de l'eau (le remplissage de la baignoire peut s'arrêter automatiquement grâce à un capteur, les robinets de lavabos peuvent ouvrir l'eau à l'approche des mains, etc.). Il est également possible de recharger certains appareils électriques (ordinateur, véhicules électriques, etc.) en fonction du tarif horaire (voir *Smart grid*). Un compteur communicant peut être intégré dans un smart-grid et/ou raccordé à un système de télégestion. La Régulation/programmation du chauffage permet d'importantes économies ;
- la sécurité des biens et des personnes (alarmes, détecteur de mouvement, interphone, digicode) ;
- la communication entre appareil et utilisateur par le biais de la « sonification » (émission de signaux sous forme sonore) ;
- le « confort acoustique ». Il peut provenir de l'installation d'un ensemble de haut-parleurs permettant de répartir le son et de réguler l'intensité sonore ;
- la compensation des situations de handicap et de dépendance.



1.1.21.c.1.5 Gestion des déchets ;

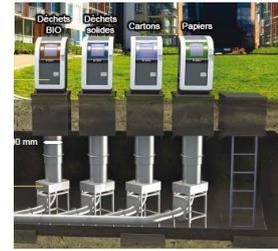
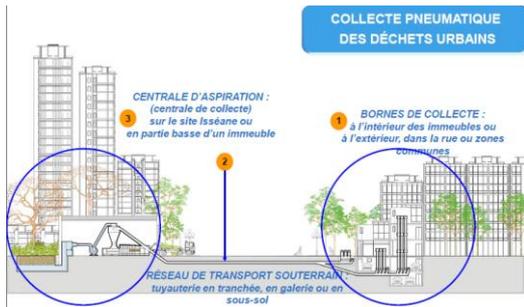
1.1.21.c.1.5.1 La collecte pneumatique des déchets :

Le principe de la collecte pneumatique des déchets repose sur la mise à disposition des générateurs et détenteurs de déchets d'un réseau de collecte, aspirant par dépression les déchets qui y sont versés. Ils sont alors collectés en un point centralisateur, puis expédiés vers les filières de gestion des déchets.

Le fonctionnement d'un réseau de collecte pneumatique des déchets s'articule autour de quatre organes principaux :

- La centrale d'aspiration : il s'agit de l'organe générant la mise en dépression du réseau.
- Les tubes : c'est le réseau assurant le transport des déchets collectés.
- Les points de collectes : ce sont les points où sont jetés les déchets à collecter.
- La centrale de collecte : station terminale du réseau, les déchets collectés y sont rassemblés avant d'être expédiés vers leur destination finale (décharge, centre de tri, incinérateur d'ordures ménagères, etc.)

Par rapport à la collecte classique par bennes automobiles, ce système présente l'avantage d'être disponible 24 heures sur 24 et de limiter les nuisances sonores et olfactives, il présente un coût d'investissement élevé et consomme beaucoup d'énergie pour alimenter le réseau d'aspiration.

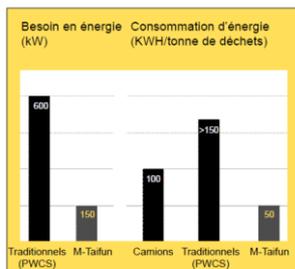


Les avantages du système :

Les innovations les plus significatives du système sont la réduction du diamètre des tuyauteries de 500 millimètres à 200 millimètres et la possibilité d'installation en boucle fermée.

La réduction des diamètres de tuyauterie est rendue possible par le développement de la solution du système, qui formate les déchets pour les adapter à la taille de nos tuyauteries. Le matériau composite utilisé permet une installation rapide et économique, exigeant 50% d'investissement en moins comparé aux solutions concurrentes.

Ces innovations réduisent la consommation d'air et d'énergie de façon très importante et de ce fait préservent l'environnement par la réduction d'odeur, d'émission de particules et de bruit.



Comparaison entre M-Taifun & les systèmes traditionnels (PWCS)

Conclusion générale

Ce projet a été pour moi une expérience unique et l'aboutissement de tout un parcours universitaire au long duquel j'ai appris comment formaliser un projet architectural avec une démarche logique pour enfin le matérialiser.

L'architecture est vaste et offre une grande diversité, elle demande beaucoup de maturité, de pertinence dans la réponse et de l'éloquence dans le geste.

En effet, chacune des phases du thème, passant de l'analyse urbaine jusqu'au projet, s'imbrique à l'autre pour aboutir à un produit final intégré, ainsi dans l'élaboration de mon projet Habitat autonome en énergie.

J'ai cherché à répondre au besoin de la ville de Tlemcen quand à ce genre d'habitation pensé d'une technologie de stabilité et de confort modelé par une architecture fondue dans un contexte urbain et obéissent à sa propre vocation.

Mon travail ne s'est pas achevé là, mais plutôt sur une approche technologique qui aborde les aspects techniques et constructifs du projet ce qui permet d'apprécier la faisabilité de ce dernier.

J'espère que mon travail, répondre à un réel besoin et arriver à avoir une habitation qui romps définitivement avec l'image de l'habitat existante.

Néanmoins, ce présent travail reste modeste, susceptible d'être amélioré ou complété.j'ai mené cette étude dans les délais accordés au projet de fin d'étude et je tiens à remercier en premier lieu DIEU le Tout Puissant d'avoir illuminé mon chemin et facilité mon travail.

Bibliographie

Direction :

Saunalgaz agence Tlemcen1

Daira de Mensourah

Livre :

Ernst Neufert, 7ème édition et 8ème édition, les éléments de projet de construction, Dunod, Paris, 2002.

L'architecture écologique 29 exemple européens

Construction et énergie (architecture et développement durable)

Atlas d'architecture écologique.

Traité d'architecture et d'urbanisme climatiques, ed le moniteur, 2004

Documents :

Mémoires des promotions précédentes.
PDAU Tlemcen.

PDF :

- Analyse théorique et expérimentale de la consommation d'énergie d'une habitation individuelle dans la ville de Batna
- Simulation du comportement énergétique des bâtiments résidentiels au sud algérien
- Economies d'Énergie dans le Secteur de l'Habitat
Consommation Électrique des Ménages
- Cas d'un foyer algérien typique en période d'hiver –
- Entre individuel et collectif : l'habitat intermédiaire
- Nouvelles technologies dans l'Habitat :
Bâtiment Intelligent Domotique – Immotique
- La nouvelle génération de systèmes de collecte de déchets
- Bedzed.

Site :

Archidaily.
Archiexpo

















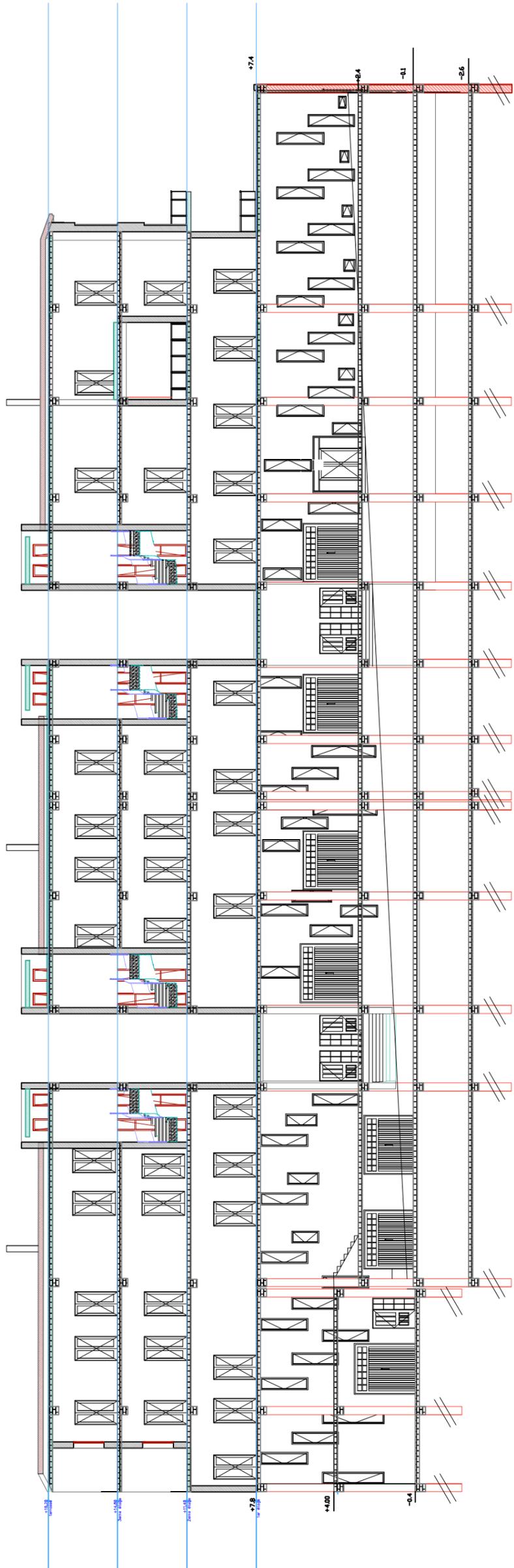




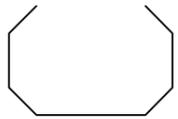
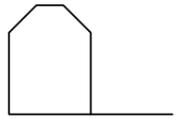
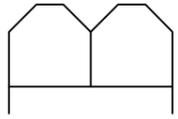
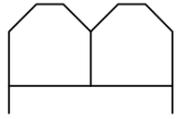
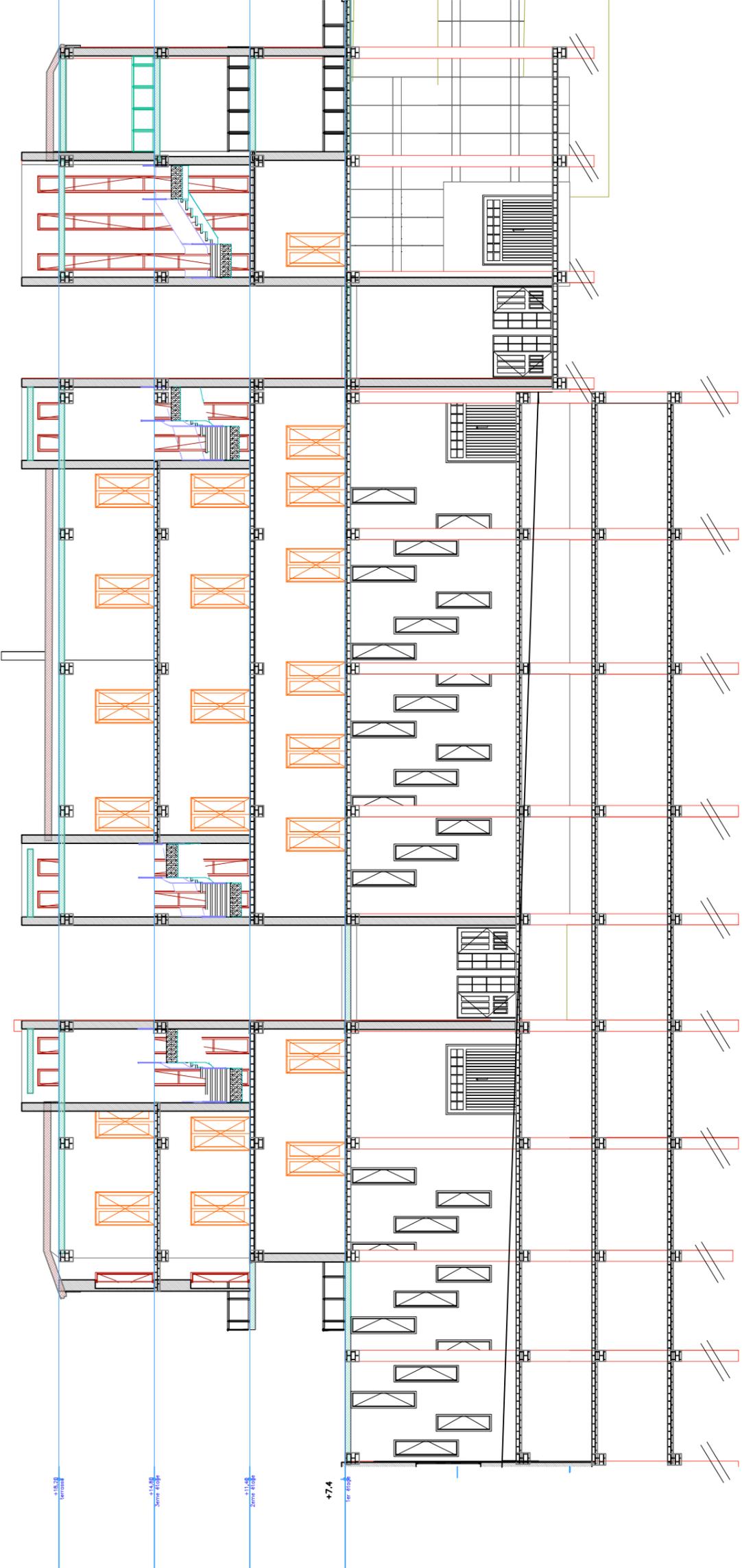






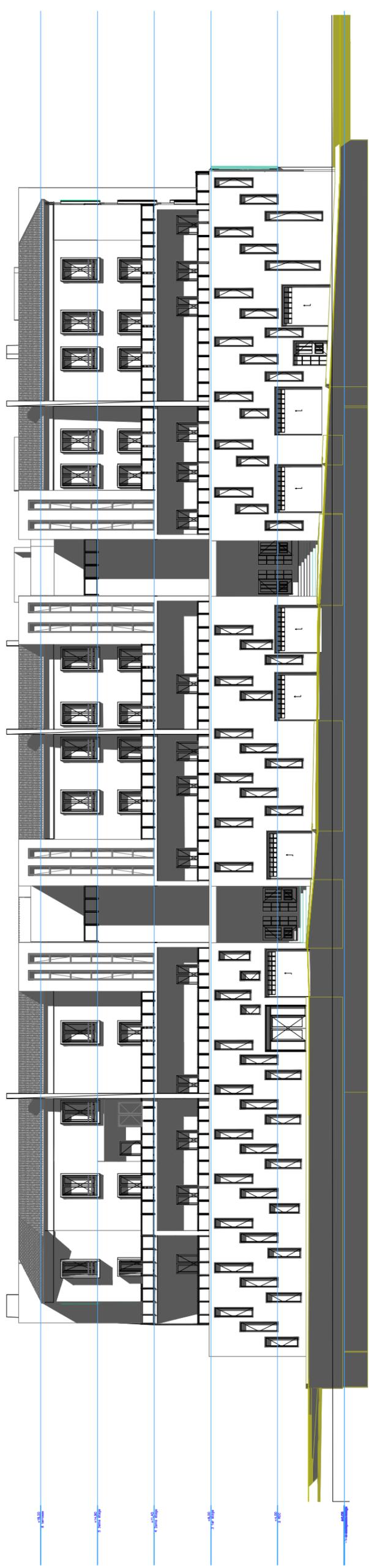


C O U P E A A





f a ç a o d e p r i n c i p a l e



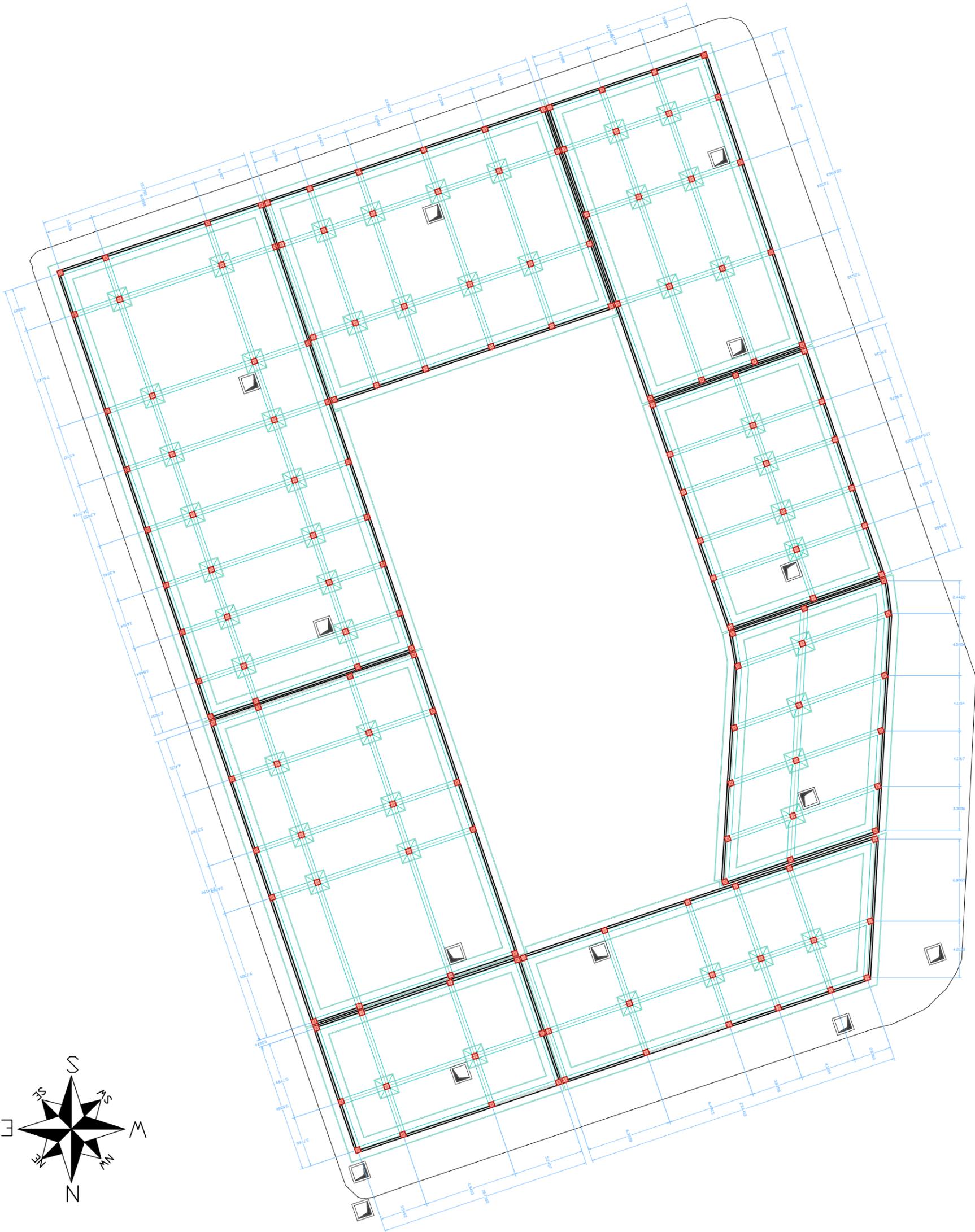
f a ç a d e
p o s t é r i e u r e

PLAN DES FONDATIONS

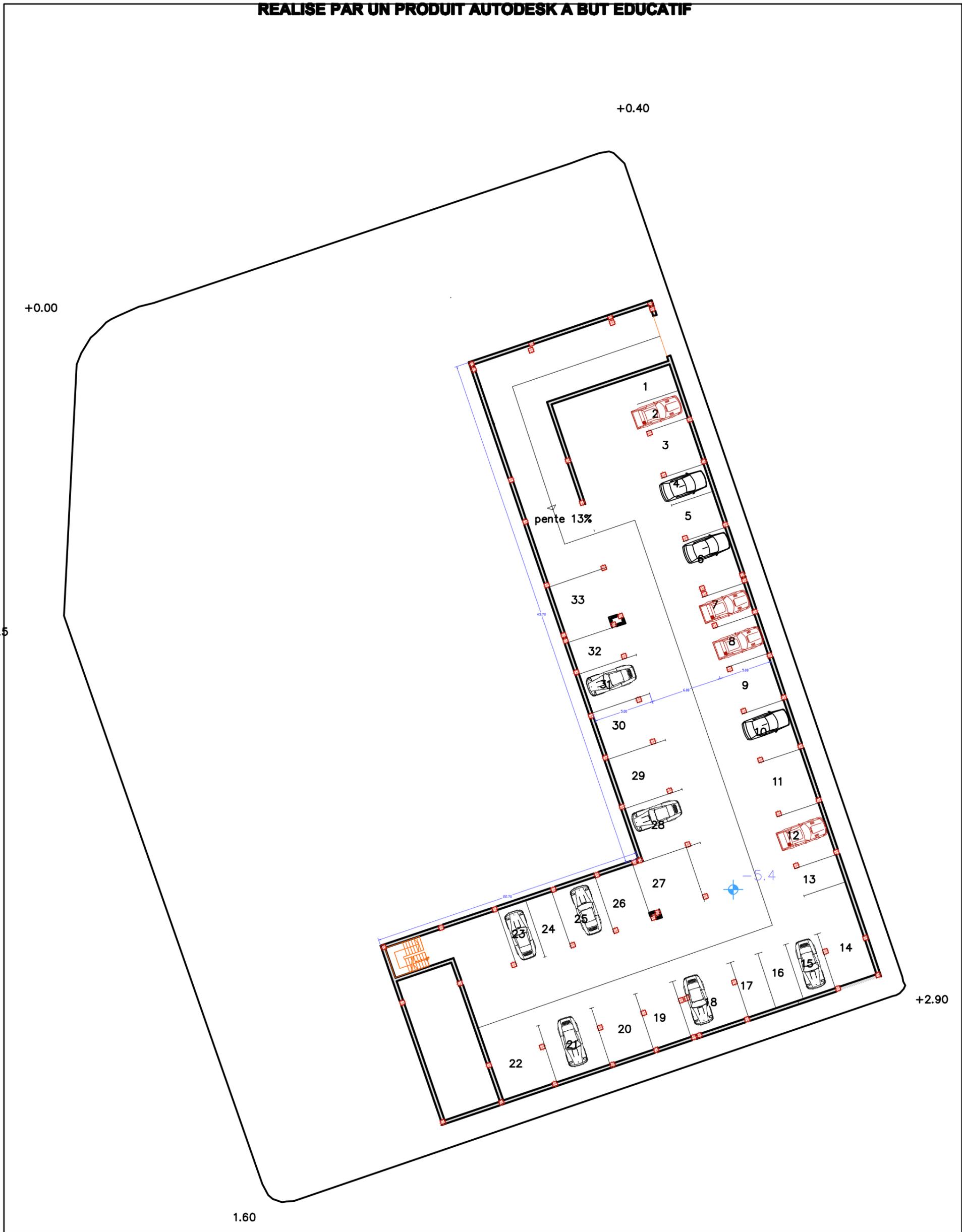
REALISE PAR UN PRODUIT AUTODESK A BUT EDUCATIF

REALISE PAR UN PRODUIT AUTODESK A BUT EDUCATIF

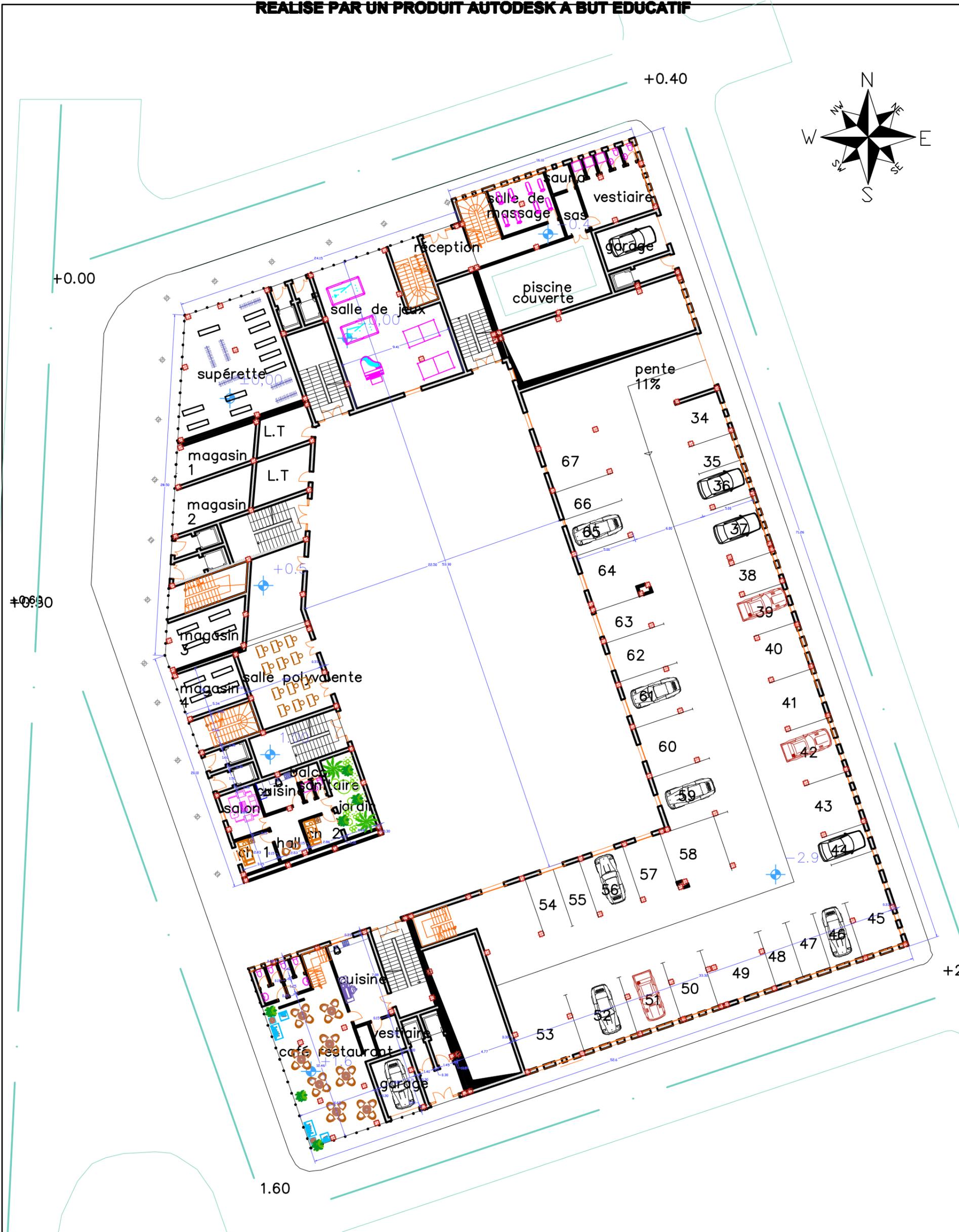
REALISE PAR UN PRODUIT AUTODESK A BUT EDUCATIF



REALISE PAR UN PRODUIT AUTODESK A BUT EDUCATIF



PLAN DU SOUS SOL



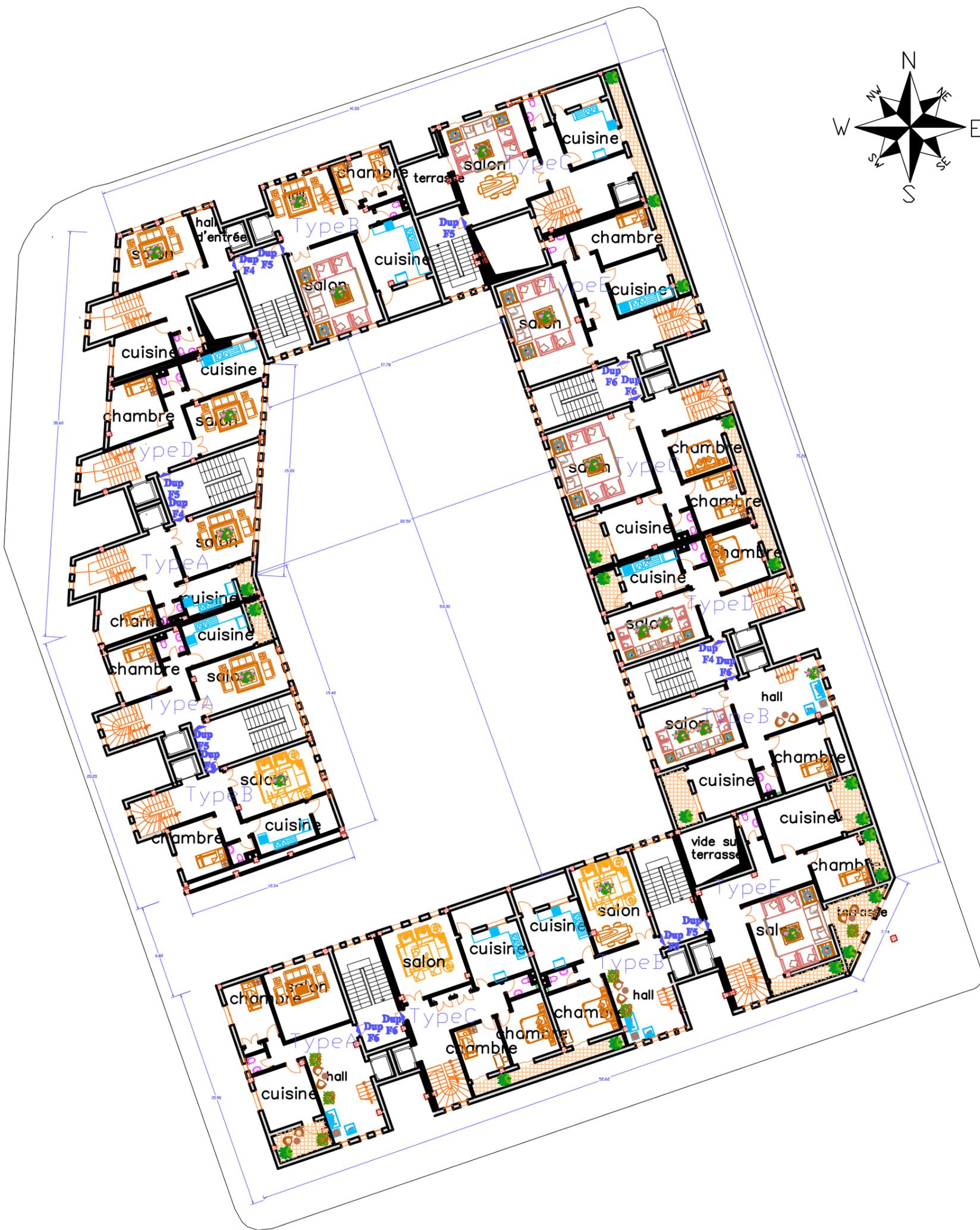
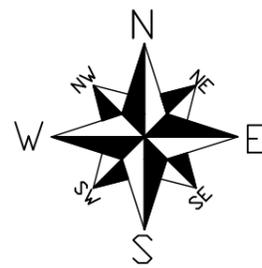
PLAN DE L'ENTRE SOL



REALISE PAR UN PRODUIT AUTODESK A BUT EDUCATIF

REALISE PAR UN PRODUIT AUTODESK A BUT EDUCATIF

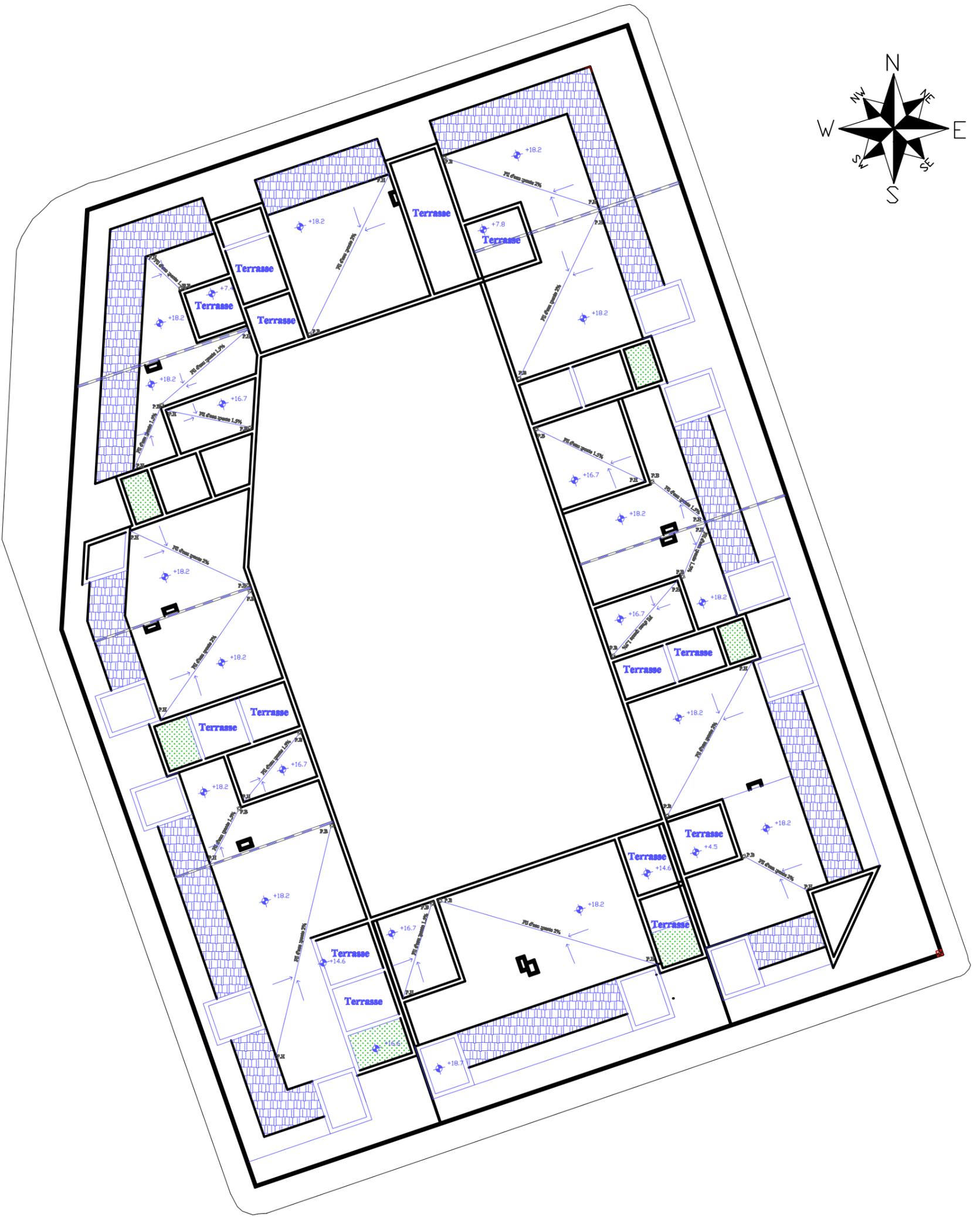
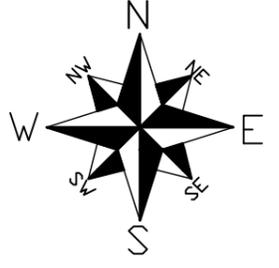
PLAN DU REZ DE CHAUSSEE



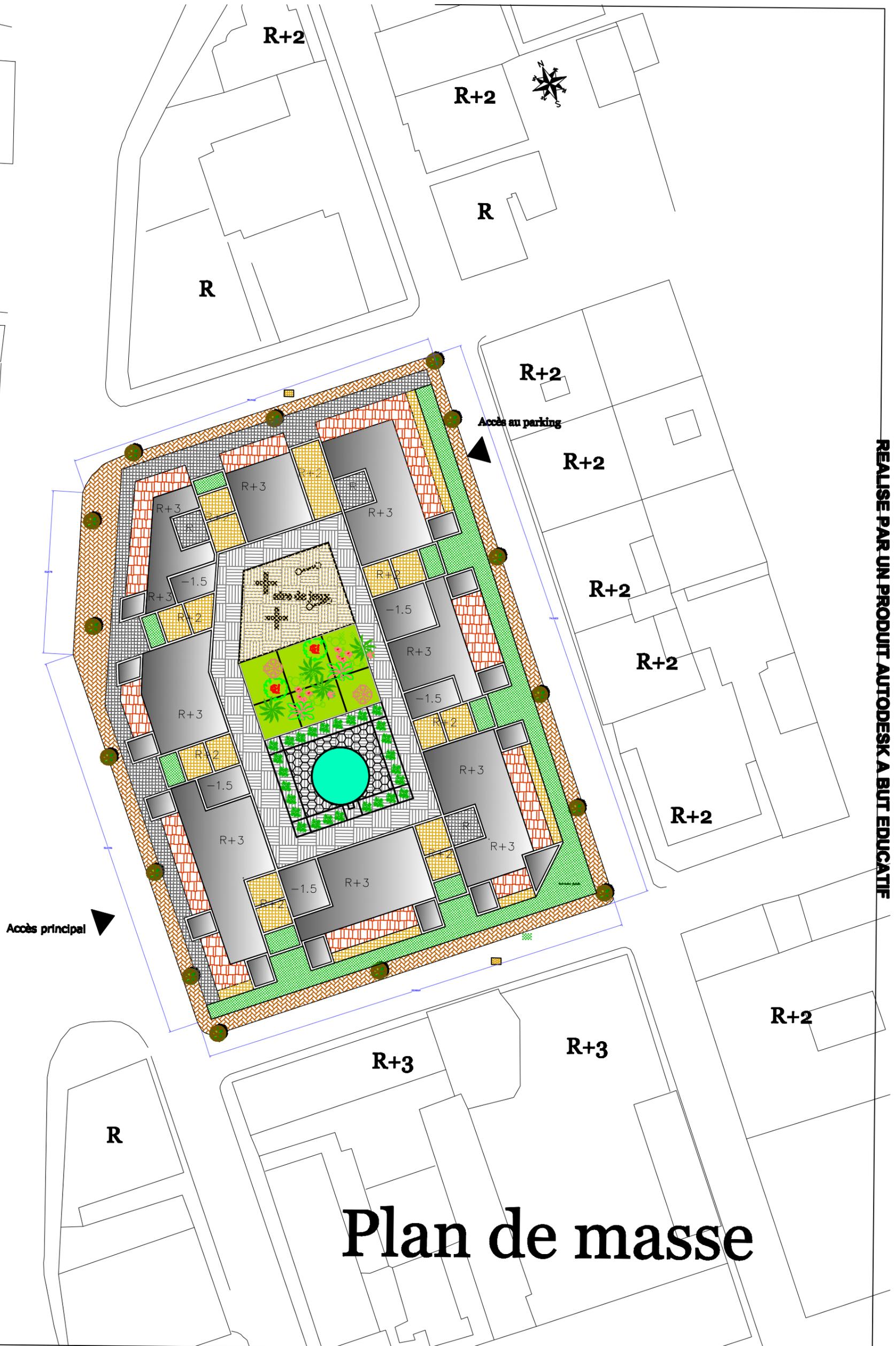
REALISE PAR UN PRODUIT AUTODESK A BUT EDUCATIF

REALISE PAR UN PRODUIT AUTODESK A BUT EDUCATIF

PLAN DU 2eme ETAGE



PLAN DE TERRASSE



Plan de masse