

UNIVERSITE MOULOUD MAMMERI DE TIZI-OUZOU
FACULTE DU GENIE DE LA CONSTRUCTION
DEPARTEMENT D'ARCHITECTURE

Mémoire de master en architecture



Option : **architecture et environnement**

Atelier : **architecture bioclimatique et efficacité énergétique**

***Siège d'une direction régionale d'une compagnie
d'assurance à Tizi-Ouzou***

Réalisé par:

M^{elle} BENCHIHA Wafa
M^{elle} GHEZAL Tilleli

Encadré par :

Mr DEHMOUS .M

Soutenu le : 20 / 06 / 2017 -TAMADA-

Remerciement

Avant tout, nous tenons à remercier Dieu « ALLAH » qui nous a soutenus et aidés tout au long de la réalisation de ce travail.

Puis j'aimerais adresser une prière et ma pensée profonde, à ma très chère mère qui nous a quittés, et que Dieu lui accorde sa sainte miséricorde, et lui accueille en son vaste paradis.

Je tiens à exprimer vivement ma profonde gratitude à nos promoteurs Mr DEHMOUS M'HNAÏ pour leur confiance, leurs suivis et pour leurs qualités humaines exceptionnelles, ses conseils qui m'ont servi de référence Qui m'ont permis de mener à bien ce travail.

Je tiens également à remercier l'ensemble des membres du jury qui m'ont fait l'honneur de juger mon travail.

Mes remerciements vont également aux enseignants du département d'architecture pour avoir contribué à ma formation.

A tous mes enseignants de ma première à la cinquième année : ZERMOUÏ R., BOUAZIZS, CHERADI M., MECHTOUB M.

Je réserverai une place particulière au serein, le professeur international pour leurs soutiens et encouragements. (betouxhesaa)

Je tiens à saluer, à travers ce modeste travail tous mes camarades de la promotion 2017, et tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la bonne réalisation de ce travail.

En fin je tiens à adresser un grand merci à ma famille et mes amis qui ont su être là pour moi, m'ont soutenue et encouragée.....Merci.

Dédicace

Chaleureusement je dédie ce travail :

*A la lumière de ma vie, mon cher père en témoignage de son amour
et de leurs sacrifices sans limites, à mon égard, je lesouhaite une
bonne santé, que Dieu me le garde.*

A ma belle mère

A ma très chère sœur Houda

A mon cher fiancé. Amine et sa famille.

A mes frère sBoulam , Abdallah, Abderrahmane , Amine

A toute la famille BENCHIHA et la famille DEROUACHE

A tous mes collègues de la promotion 2017.

Wafa

Dédicace

À celui qui m'ont donné l'amour et la tendresse, le confort, et qui m'ont soutenue pendant tout ma vie et mon cursus d'étude, et pour lequel ce mémoire présenté une histoire d'amour et de reconnaissance très cher père.

À ma belle mère

À majumelle « hakima »

À mes frères jumeaux « Kaléf et Aziza »

À mon très cher ami « Lokmane » et sa famille

À toute ma famille sans exception, et surtout ma grande mère

À tous mes amis dans toute l'Algérie et hors l'Algérie. Je dédie ce travail.

Thilelli



Liste des figures

Liste des figures

Figure 1: Situation de la wilaya de TIZI-OUZOU dans la région Nord Centre du pays	Erreur ! Signet non défini.
Figure 2: Situation de la commune de Tizi-Ouzou dans la wilaya.....	Erreur ! Signet non défini.
Figure 3: les limites naturelles de la ville de Tizi-Ouzou.....	Erreur ! Signet non défini.
Figure 4: Vue aérienne sur l'entrée Est de la ville	Erreur ! Signet non défini.
Figure 5: accessibilité de la ville de Tizi-Ouzou	Erreur ! Signet non défini.
Figure 6: Tizi-Ouzou sous l'occupation romaine.....	Erreur ! Signet non défini.
Figure 7 : Tizi-Ouzou sous l'occupation turque.....	Erreur ! Signet non défini.
Figure 8:Tizi-Ouzou sous l'occupation française.....	Erreur ! Signet non défini.
Figure 9 : Tizi-Ouzou sous l'occupation française	Erreur ! Signet non défini.
Figure 10 : Tizi-Ouzou après l'indépendance	Erreur ! Signet non défini.
Figure 11 : es tissus de la ville de Tizi-Ouzou À l'indépendance,	Erreur ! Signet non défini.
Figure 12 : Tizi-Ouzou après la ZHUN.....	Erreur ! Signet non défini.
Figure 13 : les différents types de tissus urbains, source : auteurs	Erreur ! Signet non défini.
Figure 14 : typologie de l'habitat de la ville de Tizi-Ouzou ,source auteurs	Erreur ! Signet non défini.
Figure 15 : maison traditionnel a.....	Erreur ! Signet non défini.
Figure 16 : habitation individuel	Erreur ! Signet non défini.
Figure 17 : maison traditionnel	Erreur ! Signet non défini.
Figure 18 :la mairie	Erreur ! Signet non défini.
Figure 19 :	Erreur ! Signet non défini.
Figure 20 :	Erreur ! Signet non défini.
Figure 21 : habitat collectif dans la ZHUN	Erreur ! Signet non défini.
Figure 22 : la tour de Tizi-Ouzou.....	Erreur ! Signet non défini.
Figure 23 : cité Djurdjura	Erreur ! Signet non défini.
Figure 24 : état des lieux des équipements à Tizi-Ouzou.....	Erreur ! Signet non défini.
Figure 25 : la wilaya de Tizi-Ouzou.....	Erreur ! Signet non défini.
Figure 26 : la poste de Tizi-Ouzou	Erreur ! Signet non défini.
Figure 27 : direction de la poste des.....	Erreur ! Signet non défini.
Figure 28 : la Banque	Erreur ! Signet non défini.
Figure 29 : l'annexe de la mairie.....	Erreur ! Signet non défini.
Figure 30 : la mairie de Tizi-Ouzou	Erreur ! Signet non défini.
Figure 31 : les voiries à Tizi-Ouzou	Erreur ! Signet non défini.
Figure 32 : RUE DES FRERES BEGGAZ	Erreur ! Signet non défini.
Figure 33 : RUE DES FRERES OUAMRANE	Erreur ! Signet non défini.
Figure 34 : Boulevard Aban Remdane	Erreur ! Signet non défini.
Figure 35 : Rue Des Frères Belhadj	Erreur ! Signet non défini.
Figure 36 : diagramme d'ensoleillement, source : auteurs.....	Erreur ! Signet non défini.
Figure 37 : diagramme de précipitation mensuelle moyenne, source : auteurs....	Erreur ! Signet non défini.
Figure 38 : diagramme de températures mensuelles moyennes en C°, source auteurs	Erreur ! Signet non défini.
Figure 39 : diagramme d'Humidités relatives mensuelles moyennes en %, source : auteurs	Erreur ! Signet non défini.
Figure 40 : diagramme des Moyennes mensuelles des vitesses du vent, source : auteurs	Erreur ! Signet non défini.
Figure 41: diagramme solaire de Tizi-Ouzou, source : logiciel ecotect analysis.	Erreur ! Signet non défini.
Figure 42 : diagramme de Givoni, source : logiciel ecotect analysis	Erreur ! Signet non défini.
Figure 43 : répartition de la consommation d'énergie de la zone 4 par produit...	Erreur ! Signet non défini.

Figure 44 : évolution de l'énergie par produit de la zone 4.....	Erreur ! Signet non défini.
Figure 45 : évolution de l'énergie par secteur de la zone 4.....	Erreur ! Signet non défini.
Figure 46 : répartition de la consommation de l'énergie de la zone 4 par produit.....	Erreur ! Signet non défini.
Figure 47 : situation de site dans le quartier.....	Erreur ! Signet non défini.
Figure 48 : situation de site dans la ville.....	Erreur ! Signet non défini.
Figure 49 : rue des frères Belhadj.....	Erreur ! Signet non défini.
Figure 50 : voie Hasnaoua – Athzmenzer	Erreur ! Signet non défini.
Figure 51 : cité Djurdjura	Erreur ! Signet non défini.
Figure 52 : 145 logements,	Erreur ! Signet non défini.
Figure 53 : université Hasnaoua.....	Erreur ! Signet non défini.
Figure 54 : quartier b.....	Erreur ! Signet non défini.
Figure 55 : limité du terrain.....	Erreur ! Signet non défini.
Figure 56 : l'exposition du site aux vents chauds et froids	Erreur ! Signet non défini.
Figure 57 : vue en plan du site d'intervention.....	Erreur ! Signet non défini.
Figure 58 : diagramme solaire de Tizi-Ouzou, source : logiciel ecotect analysis.....	Erreur ! Signet non défini.
Figure 59 : Le non gestion des déchets et absence de parking.....	Erreur ! Signet non défini.
Figure 60 : Entrées non définies et manque de végétation	Erreur ! Signet non défini.
Figure 61 : Eclairage artificiel à midi.....	Erreur ! Signet non défini.
Figure 62 : Une forte consommation énergétique	Erreur ! Signet non défini.
Figure 63 : Le SAA	Erreur ! Signet non défini.
Figure 64 : Centre de formation	Erreur ! Signet non défini.
Figure 65 : Cité Djurdjura	Erreur ! Signet non défini.
Figure 66 : Hall d'entrée non accueillant et qui n'offre pas aux visiteurs une orientation.....	Erreur ! Signet non défini.
Figure 67 : absence des rampes pour les handicapés, Source : auteurs.....	Erreur ! Signet non défini.
Figure 68 : Entrée aux blocs non définie.....	Erreur ! Signet non défini.
Figure 69 : typologie des espaces qui composent un bâtiment administratif, source : auteurs.....	Erreur ! Signet non défini.
Figure 70 : exemple d'un bureau	Erreur ! Signet non défini.
Figure 71 : exemple d'un bureau	Erreur ! Signet non défini.
Figure 73 : exemple d'un bureau partager	Erreur ! Signet non défini.
Figure 72 : exemple d'un bureau partager	Erreur ! Signet non défini.
Figure 74 : les postes de travail partagés.....	Erreur ! Signet non défini.
Figure 75: vue en plan d'un bureau partagé.....	Erreur ! Signet non défini.
Figure 76 : la consommation énergétique dans les différents secteurs	Erreur ! Signet non défini.
Figure 77 : la consommation de l'énergie dans les différentes	Erreur ! Signet non défini.
Figure 78 : schéma présente les types de contrat d'assurance	Erreur ! Signet non défini.
Figure 79 : réseau de distribution des compagnies d'assurances	Erreur ! Signet non défini.
Figure 80 : l'effet de l'architecture bioclimatique dans le confort de l'occupant ..	Erreur ! Signet non défini.
Figure 81 : évolution de la consommation mondiale	Erreur ! Signet non défini.
Figure 82 : les différentes sources d'énergie.....	Erreur ! Signet non défini.
Figure 83 : stratégie de chaud.....	Erreur ! Signet non défini.
Figure 84 : stratégie de froid	Erreur ! Signet non défini.
Figure 85 : la stratégie de l'éclairage naturel	Erreur ! Signet non défini.
Figure 86 : les éléments influençant sur la température intérieure	Erreur ! Signet non défini.
Figure 87 : plan de situation de BNP Paribas.....	Erreur ! Signet non défini.
Figure 88 : plan de masse	Erreur ! Signet non défini.

Figure 89 : vue aérienne de proet pnb paris	Erreur ! Signet non défini.
Figure 90 : hall d'accueil	Erreur ! Signet non défini.
Figure 91 : une large allée centrale.....	Erreur ! Signet non défini.
Figure 92 : open space.....	Erreur ! Signet non défini.
Figure 93 : espace de travail	Erreur ! Signet non défini.
Figure 94 : salle des réunions équipés.....	Erreur ! Signet non défini.
Figure 95 : des salles pour les conférences	Erreur ! Signet non défini.
Figure 96 : des salles pour les conférences	Erreur ! Signet non défini.
Figure 97 : grand restaurant.....	Erreur ! Signet non défini.
Figure 98 : une cafétéria très design.....	Erreur ! Signet non défini.
Figure 99 : espace extérieur.....	Erreur ! Signet non défini.
Figure 100 : grand jardin	Erreur ! Signet non défini.
Figure 101 : la lux assurance	Erreur ! Signet non défini.
Figure 102 : la façade principale	Erreur ! Signet non défini.
Figure 103 : plan de masse de la lux assurance	Erreur ! Signet non défini.
Figure 105: les passerelles en verre.....	Erreur ! Signet non défini.
Figure 104: les barres	Erreur ! Signet non défini.
Figure 106 : coupe montrant la répartition des espaces.....	Erreur ! Signet non défini.
Figure 107 : accès à l'auditorium.....	Erreur ! Signet non défini.
Figure 108 : auditorium.....	Erreur ! Signet non défini.
Figure 109: plan rdc	Erreur ! Signet non défini.
Figure 110: hall d'entrée	Erreur ! Signet non défini.
Figure 111 : restaurant et cafeteria	Erreur ! Signet non défini.
Figure 112 : restaurant.....	Erreur ! Signet non défini.
Figure 113 : coin social	Erreur ! Signet non défini.
Figure 114 : salle de réunion	Erreur ! Signet non défini.
Figure 115 : espace de travail.....	Erreur ! Signet non défini.
Figure 116 : bureau paysager	Erreur ! Signet non défini.
Figure 117 : la façade est en verre opaque pour éviter les déperditions d'énergie	Erreur ! Signet non défini.
Figure 118 : la combinaison de différents matériaux, le verre, l'aluminium et le bois	Erreur ! Signet non défini.
Figure 119 : la transparence	Erreur ! Signet non défini.
Figure 120 : vue en 3D de la création du projet	Erreur ! Signet non défini.
Figure 121 : 1ere étape de la création du projet	Erreur ! Signet non défini.
Figure 122 : 2eme étape de la création du projet.....	Erreur ! Signet non défini.
Figure 123 : vue en 3D de la 2eme étape de la création du projet.....	Erreur ! Signet non défini.
Figure 124 : vue en 3D de la 3eme étape de la création du projet.....	Erreur ! Signet non défini.
Figure 125 : 3 Eme étape de la création du projet.....	Erreur ! Signet non défini.
Figure 126 : 4eme étape de la création du projet.....	Erreur ! Signet non défini.
Figure 127 : vue en 3D de la 4eme tape de la création du projet	Erreur ! Signet non défini.
Figure 128 : coupe d'implantation bloc contrôle technique	Erreur ! Signet non défini.
Figure 129 : coupe d'implantation bloc agence commercial	Erreur ! Signet non défini.
Figure 130 : coupe d'implantation bloc centre d'expertise	Erreur ! Signet non défini.
Figure 131 : coupe d'implantation bloc entité loisir	Erreur ! Signet non défini.
Figure 132 : principe de la ventilation naturelle traversante dans le bloc contrôle technique	Erreur ! Signet non défini.
Figure 133: principe de la ventilation naturelle traversante dans le bloc contrôle technique 1ere etage	Erreur ! Signet non défini.

Figure 134 : coupe montre le principe de fonctionnement de la ventilation naturelle traversante	Erreur ! Signet non défini.
Figure 135 : principe de la ventilation naturelle traversante dans le bloc agence commercial RDC	Erreur ! Signet non défini.
Figure 136 : principe de la ventilation naturelle traversante dans le bloc agence commercial 1ere etage	Erreur ! Signet non défini.
Figure 137: coupe montre le principe de fonctionnement de la ventilation naturelle traversante	Erreur ! Signet non défini.
Figure 138 : principe de la ventilation naturelle traversante dans le bloc entité loisir RDC	Erreur ! Signet non défini.
Figure 139 : coupe montre le principe de fonctionnement de la ventilation naturelle traversante	Erreur ! Signet non défini.
Figure 140 : principe de la ventilation naturelle traversante dans le bloc entité loisir 1ere étage	Erreur ! Signet non défini.
Figure 141 : coupe montre le principe de fonctionnement de la ventilation naturelle traversante	Erreur ! Signet non défini.
Figure 142 : principe de la ventilation naturelle traversante dans le bloc contre technique	Erreur ! Signet non défini.
Figure 143 : principe de la ventilation naturelle traversante dans le le bloc de la direction regional	Erreur ! Signet non défini.
Figure 144 : l'effet thermosiphon	Erreur ! Signet non défini.
Figure 145 : principe de fonctionnement de l'effet thermosiphon	Erreur ! Signet non défini.
Figure 146 : les composants de système puits canadien.....	Erreur ! Signet non défini.
Figure 147 : puits canadien comme système de ventilation dans le bloc de la direction	Erreur ! Signet non défini.
Figure 148 : une double toiture au dessus de bloc contrôle technique	Erreur ! Signet non défini.
Figure 149 : double toiture jeu un rôle de filtrage solaire	Erreur ! Signet non défini.
Figure 150 : toiture a double peau	Erreur ! Signet non défini.
Figure 151 : fonctionnement de la double toiture	Erreur ! Signet non défini.
Figure 152 : le diagramme solaire du Tizi-Ouzou.....	Erreur ! Signet non défini.
Figure 153 : calcul de la longueur de la brise solaire	Erreur ! Signet non défini.
Figure 154 : pénétration du rayonnement solaire pendant l'été	Erreur ! Signet non défini.
Figure 155 : pénétration des rayonnements solaires pendant l'hiver	Erreur ! Signet non défini.
Figure 156 : principe de fonctionnement en hiver.....	Erreur ! Signet non défini.
Figure 157 : principe de fonctionnement en été	Erreur ! Signet non défini.
Figure 158 : Système de ventilation naturelle assistée et contrôlée (VNAC)	Erreur ! Signet non défini.
Figure 159 : composant d'un plancher réversible	Erreur ! Signet non défini.
Figure 161 : plancher réversible en été.....	Erreur ! Signet non défini.
Figure 160 : plancher réversible en hiver	Erreur ! Signet non défini.
Figure 162 : plancher rafraichissant	Erreur ! Signet non défini.
Figure 163 : détail d'un plancher rafraichissant.....	Erreur ! Signet non défini.
Figure 164 : plancher chauffant.....	Erreur ! Signet non défini.
Figure 165 : détail d'un plancher chauffant	Erreur ! Signet non défini.
Figure 166 : fonctionnement de MCP en été étape 1	Erreur ! Signet non défini.
Figure 167 : fonctionnement de MCP en été étape 2	Erreur ! Signet non défini.
Figure 168 : fonctionnement de MCP en été étape 3	Erreur ! Signet non défini.
Figure 169 : fonctionnement de MCP en été étape 3	Erreur ! Signet non défini.
Figure 170 : fonctionnement de MCP en été étape 3,	Erreur ! Signet non défini.



Liste des tableaux

Liste des tableaux

Tableau 1 : Durées d'insolation mensuelles moyennes à Tizi-Ouzou.	Erreur ! Signet non défini.
Tableau 2 : Précipitations mensuelles moyennes.	Erreur ! Signet non défini.
Tableau 3 : Températures mensuelles moyennes à Tizi-Ouzou.	Erreur ! Signet non défini.
Tableau 4 : Humidités relatives mensuelles moyennes à Tizi-Ouzou.	Erreur ! Signet non défini.
Tableau 5 : Moyennes mensuelles des vitesses du vent à Tizi-Ouzou.	Erreur ! Signet non défini.
Tableau 6 : Humidités relatives mensuelles et Températures mensuelles à Tizi-Ouzou.	Erreur ! Signet non défini.
Tableau 7 : programme prévisionnel	Erreur ! Signet non défini.
Tableau 8 : programme prévisionnel	Erreur ! Signet non défini.
Tableau 9 : programme qualitatif et quantitatif définitif	Erreur ! Signet non défini.



Sommaire

Chapitre introductif

Introduction générale.....	1
Problématique générale.....	2
Hypothèses.....	2
Objectifs.....	3
Structure de mémoire.....	4

approche contextuelle

Introduction.....	5
I.1. Présentation de la ville de Tizi-Ouzou.....	5
I.1.1. -La situation de la ville de Tizi-Ouzou.....	5
I.1.1.1. A l'échelle nationale.....	5
I.1.1.2. A l'échelle régionale.....	5
I.1.2. Topographie et le relief.....	6
I.1.3. Accessibilité.....	6
I.2. Histoire et évolution de la ville de Tizi-Ouzou.....	7
I.2.1. la création du village traditionnel Des «AMRAOUA » en 1640.....	7
I.2.2. l'époque turque (formation de 1 ^{er} tissu Traditionnel «La smala »1640-1844.....	7
I.2.2. l'époque coloniale.....	7
I.2.3.1. début de la période coloniale 1855-1873 «Urbanisme militaire»:.....	7
I.2.3.2. l'extension de village coloniale 1873_1890.....	7
I.2.3.3. croissances et développement (du village à la ville) 1890-1956).....	8
I.2.3.4. période de fin de colonisation (du l'ilot a la barre) 1958-1962.....	8
I.2.4. Époque postcoloniale dès 1962:.....	8
I.2.5. Opération ZHUN sud (nouvelle ville) de 1980_2008).....	9
I.2.6. Après La ZHUN : les coopératives immobilières et les lotissements :.....	9
I.3. Lecture urbaine de la ville de Tizi-Ouzou.....	9
I.3.1. Les tissus.....	9
I.3.1.1. Le tissu traditionnel.....	9
I.3.1.2. Le tissu colonial.....	10

I.3.1.3. Tissu moderne.....	10
I.3.2. Les typologies d'habitat.....	11
I.3.3. Les équipements.....	12
I.3.3.1. Les équipements administratifs à Tizi-Ouzou.....	13
I.3.4. Les voiries et les nœuds.....	14
I.4. Lecture climatique de Tizi-Ouzou.....	16
I.4.1. Données climatiques et bioclimatique de Tizi-Ouzou.....	16
I.4.1.1. l'ensoleillement.....	16
I.4.1.2. Les précipitations.....	16
I.4.1.3. Les températures.....	17
I.4.1.4. L'humidité.....	18
I.4.1.5. Les vents.....	18
I.4.2. Le diagramme solaire de Tizi-Ouzou.....	19
I.4.2.1. Le diagramme solaire.....	19
I.4.2.2. Interprétation de diagramme solaire de Tizi-Ouzou.....	20
I.4.3. Le diagramme de Givoni.....	20
I.4.3.1. Définition de diagramme de Givoni.....	20
I.4.3.2. le diagramme de Givoni.....	21
I.4.3.3. Interprétation du diagramme de Givoni.....	22
I.4.3.4. Synthèse.....	22
I.4.4. Les tables de Mahoney.....	23
I.4.4.1. Application de la méthode de Mahoney sur la ville de Tizi-Ouzou....	23
I.4.4.2. Synthèse des recommandations des tableaux de Mahoney.....	23
I.4.5. Synthèse générale.....	23
I.4.5. La situation energetique de la ville de tizi ouzou.....	24
I.5. Les potentialités et les carences de la ville de Tizi-Ouzou.....	25
I.6. Analyse de site d'intervention.....	26
I.6.1. Situation et accessibilité.....	26
I.6.2. Limites du quartier.....	26
I.6.3. Forme et morphologie.....	28
I.6.4. Lecture bioclimatique de site d'intervention.....	28
I.6.4.1. Les vents.....	28
I.6.4.1. L'ensoleillement.....	29

I.6.4. Le cadre bâti.....	31
---------------------------	----

approche thématique

Introduction.....	34
II.1. Bâtiments à caractère administratif, entre architecture et consommation d'énergie.....	34
II.1.1. Définition du bâtiment administratif.....	34
II.1.2. typologie des espaces qui composent un bâtiment administratif.....	34
II.1.3. Critères d'attribution des espaces de bureau.....	34
II.1.3.1. Les bureaux.....	35
II.1.3..2. Les espaces connexes.....	36
II.1.3..3. Les espace « pause ».....	37
II.1.3. 4. Les espaces copieurs et satellites pour le courrier.....	37
II.1.3.5. Les espaces de réunions.....	37
II.1.3.6. Les espaces de rangement complémentaires.....	38
II.1.3.7. Les espaces pour l'accueil des administrés et la réception des professionnels.....	38
II.2. La consommation énergétique dans les différents secteurs.....	38
II.2.1. La maîtrise de l'énergie dans les bâtiments administratifs.....	39
II.2.1.1. Éclairage.....	39
II.2.1.2. Aération.....	39
II.2.1.3. Ambiance thermique.....	39
II.2.1.4. Installations accessibles aux travailleurs handicapés.....	39
II.2.2. L'état de l'administration en Algérie.....	40
II.3. Le domaine des assurances, état de connaissance.....	40
II.3.1. Définition de l'assurance.....	40
II.3.2. Le rôle de l'assurance.....	40
II.3.3. Contrat de l'assurance.....	41
II.3.4. Réseau de distribution des compagnies d'assurances.....	42
II.4. Exemples de sièges de compagnies d'assurances intégrant l'aspect bioclimatique et énergétique.....	42
II.4.1. Généralités sur la question de l'architecture bioclimatique et efficacité énergétique.....	42

II.4.1.1. définition.....	42
II.4.1.2. L'objectif de l'architecture bioclimatique.....	43
II.4.1.3. Les principes de l'architecture bioclimatique.....	43
II.4.1.4. Sources d'énergies renouvelables.....	44
II.4.1.5. Stratégies de l'architecture bioclimatique.....	45
II.4.1.5.1. La stratégie du chaud (Application en hiver).....	45
II.4.1.5.2. La stratégie du froid (Application en été).....	46
II.4.1.5.3. La stratégie de l'éclairage naturel.....	47
II.4.1.6. Les éléments influençant sur la température intérieure.....	48
II.4.1.7. L'efficacité énergétique.....	48
II.4.1.7.1. Définition.....	48
II.4.1.7.2. Les solution énergétique.....	49
II.4.2. exemple. 1. Le pôle assurance vie et dommages de BNP Paribas.....	50
II.4.3. Lalux assurance.....	53

projet architectural

III. 1. Synthétisation des données et création du projet.....	59
III. 1. 1. Récapitulation pré-projet.....	59
III. 1. 1. 1. Synthèse de l'approche contextuelle.....	59
III. 1. 1. 2. Synthèse de l'approche thématique.....	59
III. 1. 1. 3. Programme prévisionnel.....	60
III. 1. 2. Un projet, une idée fédératrice.....	61
III. 1. 2. 1. La Philosophie du projet.....	61
III. 1. 2. 2. Les Concepts opératoires.....	61
III. 1. 2. 3. Genèse du projet.....	62
III. 2. Formalisation et concrétisation du projet, le dossier architectural.....	65
III. 2. 1. Le dossier graphique définitif.....	65
III. 2. 2. Programmes quantitatif et qualitatif équivalent.....	67
III. 3. Description du projet.....	69

L'aspect bioclimatique du projet

III. 3. L'aspect bioclimatique et la performance énergétique du projet.....	71
III. 3. 1. Le confort thermique et l'efficacité énergétique par des solutions passives, stratégies de chaud et de froid et gestion du gisement solaire.....	71
III. 3. 1. 1. Solution bioclimatique passive de rafraîchissement : <i>ventilation naturelle traversante</i>	71
III. 3. 1. 2. Solution bioclimatique passive de rafraîchissement : <i>ventilation naturelle par tirage thermique</i>	78
III. 3. 1. 3. Solution bioclimatique passive de rafraîchissement : <i>puits provençal</i>	80
III.3. 1. 4. Solution bioclimatique passive 3 : <i>toiture ventilée et système de filtrage solaire</i>	82
III. 3. 1. 5. Solution bioclimatique passive 4 : <i>brise soleil</i>	84
III. 3. 2. Amélioration de la performance énergétique par des procédés actifs.....	87
III. 3. 2. 1. Solution bioclimatique active 1 : <i>Système de ventilation naturelle assistée et contrôlée (VNAC)</i>	87
III. 3. 2. 3. Solution bioclimatique active 3 : <i>plancher réversible</i>	89
III.3. 3. Renforcement de la stratégie bioclimatique par l'apport de nouvelles technologies.....	92
III.3. 3.1. Fonctionnement de matériau à changement de phase en été.....	92
III.3. 3.1. Fonctionnement de matériau à changement de phase en hiver...	94
Conclusion générale.....	95

Résumé

La maîtrise énergétique est devenue une exigence indispensable dans les bâtiments administratifs qui sont des bâtiments destinés à accueillir la fonction publique. Leur bon fonctionnement est assuré par certaines normes et règles relatives pour chacun des espaces.

Ce travail a pour finalité de cerner la problématique qui consiste les établissements publics et les équipements administratifs à Tizi Ouzou qui englobent un ensemble de facteurs contribuant au ralentissement du développement de ce secteur en termes de fonctionnement, d'architecture et de maîtrise énergétique.

A travers notre intervention nous avons essayé de redonner un nouveau souffle aux bâtiments administratifs par la proposition d'un prototype d'établissement public portant les qualités architecturales et bioclimatique et répondant aux données physiques de la région de Tizi Ouzou, avec la mise en pratique des principes de développement durable et de l'architecture bioclimatique.

Mots clés : Tizi Ouzou, administration, assurance, établissement public, énergie, bioclimatique, confort, bureaux.



Chapitre introdudctif

Introduction générale

Le besoin naturel de sécurité conduit l'homme à inventer et à améliorer sans cesse des moyens originaux de protection sociale et économique tels que les systèmes d'assurance contre les dommages et les sinistres. Ces derniers prennent une place importante dans tous les pays du monde, dans un environnement caractérisé par l'émergence du capitalisme et de la mondialisation et le développement d'un marché financier à l'échelle internationale¹. L'émergence du secteur des assurances fait partie d'un processus de développement des mécanismes d'échange et de préventions contre le risque aléatoire devenus un service consacré à l'accompagnement des évolutions économiques et sociales de ces derniers siècles. Le développement s'accroît au cours de la première moitié du XX^e siècle avec des nouvelles structures qui sont créées pour répondre aux nouveaux besoins en assurance. Dans la deuxième moitié du XX^e siècle, le secteur s'organise et se réglemente tel que nous le connaissons aujourd'hui.

En Algérie, le secteur des assurances compte plusieurs compagnies publiques et privées issues de l'ouverture de ce secteur en 1995. Sa configuration présente au début de l'année 2010, 16 compagnies publiques et privées. Malgré la réforme du cadre réglementaire du secteur, il demeure largement en retard par rapport aux besoins de l'économie algérienne et sa participation dans l'économie demeure très faible. Ni l'ouverture au secteur privé, en 1995, ni les projets de partenariat réalisés ces dernières années n'ont pu insuffler au secteur le dynamisme susceptible de lui permettre de combler ses retards².

La société Algérienne des assurances SAA est classée au premier rang des compagnies d'assurances en Algérie, où elle détient 25% de part du marché³, l'un des sièges de cette société se trouve à la nouvelle ville de Tizi-Ouzou. Il abrite la direction régionale qui rayonne sur les wilayas de Bouira, Boumerdes et Tizi-Ouzou et représente, dans l'échiquier urbain, un élément de repère incontournable pour la nouvelle ville. Sa forme ainsi que ses espaces ne reflètent pas son degré d'importance et son rendement financier. L'architecture de cette construction ne correspond pas aux normes en vigueur pour les bâtiments de même nature et ne prend pas les considérations du confort thermique ni celle de l'efficacité énergétique. Nous nous lançons le défi d'imaginer et de concevoir un nouveau bâtiment moderne à la place de l'existant qui intégrera les qualités de modernité, fonctionnalité, compétitivité, attractivité en

¹Ouaziz Said, Les réformes institutionnelles dans le secteur des assurances : cas de l'industrie assurancière algérienne, mémoire de magister, 2009.

²Billel Benilles, L'évolution du secteur Algérien des assurances, université de Sétif, page 20.

³Idem, p8.

adoptant un processus de conception qui prend en charge l'environnement pour générer un climat intérieur compatible avec l'utilisation future des espaces.

Problématique générale

L'habitat occupe une grande majorité des terrains de la nouvelle ville de Tizi-Ouzou puisqu'il représente les deux tiers de la surface totale, le reste de la surface étant dédié à des équipements qui sont répartis sans vraies rapport fonctionnel et articulation avec le reste de la nouvelle ville. Notre site d'intervention se situe sur la rue des frères Belhadj, un axe commercial et de service important ponctué par des équipements tel que la SAA, l'université Mouloud Mammeri, la CAAR assurances et autres sur le prolongement du boulevard KrimBelkacem. La direction régionale des assurances SAA comprend plusieurs fonctions mais avec des espaces qui ne permettent pas le bon accueil des clients et qui ne répond pas aux exigences nouvelles de la fonction et aux nouvelles techniques. En termes d'architecture, à l'image de la totalité des établissements publics et privés de cette même ville, c'est le principe du bâtiment à couloirs et à parois de briques creuses qui est utilisé. Concernant la maîtrise énergétique, cette construction est énergivore car elle n'intègre aucune stratégie de maîtrise d'énergie. La sur-climatisation des bureaux provoque un inconfort thermique et une forte consommation énergétique. C'est donc un ensemble de facteurs qui contribuent au ralentissement du développement de ce secteur. Cependant, pour répondre aux besoins en matière d'espace la direction de la SAA a entamé les travaux d'une extension et quelques transformations fonctionnelles.

Les questionnements auxquels nous tenterons de répondre dans ce travail sont les suivants :

- Comment concevoir un projet qui améliore l'image et la qualité fonctionnelle des bâtiments administratifs de la ville de Tizi-Ouzou, et qui modernise l'aspect architectural de ces structures ?
- Comment peut-on intégrer les principes de l'architecture bioclimatique et la maîtrise énergétique dans les bâtiments administratifs ?
- Comment faire de notre projet, par sa singularité d'esthétique contemporaine, un élément de repère de la nouvelle ville de Tizi-Ouzou ?

Hypothèses

- La conception d'un nouveau projet à la place d'un établissement existant qui, au vu de la plupart des gens, est un exemple qui fonctionne correctement, permettrait de montrer, par comparaison, à quel point nous pouvons améliorer la qualité architecturale, de confort et de performance énergétique et à quel degré l'architecture actuelle des établissements publics et privés est truffée de problématiques.
- Le nouveau siège de la direction des assurances sera plus compétitif et plus attractifs grâce à la centralisation polyfonctionnelle en son sein des différents services de direction, d'expertise, de formation et de contrôle technique.
- L'utilisation de techniques passives d'architecture bioclimatique et le recours aux énergies renouvelables constituera une solution de base à la problématique énergétique dans le bâtiment administratif, et peuvent participer à l'amélioration du confort thermique intérieur en hiver comme en été.

Objectifs

Les objectifs tracés dans ce présent travail sont de :

- Proposer un prototype d'établissement administratif portant les qualités architecturales et bioclimatique et répondant aux données physiques de la région de Tizi-Ouzou, avec la mise en pratique des principes de développement durable et de l'architecture bioclimatique.
- Remettre à niveau et moderniser les structures administratives publiques et privées en proposant une nouvelle architecture qui intègre mieux le bâtiment dans son environnement.
- intégrer notre projet dans la logique du développement durable et faire du bâtiment une petite unité d'économie et d'autoproduction d'énergie.
- Sensibiliser les architectes et les maîtres d'ouvrages à l'importance de la notion de confort et à la problématique énergétique dans le secteur du bâtiment et de son impact sur l'environnement.

Structure de mémoire

Notre mémoire est structuré de la façon suivante :

Au tout début, un chapitre introductif comportera la problématique, les hypothèses, les objectifs ainsi que la méthodologie et la structure du mémoire.

Le premier chapitre est réservé à une analyse contextuelle complète afin de comprendre les sites global et immédiat du projet et de tirer par conséquent tous les avantages et numériser toutes les contraintes. Une étude du climat de la ville fera partie prenante de ce chapitre. Elle permettra de concevoir un projet qui s'intègre parfaitement dans son environnement climatique et tirant au maximum profit des sources d'énergie gratuites.

Le deuxième chapitre, réservé à l'approche thématique du projet, nous renseigne sur les bâtiments administratifs et de bureaux et leur état en Algérie et à Tizi-Ouzou. Il apporte aussi quelques éclairages sur l'architecture de ces bâtiments et leur consommation d'énergie. C'est aussi une partie du mémoire qui offre un large aperçu sur le secteur des assurances.

Le troisième c'est le chapitre architectural, ce dernier est l'aboutissement des deux chapitres théoriques, il expose les différentes faces de notre projet, de l'idéation jusqu'à la matérialisation de notre siège d'une direction régionale.

Le quatrième chapitre qui est une approche bioclimatique constitue une étude climatologique du quartier et du site d'intervention pour permettre d'avoir une stratégie globale d'une conception bioclimatique du projet, enfin une conclusion générale, à travers laquelle nous essayerons de montrer les différentes recommandations.

Enfin, une conclusion générale viendra synthétiser les différences étapes du projet et montrera comment ce dernier a pu répondre aux problématiques posées dès le départ.



Approche contextuell

Introduction

Ce chapitre traite l'analyse contextuelle de la ville de Tizi-Ouzou. Au premier lieu une lecture des données territoriales afin de permettre de se repérer dans l'espace géographique. Ensuite une lecture des données climatiques de la région pour permettre de dégager les principales solutions architecturales en fonction du climat. Enfin une identification des éléments clés du site pour pouvoir ressortir les concepts du site.

I.1. Présentation de la ville de Tizi-Ouzou

I.1.1. La situation de la ville de Tizi-Ouzou

I.1.1.1. A l'échelle nationale

La wilaya de Tizi Ouzou fait partie des 10 wilayas formant la région Nord Centre du pays. Située à l'Est d'Alger, c'est le second pôle démographique de la région. Elle relie entre deux portes importantes Bejaia au côté est et Alger au côté ouest ce qui fait d'elle un espace d'échange entre les deux villes. Elle est constituée de 67 communes dont 21 daïras. Sa proximité de la capitale Alger et ses limites naturelles à savoir la méditerranée au nord et les montagnes de Djurdjura au sud lui confèrent une attractivité sur l'échelle nationale.⁴

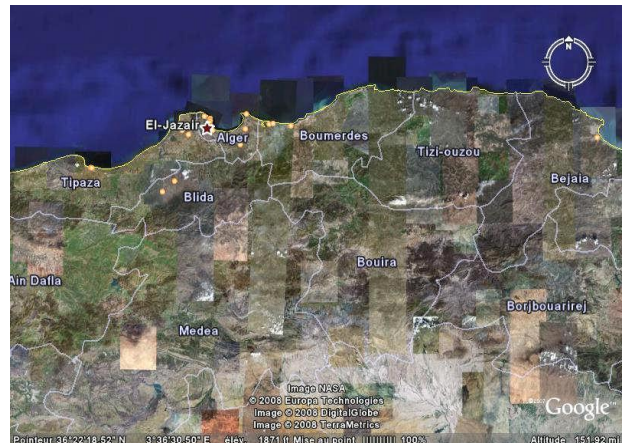


Figure : Situation de la wilaya de TIZI-OUZOU dans la région Nord Centre du pays

Source : PDAU de Tizi-Ouzou

I.1.1.2. A l'échelle régionale

Les limites administratives

La commune de Tizi-Ouzou, d'une superficie totale de 10236 hectares, est limitée au nord par les communes de Sidi Naamane et de Ait Aissa Mimoun, à l'est par les communes de Ouaguenoun et Tizi Rached, au sud par les communes de Irdien, Beni Aissi, Beni Zmenzer et Souk el Tenine et à



Figure : Situation de la commune de Tizi-Ouzou dans la wilaya

Source : PDAU de Tizi-Ouzou

⁴ Révision PdaU de Tizi Ouzou, édition finale 2008.

L'Ouest par les communes de Draa Ben Khedda et Tirmatine.

Limites naturelles

La ville de Tizi-Ouzou est délimitée par les deux oueds Sebaou à l'Est, Falli à l'Ouest et par deux monts Hasnaoua au sud à une altitude qui dépasse les 600 mètres. Belloua au nord perché à plus de 650 mètres.

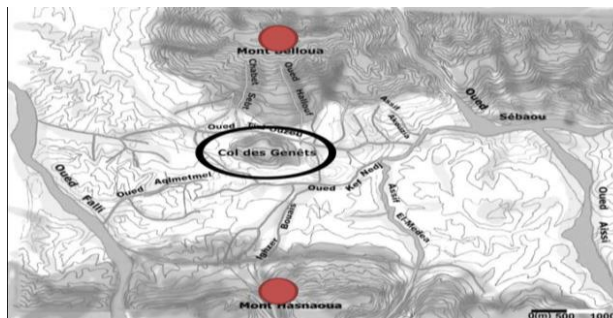


Figure : les limites naturelles de la ville de Tizi-Ouzou
Source : Google image

I.1.2. Topographie et le relief

La wilaya de Tizi-Ouzou est constituée d'un relief tourmenté formé de 60% de montagnes, 30 % de collines et 10 % de vallées ce qui fait d'elle un point d'articulation entre plaine et montagne du Djurdjura.



Figure : Vue aérienne sur l'entrée Est de la ville
Source : PDAU de Tizi-Ouzou

I.1.3. Accessibilité

Tizi-Ouzou est traversé principalement par la RN12 qui relie la ville à Alger, la RN72 qui relie la ville à Tigzirt, Et la rocade sud arrivée pour désengorger le flux de circulation de la ville.



Figure : accessibilité de la ville de Tizi-Ouzou
Source : Google maps

I.2. Histoire et évolution de la ville de Tizi-Ouzou

I.2.1. la création du village traditionnel Des «AMRAOUA » en 1640

En grande Kabylie, la colonisation romaine s'est opérée par une occupation militaire qui procède à la construction de forts et de camps le long des axes principaux. Cette période est caractérisée par la création d'un poste de surveillance du passage sur le col des genets vu sa position stratégique, et la formation du premier établissement humain Les Amraoua.



Figure : Tizi-Ouzou sous l'occupation romaine
Source : Service du CADASTRE de Tizi-Ouzou

I.2.2. l'époque turque (formation de 1er tissu Traditionnel «La smala »1640 -1844

Est essentiellement représentée par le Bordj de Tizi-Ouzou érigé en 1720 et symbolisant le pouvoir militaire et commercial turc. Ce bordj, traversé par la route Alger – Bejaïa, permettait le contrôle des populations locales, des terres agricoles de la vallée de l'oued Sebou ainsi que du grand marché Souk Sebt.



Figure : Tizi-Ouzou sous l'occupation turque
Source : Service du CADASTRE de la wilaya de Tizi-Ouzou

I.2.2. l'époque coloniale

I.2.3.1. début de la période coloniale 1855-1873 «Urbanisme militaire»:

L'époque coloniale où l'occupation a commencé par les infrastructures de défense et de contrôle laissées par les turcs. Le village de fondation coloniale a commencé à être érigé en 1855 à la limite Sud du village des Amraoua et a connu une urbanisation accrue à partir des événements de 1871 et de l'extension de la colonisation en Kabylie.



Figure : Tizi-Ouzou sous l'occupation française 1855-1873, **Source :** Service du CADASTRE de Tizi-Ouzou

I.2.3.2. l'extension de village coloniale 1873-1890

Le premier noyau devient pôle de croissance et permet à cette dernière de s'effectuer vers le nord- Cette extension s'est faite sur les traces de la partie sud de la Smala, parallèlement,

la population refoulée fût recasée vers le côté Est du village en leur imposant un maillage de type colonial.

I.2.3.3. croissances et développement (du village à la ville 1890-1956)

L'axe Béjaïa- Alger devient une ligne de croissance; la porte d'Alger se transformant ainsi d'une borne de croissance en un pôle de croissance ponctuée par de grands équipements tels que: la gare ferroviaire, l'agence postale ou encore l'hôtel de ville.

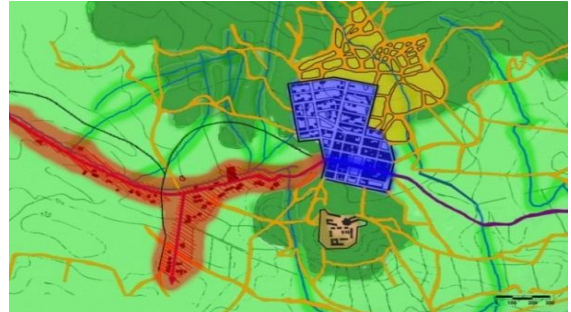


Figure 9: Tizi-Ouzou sous l'occupation Française de 1890-1956, Source : Service du CADASTRE Tizi-Ouzou

I.2.3.4. période de fin de colonisation (du l'ilot a la barre) 1958-1962

L'apparition de l'urbanisme moderne, fonctionnaliste, zoning et grands ensembles, La réalisation de plusieurs cités de type HLM : les genêts, les fonctionnaires et l'acitité des cadis et aussi la création de la cité de recasement en 1956.

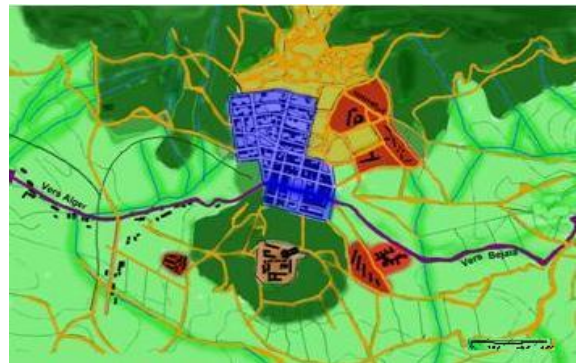


Figure : Tizi-Ouzou sous l'occupation française
Source : Service du CADASTRE de la wilaya de Tizi-Ouzou

I.2.4. Époque postcoloniale dès 1962:

Après l'indépendance, le processus d'urbanisation a été accéléré, par le programme spécial qui a donné lieu à des réalisations significatives. C'est le deuxième plan quadriennal (1974-1977) qui donnera à la ville de Tizi-Ouzou l'envergure d'une capitale régionale et élément d'une stratégie de développement et d'équilibre régional. Ce nouveau statut urbain a engendré la réalisation d'une université, d'un Centre Hospitalo-universitaire, de plusieurs Centres de Formation Professionnelle et instituts de technologie ainsi que des sièges d'entreprises nationales.



Figure : Tizi-Ouzou après l'indépendance
Source : Service du CADASTRE de Tizi-Ouzou

I.2.5. Opération ZHUN sud (nouvelle ville) de 1980_2008)

Pour répondre à des besoins d'ordres quantitatifs en matière de logements, le PUD lance le projet de la ZHUN (Nouvelle Ville), la prolifération de la ville s'est donc faite en direction du sud. Une nouvelle ligne de croissance fût tracée (axe Frères Belhadj et KrimBelkacem) en la superposant sur des éléments naturels: ChaâbetTahra et oued Kef Nedj (le ravin de la prairie).



Figure : es tissus de la ville de Tizi-Ouzou À l'indépendance,
Source :Service du CADASTRE de Tizi-Ouzou

I.2.6. Après La ZHUN : les coopératives immobilières et les lotissements

C'est un phénomène assez récent et très intéressant dans la mesure où il constitue l'exemple type de la logique de synergie et de la conjonction d'intérêt entre intérêt public et intérêt privé. La parcelle, et de façon générale le foncier, connaît une rentabilité maximale, ce qui évite la croissance urbaine par étalement à tache d'huile. Une mixité des fonctions avec un degré d'éloignement vertical pour la résidence et une intégration des activités commerciales et des services avec la ville.



Figure : Tizi-Ouzou après la ZHUN
Source : PDAU TO

I.3. Lecture urbaine de la ville de Tizi-Ouzou

I.3.1. Les tissus

La ville de Tizi-Ouzou est constituée de trois types différents de tissus urbains:

I.3.1.1. Le tissu traditionnel

Situé au pied du Mont-Belloua à 270m d'altitude. Il est délimité au Nord par le Mont-Belloua. Au Sud par le Boulevard Colonel Amrous, et la cité administrative, à l'Est par la route de Redjaouana et le lotissement Hamoutène, et à l'Ouest par le chemin des Carrière et la zone d'équipement (piscine, hôtel Amraoua, CEM...)

Le tissu traditionnel est caractérisé par une organisation selon une trame agglomérée, bâtis à caractère villageois, parcellaire défini par le bâti, rues très étroites et habitations basses.

I.3.1.2. Le tissu colonial

Cette entité est constituée du noyau colonial et des premières extensions postcoloniales de la ville, elle est délimitée au nord par la Haute- Ville et le pied du Mont-Beloua, au Sud par la zone militaire et le périmètre de la ZHUNE, à l'Est par la cité M'Douha et à l'Ouest par l'entrée Ouest de la ville procurée par le rond-point de la DGSN.

Le tissu colonial est organisé selon une trame régulière dont le parcellaire est défini avant le bâti. Il est caractérisé par les grandes percées qui assurent la continuité visuelle vers les montagnes avoisinantes et les perspectives tout le long du site.

I.3.1.3. Tissu moderne

Se situe en périphérie immédiate au sud de la ville de Tizi-Ouzou caractérisé par une organisation sans structure spatiale entre les éléments urbains :

- 1968 : la ville de Tizi-Ouzou à bénéficier d'un programme spécial qui annonce la relance du développement avec l'implantation de plusieurs édifices ;
- 1980 : Pour répondre à des besoins d'ordres quantitatifs en matière de logements, le PUD lance le projet de la ZHUN (Nouvelle Ville) ;

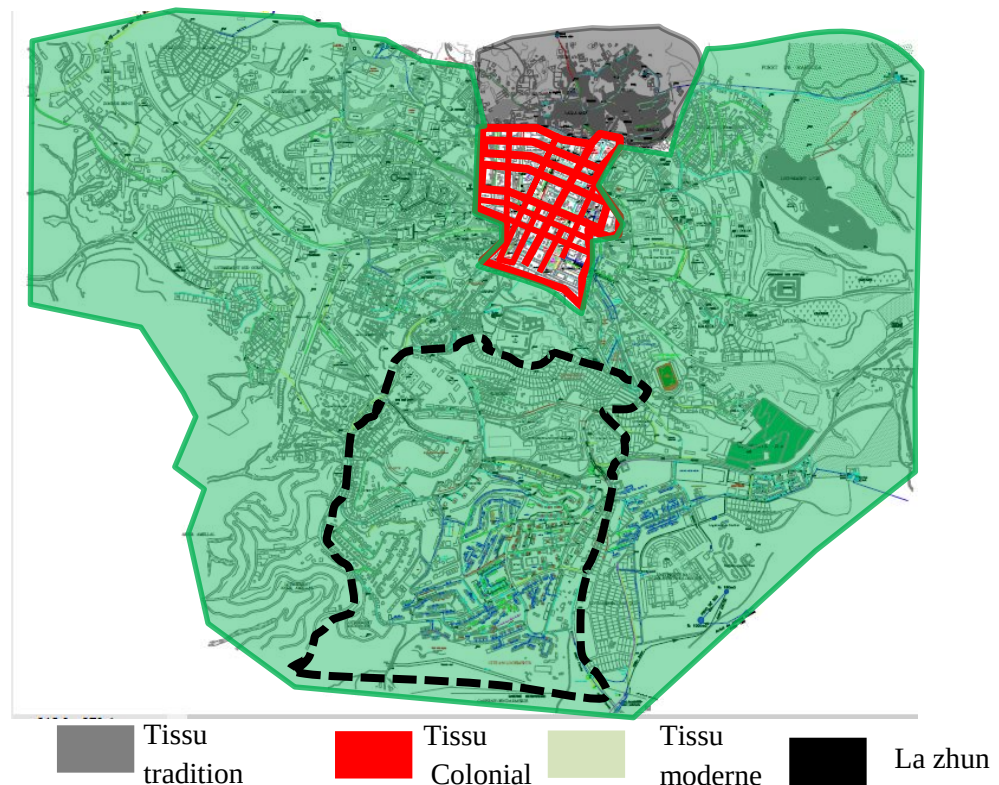
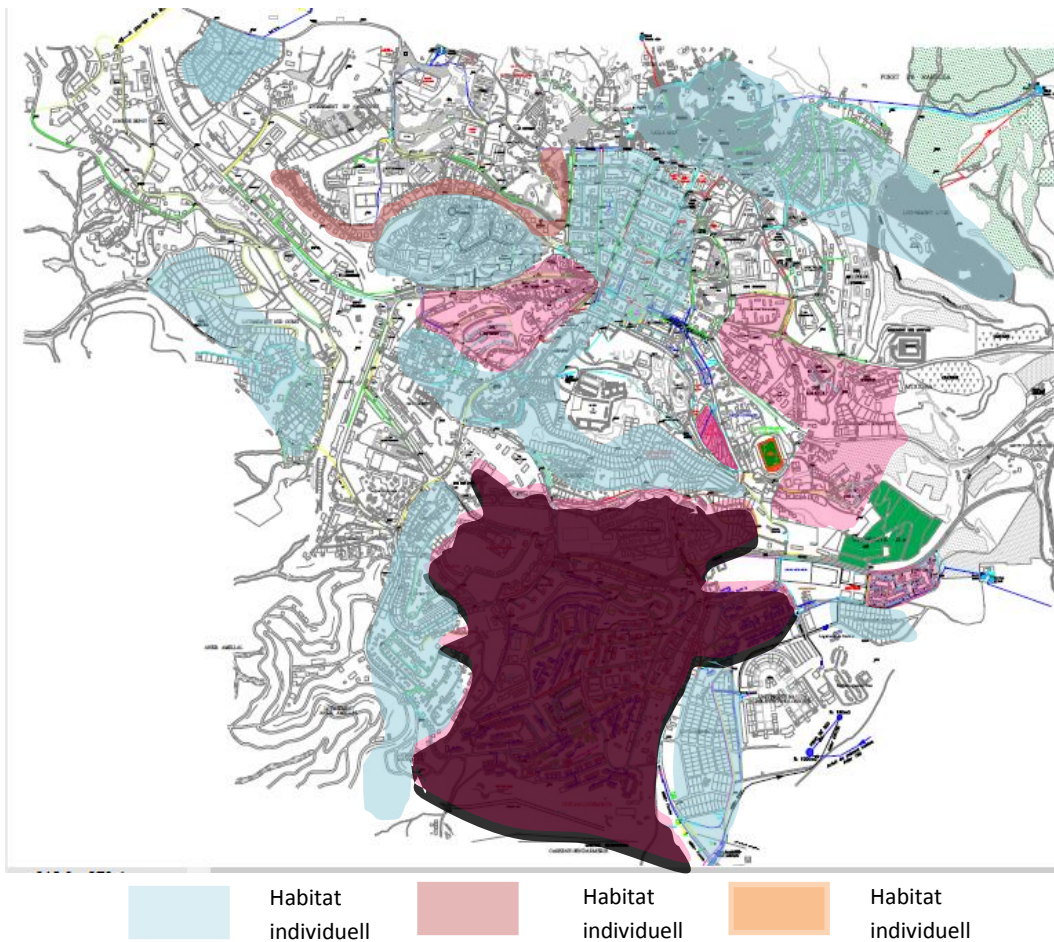


Figure : les différents types de tissus urbains, source : auteurs

I.3.2. Les typologies d'habitat



L'habitat occupe une grande majorité des terrains. Dans la haute ville, on trouve uniquement l'habitat individuel, au centre-ville ainsi qu'à la nouvelle ville, on trouve l'habitat individuel, collectif et semi collectif.

- La Haute- ville se présente en terme du cadre bâti et dans sa quasi-totalité en état vétuste dont la moitié des constructions est dans un état vulnérable, qui est menacés de ruine et peuvent porter des atteintes à la vie des habitants. En effet, un bon nombre des logements inhabitables s'est effondré et d'autres continuent à subir une dégradation progressive.



Figure : maison traditionnel
Source : auteurs



Figure : habitation individuel
Source : auteurs



Figure : maison traditionnel a
Tizi-Ouzou, Source : auteurs



Figure : la mairie

Source : Google image



Figure :

Source : auteurs



Figure :

Source : auteurs

- le premier village colonial (partie sud de la ville de fondation coloniale) est majoritairement en bon état, par rapport, à son extension qui est la partie Nord du noyau qui se représente dans un état de vétusté élevée car la majorité des constructions sont en mauvais état.
- la Nouvelle ville offre une pluralité de cas concernant l'état physique de son cadre bâti. L'état du cadre bâti révèle d'une manière générale une situation optimale puisque une bonne partie des bâtisses et immeubles est en bon ou en moyen état en particulier les cités d'habitat collectif.



Figure : la tour de Tizi-Ouzou

Source : auteurs



Figure : habitat collectif dans la ZHUN

Source : auteurs



Figure : cité Djurdjura

Source : auteurs

I.3.3. Les équipements

Tizi-Ouzou est l'une des villes les plus importantes d'Algérie. C'est aussi l'une des mieux équipées son statut de chef-lieu de wilaya lui a permis de conforter sa fonction urbaine de coordination et de commandement en concentrant l'essentiel des sièges des entreprises industrielles de banque, de service et d'administration.

On remarque, une inégalité dans la répartition des équipements entre les différentes entités urbaines dont le centre de la ville dispose de la majorité des équipements. La Haute-ville est l'entité la plus marginalisée en matière d'équipements et la nouvelle-ville dispose d'équipements importants mais insuffisants en raison de poids démographique de la ZHUN. Ainsi, une insuffisance d'équipements de loisir. Et pourtant le total d'étudiants est près de 50000 (en 2012), 10 fois la population de Tizi-Ouzou en 1954 et un tiers de la population de

2010. Toute cette population jeune, c'est autant de consommation, autant de bibliothèques, d'aire de détente et de sport.⁵ Mais les équipements existant dans la ville ne répondent pas à leurs exigences.

Par ailleurs, aucune place public ni jardin ou square n'est prévue par le PDAU ni un autre document d'urbanisme depuis l'indépendance, les résidents s'approprient parfois des espaces publics à la recherche d'une centralité, d'un repère, d'un lieu de contact. L'exemple du marché de la nouvelle ville est très parlant.



Figure : état des lieux des équipements à Tizi-Ouzou
Source : auteurs

I.3.3.1. Les équipements administratifs à Tizi-Ouzou

La commune de Tizi-Ouzou est, avant tout, une ville de commandement administratif (46,10 % des emplois) elle abrite depuis l'époque coloniale :

- **Equipements, édifice publics et services collectifs :** Ils regroupent le siège de la wilaya, de la commune de la daïra, les sûretés urbaines, direction de la douane, gendarmerie

⁵RAHMOUN Naima, la planification urbaine à travers les PDAU-POS et la problématique de la croissance et de l'interaction villes/villages. Référence empirique à la wilaya de Tizi-Ouzou, université de Tizi-Ouzou, thèse de doctorat science économique. 2015

nationale, caserne militaire, direction de PTT, direction d'hydraulique, DUC, centre de rééducation, direction du cadastre, ONM, EPLF, OPGI, CTC, URTO, AFU, ANF...etc.

- **Equipements de finances et d'assurances** : Cette classe englobe la chambre de commerce, le trésor, la caisse de la sécurité sociale, CNASAT, caisse régionale de la mutualité agricole, les différentes banques : BCA, BADR, BNA, CPA, BEA, BDL, CNEP, SAA et CAAR.



Figure : la poste de Tizi-Ouzou
Source : auteurs



Figure : direction de la poste des Technologies de l'information, Source : auteurs



Figure : la wilaya de Tizi-Ouzou
Source : auteurs



Figure : la mairie de Tizi-Ouzou
Source : auteurs



Figure : l'annexe de la mairie
Source : auteurs



Figure : la Banque
Source : auteurs

L'ensemble de ces bâtiments administratifs tel qu'ils sont conçus et réalisés actuellement, ne prennent en aucune circonstance en charge les considérations de confort thermique et encore moins celle de l'efficacité énergétique, ils sont énergivores. Leur architecture semble être la même, bâtiment rectiligne à couloir et à parois de brique creuses utilisé jusqu'à présent.

I.3.4. Les voiries et les nœuds

Le mont Belloua est considéré comme un centre de convergence de l'ensemble des voies menant vers Tizi-Ouzou. Le noyau colonial est caractérisé par une trame quadrangulaire ou orthogonale où les voies sont perpendiculaires les unes des autres contrairement à la nouvelle ville et les différentes extensions urbaines qui ont évolué sans trame prédéfinie. Avec une exigüité qui se reproduit dans tous les nouveaux lotissements. L'exemple du lotissement Bastos, le Bordj, Annar-Amellal.

Les nœuds sont des points de repère mais leur édification est très banalisée sans signes distinctifs.

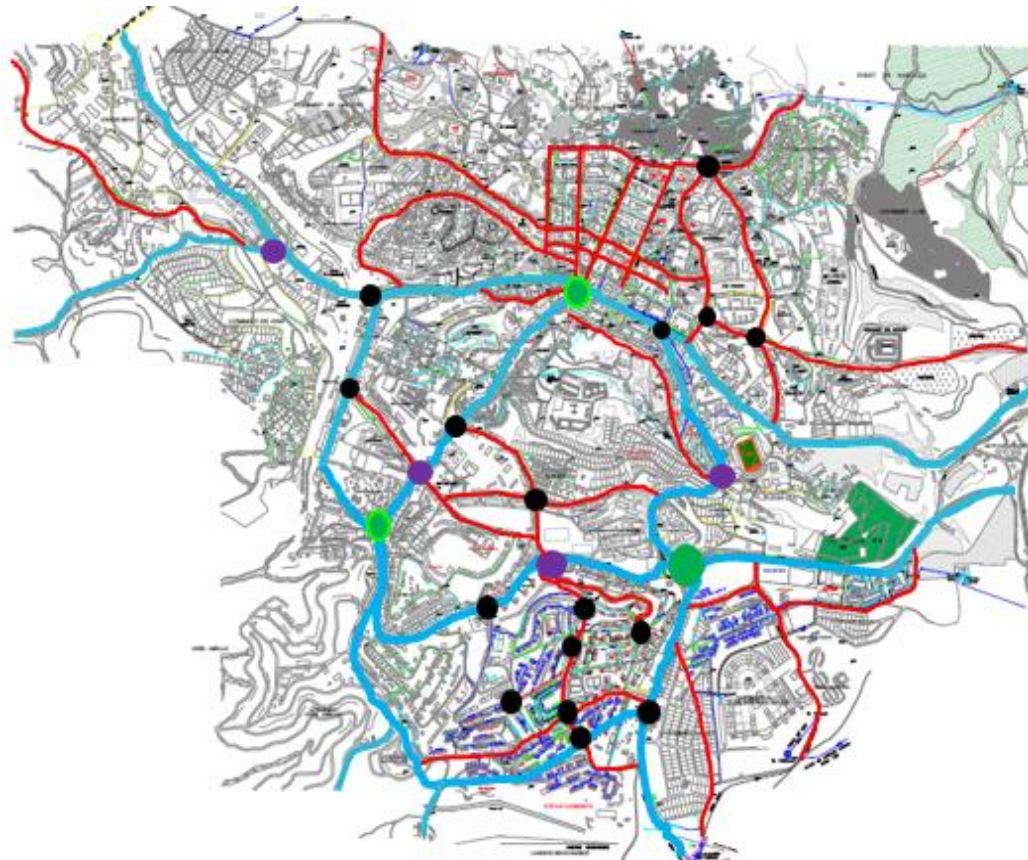


Figure : les voiries à Tizi-Ouzou
Source : auteurs



Figure : RUE DES FRERES OUAMRANE
Source : auteurs



Figure : RUE DES FRERES BEGGAZ
Source : auteurs



Figure : Boulevard AbanRemdane
Source : auteurs



Figure : Rue Des Frères Belhadj
Source : auteurs

I.4. Lecture climatique de Tizi-Ouzou

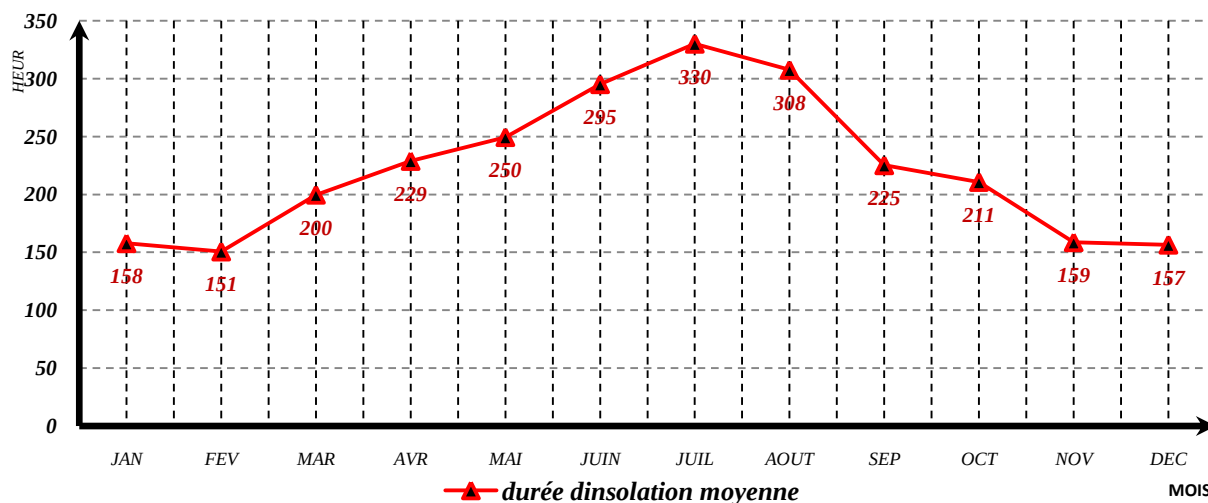
La région de Tizi-Ouzou est caractérisée par un climat méditerranéen, froid et humide en hiver, et un été chaud mais moins humide, avec une radiation solaire intense et une température de l'aire assez élevée.

I.4.1. Données climatiques et bioclimatique de Tizi-Ouzou

I.4.1.1. l'ensoleillement

	janv	fev	mar	avr	mai	juin	juil.	aout	sep	oct	nov	dec
L'ensoleillement/H	158	151	200	229	250	295	330	308	225	211	159	157

Tableau : Durées d'insolation mensuelles moyennes à Tizi-Ouzou. **Source** : ONM Boukhalfa / Tizi-Ouzou.



Après l'analyse des données climatiques recueillies au niveau de la station météorologique de Boukhalfa relatives à la période 2007-2016 on a conclu que le mois de février est le moins ensoleillé avec 151 heures. Le mois de juillet est le plus ensoleillé avec 330 heures. Un total de 2668 heures environ 111 jour (1/3 de l'année) ce qui est assez important, ce qui demande une conception qui permet le gain solaire en hiver et de se protéger en été.

I.4.1.2. Les précipitations

	janv	fev	mar	avr	mai	juin	juil.	aout	sep	oct	nov	dec
Les précipitations /mm	120.8	122.9	132.5	54.1	42.7	19.6	1.8	3.25	25.18	48.88	65.30	127.7

Tableau : Précipitations mensuelles moyennes. **Source** : ONM Boukhalfa / Tizi-Ouzou

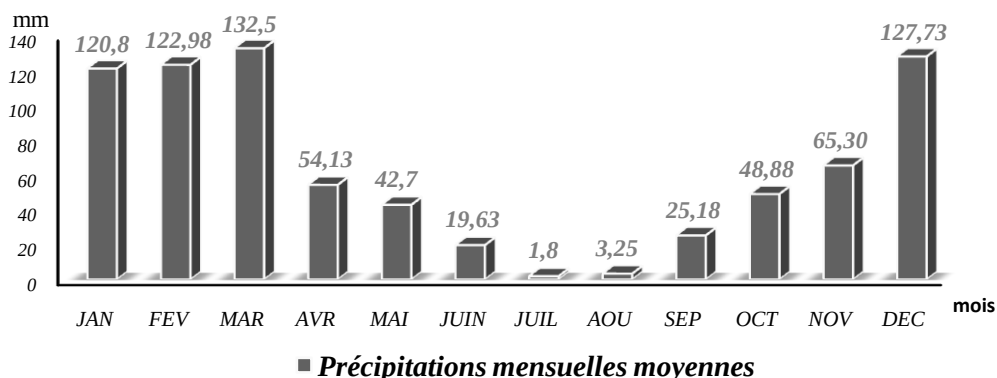


Figure : diagramme de précipitation mensuelle moyenne, **source** : auteurs

D'après les données climatiques relatives à la période 2007-2016 on a conclu que les précipitations dans la région présentent une période de sécheresse en été (mois de juin, juillet et aout), Les plus importantes quantités de pluie ont été mesurées entre les mois de décembre et mars (en hiver) avec des valeurs comprises entre 127,73 mm et 132.5 mm, Ce qui nécessite un système de récupération des eaux de pluie pour les utiliser dans l'arrosage et l'alimentation des plans d'eau.

I.4.1.3. Les températures

	janv	fev	mar	avr	mai	juin	juil.	aout	sep	oct.	nov	dec
T mens moyen	11.09	11.01	13.06	16.2	19.34	23.89	27.93	28.07	24.27	20.55	15.02	12.01
T mens Max/c	16.46	16.31	18.89	22.36	25.92	31.16	35.87	35.15	31.4	27.38	19.70	16.99
T mens Min/c	7.07	7.38	9.08	11.68	14.52	18.22	21.89	22.25	19.39	16.16	12.38	8.32

Tableau : Températures mensuelles moyennes à Tizi-Ouzou. **Source** : ONM Boukhalfa / Tizi-Ouzou

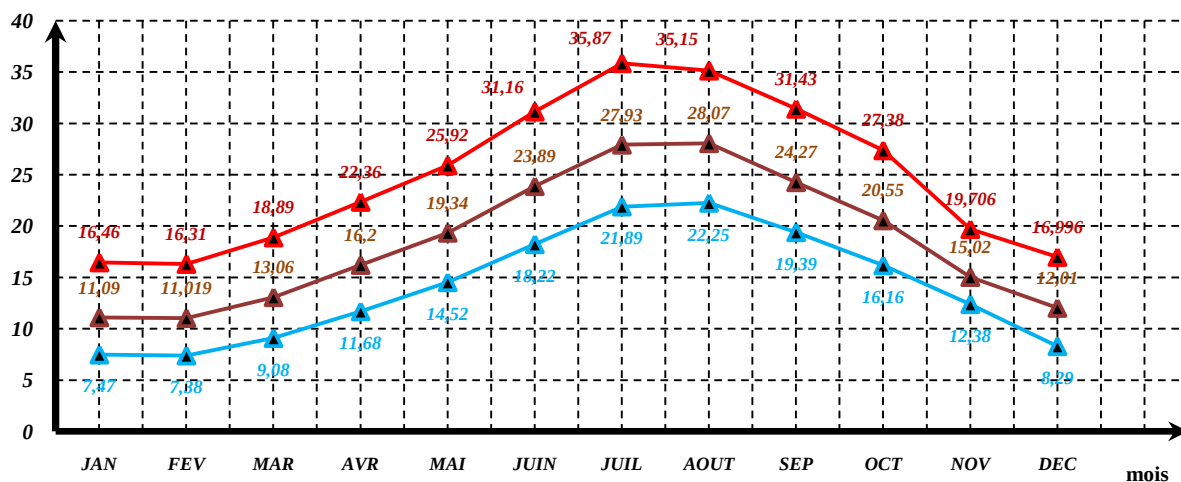


Figure : diagramme de températures mensuelles moyennes en C°, **source** auteurs

- les mois les plus froids sont janvier, février, mars, décembre avec des moyennes minimales de 7,38°C en février.
- Les mois les plus chauds sont juin, juillet, août, et septembre avec des températures maximales de 35,87°C en juillet et 35,15°C en août.
- On a donc deux saisons, la première froide qui va de novembre au mois d'avril. La deuxième chaude qui va de Mai jusqu'au mois d'octobre.

I.4.1.4. L'humidité

	janv	fev	mar	avr	mai	juin	juil	août	sep	oct	nov	dec
H moyen %	81	79	79	75	72	65	58	59	67	72	79	81
H moye Max%	95.21	95.35	94.99	93.19	89.69	85.2	85.2	88.81	88.81	92.05	92.46	94.71
H moye Min	59.21	55.35	55.44	49.99	43.19	37.69	35.2	35.49	38.81	42.05	42.46	44.71

Tableau : Humidités relatives mensuelles moyennes à Tizi-Ouzou. **Source 85.49** ONM Boukhalfa / Tizi-Ouzou

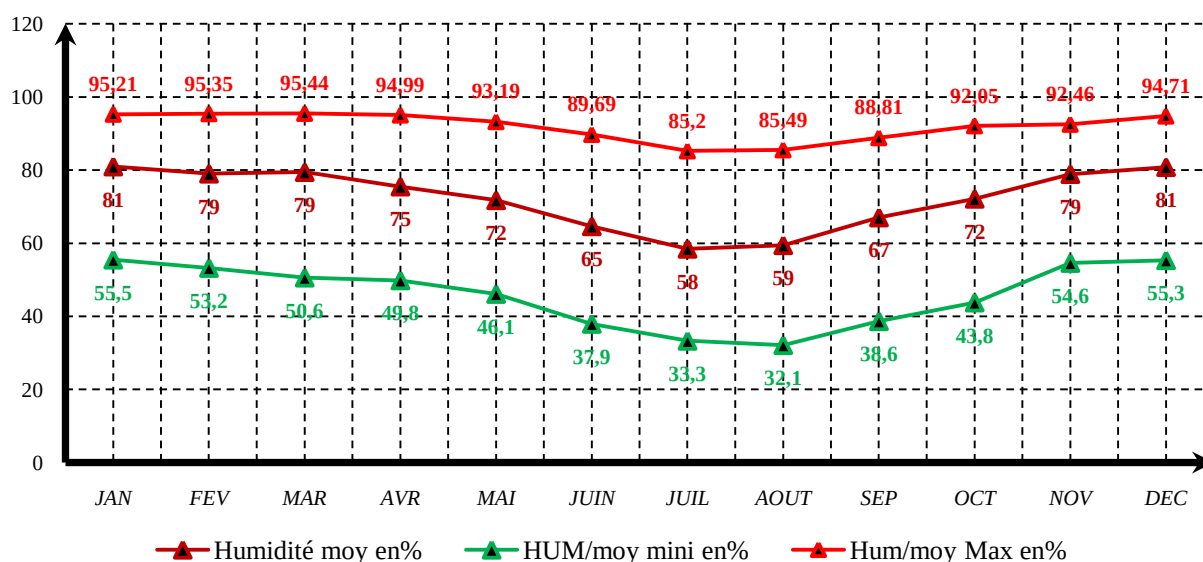


Figure : diagramme d'Humidités relatives mensuelles moyennes en %, **source :** auteurs

- Les mois les moins humides sont juin, juillet, août, et septembre avec des pourcentages minimaux de 32,1% en août.
- Les mois les plus humides sont janvier, février, mars, avril, octobre, novembre et décembre avec des pourcentages maximaux de 95,44% en mars.
- la valeur moyenne de l'humidité dépasse les 50% pour tous les mois de l'année.

I.4.1.5. Les vents

	janv	fev	mar	avr	mai	juin	juil.	août	sep	oct	nov	dec
Vents m/s	1.2	1.68	1.51	1.51	1.8	1.82	2.13	1.74	1.5	1.20	1.1	0.93

Tableau : Moyennes mensuelles des vitesses du vent à Tizi-Ouzou. **Source :** ONM Boukhalfa / Tizi-Ouzou

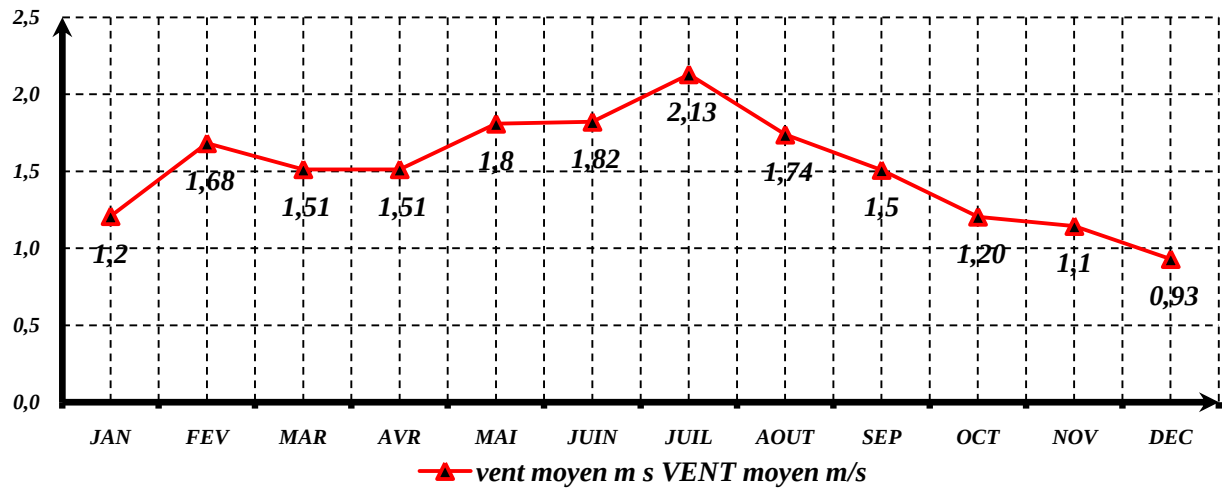


Figure : diagramme des Moyennes mensuelles des vitesses du vent, source : auteurs

Les vitesses moyennes maximales sont enregistrées du mois de mai au mois d'août une vitesse de vent comprise entre 1,74 m/s et 2,13 m/s, les vitesses minimales sont enregistrées du mois de octobre au mois de janvier avec des valeurs allant de 0,93 m/s à 1,2 m/s.

I.4.2. Le diagramme solaire de Tizi-Ouzou

I.4.2.1. Le diagramme solaire

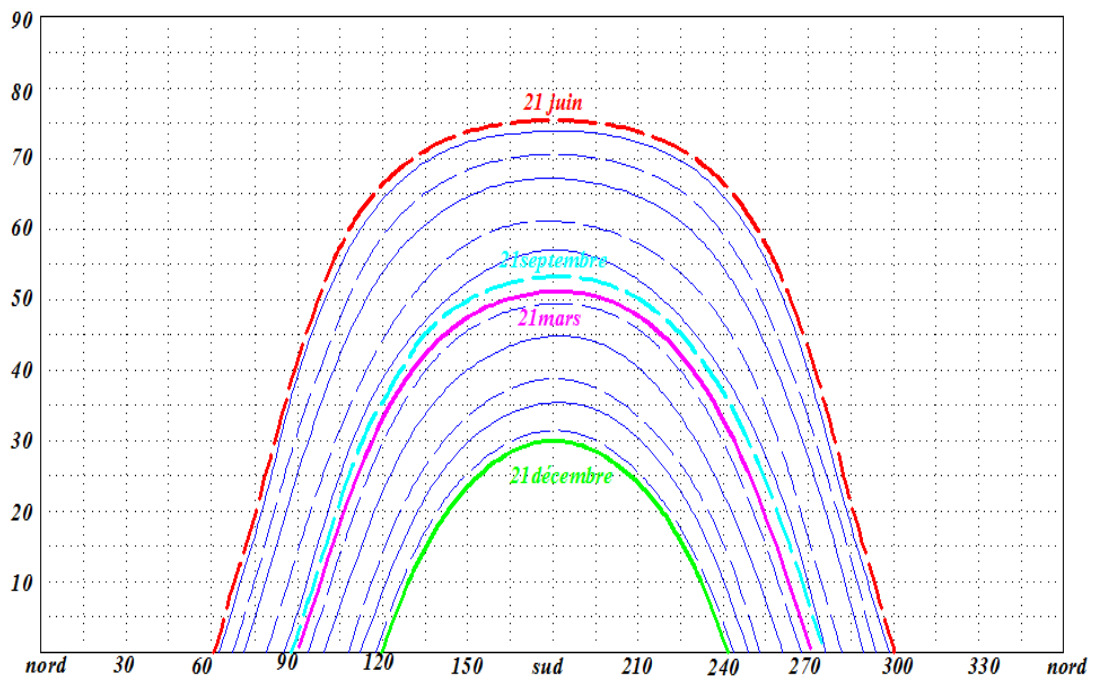


Figure : diagramme solaire de Tizi-Ouzou, source : logiciel ecotectanalysis

I.4.2.2. Interprétation de diagramme solaire de Tizi-Ouzou

Les trajectoires solaires du mois de décembre, novembre ou janvier sont très rapprochées. Le soleil se lève à 7h56' le 21 décembre (solstice d'hiver: la plus courte journée de l'année) et se couche à 17h 27'. A 12h45, il prend une position inférieure à une hauteur de 30, 3° et azimut 0. L'azimut atteint son maximum de 61 °à 17h25.

Au 21 juin le soleil occupe une position supérieure à une hauteur maximale de 77,2° à 12h45. L'azimut atteint son maximum de 119,6° à 20h. Le lever de soleil est à 5h31' (solstice d'été: la plus longue journée de l'année) et le coucher est à 19h59.

Les trajectoires du mois de juin et juillet ou mai sont aussi très rapprochées. Au 21 mars ou le 21 septembre (les équinoxes de printemps et d'automne) le soleil prend une position médiane entre les deux précédentes.

I.4.3. Le diagramme de Givoni

I.4.3.1. Définition de diagramme de Givoni

Le diagramme bioclimatique du bâtiment est un outil d'aide à la décision globale du projet bioclimatique permettant d'établir le degré de nécessité de mise en œuvre de grandes options telles que l'inertie thermique, la ventilation généralisée, le refroidissement évaporatif, puis le chauffage ou la climatisation. Il trouve son utilité dès que les conditions climatiques s'écartent du polygone de confort : la distance qui sépare ces conditions des limites du polygone suggère dans le diagramme bioclimatique les solutions constructives et fonctionnelles qu'il faut adopter pour concevoir un bâtiment adapté : isolation de l'enveloppe, ventilation, inertie thermique, protection solaire, utilisation des systèmes passifs.⁶

Le diagramme bioclimatique est construit sur un diagramme psychrométrique (appelé aussi diagramme de l'air humide). Sur ce diagramme sont représentées.

- la zone de confort hygrothermique tracée pour une activité sédentaire, une vitesse d'air minimale (en général 0,1 m/s) et les tenues vestimentaires moyennes d'hiver et d'été.
- l'extension de la zone de confort hygrothermique due à la ventilation par augmentation de la vitesse d'air de 0,1 à 1,5 m/s.
- la zone des conditions hygrothermiques compensables par l'inertie thermique associée à la protection solaire et à l'utilisation d'enduits clairs.

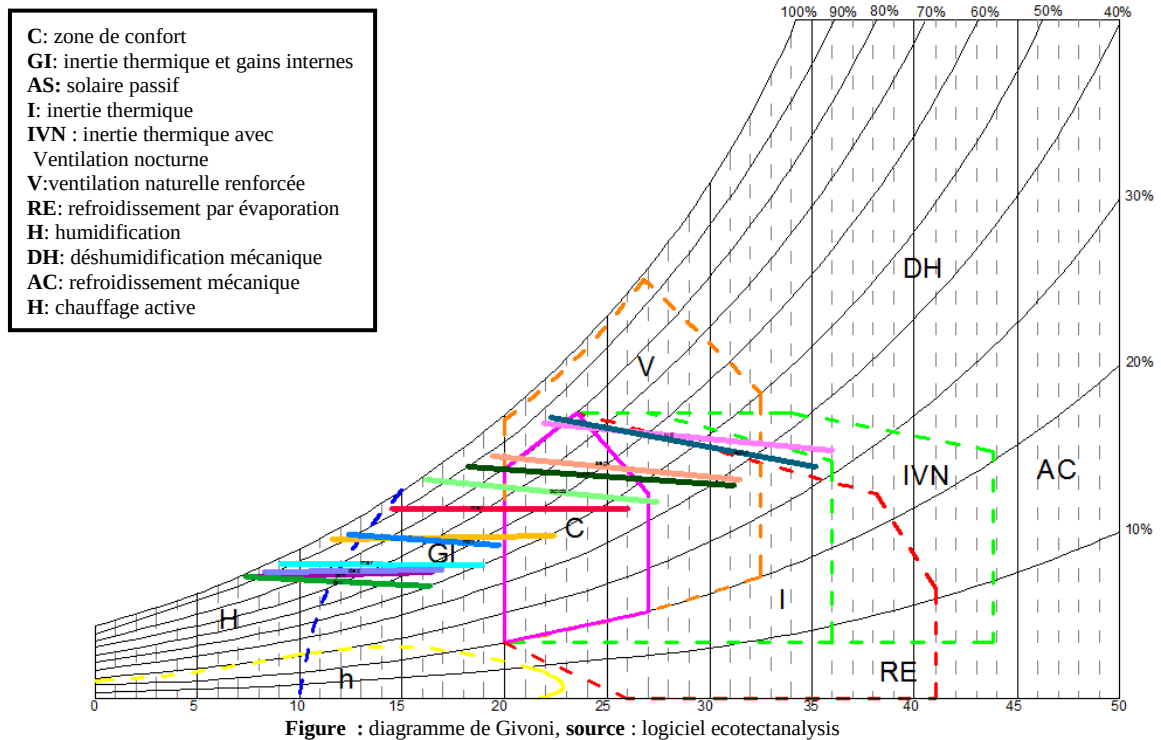
⁶Jean-Louis Izard, Olivier Kaçala, le diagramme du bâtiment, Laboratoire ABC, ENSA Marseille.

- la zone des conditions hygrothermiques compensables par l'inertie thermique associée à la protection solaire et à l'utilisation d'enduits clairs que l'on cumule avec une ventilation nocturne
- la zone des conditions hygrothermiques compensables par l'utilisation de systèmes passifs de refroidissement par évaporation.
- la zone des conditions hygrothermiques qui nécessitent l'humidification de l'air.
- la zone des conditions hygrothermiques compensables par une conception solaire passive du bâtiment.

I.4.3.2. le diagramme de Givoni

	janv	fevr	mars	avr	mai	juin	juil	out	spt	oct	nov	dec
Tm Max	16.46	16.31	18.89	22.36	25.92	31.16	35.87	35.15	31.43	27.38	19.70	16.99
HRm Min	55.5	53.2	50.6	49.8	46.1	37.9	33.3	32.1	38.6	43.8	54.6	55.3
Tm Min	7.47	7.38	9.08	11.68	14.52	18.22	21.89	22.25	19.39	16.16	12.38	8.29
HRm Max	95.21	95.35	95.44	94.99	39.19	89.69	85.2	85.49	88.81	92.05	92.46	94.71

Tableau :Humidités relatives mensuelles à Tizi-Ouzou.et les Températures mensuelles à Tizi-Ouzou.



I.4.3.3. Interprétation du diagramme de Givoni

- **janvier, février**: ces mois se trouvent dans la zone où l'obtention du confort nécessite un chauffage actif pendant la nuit et de l'énergie solaire passive et inertie thermique et gains internes pendant la journée ;
- **Pour les mois mars, avril et novembre** : ils se trouvent dans la zone où l'obtention du confort nécessite de l'énergie solaire passive et inertie thermique et gains internes pour le jour et la nuit, vu le petit écart de températures entre le jour et la nuit ;
- **Mai et octobre** : se trouvent dans la zone où le confort de la nuit nécessite de l'énergie solaire passive et inertie thermique et gains internes, et le confort de la journée ne nécessite aucun dispositif, il est assuré à l'air calme ;
- **Juin et Septembre** : les techniques passives ne sont pas suffisantes et donc les moyens conventionnels (déshumidification, refroidissement d'air) sont nécessaires pour restituer le confort dans notre projet, Cependant une construction à l'inertie importante avec une ventilation naturelle peut effectivement restituer le confort pour les mois de Juin et Septembre ;
- **juillet aout** : la période d'été en l'occurrence les journées qui s'étale sur le mois de Juillet et Aout ,la majeure partie se trouve dans la zone d'inertie et ventilation naturelle renforcée ,donc il est recommandé de renforcer la ventilation naturelle dans le projet tout en développant une inertie thermique au niveau des parois ou remplacer l'inertie par une bonne isolation .par ailleurs les périodes de nuit en été se trouvent dans la zone de confort.

I.4.3.4. Synthèse

Pour l'été :

- Concevoir des éléments pour la protection contre le soleil sur les parois vitrées, notamment celles orientées des cotés sud et Ouest,
- Prévoir des dispositifs passifs de ventilation naturelle (patio, atrium, les orifices et gaines de ventilations),
- Optimiser l'inertie de l'enveloppe du bâtiment,
- Protection des toitures en utilisant par exemple des toitures ventilées,
- Réflexion par rapport à la résistance thermique soit par inertie soit par isolation.

Pour l'hiver :

- Captages solaire par les panneaux vitrés et stockage de la chaleur dans l'inertie des dalles et des parois ;
- Conservation de la chaleur interne par une bonne isolation et inertie des parois ;
- Profiter des gains internes de chaleur générés par les machines et les individus.

I.4.4. Les tables de Mahoney**I.4.4.1. Application de la méthode de Mahoney sur la ville de Tizi-Ouzou**

La méthode de Carl Mahoney repose sur un ordre d'analyse des éléments du climat. Elle est basée sur les températures mensuelles, la température moyenne annuelle, les humidités relatives et la pluviométrie de la région considérée. L'application de cette méthode sur la ville de Tizi-Ouzou (voir l'annexe A) a permis d'aboutir à un certain nombre de recommandations variant du général (implantation, orientation, ...etc.) jusqu'au détail (dimension et disposition des ouvertures).

I.4.4.2. Synthèse des recommandations des tableaux de Mahoney

- Favoriser l'orientation Nord-Sud.
- Opter pour une conception compacte des constructions.
- Alignement des pièces de part et d'autre avec un mouvement d'air temporaire.
- Prévoir des ouvertures d'une dimension de 20% à 40% de la surface du plancher.
- Les ouvertures doivent être positionnées du côté du vent, en ajoutant des ouvertures au niveau des murs intérieurs.
- Opter pour des murs extérieurs, intérieurs et des planchers massifs.
- Opter pour des toitures lourdes avec un déphasage de 8heures, dans le cas où elles sont légères, elles doivent être bien isolées.

I.4.5. Synthèse générale

La région de Tizi-Ouzou est caractérisée par un climat méditerranéen tempéré avec une Saison hivernale relativement humide et une saison estivale chaude. La conception des projets doit prendre en considération de confort d'été au même titre que celui d'hiver. L'analyse bioclimatique par le diagramme psychrométrique a fait ressortir la zone de confort et les recommandations permettant de l'atteindre. Quant à la méthode de Mahoney, elle a

démontré comment atteindre l'ensemble de ces recommandations par la conception architecturale.

Les mois de chaleur nécessitent un rafraîchissement passif qui peut être atteint par un plan compact, ventilation naturelle efficace, matériaux à forte inertie thermique dans le but de retarder la restitution des apports dus à l'exposition de l'enveloppe aux rayonnements solaires pendant la journée et qui seront restitués le soir.

Pendant les mois d'hiver, le chauffage passif est recommandé ; cela sera principalement atteint par une bonne pénétration du rayonnement solaire de la façade sud, le choix des matériaux des toitures bien isolés pour limiter les déperditions thermiques.

I.4.5. La situation énergétique de la ville de tizi ousou

La wilaya de Tizi Ouzou fait partie de la zone 4 qui englobe les wilaya : BLIDA ; TIZI OUZOU ; MEDEA et TIPAZA

La zone 4 est en 7^{ème} position par rapport à sa consommation énergétique finale en 2013, elle

S'est élevée à 2621.6 ktep, soit 9% de la consommation nationale avec un TCAM de 5.7%/an.⁷

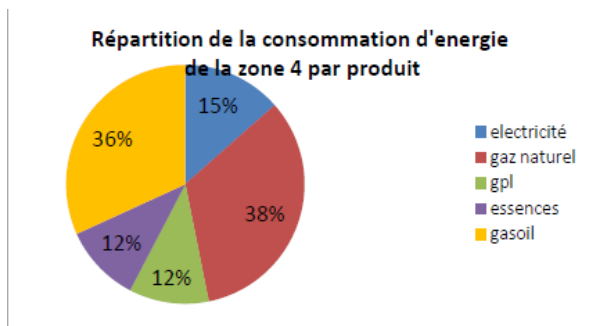


Figure : répartition de la consommation d'énergie de la zone 4 par produit

Source : situation énergétique régional Algérie

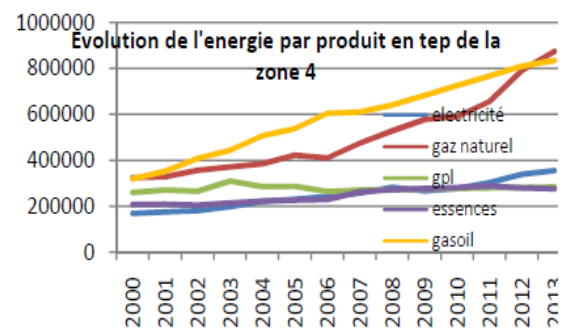


Figure : évolution de l'énergie par produit de la zone 4

Source : situation énergétique régional Algérie

⁷APRUE, la situation énergétique régionale, Algérie, ED 2015.

I.5. Les potentialités et les carences de la ville de Tizi-Ouzou

I.5.1. Les potentialités

- De par sa configuration topographique, La ville de Tizi-Ouzou, «Col des Genêts» permet une communication aisée, marque l'accès à l'espace montagnard et occupe ainsi une position toute particulière de « Porte » ;

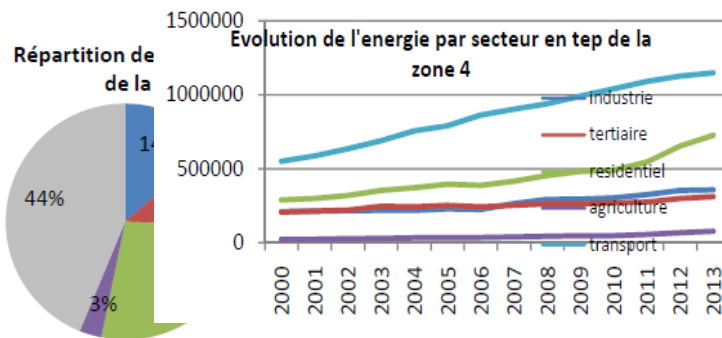


Figure 1 : répartition de la consommation d'énergie par secteur de la zone 4 par produit
Source : situation énergétique régional Algérie

- Constitue un passage obligé entre la haute Kabylie et la basse Kabylie ;
- S'ouvre sur les petites vallées de Drâa-Ben-Khedda et de Sidi-Nâmane ;
- Le barrage Taksebt est situé à quelques kilomètres de la ville ;
- Le réseau hydrographique est très développé. Oued Sebaou est le plus important

constituant avec ses principaux affluents ; Oued Boughadoura et Oued Aissi. Ces derniers prennent leurs sources de la chaîne du Djurdjura. Signalant, la présence de deux principales nappes phréatiques qui alimentent la ville en eau potable ;

- Le climat est un facteur influent sur les potentialités hydriques ainsi que la végétation naturelle, la ville de Tizi-Ouzou se trouve sous l'influence du climat méditerranéen, celui-ci est caractérisé par la sécheresse de la saison estivale et des hivers relativement humides ce qui a permis à la végétation naturelle riche et diversifiée de prospérer et à donner un réseau hydrographique important ;

I.5.1. Les carences

- perte de rapport ville/compagne ;
- Manque de point de repères et ceux qui existent ne sont pas mis en valeur.
- absence d'axe direct depuis la rocade malgré la proximité ;
- Le manque d'hygiène ;
- Absence des espaces d'attraction, de détente, des places et des jardins ;
- Densité de flux piéton et mécanique ;
- Le manque flagrant de prise en charge des déchets urbains ;
- La dominance de fonction résidentielle (cité dortoir) ;

I.6. Analyse de site d'intervention

I.6.1. Situation et accessibilité

Le site d'intervention est situé dans le côté ouest de Tizi-Ouzou, dans la ZHUNE, dans un cadre urbain relativement moderne. Il est accessible par la rue des frères Belhadj et la voie Hasnaoua-Athzmenzer.

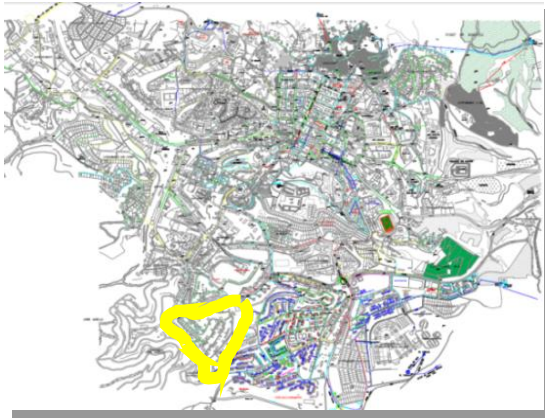


Figure : situation de site dans le quartier
Source : auteurs



Figure : situation de site dans la ville
Source : auteurs

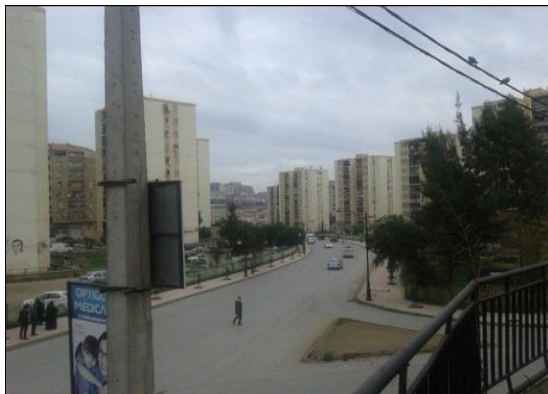


Figure : rue des frères Belhadj
Source : auteurs



Figure : voie Hasnaoua – Athzmenzer
Source : auteurs

I.6.2. Limites du quartier

Le quartier est limité par le quartier B, cité Djurdjura est un bien privé du côté nord, la recadence la côte sud, Lotissement Med Boudiaf du côté est, et aussi par le quartier B du côté

ouest. Dans son ensemble, ce quartier est entouré et regroupe des cités résidentielles (des habitats collectives et individuelle) avec des équipements a vocation quotidienne et d'autres régionales (la willaya).

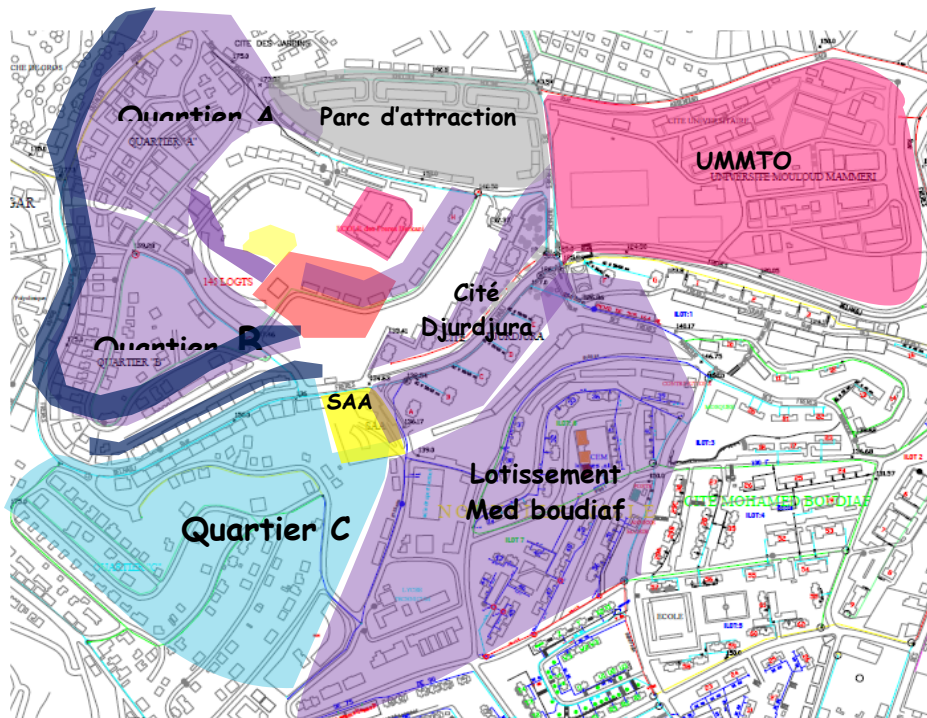


Figure 50 : limites du quartier de la SAA
Source : auteurs

Le site est majoritairement entouré de construction à usage d'habitat collectif ayant une hauteur qui varie entre R+6 et R+10, mais il est situé près d'une des zones les plus commerciale, ce qui rend le site très fréquenté, et potentiellement important.



Figure : cité Djurdjura
Source : auteurs



Figure :145 logements,
Source : auteurs



Figure : quartier b
Source : auteurs

Figure : université Hasnaoua
Source : auteurs

I.6.3. Forme et morphologie

Le terrain a une forme irrégulière et une surface de 6320,66 m², et une topographie accidentée.

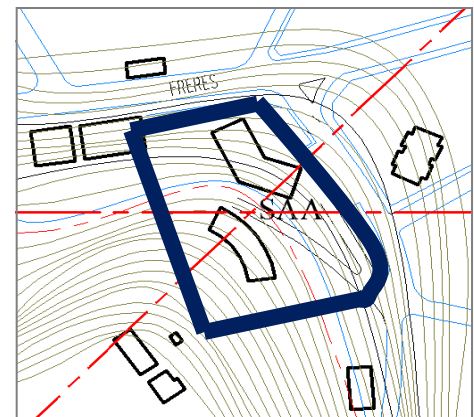
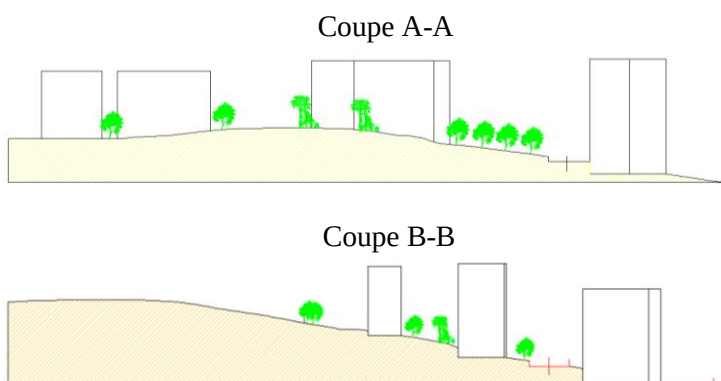


Figure : limite du terrain
Source : auteurs

I.6.4. Lecture bioclimatique de site d'intervention

I.6.4.1. Les vents

Le terrain est exposé aux vents chauds de côté sud nord et aux vents froids de côté ouest nord ouest. L'absence de la barrière végétale mettant notre site d'intervention dans une forte exposition aux vents chauds. Par contre les bâtiments qui l'entour de coté ouest réduisent les puissances des vents froids.

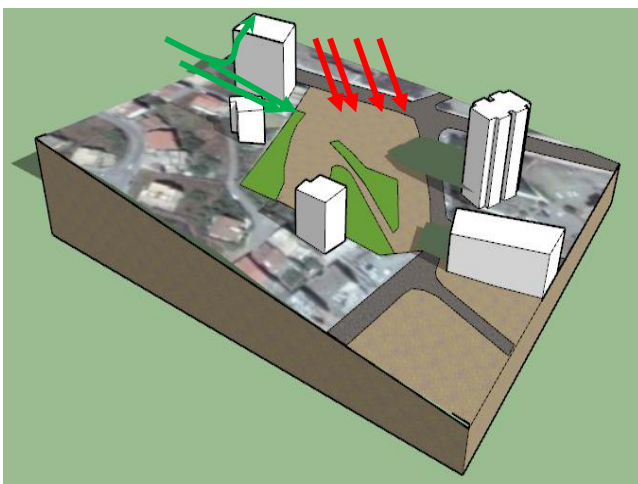


Figure : l'exposition du site aux vents chauds et froids
Source : auteurs

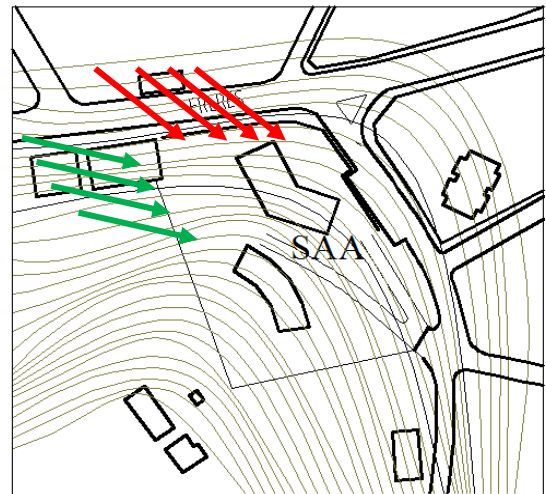


Figure : vue en plan du site d'intervention
Source : auteurs

I.6.4.1.L'ensoleillement

une lecture sur le diagramme solaire , et une analyse de trajectoire du soleil pendant les mois de décembre , mars ,juin et septembre ,et avec quelque opération mathématique basant sur la hauteur angulaire de soleil pour calculer l'ombre portée , cela permettre de définir les zones ombrager sur le site , aussi de choisir les zones d'implantation de projet architecturale .

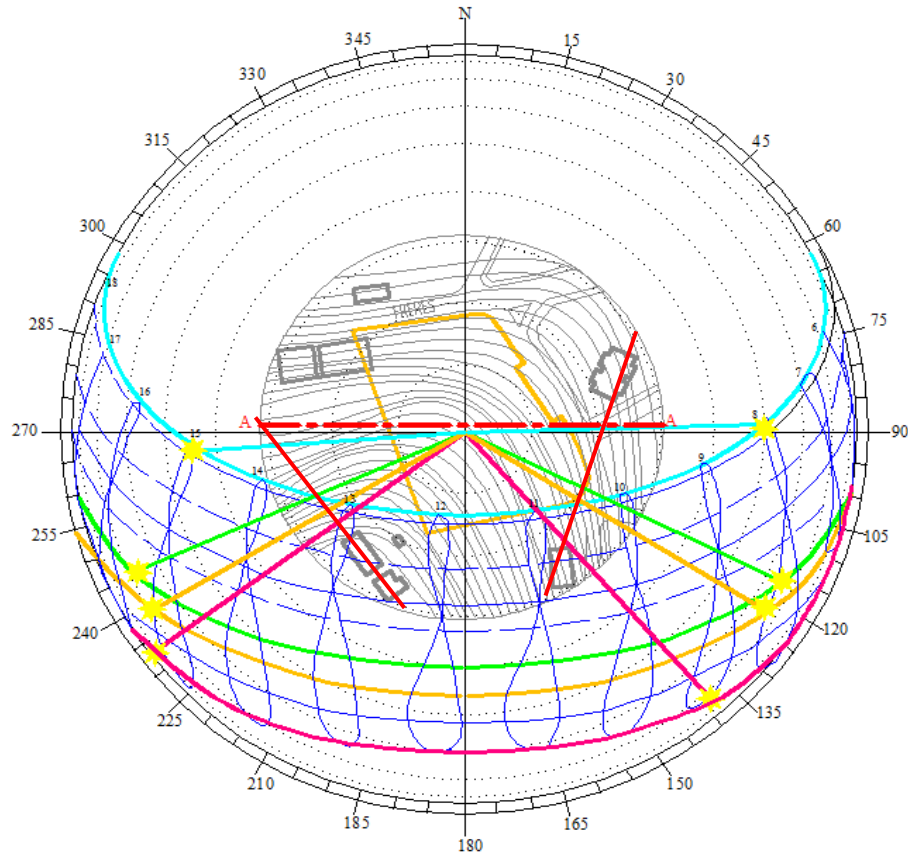
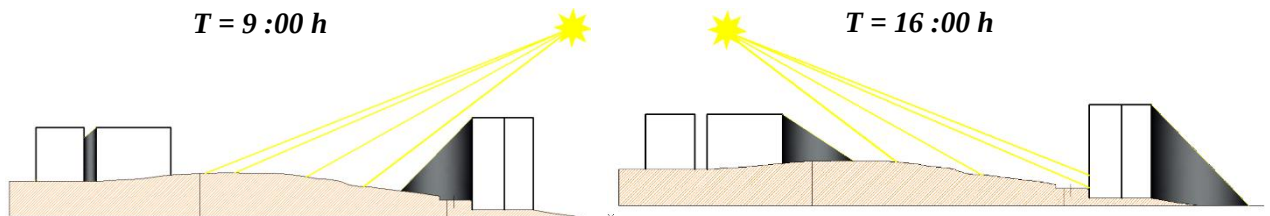


Figure : diagramme solaire de Tizi-Ouzou, source : logiciel ecotectanalysis

• 21 décembre :



• L'ombre porté du bâtiment A :

$T = 9:00 h$

$$H = 33.66 m, \alpha = 10.7^\circ, \tan \beta = \frac{Hb}{x}, x = \frac{Hb}{\tan \beta} = \frac{33.66}{\tan \beta}, x = 6,4m$$

$T = 16:00 h$

$$H = 33.66 \text{ m} , \alpha = 14.2^\circ , \tan \beta = \frac{Hb}{x} , x = \frac{Hb}{\tan \beta} = \frac{33.66}{\tan \beta} , x = 8.6 \text{ m}$$

- L'ombre portée du bâtiment B

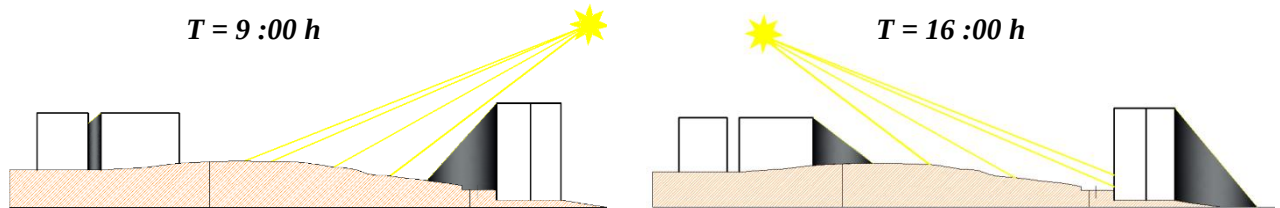
$T = 9 : 00 \text{ h}$

$$H = 27.54 \text{ m} , \alpha = 10.7^\circ , \tan \beta = \frac{Hb}{x} , x = \frac{Hb}{\tan \beta} = \frac{27.54}{\tan \beta} , x = 5.2 \text{ m}$$

$T = 16 : 00 \text{ h}$

$$H = 27.45 \text{ m} , \alpha = 14.2^\circ , \tan \beta = \frac{Hb}{x} , x = \frac{Hb}{\tan \beta} = \frac{25.45}{\tan \beta} , x = 6.5 \text{ m}$$

- 21 mars :



- L'ombre portée du bâtiment A :

$T = 9 : 00 \text{ h}$

$$H = 33.66 \text{ m} , \alpha = 25.3^\circ , \tan \beta = \frac{Hb}{x} , x = \frac{Hb}{\tan \beta} = \frac{33.66}{\tan \beta} , x = 11 \text{ m}$$

$T = 16 : 00 \text{ h}$

$$H = 33.66 \text{ m} , \alpha = 33.12^\circ , \tan \beta = \frac{Hb}{x} , x = \frac{Hb}{\tan \beta} = \frac{33.66}{\tan \beta} , x = 22 \text{ m}$$

- L'ombre portée du bâtiment B :

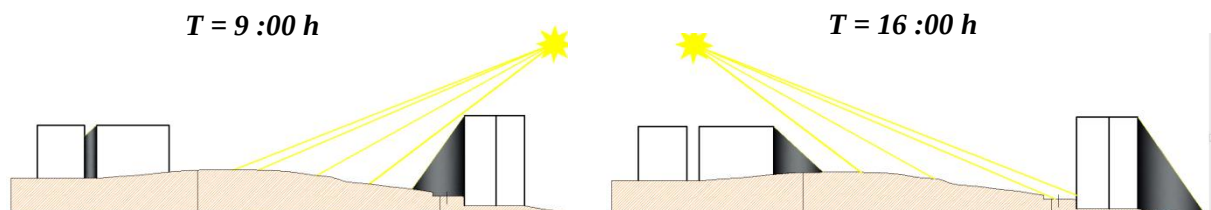
$T = 9 : 00 \text{ h}$

$$H = 27.54 \text{ m} , \alpha = 25.3^\circ , \tan \beta = \frac{Hb}{x} , x = \frac{Hb}{\tan \beta} = \frac{27.54}{\tan \beta} , x = 11 \text{ m}$$

$T = 16 : 00 \text{ h}$

$$H = 27.54 \text{ m} , \alpha = 33.1^\circ , \tan \beta = \frac{Hb}{x} , x = \frac{Hb}{\tan \beta} = \frac{27.54}{\tan \beta} , x = 18.01 \text{ m}$$

- 21 juin :



- L'ombre portée du bâtiment A :

$T = 9 : 00 \text{ h}$

$$H = 33.66 \text{ m} , \alpha = 40.1^\circ , \tan \beta = \frac{Hb}{x} , x = \frac{Hb}{\tan \beta} = \frac{33.66}{\tan \beta} , x = 29.2 \text{ m}$$

$T = 16 :00 h$

$$H = 33.66 m, \alpha = 46.4^\circ, \tan\beta = \frac{Hb}{x}, x = \frac{Hb}{\tan\beta} = \frac{33.66}{\tan\beta}, x = 37.4m$$

- **L'ombre portée du bâtiment B :**

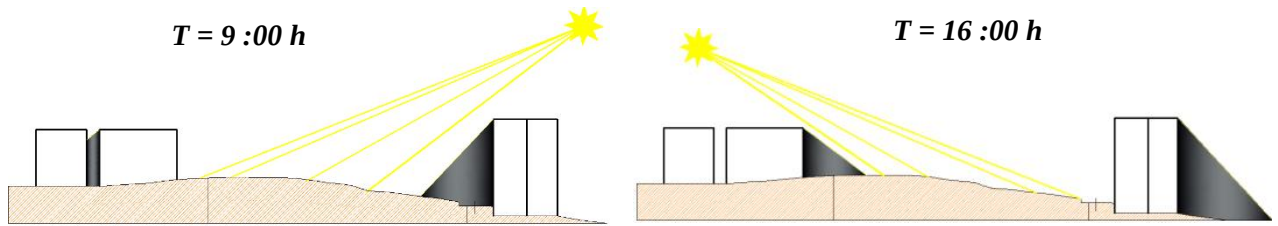
$T = 9 :00 h$

$$H = 27.54 m, \alpha = 40.1^\circ, \tan\beta = \frac{Hb}{x}, x = \frac{Hb}{\tan\beta} = \frac{27.54}{\tan\beta}, x = 5.2m$$

$T = 16:00 h$

$$H = 27.54 m, \alpha = 46.4^\circ, \tan\beta = \frac{Hb}{x}, x = \frac{Hb}{\tan\beta} = \frac{27.54}{\tan\beta}, x = 30.4m$$

- **21 septembre :**



- **L'ombre portée du bâtiment A :**

$T = 9 :00 h$

$$H = 33.66 m, \alpha = 28.8^\circ, \tan\beta = \frac{Hb}{x}, x = \frac{Hb}{\tan\beta} = \frac{33.66}{\tan\beta}, x = 18.7m$$

$T = 16 :00 h$

$$H = 33.66 m, \alpha = 31.4^\circ, \tan\beta = \frac{Hb}{x}, x = \frac{Hb}{\tan\beta} = \frac{33.66}{\tan\beta}, x = 20.65m$$

- **L'ombre portée du bâtiment B :**

$T = 9 :00 h$

$$H = 27.54 m, \alpha = 28.8^\circ, \tan\beta = \frac{Hb}{x}, x = \frac{Hb}{\tan\beta} = \frac{27.54}{\tan\beta}, x = 15.3m$$

$T = 16:00 h$

$$H = 27.54 m, \alpha = 31.4^\circ, \tan\beta = \frac{Hb}{x}, x = \frac{Hb}{\tan\beta} = \frac{27.54}{\tan\beta}, x = 16.8m$$

I.6.4. Le cadre bâti



Figure : Le non gestion des déchets et absence de parking
Source : auteurs



Figure : Entrées non définies et manque de végétation
Source : auteurs



Figure : Une forte consommation énergétique
Source : auteurs



Figure : Eclairage artificiel à midi
Source : auteurs

• u lieu de profiter de la façade ouest de SAA pour capter le maximum de rayon solaire cette dernière va être cachée par une nouvelle construction

- Les arrêts et les stationnements informels de transport public, et le non présence des aires de stationnement bien structurés dictent un malaise visuel et sonore.
- Le non mixité social : absence des aires de détente et des espaces verts.
- Le site abrite actuellement la société algérienne de l'assurance, un centre de formation et un chantier en cours de travaux.



Figure : Cité Djurdjura
Source : auteurs



Figure : Centre de formation
Source : auteurs



Figure : Le SAA
Source : auteurs

- Malgré l'importance de la SAA comme élément de repère de la nouvelle ville mais son architecture est identique à celle des bâtiments qui l'entoure en plus contient beaucoup de problèmes tel que:



Figure : absence des rampes pour les handicapés, **Source :** auteurs



all d'entrée non accueillant et pas aux visiteurs une orientation

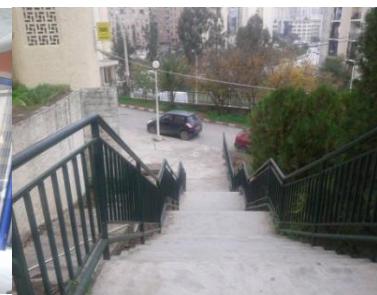


Figure : Entrée aux blocs non définie
Source : auteurs



Approche thématique

Introduction

Dans notre vie quotidienne, nous recourons souvent à l'administration publique pour satisfaire certains de nos besoins élémentaires. Nous recourons à l'administration pour avoir un extrait de naissance, une résidence, un passeport, un permis de conduire ou de construire..., etc. Nous recourons ainsi à l'administration pour instruire nos enfants, préserver leur santé, se débarrasser de nos ordures, avoir des routes et des ponts, protéger nos biens et se protéger,...et assez de services essentiels.

II.1. Bâtiments à caractère administratif, entre architecture et consommation d'énergie

II.1.1. Définition du bâtiment administratif

Bâtiment destiné à accueillir la Fonction publique chargée de la gestion des affaires sous l'autorité de gouvernement ou des pouvoirs locaux dont le but est de répondre aux besoins d'intérêt général de la population (ordre public, bonne marche des services publics...).

II.1.2. typologie des espaces qui composent un bâtiment administratif

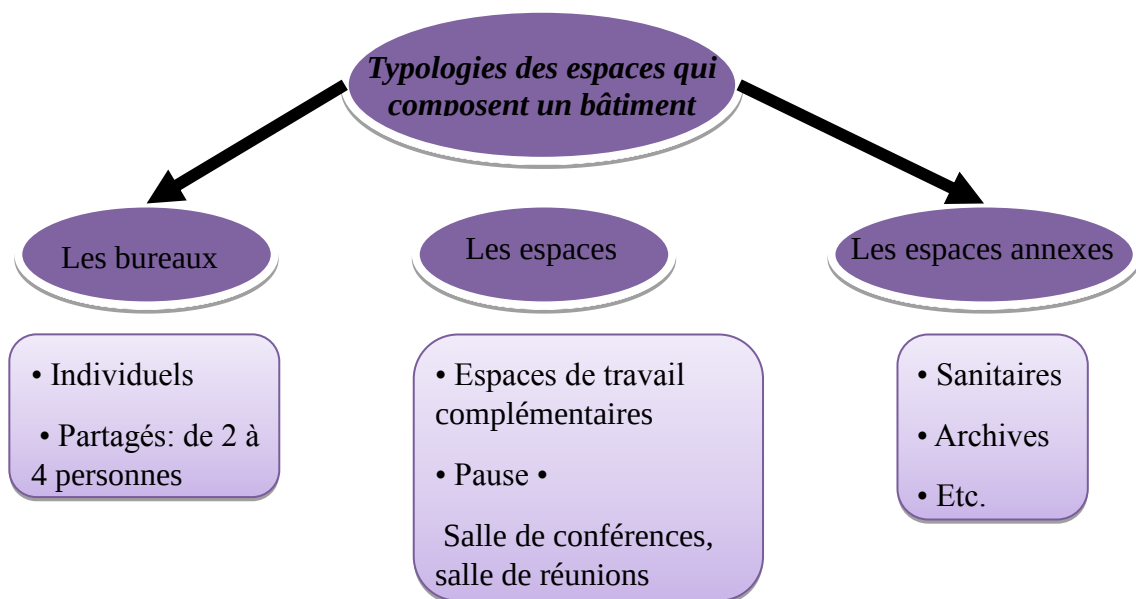


Figure :typologie des espaces qui composent un bâtiment administratif, source :auteurs

II.1.3. Critères d'attribution des espaces de bureau⁸

Afin de favoriser les échanges et la communication, ainsi que la flexibilité, les bureaux seront aménagés dans des espaces partagés ou paysager. L'attribution de bureaux individuels

⁸OLEG, Normes et règles d'utilisation des locaux administratif, 2015.

constitue une exception pour les cas identifiés ci-dessous. Pour chaque unité organisationnelle (UO), le nombre de personne pouvant disposer de bureaux individuels ne dépassera pas, en règle générale, les 10% (ajusté à l'unité supérieure) de l'effectif total de l'UO.

II.1.3.1. Les bureaux

II.1.3.1.1. Les bureaux individuels

Sont attribués en fonction des 3 critères suivants :

- **Niveau hiérarchique** : Secrétaires généraux / Directeurs généraux et Directeurs.
- **Besoin de confidentialité** : il s'agit de personnes qui, par leur fonction ou par leur secteur d'activité, sont amenées à traiter quotidiennement des données confidentielles. Si plusieurs personnes ont accès aux mêmes données confidentielles, cela ne justifie pas l'attribution d'un bureau individuel pour chacun.
- **Besoin de concentration permanent** : il s'agit de personnes qui, selon leur cahier des charges, effectuent au quotidien des tâches impliquant une réflexion accrue et dont l'évaluation de la fonction reconnaît le niveau supérieur des efforts intellectuels.

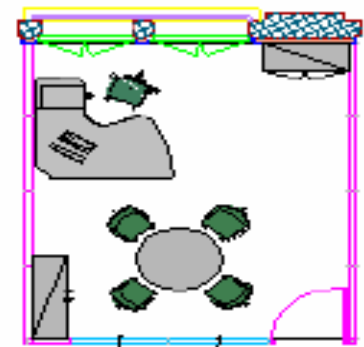


Figure : exemple d'un bureau Individuel, Source :OLEG

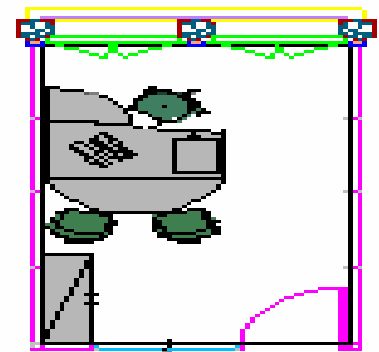


Figure : exemple d'un bureau Individuel, source :OLEG

II.1.3.1.2. Les bureaux partagés / bureaux paysager

Toutes les autres personnes non concernées par les 3 critères ci-dessus auront un bureau partagé ou paysager. Ces espaces partagés comprendront nécessairement des lieux complémentaires : espaces cœur ou auxiliaires. Un soin particulier sera apporté à l'acoustique des espaces ouverts créés (baffles, murs absorbants, taille de l'espace ouvert, plan ouvertes, etc.).

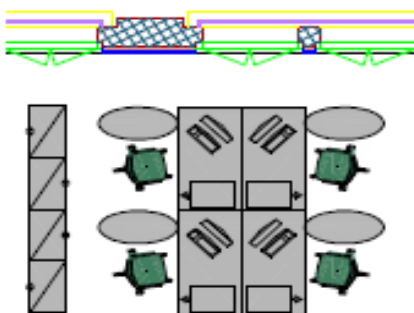


Figure : exemple d'un bureau partager
Source :OLEG

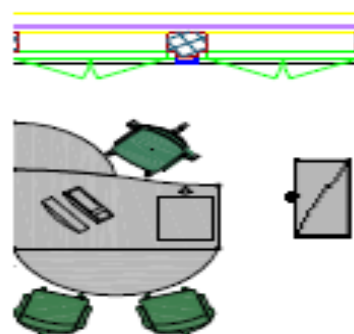


Figure : exemple d'un bureau partager
Source :OLEG

- **Les postes de travail partagés**

Les personnes qui ont un taux d'occupation <50% ou un taux de présence à leur poste de travail <30% pourront se voir proposer un poste de travail partagé avec un ou plusieurs autres collaborateurs. Cetype d'aménagement basé sur un ratio d'au maximum 8 postes pour 10 personnes, permet d'accueillir des collaborateurs qui ne sont généralement pas présents simultanément au bureau.

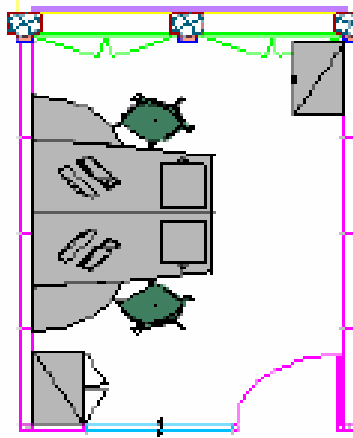


Figure : les postes de travail partagés
Source : OLEG

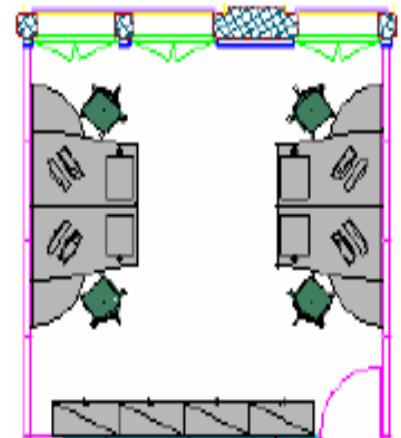


Figure : vue en plan d'un bureau partagé
Source : OLEG

II.1.3.1.2. Les espaces connexes

Les espaces connexes sont des surfaces mutualisées pour une ou plusieurs unités organisationnelles. Il s'agit d'espaces de travail (salles de conférences, espaces auxiliaires, etc.) ou de détente (espaces pause).

- **Les espaces de travail complémentaires**

L'implantation de bureaux paysagers ou partagés nécessite obligatoirement l'aménagement d'espaces de travail complémentaires : espaces cœur et auxiliaires. Ces lieux spécifiques jouxtent les postes de travail et permettent à chacun de s'isoler momentanément ou de s'entretenir avec un collaborateur sans déranger ses collègues.⁹

- **Espaces auxiliaires :**

Espaces fermés, non réservés, pour des réunions de travail formelles ou informelles, pour des discussions confidentielles (téléphone, entretien,...) ou pour un travail nécessitant une forte concentration.

- **Espaces cœur:** espaces de travail semi ouverts pour des réunions informelles.

II.1.3.1.3. Les espace « pause »

Ce sont des espaces différents des espaces de travail pour des rencontres quotidiennes et des événements « exceptionnels »:

⁹Idem, p 45.

- **Café** : espaces répartis uniformément dans le bâtiment ; ils seront positionnés de préférence dans les circulations horizontales. Une attention particulière sera portée à leurs traitements acoustiques (cloisonnement, etc.) pour éviter les nuisances sonores.
- **Réfectoire** : espace centralisé dans le bâtiment pour accueillir les personnes désireuses de prendre leur repas sur place.
- **Respiration** : espaces radicalement différents des espaces de travail, pour les événements qui permettront de renforcer les échanges informels : lecture, télévision, repos.

II.1.2.1.4. Les espaces copieurs et satellites pour le courrier

Espaces équi-répartis, configurés pour éventuellement accueillir le courrier ; ils seront positionnés à proximité immédiate des bureaux.

II.1.2.1.5. Les espaces de réunions

La répartition des capacités entre salles de conférence, modulables et regroupées, et salles de réunions réparties dans les unités organisationnelles sera définie en fonction des activités hébergées par le bâtiment.

- **Salles de conférence**

Ces salles mutualisées seront utilisées pour les conférences, formations et commissions. Elles sont destinées à accueillir des personnes externes ou internes aux unités organisationnelles du bâtiment. Elles pourront être divisées en plus petites entités avec des cloisons mobiles pour accueillir des réunions avec des effectifs variables. Elles seront regroupées de préférence au RDC ou 1er étage au droit des accès verticaux (flux). Le choix du mobilier répondra à leurs flexibilités d'utilisations et à leurs aspects modulables.¹⁰

- **Salles de réunion**

Ces salles mutualisées, sont distribuées dans l'ensemble du bâtiment et réparties équitablement dans les différentes unités opérationnelles.

II.1.2.1.6. Les espaces de rangement complémentaires

Il s'agit d'espaces de rangement complémentaires destinés aux archives courantes (dossiers en cours, documents de gestion, documents de travail partagés etc.) et proches des postes de travail.

¹⁰ Idem, p78.

II.1.2.1.7. Les espaces pour l'accueil des administrés et la réception des professionnels

- **Espace accueil des administrés :**

Destiné à recevoir le public, à le renseigner et/ou à le diriger vers les différents espaces de travail, sa surface sera adaptée aux flux de personnes et aux activités. La réception et la distribution principale du courrier se feront également dans cet espace.

- **Espace réception des professionnels :**

Destiné à recevoir des fournisseurs, des partenaires ou des prestataires, sa surface sera adaptée aux flux de personnes et aux activités. Cet espace comprendra de 1 à 3 petites salles d'environ 7 m² qui serviront aux échanges ne nécessitant pas d'accéder aux espaces de travail (confidentialité, tranquillité,...). Les espaces d'accueil des administrés et de réception des professionnels seront placés principalement au RDC, de préférence au droit des circulations verticales pour permettre aux collaborateurs d'y accéder rapidement. Ces deux espaces pourront n'en faire qu'un. On pourra retrouver des espaces d'accueil spécifiques à une activité dans les étages toujours à proximité des circulations verticales.¹¹

II.2. La consommation énergétique dans les différents secteurs

La consommation de l'Algérie en énergie a connu un rythme de croissance, En 2030, la demande énergétique risque de doubler si, aucun effort allant dans le sens de l'économie de l'énergie ne serait entrepris¹².

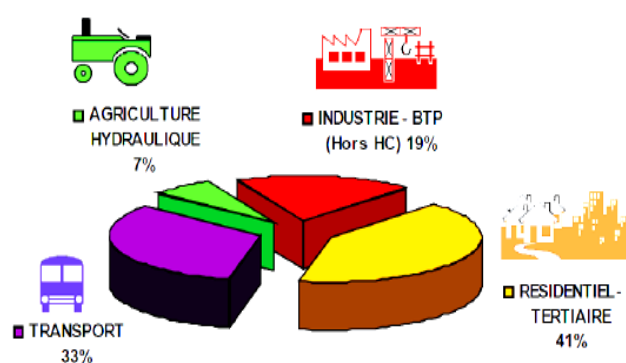


Figure : la consommation énergétique dans les différents secteurs
Source : APRUE

Branches	Consommations (%)
Commerces	39
Administration centrale	19
Tourisme	8
Santé, action sociale	12
Education	8
Eclairage public	5
Autres	5

Figure : la consommation de l'énergie dans les différentes Branches, **Source :** étude et évaluation du confort thermique , thèse de Magistère

¹¹Idem, p108.

¹²Mazari Mohamed, Etude et évaluation du confort thermique des bâtiments à caractère public : cas du bâtiment d'architecture de Tamda (Tizi-Ouzou), thèse magistère, 2012, p66.

II.2.1. La maîtrise de l'énergie dans les bâtiments administratifs

Le bâtiment administratif doit répondre aux exigences de

II.2.1.1.Éclairage

Les bâtiments doivent être conçus et disposés de manière à ce que la lumière naturelle puisse être utilisée pour l'éclairage des locaux destinés à être affectés au travail, sauf dans les cas où la nature technique des activités s'y oppose .Les locaux destinés à être affectés au travail doivent comporter à hauteur des yeux des baies transparentes donnant sur l'extérieur. L'objectif principal est de permettre un contact avec l'extérieur. Les locaux aveugles (sans vue vers l'extérieur) doivent être limités à des locaux non destinés à des postes de travail fixes ou nécessitant des séjours les plus brefs ou dont la nature de l'activité est incompatible avec la mise en place de baies transparentes permettant la vue sur l'extérieur (archives, réserves, entrepôts, locaux techniques de certains bâtiments, chambres fortes...).¹³

II.2.1.2.Aération

Les locaux doivent comporter des ouvrants donnant directement sur l'extérieur et Les locaux réservés à la circulation et les locaux qui ne sont occupés que de manière épisodique peuvent être ventilés par l'intermédiaire des locaux adjacents à pollution non spécifique sur lesquels ils ouvrent.

II.2.1.3.Ambiance thermique

Il est important de préciser, que les critères de confort thermique ne sont pas seulement liés à la température de l'air, mais aussi aux rayonnements thermiques, aux courants d'air, à l'humidité, à l'activité des agents et à l'habillement.

II.2.1.4.Installations accessibles aux travailleurs handicapés

- Si l'effectif est compris entre 20 et 200 personnes, au moins un niveau doit être aménagé pour permettre de recevoir des travailleurs handicapés. Le niveau accessible aux travailleurs handicapés peut être le rez-de-chaussée, sous réserve toutefois que ce niveau comporte tous les locaux annexes nécessaires
- Si l'effectif est supérieur à 200 personnes,tous les locaux d'usage général et susceptibles d'accueillir des personnes handicapées doivent être aménagés pour permettre de recevoir des travailleurs handicapés.

¹³ Alain joseph, Les locaux administratifs, article n°10 « hygiène et sécurité », 2009

II.2.2.L'état de l'administration en Algérie

A l'instar des autres pays et depuis deux décennies, l'Algérie s'est engagée dans un vaste chantier de réformes économiques, politiques et institutionnelles majeures afin de réformer les structures de l'Etat et de redéfinir leurs missions. Mais, depuis 1989 jusqu'à nos jours, l'administration algérienne est encore jugée inefficace, excessivement bureaucratique et rigide, les fonctionnaires sont toujours démotivés et les citoyens sont insatisfaits, le constat n'est pas changé malgré les réformes engagées, le domaine de l'administration est, plus que tout autre, celui dans lequel la réforme de l'Etat semble bloqué.

II.3. Le domaine des assurances, état de connaissance

II.3.1. Définition de l'assurance

D'une manière classique, L'assurance peut être définie comme étant « une convention par laquelle, en contrepartie d'une prime, l'assureur s'engage à garantir le souscripteur en cas de réalisation d'un risque prévu au contrat .

Techniquement, elle est définie d'après une formule célèbre, comme « la compensation des effets du hasard sur le patrimoine de l'homme par la mutualité organisée suivant les Lois de la statistique. L'assurance est un moyen qui fournit la sécurité nécessaire à l'individu pour accomplir en toute quiétude les actes de la vie quotidienne.

II.3.2. Le rôle de l'assurance¹⁴

- **Indemnise les préjudices résultant de la réalisation des risques**

L'immeuble incendié sera reconstruit, l'objet volé sera remplacé, l'automobile endommagée sera réparée, les frais d'hospitalisation seront couverts etc....,

- **Couvre la responsabilité civile des personnes**

Sa fonction est réparatrice ce qui fait d'elle un très important facteur de sécurité dans la vie de chacun.

- **Assume de nouveaux risques**

Elle se révèle ici un facteur de progrès technique. En effet, de nombreuses activités risquées ne seraient pas jamais entreprises sans le soutien de l'assurance, tels que l'utilisation de nouveaux modes de transports (super pétroliers), conquête de l'espace etc.

¹⁴S. Yanat, Bases techniques de l'assurance, formation Bancassurance : CAAT-BNA, cour, 2009.

- **Prévient la réalisation des sinistres**

Elle met contractuellement à charge de l'assuré diverses obligations relatives à la prévention et fait contribuer l'assuré à la prise en charge du sinistre telle que l'application de la franchise. Cela incitera l'assuré à plus de vigilance et réduira ainsi la fréquence des sinistres.

- **un mode privilégié de formation de l'épargne**

Particulièrement en assurance vie.

II.3.3. Contrat de l'assurance

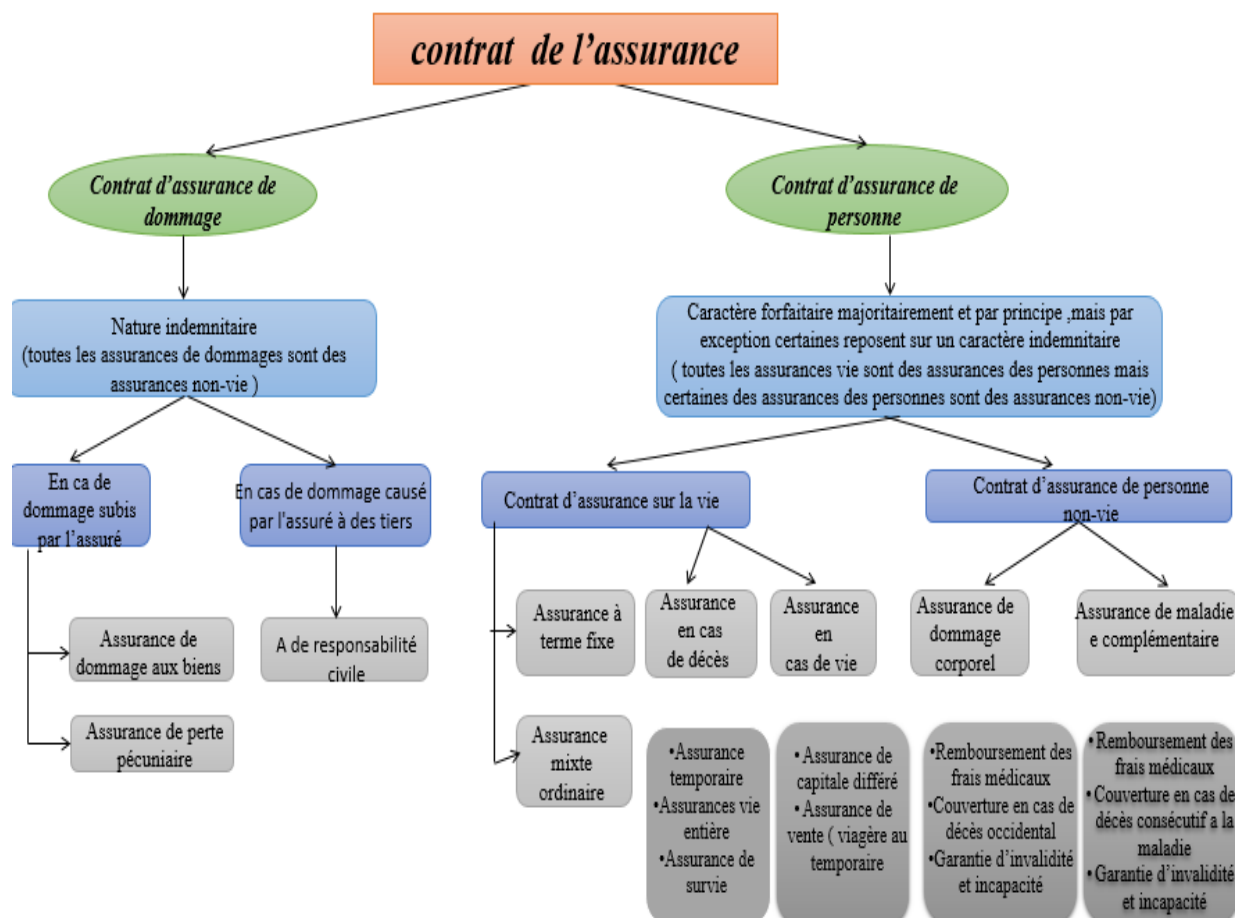


Figure : schéma présente les types de contrat d'assurance

Source : auteurs

II.3.4. Réseau de distribution des compagnies d'assurances

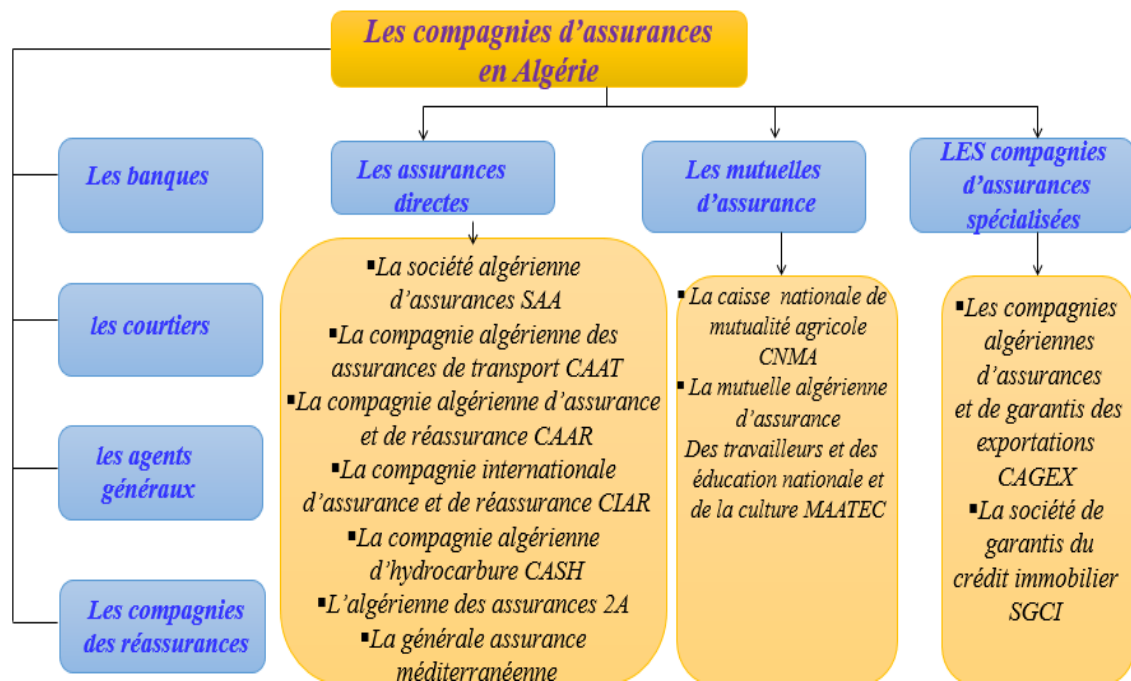


Figure : réseau de distribution des compagnies d'assurances

Source : secteur assurantiel en Algérie

II.4. Exemples de sièges de compagnies d'assurances intégrant l'aspect bioclimatique et énergétique

II.4.1. Généralités sur la question de l'architecture bioclimatique et efficacité énergétique

II.4.1.1. définition

«La démarche Bioclimatique est une Conception Architecturale qui provient essentiellement d'une réflexion sur les rapports entre l'espace construit, l'être humain et son environnement. Elle demande peu d'interventions de la part des occupants et n'entraîne pas de modifications des habitudes de vie. Cette démarche rend le bâtiment plus autonome en ce qui concerne les besoins de chauffage et d'éclairage.»(AME, Salomon,

2000)."L'architecture bioclimatique n'est pas seulement un moyen de faire des économies d'énergie ou de remplacer une source d'énergie par une autre, elle est surtout l'art de construire en harmonie avec le climat, suivant les heures de la journée et les saisons. Elle est tout simplement,

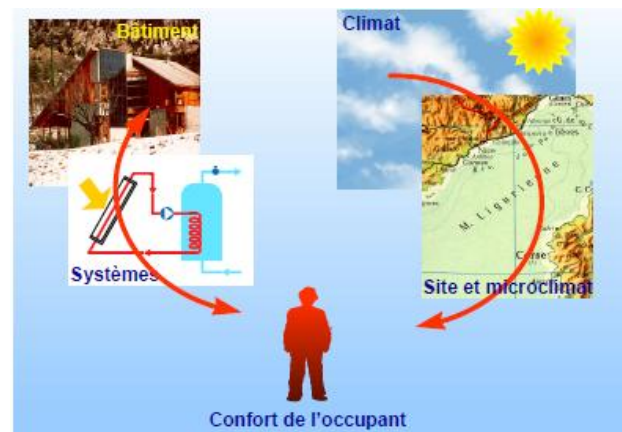


Figure : l'effet de l'architecture bioclimatique dans le confort de l'occupant

Source : livre traité de l'architecture

une architecture plus confortable et plus conviviale pour les habitants. L'architecture solaire, la conception bioclimatique, le chauffage solaire actif ou passif, sont des termes qui couvrent des choix techniques et philosophiques de construction. Ils utilisent, avec bon sens, des ressources qui sont toujours présentes dans la nature : le soleil, le vent, la végétation et la température ambiante».

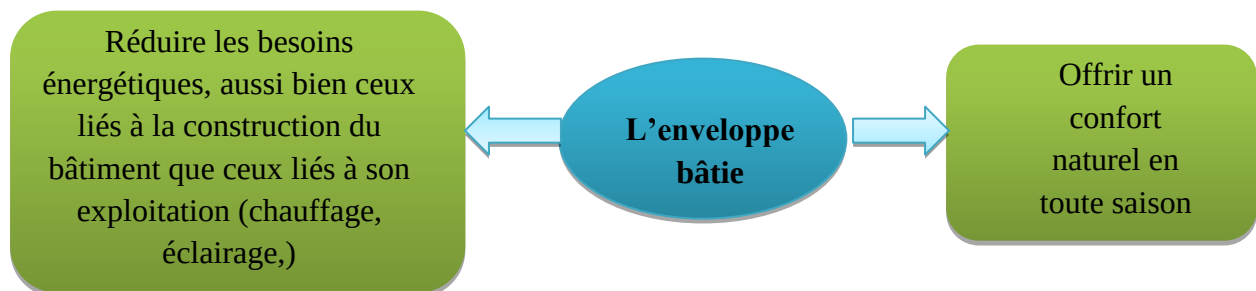
II.4.1.2. L'objectif de l'architecture bioclimatique

Le but de l'Architecture Bioclimatique est d'exploiter les effets bénéfiques du climat tout en offrant une protection contre les effets négatifs

II.4.1.3. Les principes de l'architecture bioclimatique

L'enveloppe bâtie dans l'architecture bioclimatique devient un élément souple chargé de transformer un climat extérieur fluctuant et inconfortable en un climat intérieur agréable en assurant :

- Un niveau de température interne acceptable.
- Des faibles variations quotidiennes de température.
- Une bonne distribution de la chaleur.
- Un contrôle de la condensation impliquant une bonne conception des parois en fonction des sollicitations du climat extérieur.



Parmi les principes de l'architecture bioclimatique on trouve :

1. Minimisation des pertes énergétiques

- Compacité du volume
- Isolation performante pour conserver la chaleur
- Réduction des ouvrants et surfaces vitrées sur les façades exposées au froid ou aux intempéries

2. Privilégier les apports thermiques naturels et gratuits

- Ouvertures et vitrages sur les façades exposées au soleil
- Stockage de la chaleur
- Installations solaires pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire

3. Privilégier le rafraîchissement naturel

- Protections solaires
- Ventilation
- Inertie appropriée ==> une construction bioclimatique n'a pas besoin de système de Climatisation

4. Privilégier les apports de lumière naturelle

- intégration d'éléments transparents bien positionnés
- choix des couleurs
- Du point de vue de leur cycle de vie : raréfaction de la ressource, traitement des déchets.
- Du point de vue de leur bilan carbone, transport compris.

5. Gestion de l'eau

- Minimiser la dépense
- Valorisation de l'eau disponible (pluviale ...)

6. Choix réfléchi des modes de chauffage

- Prise en compte du caractère épuisable des ressources
- Prise en compte des déchets générés : CO2, poussières.
- Sélection de systèmes performants et économes

II.4.1.4. Sources d'énergies renouvelables

Les énergies renouvelables constituent une solution respectueuse de l'environnement. Elles permettent d'acquérir une certaine autonomie énergétique et de réaliser des économies à moyen et long terme. En fonction de la situation géographique, plusieurs types d'énergies renouvelables sont utilisables¹⁵

- **La force hydraulique** (énergie hydraulique) ;
- **la chaleur du sous-sol** (énergie géothermique) ;
- **Le vent** (énergie éolienne) ;

¹⁵Alain Liébard et André De Herde. Traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatiques. Le moniteur. Paris : observ'ER, 2005.

- **Le soleil** : Pour chauffer de l'eau à destination sanitaire ou pour le chauffage (énergie solaire thermique) Pour produire de l'électricité (photovoltaïque ;
- **biomasse** : Les déchets des industries de transformation du bois, ainsi que certaines cultures énergétiques (bois-énergie) ;
- Les effluents d'élevage et de l'industrie agro-alimentaire (bio méthanisation) ;
- Les cultures énergétiques et les déchets des industries de transformation du bois (biocarburants) ;

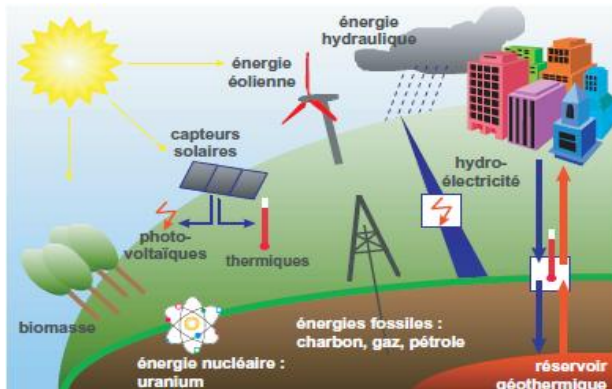


Figure : les différentes sources d'énergie
Source : livre traité de l'architecture

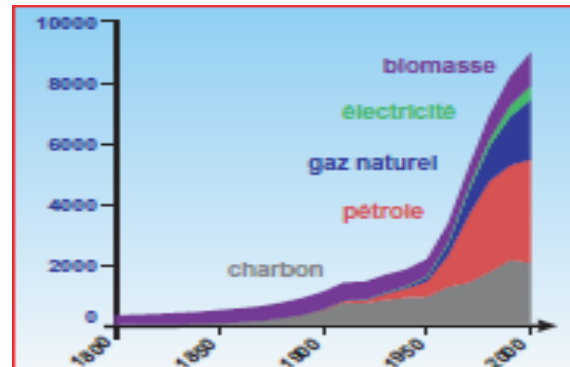


Figure : évolution de la consommation mondiale D'énergie, Source : livre traité de l'architecture

II.4.1.5. Stratégies de l'architecture bioclimatique

II.4.1.5.1. La stratégie du chaud (Application en hiver)

• *Capter la chaleur*

Le captage consiste à recueillir l'énergie solaire et à la transformer en chaleur. Il se fait essentiellement à travers les surfaces vitrées, et dans une moindre mesure à travers les parois opaques.

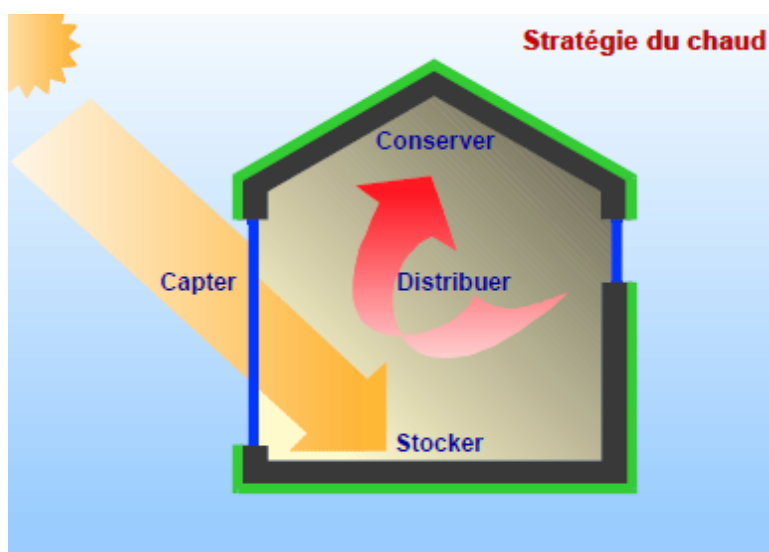


Figure : stratégie de chaud
Source : livre de Traité de l'architecture bioclimatique

- **Stocker la chaleur**

Le stockage de toute l'énergie qui est captée jusqu'au moment où le besoin s'en fait sentir. L'inertie de chaque matériau (plancher, paroi,...) permet d'absorber les fluctuations suivant sa capacité d'accumulation.

- **Conserver la chaleur**

Isoler thermiquement l'ensemble des parois entourant le volume chauffé afin de conserver la chaleur emmagasinée dans l'air et dans les parois.

- **Distribuer la chaleur**

La distribution peut se réaliser naturellement lorsque la chaleur accumulée dans un matériau durant la période d'ensoleillement est restituée à l'air ambiant par convection et rayonnement, et aussi par thermo circulation de l'air ou mécaniquement.

- **Réguler la chaleur**

La régulation est assurée de manière passive par l'inertie thermique des matériaux et par la ventilation.

II.4.1.5.2. La stratégie du froid (Application en été)

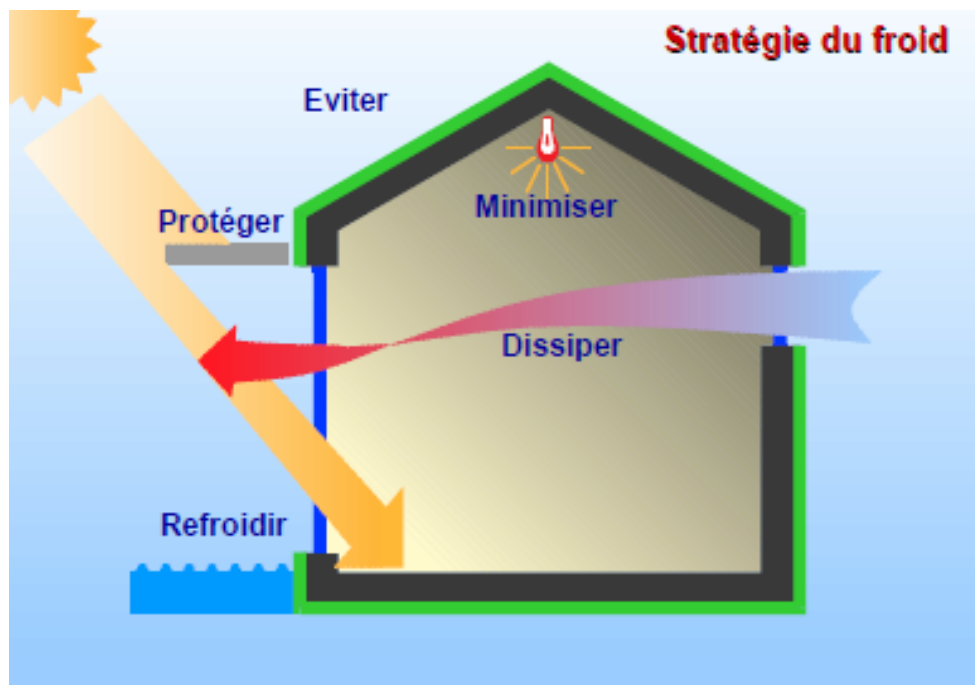


Figure : stratégie de froid

Source : livre de Traité de l'architecture bioclimatique

- **Protéger du rayonnement Solaire**

La façon la plus efficace de se protéger de l'ensoleillement direct trop important à certains moments est d'ériger un écran extérieur procurant de l'ombre. Ces structures d'ombrage peuvent être permanentes, amovibles ou saisonnières.

- **Dissiper les surchauffes par ventilation diurne**

Il s'agit de dissiper la chaleur excessive. Cela peut être obtenu en exploitant les gradients de température par le biais d'ouvertures produisant un " effet de cheminée ". La pression du vent et la canalisation des flux d'air peuvent également être mises à profit pour évacuer l'air surchauffé du bâtiment.

II.4.1.5.3. La stratégie de l'éclairage naturel.

Il ne faut pas que les dispositions prises pour le confort d'hiver deviennent une source d'inconfort en été.

La quantité de lumière captée dans un local est dépendante de la nature et du type de paroi vitrée, de sa rugosité, de son épaisseur et son état de propreté. Suivant le type d'activités pratiquées dans le local, il convient de prévoir des ouvertures adéquates en nombre et position, pour assurer un éclairage suffisant et uniforme.

La distribution de la lumière naturelle vise, selon les cas, la répartition uniforme de cette lumière dans le local (grâce à la géométrie du local, à la couleur claire des parois, à la largeur des baies vitrées) ou, au contraire, la focalisation de la lumière en un point particulier.



Figure : la stratégie de l'éclairage naturel
Source : livre de Traité de l'architecture bioclimatique

II.4.1.6. Les éléments influençant sur la température intérieure

Selon Izard J.L, la thermique du bâtiment est liée à plusieurs paramètres. La première typologie est représentée par les facteurs intrinsèques qui sont relatifs aux bâtiments. Les autres paramètres sont extrinsèques.

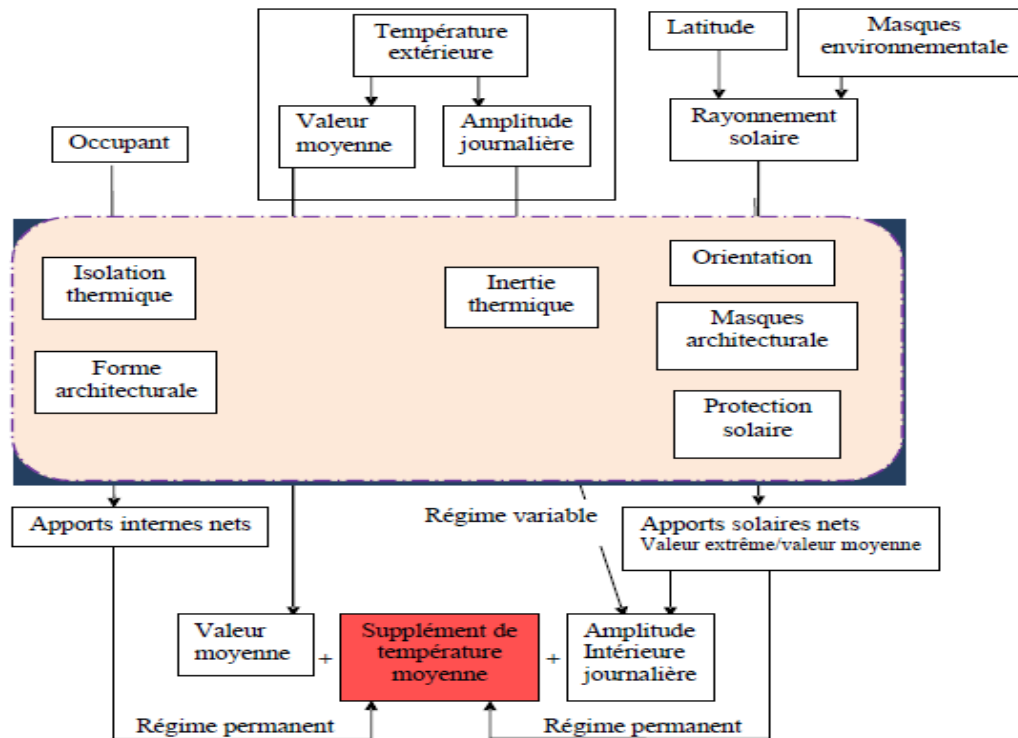


Figure : les éléments influençant sur la température intérieure
Source : Izard J.L, 1993, p : 21

II.4.1.7. L'efficacité énergétique

II.4.1.7.1. Définition

L'efficacité énergétique d'un bâtiment est sa propension à gérer sa propre énergie, à optimiser les flux, à en produire pour la renouveler, à la mesurer, la répartir, l'optimiser. Un bâtiment justifiant d'une bonne efficacité énergétique est un bâtiment qui vise l'équilibre entre production et consommation d'énergie.

L'efficacité énergétique constitue un second axe pour réduire les consommations énergétiques et les émissions de CO₂ dans l'atmosphère. L'amélioration de l'efficacité énergétique des équipements a pour objet de réduire l'énergie consommée (« l'énergie finale ». C'est-à-dire celle qui vous est facturée) par rapport à « l'énergie utile » (celle qui sert réellement). Différentes solutions permettent d'accroître le rendement des installations - de

chauffage et d'eau chaude sanitaire notamment-, et donc de réduire la part d'énergie consommée « inutilement ». Cependant, la mise en place d'un chauffage performant n'a de sens que si l'isolation du bâtiment ou du logement a été améliorée au préalable.

II.4.1.7.2. Les solution énergétique

- **Efficacité énergétique passive**

L'efficacité énergétique passive se rapporte à l'isolation, la ventilation et aux équipements de chauffage. L'efficacité énergétique passive dans le bâtiment, concerne toute l'enveloppe du bâti le plancher, les murs, la toiture, les menuiseries.

Le but est de réduire les échanges thermiques de l'enveloppe avec l'extérieur en optimisant l'isolation et la mise en œuvre, et également en maximisant les apports solaires par les vitrages pour l'hiver, tout en se protégeant des apports solaires estivaux.

- **Efficacité énergétique active**

L'efficacité énergétique active touche à la régulation, la gestion de l'énergie, la domotique et la Gestion Technique du Bâtiment, Cumulées, l'efficacité énergétique passive et l'efficacité énergétique active révèlent la performance énergétique globale de logement.

Ce sont toutes les mesures visant à réduire les besoins énergétiques par l'utilisation de systèmes efficaces (exemple : l'éclairage par Led), de systèmes de régulation (exemple : ventilation hygroréglable), de systèmes de mesure (exemple : thermostat par pièces) et de contrôle (exemple : détecteur de présence).

Ces actions permettent de répondre aux différents besoins, au plus juste et le plus efficacement possible. Ces actions d'efficacité active peuvent également être assimilées à de la sobriété énergétique sur certains systèmes, car on limite les besoins non indispensables.

II.4.2. exemple. 1. Le pôle assurance vie et dommages de BNP Paribas

II.4.2.1.Présentation

Le pôle assurance vie et dommages de BNP Paribas Situé au port de Nanterre entre l'autoroute A86 et la région des Hauts-de-Seine, qui borde l'ouest de Paris il a été développé conformément à la Haute Qualité Environnementale ,il est parmi les 10 premières compagnies d'assurance en Europe et être la référence mondiale en partenariat d'assurance d'espaces de bureaux privilégiant confort, luminosité, proximité et travail collaboratif.

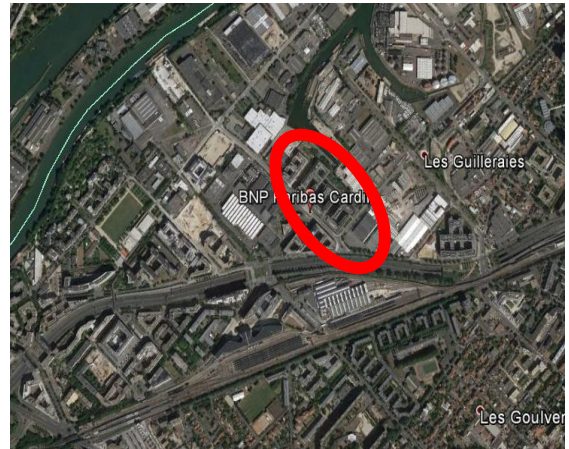


Figure :plan de situation de BNP Paribas
Source : Google earth

I-2-Fiche technique :

- Architectes** : architectes Jean Mas & François Roux (Atelier 234) et Didier Gomez (DGID)
- Emplacement**:Nanterre, paris, France
- projet Année** : 2011
- Surface**:64.000 m2

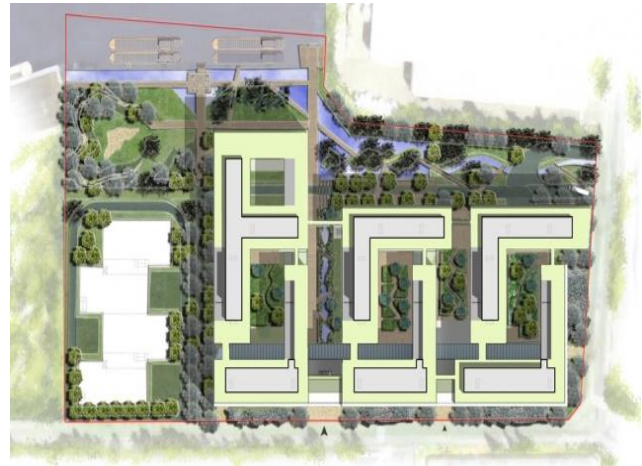


Figure : plan de masse
Source : <http://batinews.fr/bnp-paribas.html>

II.4.2.2. Forme

Construction en forme d'îlot, Sur 64.000 m2 de surfaces de bureaux et de services, répartis sur cinq étages et trois bâtiments reliés par des passerelles fermées

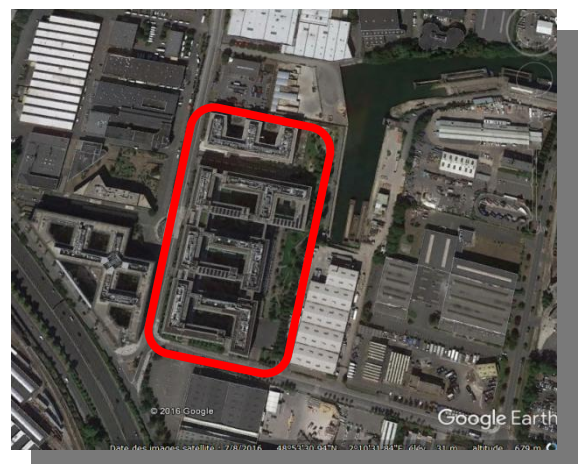
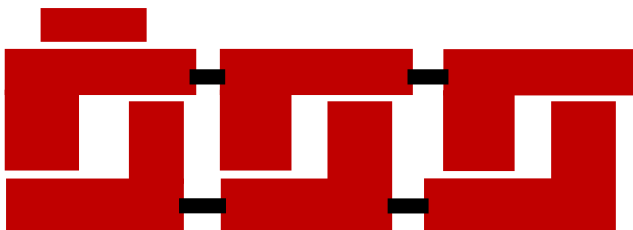
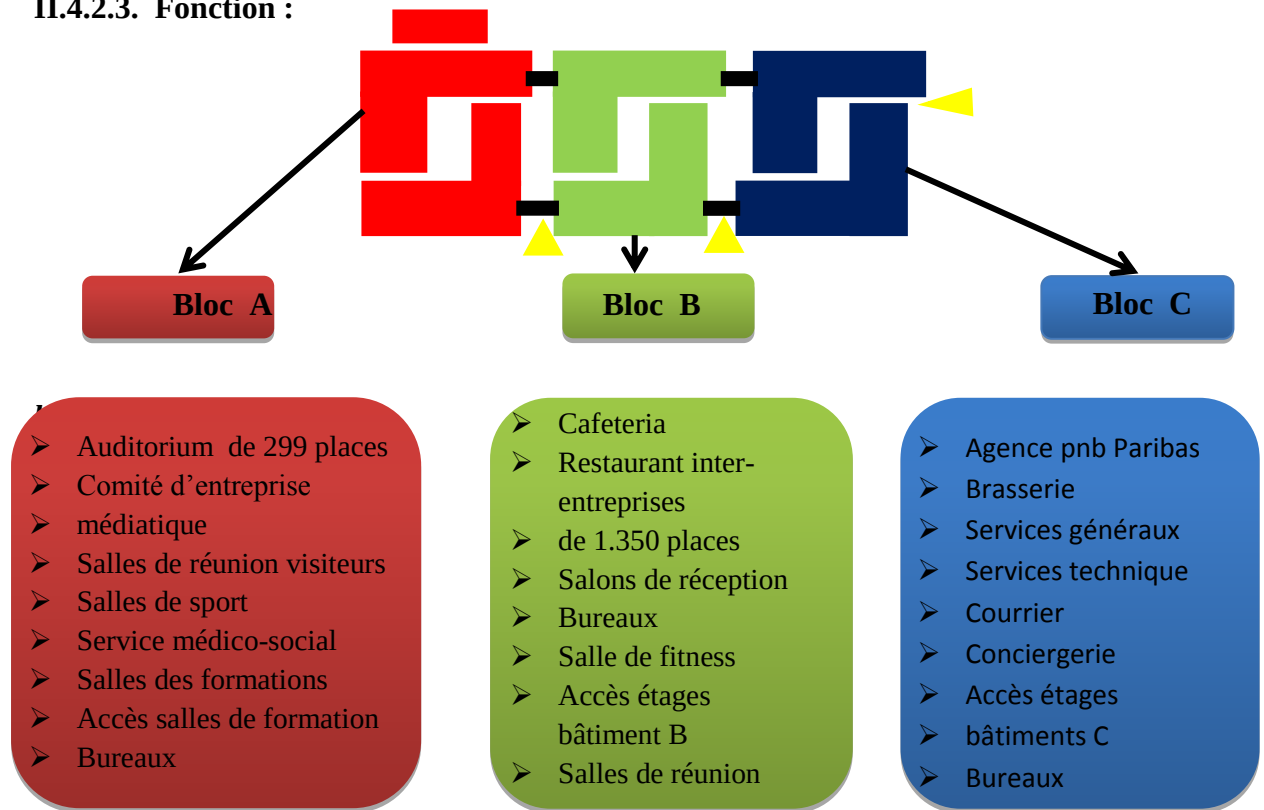


Figure : vue aérienne de projet pnb paris
Source : <http://batinews.fr/bnp-paribas.html>

II.4.2.3. Fonction :

➤ **Hall d'accueil**

Le hall de l'entrée principale présente deux immenses fresques lumineuses se faisant face. Des signes rouges et graphiques symbolisant l'architecture du site créent une animation continue,

➤ **Une large allée centrale**

une allée principale de 180 m de long relie les 3 sites,. Elle est parcourue de vitres qui la baignent de lumière naturelle et répond à un concept de transparence qui dicte toute l'esthétique du bâtiment.



Figure : hall d'accueil

Source : <http://batinews.fr/bnp-paribas.html>

Figure : une large allée centrale

Source : <http://batinews.fr/bnp-paribas.html>

- **L'open space**

L'accent a été mis sur les matériaux pour réduire les nuisances sonores dans les espaces de travail ouverts : plafonds, moquettes, rangements coulissants ont été choisis pour leur qualité d'insonorisation.



Figure : open space

Source : <http://batinews.fr/bnp-paribas.html>

- **Espace de travaux variés**

Afin de limiter les nuisances sonores liées à l'open space, l'acoustique des plafonds, de la moquette et des armoires a été privilégiée. L'ambiance au sein des espaces de travail reste ainsi silencieuse et agréable.

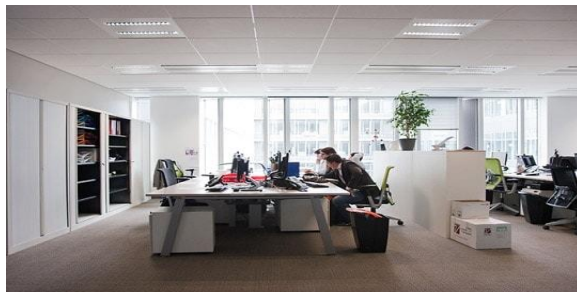


Figure : espace de travail

Source : <http://batinews.fr/bnp-paribas.html>



Figure : salle des réunions équipées

Source : <http://batinews.fr/bnp-paribas.html>



Figure : des salles pour les conférences

Source : <http://batinews.fr/bnp-paribas.html>



Figure : des salles pour les conférences

Source : <http://batinews.fr/bnp-paribas.html>

- **Des espaces détente répartis dans tout l'immeuble**

Équipé d'éclairages en partie autonomes, grâce à des équipements photovoltaïques, les jardins proposent un agréable parcours autour du bâtiment.

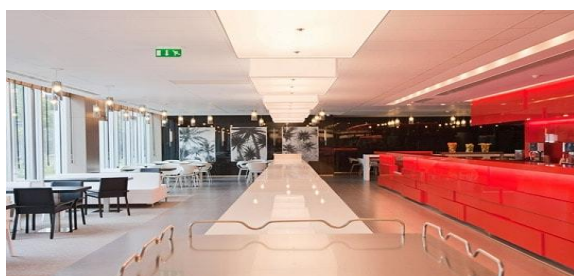


Figure : une cafétéria très design

Source : <http://batinews.fr/bnp-paribas.html>



Figure : grand restaurant

Source : <http://batinews.fr/bnp-paribas.html>



Figure : grand jardin
Source : <http://batinews.fr/bnp-paribas.html>



Figure : espace extérieur
Source : <http://batinews.fr/bnp-paribas.html>

II.4.2.4. Synthèse

Haute Qualité Environnementale, respect de l'environnement au profit du personnel :

- les façades sont conçues pour maximiser la lumière naturelle dans tous les domaines de travail, d'optimiser le confort thermique, de réduire la consommation d'énergie et de garantir un environnement acoustique confortable pour le personnel.
- Des espaces verts ajoutent au confort des lieux. implantation des bassins, des pièces d'eau ainsi qu'un théâtre de verdure de près de 1 hectare. En outre,
- une gestion efficace de l'eau (des robinets d'économie d'eau, la récupération d'eau de pluie pour irriguer le parc, des panneaux solaires pour produire de l'eau chaude, etc.).
- 4.400 m² de toitures végétalisées favoriseront le rafraîchissement des dalles et diminueraient le recours à la climatisation.
- L'éclairage extérieur est autonome grâce à l'utilisation de cellules photovoltaïques.
- 4.400 mètres carrés de végétation sur le toit aide à refroidir les dalles et réduit le besoin d'air conditionné.

II.4.3. Lalux assurance

II-1-Fiche technique :

- **Architectes** Jim Clemes Atelier d'Architecture et de Design
- **Emplacement** Luxembourg
- **projet Année :** 2011
- **Construction de la façade** Schindler Fenster + Fassaden GmbH, Roding / DE
- **Surface:** 20,000 m²



Figure : lalux assurance
Source: laluxnejiwisen, jimClems

II.4.3.1. Forme

Construction en forme de barre (cinq barres R+3° légèrement fléchies qui sont parallèles les uns aux autres et reliés entre eux par un verre. A son point le plus large, le bâtiment mesure 68 mètres, sa longueur est un peu moins de 118 mètres.



Figure : la façade principale
Source : laluxnejiwisen, jimClems

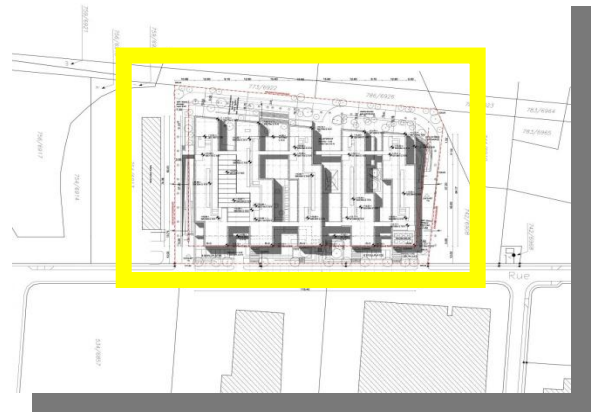


Figure : plan de masse de lalux assurance
Source : laluxnejiwisen, jimClems

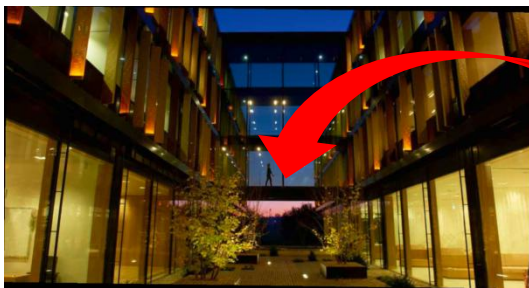


Figure : les passerelles en verre
Source : laluxnejiwisen, jimClems



Figure : les barres
Source : laluxnejiwisen, jimClems

II.4.3.2. Etude des plans

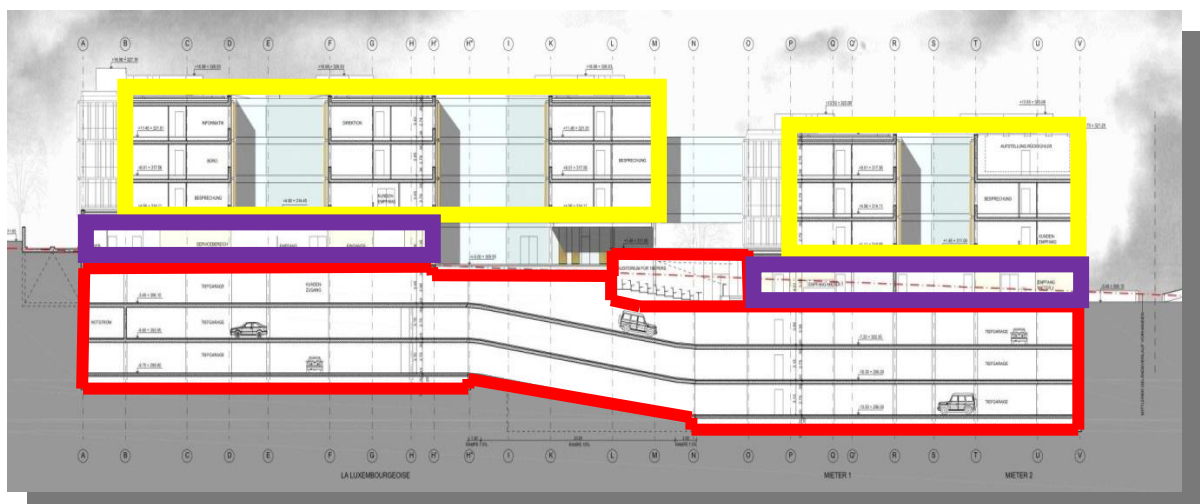


Figure : coupe montrant la répartition des espaces
Source : archdaily traité par auteurs

Sous-sol

Dans les trois étages inférieurs sont des chambres de stockage et un parking ainsi un auditorium pour 172 personnes

Rez -de- chaussée

un hall d'entrée, salles de séminaires, une crèche, une brasserie et un restaurant du personnel. Salles de formation, guichet et parloirs

Les étages

Les bureaux des employés, les salles de réunions sont réparties sur les deux premiers étages de chaque barre. la Direction et le Conseil, il ont été logés dans les étages supérieurs

II.4.3.2.1.Sous-sol

Auditorium accessible par un grand escalier et qui ouvre aux cours paysagères de l'immeuble et établit une relation avec l'environnement



Figure : auditorium
Source: laluxnejiwisen, jimClems

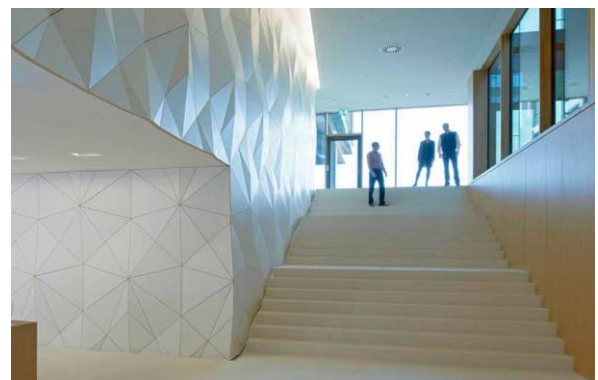


Figure : accès à l'auditorium
Source : laluxnejiwisen, jimClems

II.4.3.2.2.Plan RDC de chaussée

Le RDC de chaussée assure la distribution vers les différents espaces publics

Le hall d'entrée avec un design intérieur spacieux une atmosphère ouverte et accueillante et offre aux visiteurs une orientation rapide

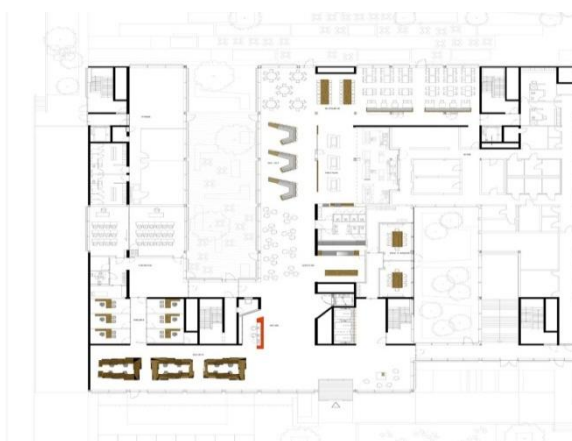


Figure : plan rdc
Source: archdailytr

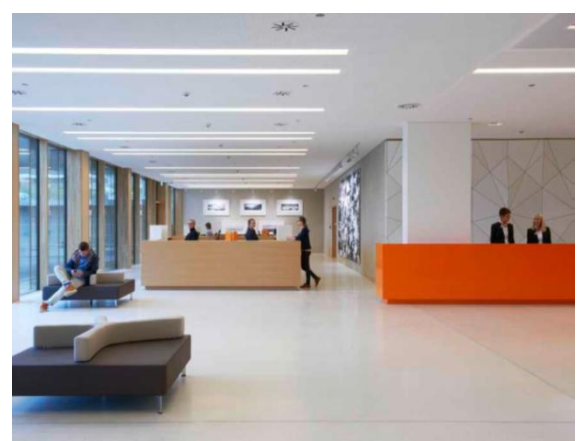


Figure : hall d'entrée
Source : <http://batinews.fr/lalux-assurance.html>



Figure : restaurant

Source : <http://batinews.fr/lalux-assurance.html>



Figure : restaurant et cafeteria

Source : <http://batinews.fr/lalux-assurance.html>

II.4.3.2.3. Les Etages

- des aires de loisirs informels ont été créés soi-disant «coin social», qui se prêtent à des réunions informelles, de courtes pauses et des réunions internes. Ceci est de faciliter la communication entre les employés et un impact positif sur l'atmosphère de travail.



Figure : coin social

Source : <http://batinews.fr/lalux-assurance.html>



Figure : salle de réunion

Source : <http://batinews.fr/lalux-assurance.html>

les bureaux mélangent, selon les besoins des différents services, des petits espaces pour une personnes à des salles plus vastes pour une dizaine de collaborateurs en passant par des bureaux pour quatre ou des salles de réunions.

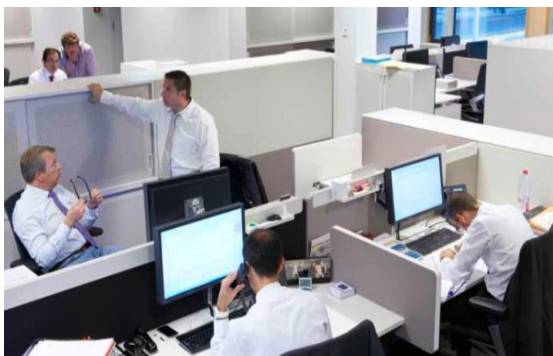


Figure : bureau paysager

Source : <http://batinews.fr/lalux-assurance.html>



Figure : espace de travail

Source : <http://batinews.fr/lalux-assurance.html>

II.4.3.3. La façade

- l'harmonie esthétique vient des lamelles multicolores en aluminium bosselé. Ces coupures verticales cassent l'effet massif trop souvent présent dans les immeubles de bureaux. La couleur dans un camaïeu d'ors (trois différents) et le mouvement (cinq positions différentes) évoquent un champ de blé et rappellent l'environnement encore très agricole. Elles donnent vie à la Façade en évitant l'effet de lassitude et de répétition ;



Figure : la façade est en verre opaque pour éviter les déperditions d'énergie
Source : [http://batinews.fr/lalux assurance.html](http://batinews.fr/lalux%20assurance.html)

- Les stores extérieurs, indispensables pour une protection solaire adéquate, permettent également, par leur conception et leur disposition spécifiques, d'offrir un apport complémentaire de lumière naturelle, réduisant ainsi le recours à l'éclairage artificiel elles sont installés tout au long avec des nuances d'or, brun et bronze pour créer un motif. Le nombre total des persiennes est 2500 ;



Figure : la combinaison de différents matériaux, le verre, l'aluminium et le bois
Source : [http://batinews.fr/lalux assurance.html](http://batinews.fr/lalux%20assurance.html)



Figure : la transparence
Source : [http://batinews.fr/lalux assurance.html](http://batinews.fr/lalux%20assurance.html)

II.4.3.4. Les techniques utilisées dans le projet

- Le rez-de-chaussée, qui joue un rôle de représentation forte, se caractérise par la transparence, la luminosité et l'ouverture ;
- La légèreté apparente du bâtiment vient de l'importance des ouvertures et jeux de lumière apportés par les diverses cours intérieurs, jardins paysagers et vues sur la nature environnante ;
- La flexibilité dans l'utilisation, la fonctionnalité, l'efficacité énergétique, le confort d'utilisation et l'intégration dans l'environnement ;
- Les stores extérieurs, par leur conception et leur disposition spécifiques réduisent le recours à l'éclairage artificiel ;
- L'utilisation de sources d'énergie renouvelables afin de réduire les coûts d'exploitation
- matériaux naturels tels que le chêne, le terrazzo et le béton texturé ;
- L'utilisation d'une chaudière à condensation ;
- utilisation d'un système thermoactif pour stabiliser la température de la pièce dans les zones de charge tout au long de l'année ;
- L'énergie annuelle nécessaire au chauffage sera produite à plus de 60% par une pompe à chaleur qui, parallèlement, alimente les climatiseurs des salles IT et contribue ainsi à 18% du besoin annuel de la production de froid ;



Projet architectural

III. 1. Synthétisation des données et création du projet

Introduction

Ce présent chapitre nous a permis de connaître les concepts et les outils de conception pris en considération lors de la conception des immeubles des bureaux. L'architecte dans sa démarche doit prendre en considération tous les types de confort ainsi que les aspects fonctionnel afin d'offrir un espace favorable de travail.

Dans cette partie, nous allons élucider notre architecture qui est fondée sur une étude multidimensionnelle abordée dans les chapitres précédents. Notre réflexion architecturale émane des spécificités du site présentées auparavant et de l'ensemble des connaissances préalables inoculées pendant nos études en architecture et qui touche quatre volets importants lors de la conception qui sont : Formel, fonctionnel, structurel, Climatique.

III. 1. 1. Récapitulation pré-projet

III. 1. 1. 1. Synthèse de l'approche contextuelle

La ville de Tizi-Ouzou est située au Nord de l'Algérie, délimitée naturellement par les deux oueds Sebaou à l'Est, Falli à l'Ouest et par deux monts Hasnaoua au sud et Belloua au nord. C'est un exemple intéressant de ville de montagne dont l'évolution accélérée lui a permis de passer du stade de bourg à celui de grande ville en seulement un siècle et demi. Historiquement sa création est passée par plusieurs périodes d'abord la Formation du village Amraoua en 1640 et puis venu l'époque Türk, colonial et poste colonial jusqu'au l'éclatement de la ville en 1986. Cette ville est constituée de trois types différents de tissus urbains Le tissu traditionnel qui est caractérisé par une organisation selon une trame agglomérée. Le tissu colonial avec son organisation tramée et enfin le tissu moderne qui est caractérisé par une organisation sans structure spatiale entre les éléments urbains. La région de Tizi-Ouzou est caractérisée par un climat méditerranéen tempéré avec une saison hivernale relativement humide et une saison estivale chaude. Les mois de chaleur nécessitent un rafraîchissement passif qui peut être atteint par un plan compact, ventilation naturelle efficace, matériaux à forte inertie thermique. Pendant les mois d'hiver, le chauffage passif est recommandé, cela sera principalement atteint par une bonne pénétration du rayonnement solaire de la façade sud, le choix des matériaux des toitures bien isolés pour limiter les déperditions thermiques. Le site d'intervention est situé dans le côté ouest de Tizi-Ouzou, dans la ZHUNE, dans un cadre urbain relativement moderne. Sa forme est irrégulière avec une surface de 6320,66 m², et une topographie accidentée. Il est exposé aux vents chauds de côté sud-ouest et

protéger du vent froid par les bâtiments qui l'entoure. Ainsi qu'il est majoritairement bien ensoleillé.

III. 1. 1. 2. Synthèse de l'approche thématique

Le bâtiment administratif est un bâtiment destiné à accueillir la fonction publique, composé de bureaux (individuels, partagés et paysagés) des espaces connexes (Espaces de travail complémentaires, Pause, Salle de conférences, salle de réunions...) et des espaces annexes (sanitaire, archive.) le bon fonctionnement de ces espaces est assuré par certain normes et règles relatifs pour chaque 'un de ces espaces, ainsi la maîtrise énergétique est devenu une exigence indispensable dans ce type de bâtiment. Il doit être conçu et disposé de manière à ce que la lumière naturelle puisse être utilisée pour l'éclairage des locaux destinés à être affectés au travail, le chauffage ainsi que la climatisation devront être étudié pour assurer le confort thermique à l'intérieur. L'un des types de ces bâtiments, les compagnies d'assurances ; ces dernières fournit la sécurité nécessaire à l'individu pour accomplir en toute quiétude les actes de la vie quotidienne, devisé en deux grandes familles : l'assurance des personnes et l'assurance de dommage, en Algérie le réseau de distributions de ces compagnies est divers (les assurances directe, les banques, les compagnies de réassurance... Etc.)

III. 1. 1. 3. Programme prévisionnel

Entité	Espace	
Accueil et réception	Accueil, Salle d'attente,	
Assurance	Département de comptabilité et finance	Service de comptabilité Service finance
	Département administratif et général	Service personnel
		Service des moyens généraux
	Département IARDT	Service risque industriel
		Service risque particulier
		Service risque simple
	Département automobile	Service sinistre matériel
		Service sinistre corporel
		Service statistique
		Service recours
	Département commercial	Service étude et statistique
		Service animation et prospection
	Département informatique	

	Département habitation
	Département vie
Détente et loisir	Café, restaurant
Formation	
hébergement	
Gestion et logistique	

Tableau : programme prévisionnel Source : auteurs

III. 1. 2. Un projet, une idée fédératrice

III. 1. 2. 1. La Philosophie du projet

Ce projet est inscrit dans la thématique des assurances qui ont pour signification la protection des individus et des biens contre les imprévus liés aux accidents et aux sinistres dans toutes les activités possible. L'architecture bioclimatique et le développement durable ont aussi pour but de protéger l'homme, la nature et l'environnement. C'est au regard de tous ces facteurs concrets que nous avons eu l'idée du concept fédérateur du projet qui est *la protection*, qui relie le thème et le contexte. la matérialisation de cette idée dans le projet est comme une sorte de main protectrice qui vient englober et porter les différentes entités et s'ouvre vers la villes.

III. 1. 2. 2. Les Concepts opératoires

Intégration au site : le projet est intégré au terrain avec une implantation semi enterrée en suivant la direction de la pente pour permettre une meilleur découvert du projet, préserver le terrain naturelle et profiter de l'inertie du sol. Et une implantation du parcours piéton et de marches d'escalier et rampes toute en épousant la forme de relief

La mixité fonctionnelle : le programme de l'équipement contient un parking souterrain, centre de formation, centre d'expertise et loisir ce qui permet de répondre aux enjeux environnementaux en réduisant les déplacements.

La mixité sociale : un élément clé permettant de rassembler les personnes, les emplois, les cultures ce qui facilite la communication, c'est un impact positif sur l'atmosphère du travail .ce concept est assuré par les passerelles, les terrasses.

Les percés visuelles : le projet est vu dans tous les côtés, pour le mettre en évidence la lecture du promontoire naturelle est possible à partir du point le plus haut et le plus bas du projet.

III. 1. 2. 3. Genèse du projet

Etape I :

- 1- Le traçage des axes qui relient entre les moments forts du site
- 2- La création des axes de perception visuelles qui sont dirigé vers le haut, ces axes devisent la partie basse du site qui est délimitée par deux voie de circulation qui drainent un flux important, en quatre entités dédiés pour accueillir le centre de formation, le contrôle technique, le centre d'expertise et l'entité loisir.
- 3- L'aboutissement de ces axes est matérialisé par un volume compact projeter dans la partie haute de site qui va accueillir la fonction principale de l'équipement ; la direction régional pour la mettre en valeur.
- 4- Le projet est surélevé par la topographie de terrain, il est implanté d'une façon qu'il soit visible depuis les deux vois de circulation qui l'entourent, et qui marque la fin d'une perspective importante dans un paysage à forte densité urbaine.

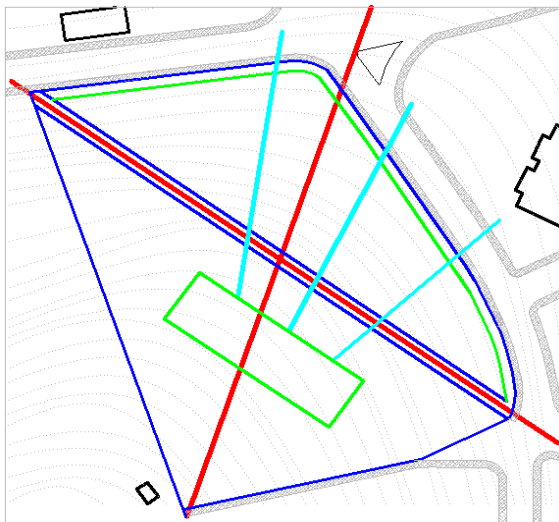


Figure : 1ere étape de la création du projet
Source : auteurs

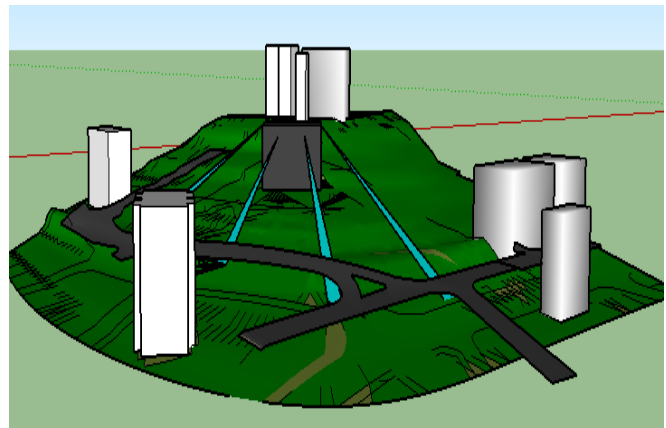


Figure : vue en 3D de la création du projet
Source : auteurs

Etape II :

- 1- Une fragmentation des axes de percés visuelles, avec un alignement par rapport aux axes de circulation.
- 2- c'est pour pouvoir non seulement s'adapter au terrain, mais aussi assurer une grande flexibilité dans les espaces que la partie basse de projet a été divisé en quatre entités qui semble flotter au-dessus du terrain naturel, avec une implantation semi enterrée pour profiter de l'inertie de la terre.



Figure : 2ème étape de la création du projet
Source : auteurs

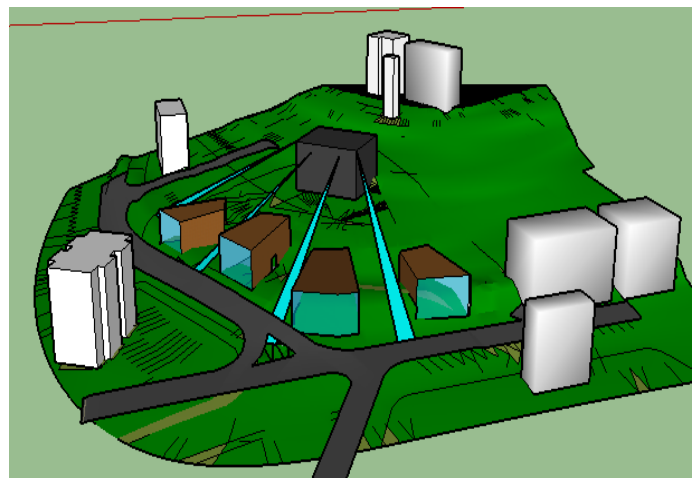


Figure : vue en 3D de la 2ème étape de la création du projet
Source : auteurs

Etape III :

- 1- Mouvement et orientation du projet, cette étape consiste au développement de la forme des entités qui est matérialisée par des changements des directions et différence de dénivellement dans la partie basse de projet prenant en charge l'environnement à savoir les axes de circulation et pour éviter les effets d'ombrage, pour que chaque bloc ne joue pas le rôle d'un masque environnant.
- 2- Répondant à la contrainte du site qui est orienté au nord, des orientations spécifiques pour chaque bloc afin de favoriser un ensoleillement optimal.
- 3- l'emplacement est choisi selon les critères du contexte, climat et fonction. Le bloc qui favorise la meilleure orientation sud, sud-est et sud-ouest va accueillir la fonction loisir. Pour des critères

de fonctionnement de l'opération de l'assurance, l'agence commerciale est positionnée au milieu du centre d'expertise et du bloc de contrôle technique cette dernière est positionnée le plus près de l'aboutissement des trois voies de circulation pour absorber le maximum du flux avec une orientation sud-est et ouest et une surélévation par rapport aux autres blocs. Le bloc du contrôle technique est positionnée face à la voie des frères Belhadj son besoin d'énergie solaire est réduit par rapport aux autres blocs.

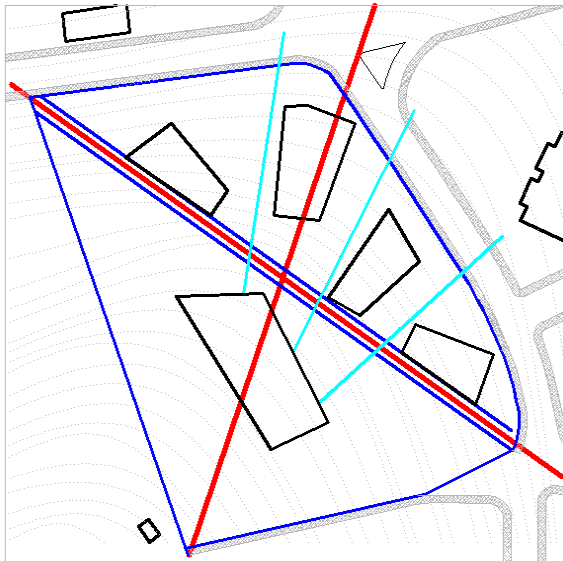


Figure : 3 Eme étape de la création du projet
Source : auteurs

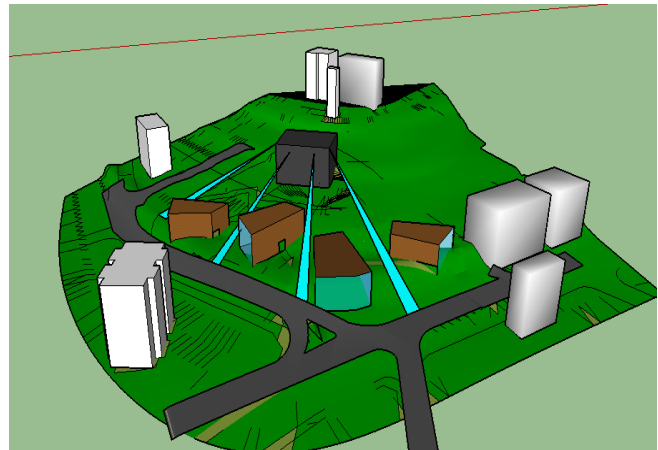


Figure : vue en 3D de la 3ème étape de la création du projet
Source : auteurs

Etape VI :

- 1- Une inclinaison des toitures pour éviter le rayonnement solaire directe de la cinquième façade et pour diriger les vents dominants ouest et ouest nord-ouest.
- 2- Un engendrement des doubles toitures qui matérialise le début et la fin du projet non seulement pour minimiser les apports solaires de la toiture et assurer une importante résistance thermique mais aussi ces derniers viennent matérialiser l'idée fédératrice du projet en dirait des mains qui vient englober et protéger le projet.
- 3- une liaison formelle et fonctionnelle est matérialisée par les passerelles qui relient entre les entités dans la partie basse de projet, en réduisant les déplacements et en favorisant la mixité sociale.
- 4- Le résultat est comme une sorte de main qui s'ouvre et protège un espace central à l'intérieur, le jardin central qui relie les différentes entités.

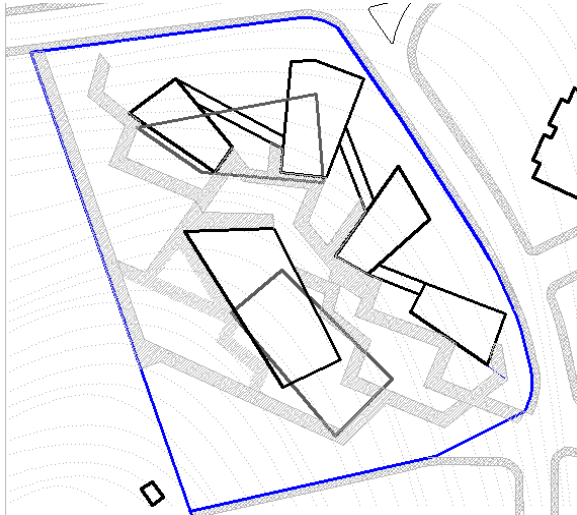


Figure : 4eme étape de la création du projet
Source : auteurs

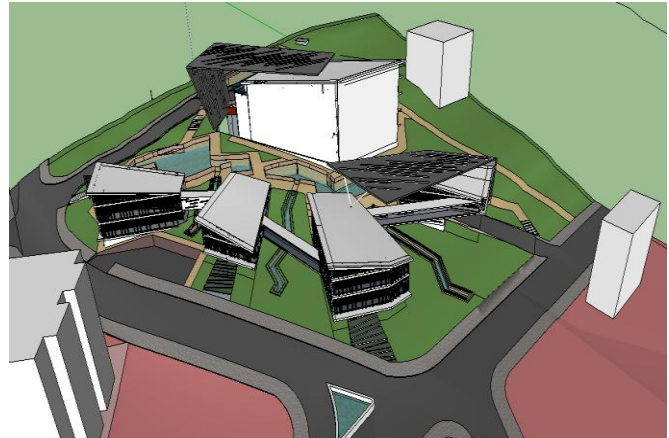
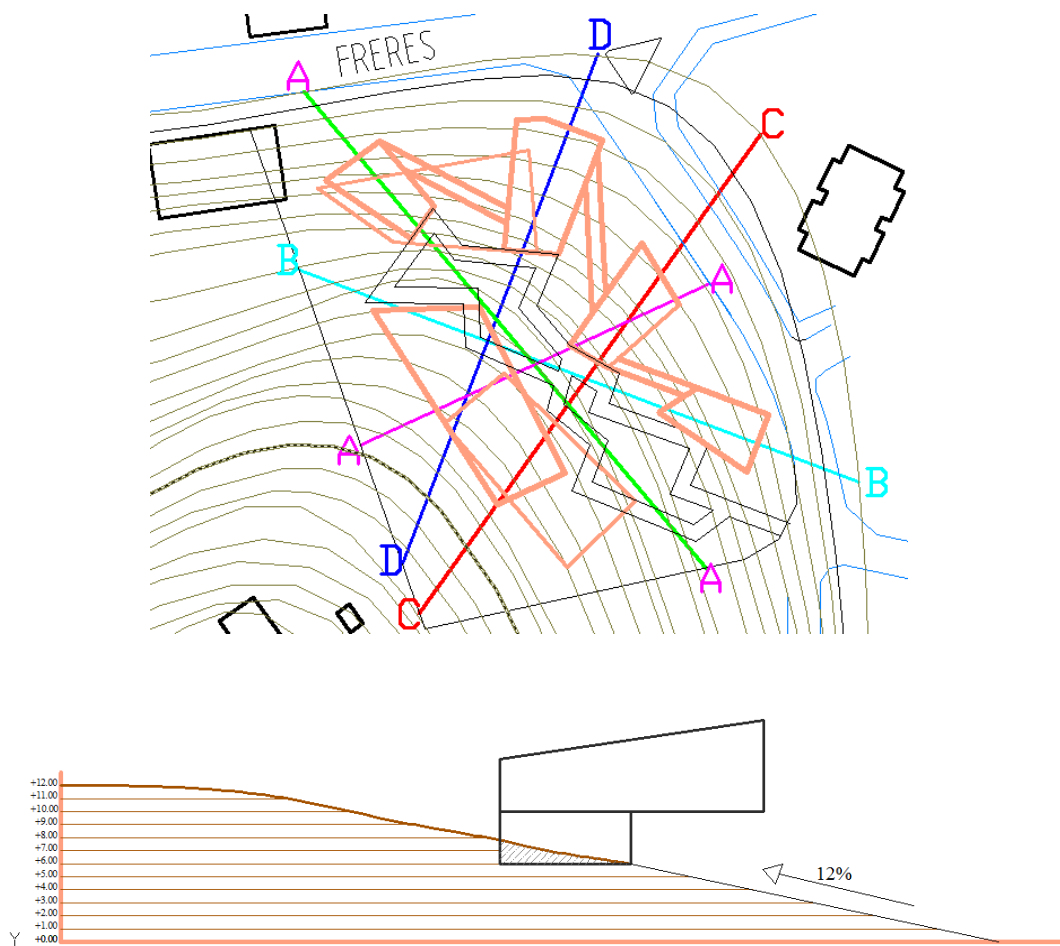


Figure : vue en 3D de la 4eme étape de la création du projet
Source : auteurs

III. 2. Formalisation et concrétisation du projet, le dossier architectural

III. 2. 1. Le dossier graphique définitif

III. 2. 1. 1. Coupe d'implantation



Entité	Figure : coupe d'implantation bloc contrôle technique Source : auteurs	surface
---------------	--	----------------

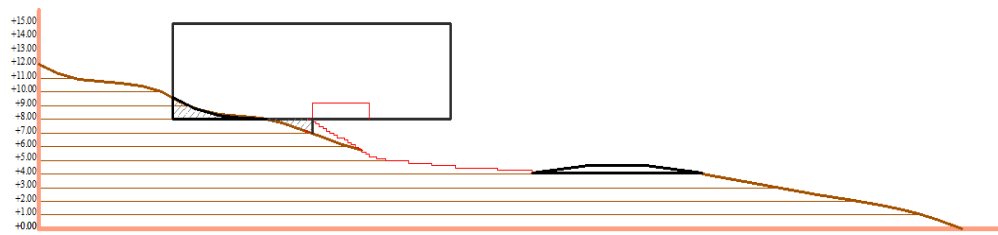


Figure : coupe d'implantation bloc agence commercial
Source : auteurs

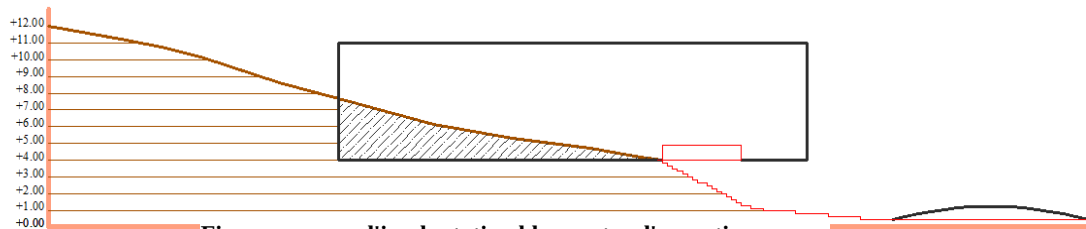


Figure : coupe d'implantation bloc centre d'expertise
Source : auteurs

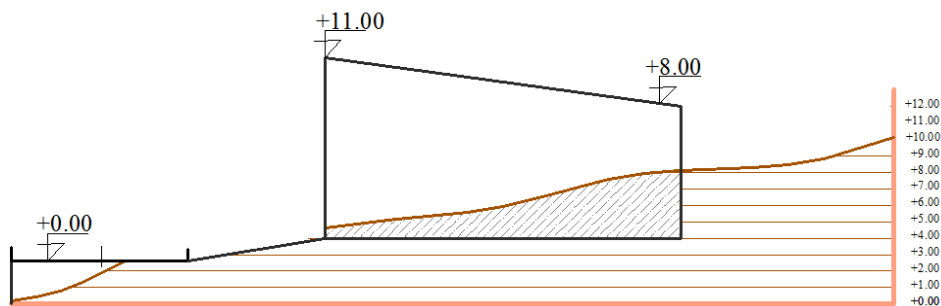


Figure : coupe d'implantation bloc entité loisir
Source : auteurs

III. 2. 1. 2. Plan de masse

III. 2. 1. 3. Les plans des différents niveaux

III. 2. 1. 4. Les coupes

III. 2. 2. Programmes quantitatif et qualitatif équivalent

Entité loisir	<i>Hall d'accueil</i>	18m ²
	<i>Réception et information</i>	12m ²
	<i>Circulation</i>	67m ²
	<i>sanitaires</i>	11 ,5m ²
	<i>Administration</i>	24m ²
	<i>Espace d'attente</i>	21m ²
	<i>Cafétéria</i>	95m ²
	<i>Salle de soin</i>	26,6m ²
	<i>Salle du sport</i>	35m ²
	<i>Vestiaires</i>	23m ²
	<i>Crèche</i>	124m ²
	<i>sanitaires</i>	7m ²
Centre d'expertises	<i>Hall d'accueil</i>	18m ²
	<i>Réception et information</i>	12m ²
	<i>Circulation</i>	59m ²
	<i>sanitaires</i>	9m ²
	<i>Espace d'attente</i>	21m ²
	<i>Bureau de chef du centre</i>	21m ²
	<i>Bureau comptabilité</i>	19m ²
	<i>Bureau expertise transport</i>	10m ²
	<i>Bureau expertise habitation</i>	21m ²
	<i>Bureau expertise agricole</i>	11m ²
	<i>Bureaux partagés de réception</i>	44m ²
	<i>Coin café</i>	6m ²
Agence commercial	<i>Hall d'accueil</i>	10m ²
	<i>Réception et information</i>	16m ²
	<i>Circulation</i>	
	<i>sanitaires</i>	20m ²
	<i>Espace d'attente</i>	49m ²
	<i>Bureau de chef de l'agence</i>	12m ²
	<i>Bureau de secrétariat</i>	10m ²
	<i>Bureau de comptabilité</i>	21m ²
	<i>Bureau des employés</i>	
	<i>Salle de réunion</i>	55m ²
	<i>Cafétéria</i>	136m ²
	<i>Coin café</i>	15m ²
Contrôle technique	<i>Réception et information</i>	10m ²
	<i>Circulation</i>	40m ²
	<i>sanitaires</i>	11m ²
	<i>Espace d'attente</i>	10m ²
	<i>Bureau de chef du centre</i>	19m ²
	<i>Bureau de secrétariat</i>	10m ²
	<i>Bureaux des employés</i>	45m ²
	<i>Garage de contrôle technique</i>	60m ²
	<i>Coin café</i>	15m ²

	<i>Terrasse accessible</i>			8m ²
Direction d'assurance	<i>RDC</i>	<i>accueil et Réception</i>	Hall d'accueil	34m ²
			Réception et information	30m ²
			Circulation	150m ²
			sanitaires	29m ²
			Espace d'attente	70m ²
		<i>Salle de conférence</i>		167m ²
		<i>Restaurant</i>		160m ²
	<i>1eme étage</i>	<i>Départem ent IARDT</i>	Bureau de chef de VRDT	50m ²
			Bureau de chef de service risque particulier	37m ²
			Bureau de chef de service risque industriel	31m ²
			Secrétariat	21m ²
			Salle de réunion	60m ²
		<i>Départem ent de comptabili té et finance</i>	Bureau chef de service	35m ²
			Bureau de chef de service finance	30m ²
			Bureau chef de service comptabilité	36m ²
			Secrétariat	19m ²
			Bureau partagé	18m ²
		<i>Hall d'accueil</i>		20m ²
		<i>Réception et information</i>		33m ²
		<i>Circulation</i>		2 30m ²
		<i>sanitaires</i>		29m ²
		<i>Espace d'attente</i>		24m ²
		<i>Coin café</i>		12m ²
	<i>2eme étage</i>	<i>Départe ment automob ile</i>	Bureau chef département	50m ²
			Bureau chef de service matériel	37m ²
			Bureau chef de service recours	31m ²
			Bureau chef de service corporel	21m ²
			Salle de réunion	60m ²
		<i>Départe ment commer cial</i>	Bureau chef de département	35m ²
			Bureau animation et prospection	30m ²
			Bureau de statistique	36m ²
			Secrétariat	19m ²
			Bureau partagé	18m ²
		<i>Hall d'accueil</i>		20m ²
		<i>Réception et information</i>		33m ²
		<i>Circulation</i>		2 30m ²
		<i>sanitaires</i>		29m ²
		<i>Espace d'attente</i>		24m ²
		<i>Coin café</i>		12m ²

	3eme étage	<i>Département administratif et général</i>	Bureau de chef de département	50m ²
			Bureau service personnel	37m ²
			Bureau de moyens généraux	31m ²
			Secrétariat	21m ²
			Salle de réunion	60m ²
		Formation	Salle de cour	51m ²
			Salle des enseignant	16m ²
			Salle de lecture	13m ²
		<i>Hall d'accueil</i>		20m ²
		<i>Réception et information</i>		33m ²
		<i>Circulation</i>		2 30m ²
		<i>sanitaires</i>		29m ²
		<i>Espace d'attente</i>		24m ²
		<i>Chambre</i>		12m ²
	4eme étage	<i>Coin café</i>		
		Sanitaires		
		Brasserie		
		circulation		

Tableau : programme qualitatif et quantitatif définitif

III. 3. Description du projet

Le projet est conçu selon les nouveaux principes qui régissent le monde du travail et remettent en cause la culture organisationnelle traditionnelle afin de créer un milieu de travail de hautes performances où l'agilité et l'innovation peuvent prospérer dans un environnement ouvert et flexible. Le projet conserve une simplicité honnête dans sa composition et dans sa matérialité,

avec des toitures qui s'inclinent dans des directions spécifiques et des doubles toitures qui couvrent quelques blocs matérialisant le début et la fin de projet. Il est devisé en deux parties : la partie basse qui contient le bloc de contrôle technique, l'agence commerciale, le centre d'expertise et l'entité loisir, et une partie haute qui contient le



Figure : vue globale du projet
Source : auteurs

bâtiment de la direction. Ces différents blocs sont articulés avec un jardin central qui constitue le

cœur du projet, il est aménagé par une promenade et des parcours labyrinthique animés par des cours d'eau et de la végétation deux éléments majeur rapprochant au mieux le projet à l'aspect écologique. Un parking en plein air a été mis à l'arrière du projet, avec un accès particulier, en laissant le cœur du projet libre de voitures.

Par rapport à la partie basse, c'est pour pouvoir non seulement s'adapter au terrain en légère déclinaison, mais aussi assurer une grande flexibilité dans les espaces que cette partie a été divisé en quatre blocs qui semblent flotter au-dessus du terrain naturel. Ces blocs sont ouverts au public, l'accès à ses derniers

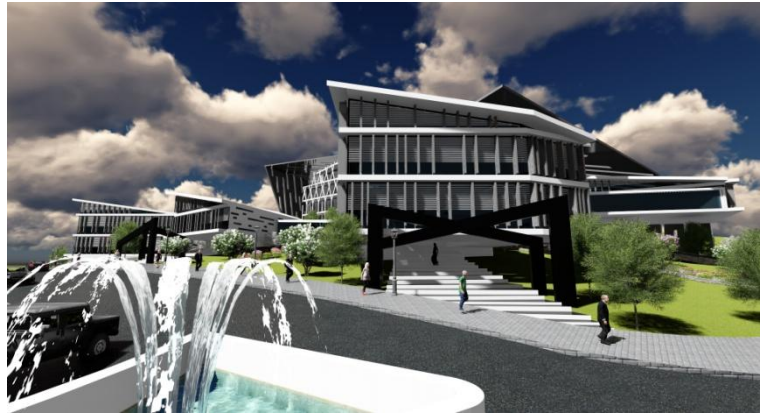


Figure : l'accès à la direction
Source : auteurs

se fait par des escaliers qui sont envoyée pour récupérer les flux. Chaque bloc comprend un accueil particulier pour l'orientation et l'attente, des bureaux paysagers, fermés et des bureaux semi cloisonnés afin de favoriser les échanges et soutenir le partage et qui procurent également aux usagers, une sensation d'appropriation de l'espace et ça leur permet autant de préserver leur intimité. des salles de réunion ainsi que d'autres espaces prévu selon le besoin. Ils comprennent également des espaces dédiés au répit, comme les espaces de loisir, les cafétérias et les terrasses. Ces blocs sont liés entre eux par des passerelles, afin de promouvoir cette complémentarité interdisciplinaire et encourager par la suite le sens du partage et de communication. Ils ne sont pas connecté entre eux uniquement, mais ils convergent tous vers un espace commun dédié aux rencontres, qui est le jardin centrale.



Figure : un projet qui assure une mixité fonctionnel et formel
Source : auteurs.

Dans le bâtiment de la direction les espaces sont organisés autour d'un atrium, au rez-de-chaussée, un hall d'accueil lumineux offre un espace accueillant pour les employés. Un restaurant ouvert à l'arrière du bâtiment avec de grandes fenêtres et une grande terrasse, salle de conférence et un espace de détente. Les étages supérieurs sont dédiés à la direction générale et aux différents départements qui sont organisées en deux ailes à chaque étage, ainsi un centre de formation et un hébergement. les bureaux mélangent, selon les besoins des différents services, des petits espaces pour une personnes à des salles plus vastes pour une dizaine de collaborateurs en passant par des bureaux pour quatre ou des salles de réunions. Des aires de loisirs informels ont été créés soi-disant «coin social», qui se prêtent à des réunions informelles, de courtes pauses et des réunions internes. Ceci est de faciliter la communication entre les employés et un impact positif sur l'atmosphère de travail.



Figure : bloc de la direction régional
Source : auteurs

En fin cette mixité fonctionnelle du projet permet en principe aux clients de réduire les déplacements. Contrairement aux conceptions traditionnelles l'opération de l'assurance va se faire en une seule journée.

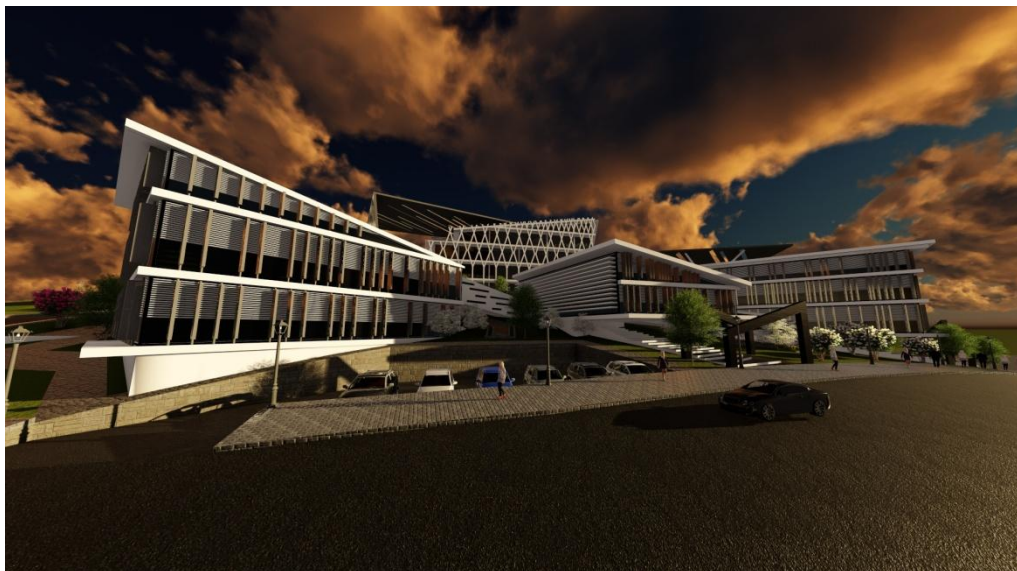


Figure : projet qui assure une opération de l'assurance en une seule journée
Source : auteurs

***L'aspect
bioclimatique
du projet***

VI . 3. L'aspect bioclimatique et la performance énergétique du projet

Construire en tenant compte du climat n'est pas nouveau. L'histoire de la construction montre que l'homme a dû d'abord composer avec le climat, puis, à travers une perception intelligente des phénomènes naturels, en tirer parti et apporter des réponses ingénieuses dans chaque espace, adaptées à son mode de vie et à son environnement. Comment obtenir des bâtiments à très faible consommation énergétique ? Comment tirer parti du lieu, du climat et de l'énergie solaire grâce aux serres, murs capteurs, puits canadiens ; comment ventiler naturellement en récupérant la chaleur en hiver et la fraîcheur en été ; comment concevoir des parois isolées avec des matériaux écologiques, sains, et confortables en toutes saisons.

VI . 3. 1. Le confort thermique et l'efficacité énergétique par des solutions passives, stratégies de chaud et de froid et gestion du gisement solaire

VI . 3. 1. 1. Solution bioclimatique passive de rafraîchissement : ventilation naturelle traversante

III. 3. 1. 1. 1. Description et mode de fonctionnement

La ventilation naturelle par effet du vent se fait simplement au moyen d'ouvrants positionnée dans l'axe du vent. La différence de pression provoquée peut être décrite par: $\Delta p = \frac{1}{2} C_p \rho v^2$, Ou C_p est le coefficient de pression, ρ la masse volumique de l'air et v la vitesse du vent¹⁶.

La ventilation naturelle traversante repose sur uniquement le phénomène de convection qui améliore le confort d'un bâtiment en créant des courants d'air, c'est à dire en mettant l'air en mouvement sans force mécanique. Ce principe utilise la circulation de l'air entre des points d'entrée et de sortie au niveau des menuiseries. L'air chaud monte et s'échappe par les sorties d'air du haut tandis que l'air froid est aspiré par les entrées d'air du bas. Le système fonctionne dans un parfait silence et sans la moindre consommation d'énergie mais il y a d'importantes pertes de calories. Plus précisément, l'air chaud en entrant dans l'espace, se dilate, devient moins dense et sa masse volumique est plus faible. Il devient léger et va donc s'échapper par le haut. En contre partie, l'air frais se contracte, devient plus dense et sa masse volumique est plus grande. Il restera donc vers le bas pour renouveler l'air et rafraîchir l'espace¹⁷.

Un système évaporatif complète ce système de ventilation traversante par un rafraîchissement qui est réalisé par un bassin placé dans l'entrée d'air. Le principe repose

¹⁶ GhjuvanAntoneFaggianelli, Rafrachissement par ventilation naturelle traversante des bâtiments en climat méditerranéen, 2015, p14.

¹⁷ M. chabi , La ventilation naturelle université Mouloud Mammeri de tizi-ouzou, cour 2016.

sur le fait que l'eau qui se trouve dans le système s'évapore en allant chercher la chaleur de l'air environnant. Cet air environnant ainsi se refroidit ce qui permet de rafraîchir l'air.

VI . 3. 1. 1. 2. Pertinence du choix

Ce système est envisageable pour les bâtiments d'une faible épaisseur. Il convient parfaitement aux maisons individuelles ou aux petits immeubles et il s'adapte davantage aux régions connaissant des vents réguliers. Ce qui est le cas pour ce projet qui est composé de petits blocs d'une épaisseur qui varie entre 10 et 15m et qui s'expose au vent régulier Ouest et Nord Ouest de la ville de Tizi-Ouzou.

VI . 3. 1. 1. 3. Application et mise en œuvre dans le projet

Le système de rafraîchissement par ventilation naturelle traversante est appliquée dans les entités : contrôle technique, agence commerciale, centre d'expertise et entité loisir vu leurs exposition aux vents Ouest et Nord-Ouest et leurs faible épaisseur. L'effet du vent sur ces entités provoque des pressions sur les façades exposées au vent et au contraire des dépressions sur les façades qui ne sont pas au contact du vent. Il se créait un écart de pression important qui a pour conséquence l'apparition d'un débit d'air traversant, L'air est aspiré par une façade, traverse l'ensemble du bâtiment et évacuer par la façade opposée avec des ouvertures disposées à des endroits stratégiques. En été lorsque l'air est chaud, des bassins ainsi que des arbres sont placées aux entrées d'air pour refroidit l'air environnant.

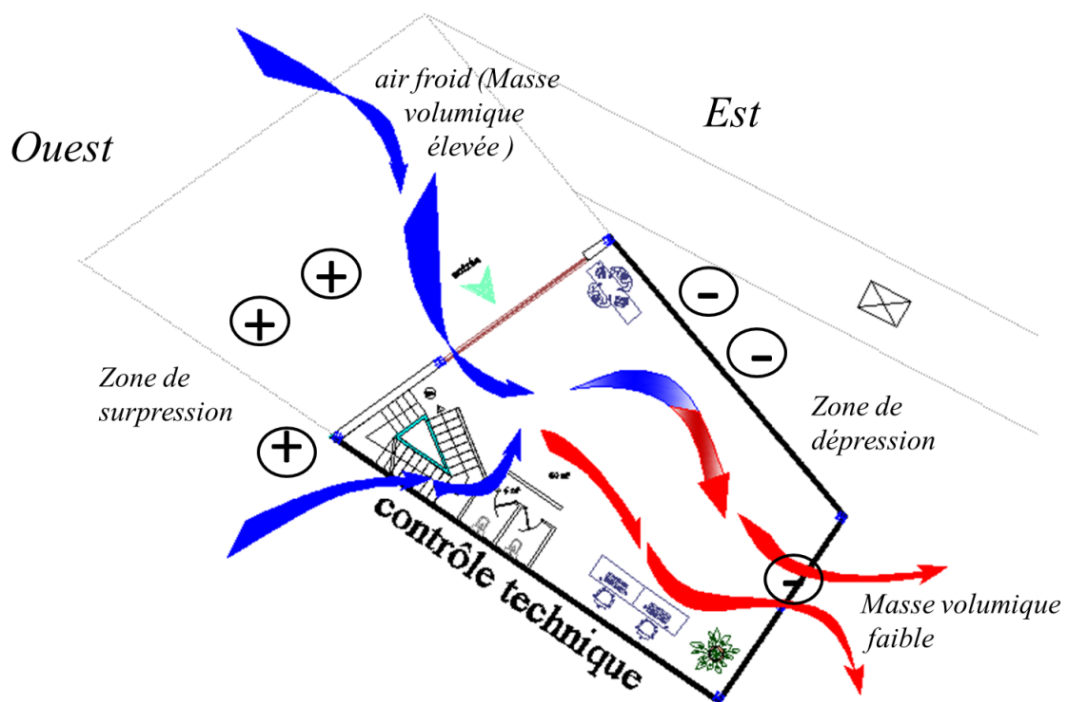


Figure : principe de la ventilation naturelle traversante dans le bloc contrôle technique
Source : auteurs

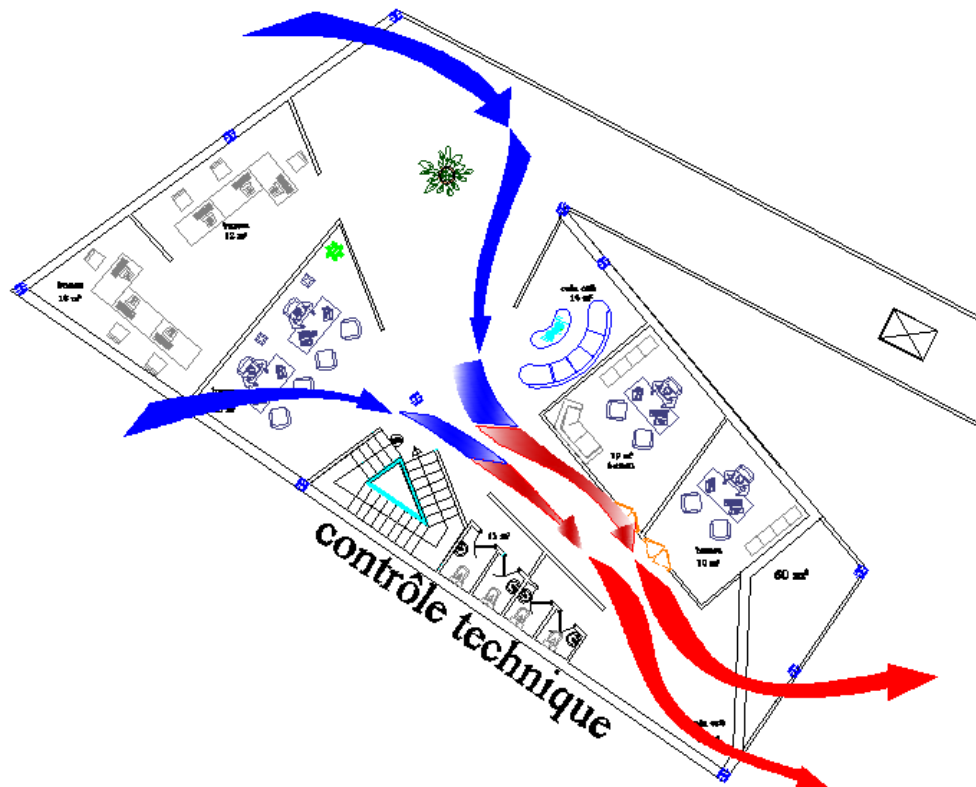


Figure : principe de la ventilation naturelle traversante dans le bloc controle technique 1ere etage
Source : auteurs

La forme du terrain et de la toiture sont des facteurs important en terme de ventilation traversante puisqu'ils sont en rapport avec le vent. Dans ce projet, les toitures sont inclinées en suivant la direction des vents ce qui permet de les diriger et de renforcer les zones de dépression ce qui rend cette ventilation plus efficace.

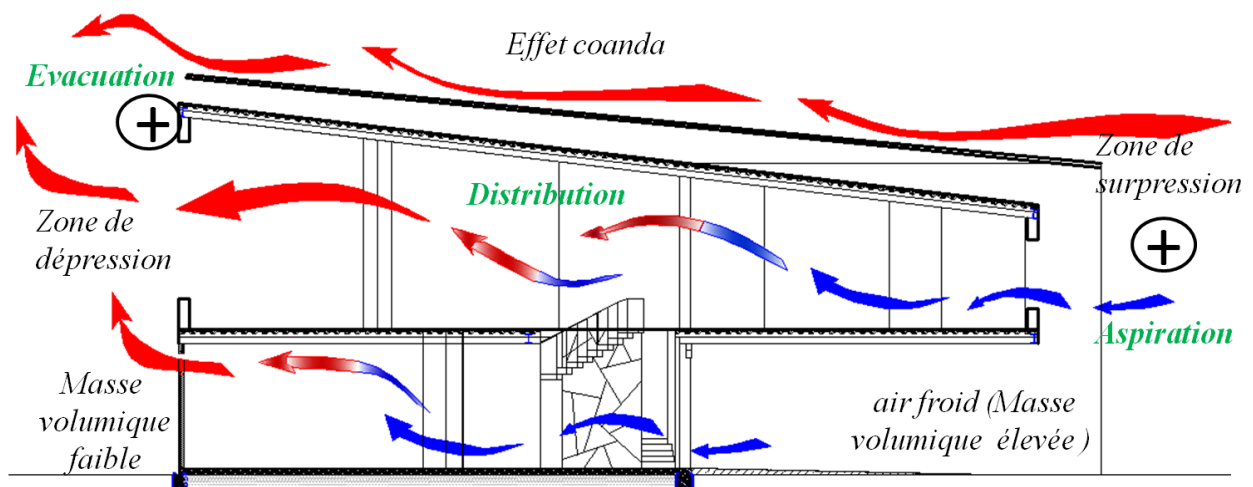


Figure : coupe montre le principe de fonctionnement de la ventilation naturelle traversante
Source : auteurs

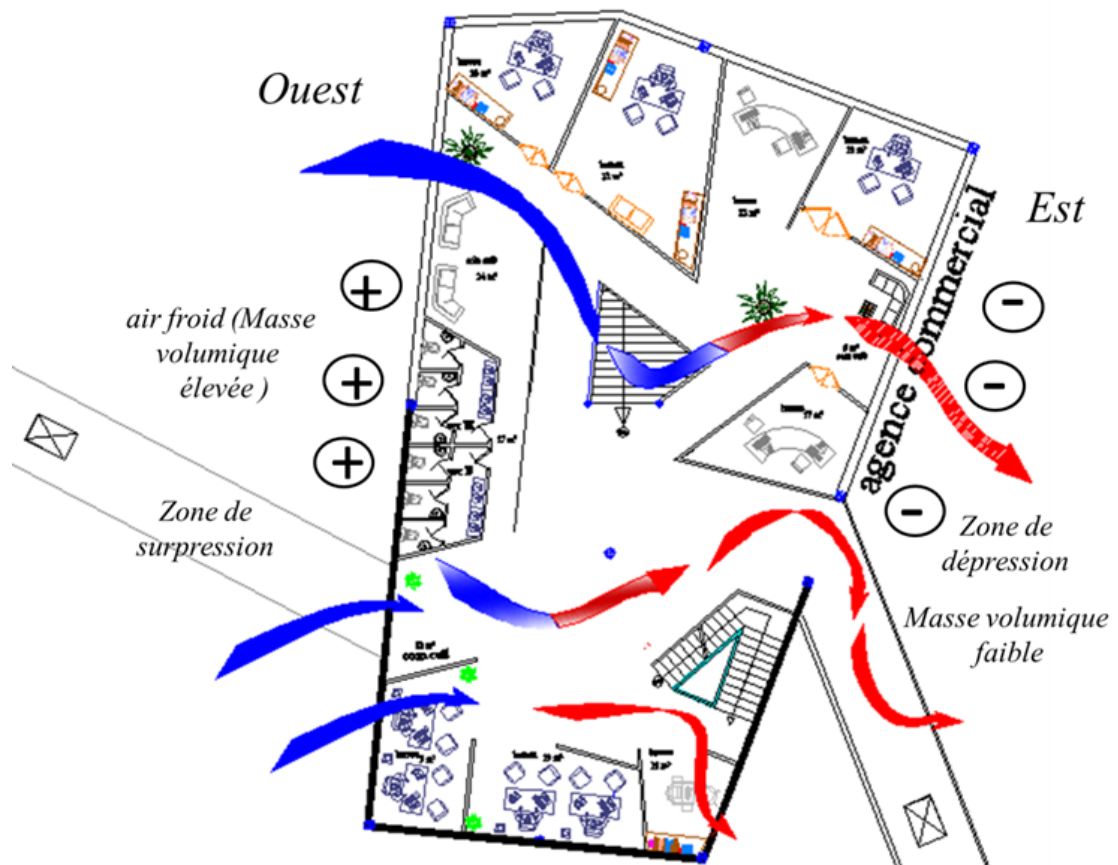


Figure : principe de la ventilation naturelle traversante dans le bloc agence commerciale RDC

Source : auteurs

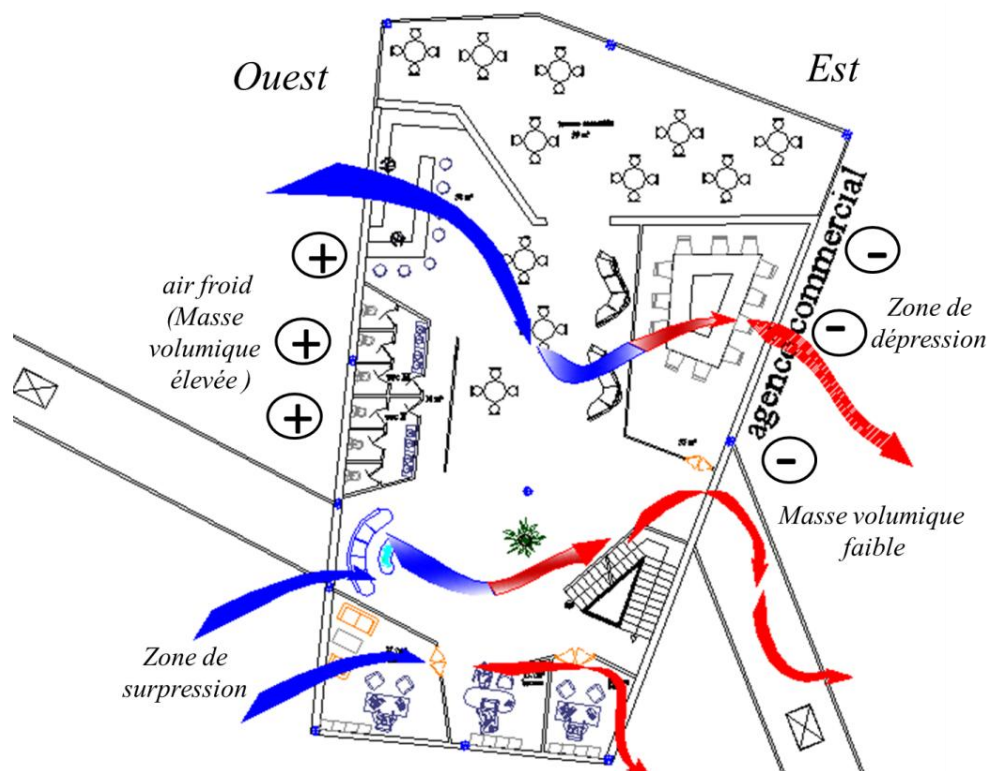


Figure : principe de la ventilation naturelle traversante dans le bloc agence commerciale 1er étage

Source : auteurs

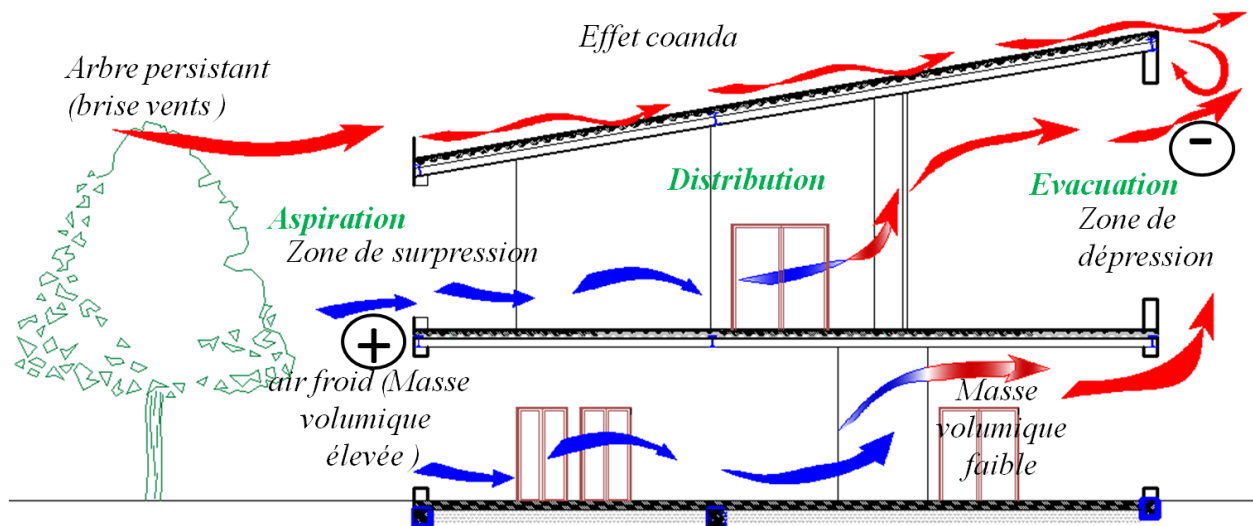


Figure : coupe montre le principe de fonctionnement de la ventilation naturelle traversante
Source : auteurs

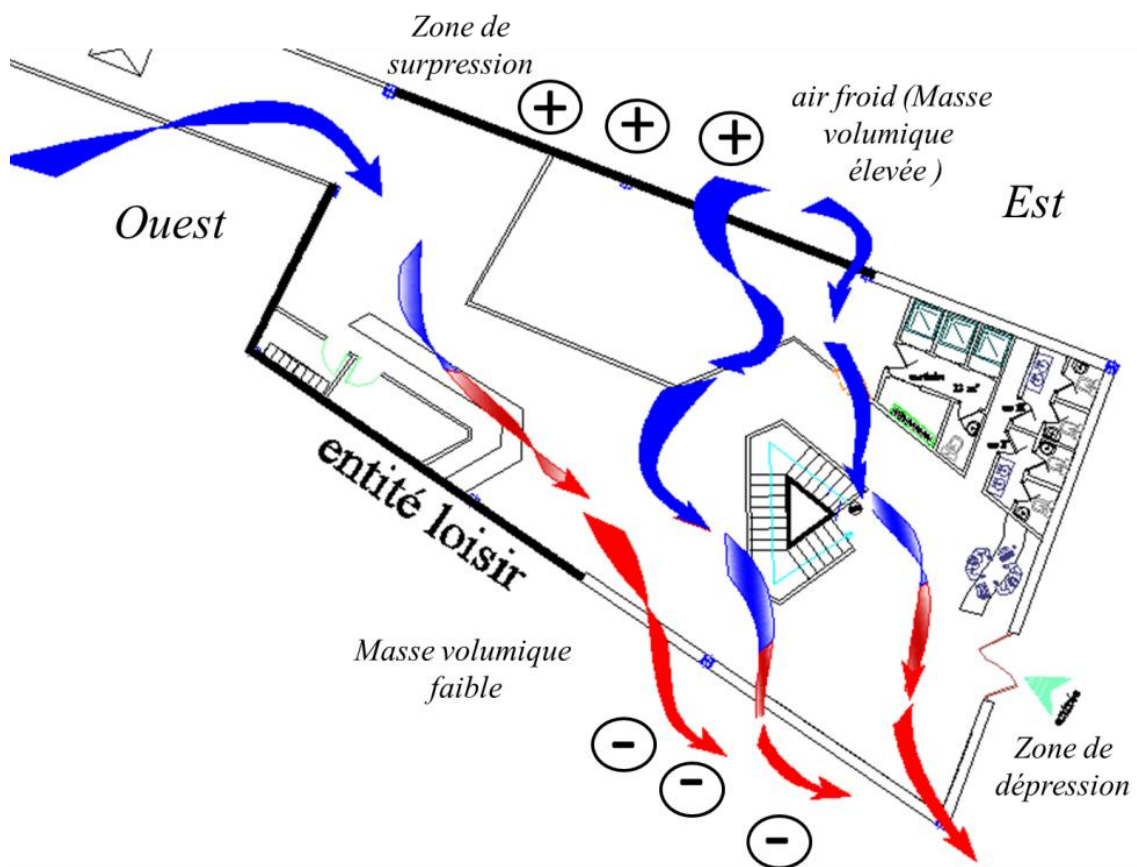


Figure : principe de la ventilation naturelle traversante dans le bloc entité loisir RDC
Source : auteurs

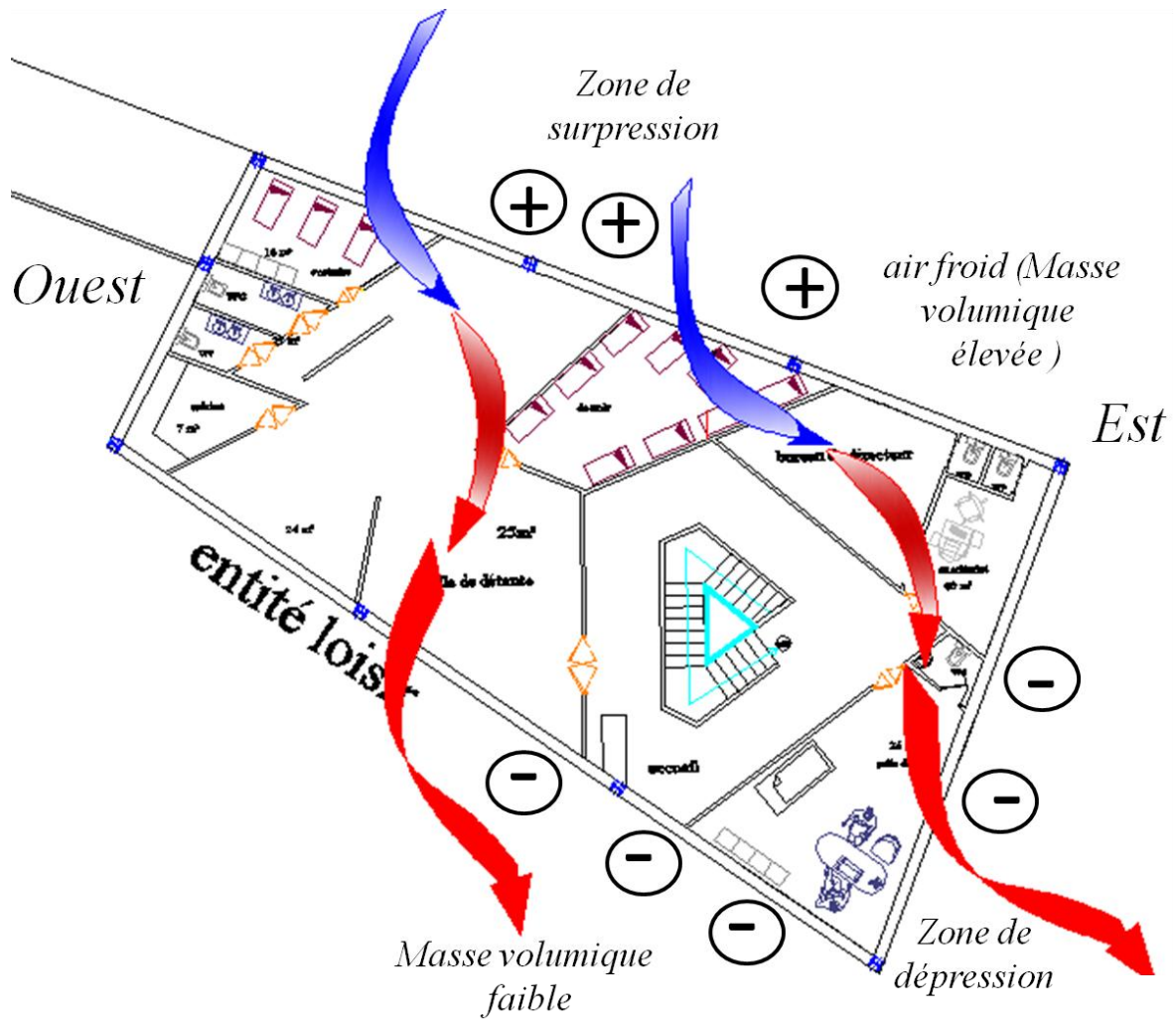


Figure :principe de la ventilation naturelle taversante dans le bloc entité loisir 1ere étage
Source : auteurs

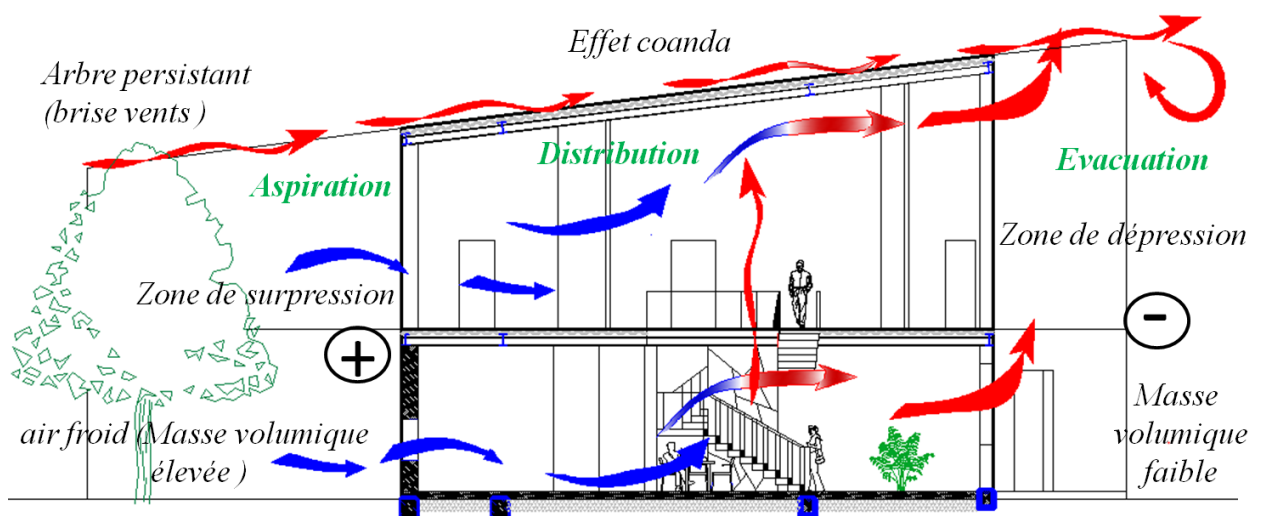


Figure : coupe montre le principe de fonctionnement de la ventilation naturelle traversante
Source : auteurs

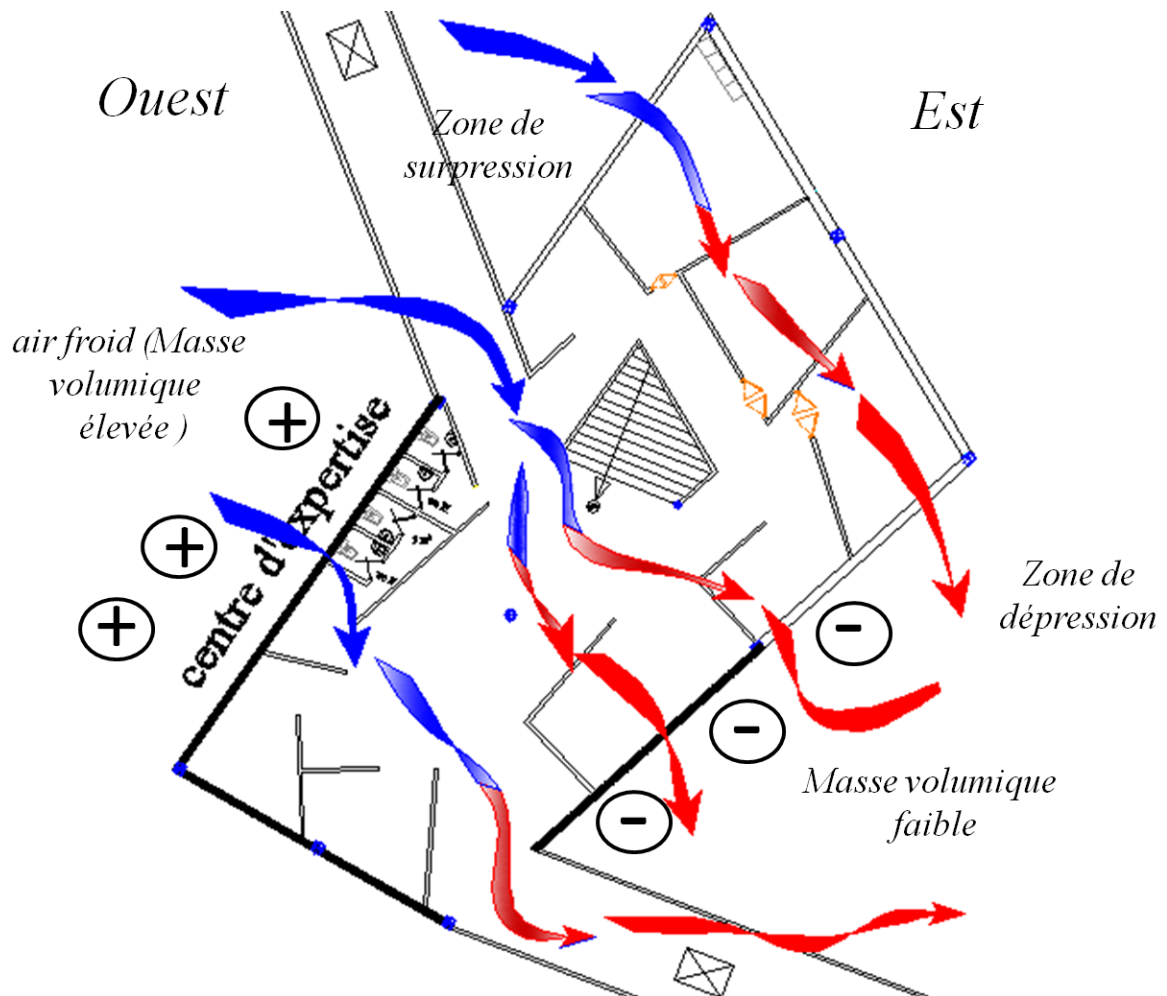


Figure :principe de la ventilation naturelle taversante dans le bloc contre technique
Source : auteurs

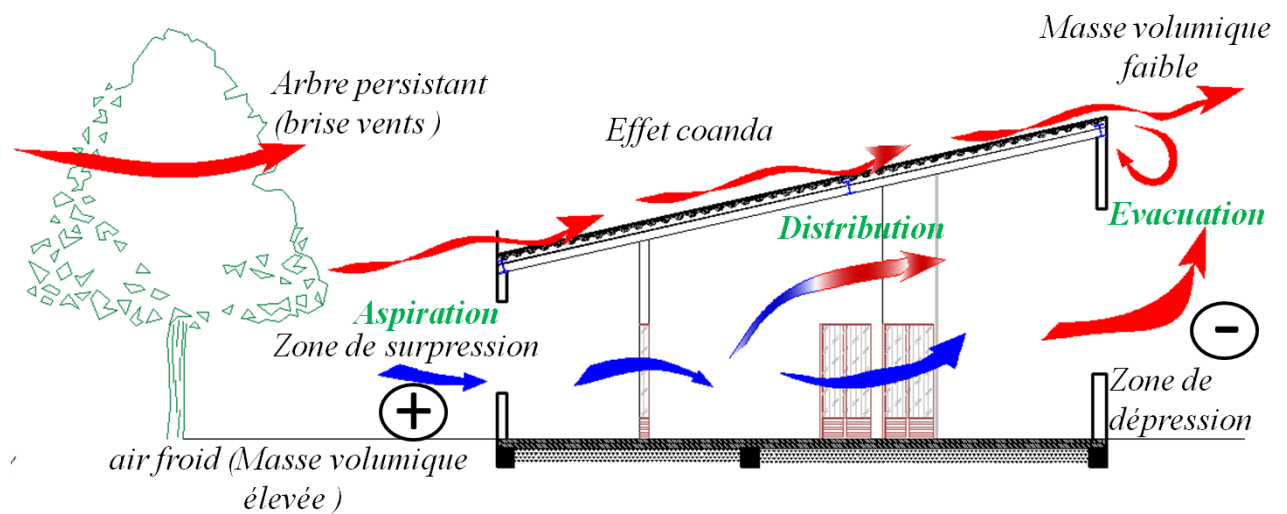


Figure :coupe montre le principe de fonctionnement de la ventilation naturelle traversante
Source : auteurs

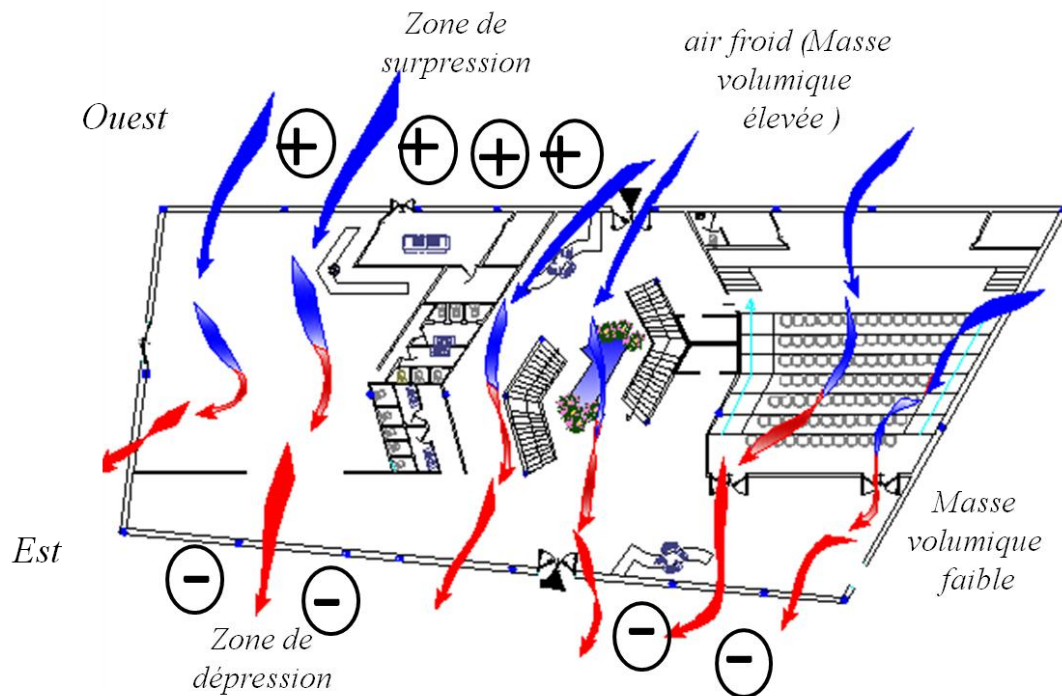


Figure : principe de la ventilation naturelle traversante dans le le bloc de la direction regional
Source : auteurs

VI . 3. 1. 2. Solution bioclimatique passive de rafraîchissement : ventilation naturelle par tirage thermique

VI . 3. 1. 2. 1. Description et mode de fonctionnement

La ventilation par tirage thermique est due à la différence de densité d'air entre l'intérieur et l'extérieur du bâtiment: $\Delta p = \rho_i g h (T_i - T_e) / T_e$ Ou ρ_i est la masse volumique de l'air intérieur, g l'accélération gravitationnelle, h la distance verticale séparant les deux ouvrants, T_i la température intérieure et T_e la température extérieure¹⁸.

Le tirage thermique repose sur une différence importante entre l'air intérieur et l'air extérieur. L'air intérieur a en général une température et une humidité différente de l'air extérieur. Or, la densité de l'air dépend de sa température et peut également dépendre de son taux d'humidité. Donc, le fait que les densités de l'air intérieur et extérieur soit très différentes, il se produit un tirage aussi appelé « effet de cheminée », qui fait monter l'air chaud et humide et descendre l'air froid et sec.



Figure : l'effet thermosiphon
Source : rafraîchissements des bâtiments en climat méditerranéen

¹⁸GhjuvanAntoneFaggianelli, Rafrachissement par ventilation naturelle traversante des bâtiments en climat méditerranéen, 2015, p14.

En hiver, ou la nuit en été, l'intérieur est plus chaud que l'extérieur. L'air entre donc dans le volume par le bas et ressort par le haut. Si la température intérieure est supérieure à celle de l'extérieur, l'effet de tirage thermique entraîne l'air extérieur plus froid (et donc plus lourd) alors que l'air intérieur plus chaud (et donc plus léger) va sortir vers le haut. Si la différence de température entre ambiance intérieure et extérieure est faible, le débit de renouvellement d'air demeure faible à moins d'avoir une très grande ouverture sur l'extérieur¹⁹.

VI . 3. 1. 2. 2. Pertinence du choix

Le choix de l'effet de la ventilation par tirage thermique dans ce projet est conditionné par la présence de l'atrium, qui est un système central de ventilation naturelle. L'atrium peut être le lieu de concentrations de divers polluants, le système de ventilation dans cet espace doit en premier lieu être capable d'assurer un renouvellement d'air permettant d'évacuer l'air pollué qui est occasionné par les différences de pressions sous l'effet du vent, à condition de disposer des ouvertures au niveau des façades et de la toiture. Le principe de fonctionnement de cette stratégie consiste à remplacer l'air interne chaud par de l'air frais provenant de l'extérieur. Ce renouvellement d'air gratuit peut avoir pour force motrice les différences de températures entre l'intérieur et l'extérieur, dans ce cas il s'agit de ventilation naturelle par tirage thermique.²⁰

VI . 3. 1. 2. 3. Application et mise en œuvre dans le projet

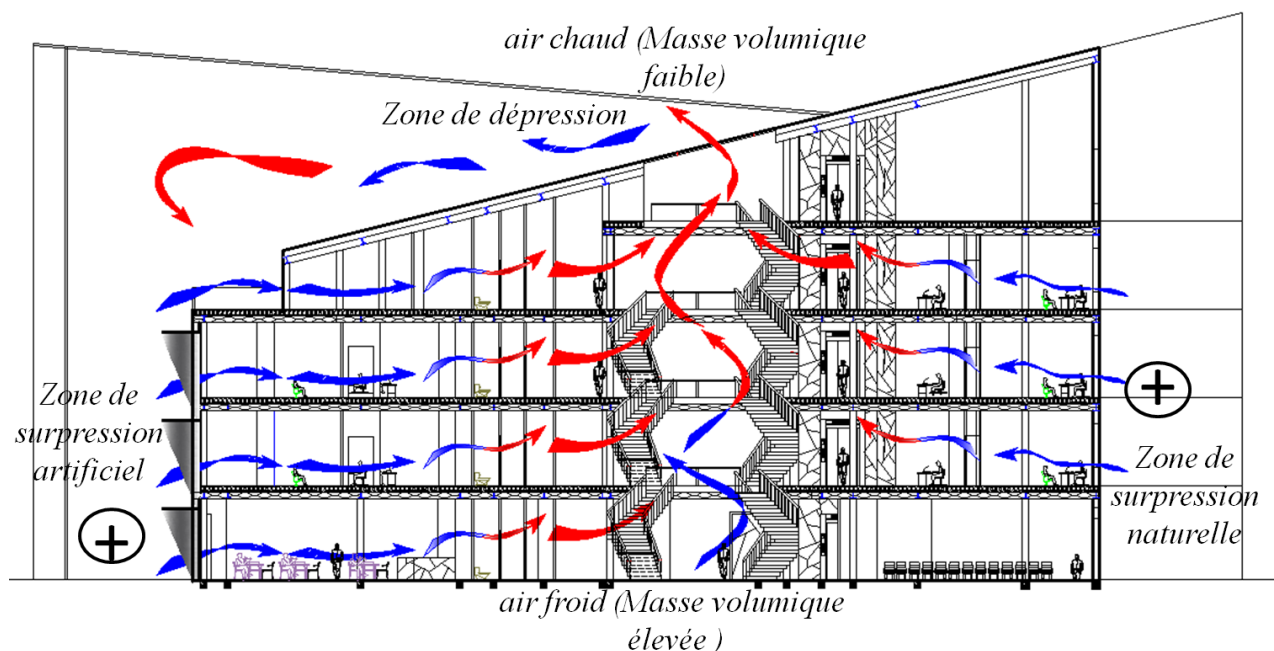


Figure : principe de fonctionnement de l'effet thermosiphon
Source : auteurs

¹⁹ M. chabi, La ventilation naturelle, notes de cours de thermique du bâtiment université de Tizi-Ouzou, 2016.

²⁰ RAHAL Samir, l'impact de l'atrium sur le confort thermique dans les bâtiments publics, magistère 2011, Université Mentouri Constantine, p66.

La ventilation naturelle par tirage thermique est appliquée dans le bâtiment de la direction, bâtiment à cinq niveau qui contient un atrium qui a une superficie de 25m². En effet en hiver la ventilation est en mode chauffage. Le système permet d'assainir les locaux par l'atrium en limitant les déperditions de chaleur. En été, la ventilation est en mode rafraîchissement qui est assuré par des entrées d'air basses, et une ouverture optimisée de la verrière.

VI. 3. 1. 3. Solution bioclimatique passive de rafraîchissement : puits provençal

VI. 3. 1. 3. 1. Description et mode de fonctionnement

Le puits canadien est avant tout un système géothermique. Il consiste à utiliser l'inertie thermique du sol pour prétraiter l'air neuf de renouvellement d'air. L'air extérieur, plus froid que la terre en hiver, se réchauffe lors de son passage dans la terre ; inversement, en été, il se rafraîchit. Les besoins de chauffage liés à la ventilation sont ainsi réduits et la ventilation est assurée sans pertes énergétiques trop importantes. Dans une installation classique, l'air pénètre dans le puits au niveau d'une bouche de prise d'air. L'air circule à travers la canalisation et prend la température ambiante dans le tuyau. Il est ensuite soufflé et réparti dans les pièces principales qu'il réchauffe l'hiver et qu'il rafraîchit l'été. Ce système permet aussi d'apporter de l'air neuf dans un local : il ventile. Ainsi l'air de l'ensemble des pièces est renouvelé tous les deux heures par de l'air extérieur dans le but de conserver un air sain. Un puits canadien fournit de la chaleur en hiver et de la fraîcheur en été, en ayant pour consommation électrique uniquement un simple ventilateur électrique²¹.

La qualité d'échange de l'air va dépendre de la profondeur du terrain. Plus le collecteur est enfoui profondément et plus sa température est basse et de la vitesse de l'air dans la conduite. L'air doit passer au moins 15s dans le collecteur pour en prendre sa température ambiante. En été, alors que la température extérieure est proche de 30°C, l'air se trouvant dans les tubes enterrés dans le sol, utilise les propriétés rafraîchissantes du sol pour introduire un air qui va rafraîchir pouvant atteindre 20°C. Il n'est plus nécessaire de posséder une climatisation et on obtient cependant un air frais sans consommation importante d'énergie, sans bruit particulier²².

²¹Idem page 10

²²CETIA, Guide d'information, Les puits canadiens/provençaux.

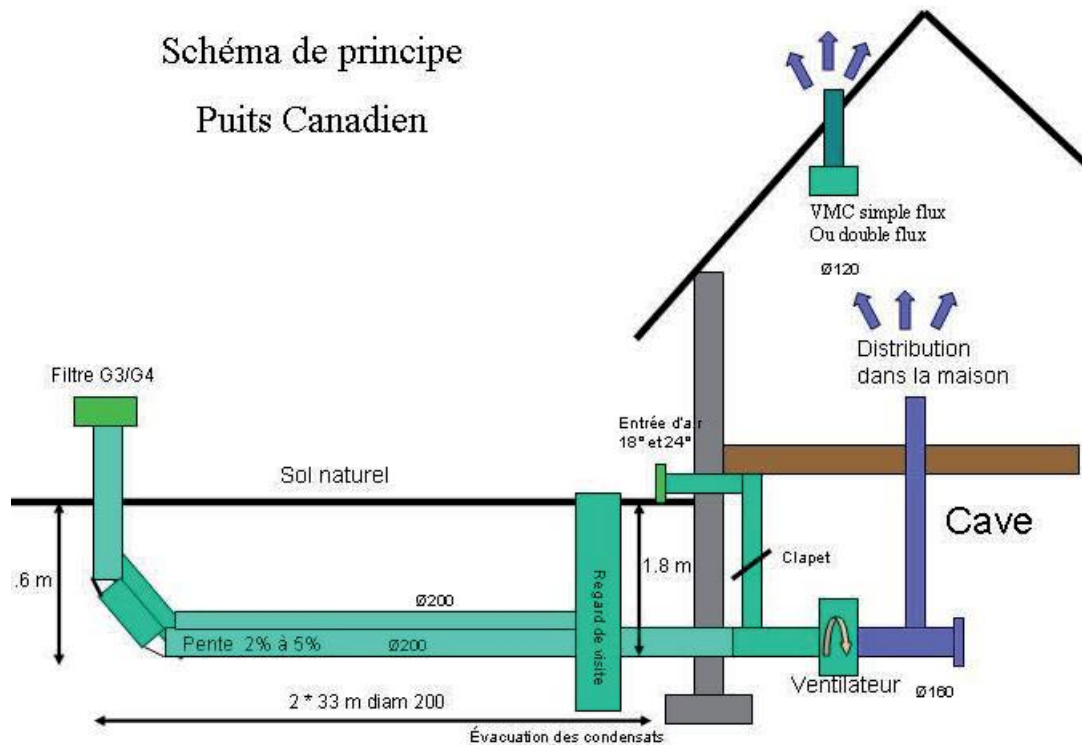


Figure : les composants de système puits canadien
Source : guide d'information CETIAT

L'air circule passivement grâce à une surpression en entrée de tube (position du côté des vents) ou grâce à une dépression. La régulation est manuelle à l'aide d'une vanne ou d'un diaphragme.

Composition d'un puits canadien

1. Une entrée d'air neuf : une bouche d'aspiration de l'air, avec une grille et un filtre.
2. Des conduits enterrés récupérateurs : un ou plusieurs tuyaux pour le passage de l'air avec une pente supérieure à 2 % pour permettre l'évacuation des condensats et ainsi éviter les risques de moisissure et d'humidité résiduelle.
3. Un regard de visite pour inspecter votre installation.
4. Un ventilateur pour forcer et réguler le débit de l'air à distribuer dans l'espace.

VI . 3. 1. 3. 2. Pertinence du choix

Le climat de la ville de Tizi-Ouzou nécessite un traitement optimisé de la ventilation naturelle, pour les grands bâtiments il est nécessaire d'opter pour plusieurs solutions passive pour assurer une ventilation naturelle efficace, le recours à un puits provençal est pour renforcer l'extraction de l'air qui provient au bâtiment en profitant de l'inertie thermique du sol.

VI . 3. 1. 3. Application et mise en œuvre dans le projet

Cette solution passive est appliquée au niveau du bâtiment de la direction.

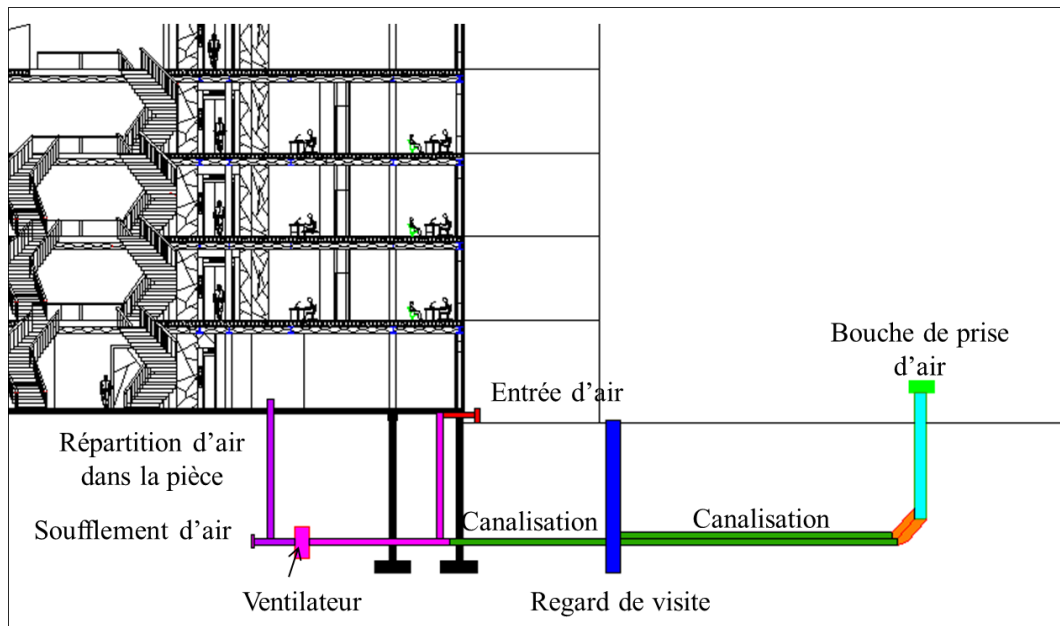


Figure : puits canadien comme système de ventilation dans le bloc de la direction
Source : auteurs

VI . 3. 1. 4. Solution bioclimatique passive 3 : toiture ventilée et système de filtrage solaire

VI . 3. 1. 4. 1. Pertinence du choix

Pour minimiser les apports solaires de la toiture et assurer une importante résistance thermique on a utilisé le principe de double toiture, permettant de lutter contre l'impact des gains de chaleur due principalement aux radiations solaires.

VI . 3. 1. 4. 2. Application et mise en œuvre dans le projet

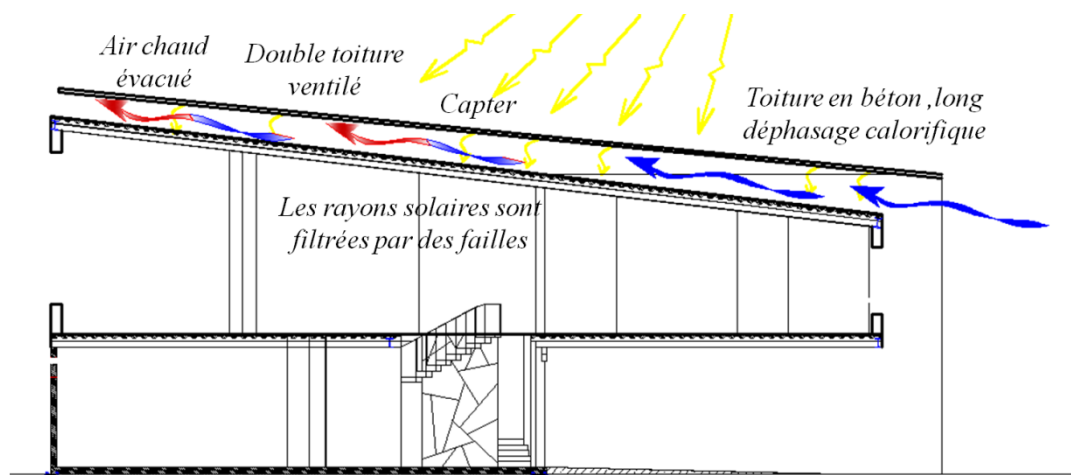


Figure : une double toiture au dessus de bloc contrôle technique
Source : auteurs

Une double toiture qui joue un rôle de filtrage solaire couvre le siège de la direction, et une autre le bloc de contrôle technique et l'agence commerciale cette dernière est en béton, matériaux à forte inertie thermique qui permet le stockage de la chaleur le jour et la restitution la nuit, cette double toiture joue un rôle de brises soleil, les rayons solaire directe sont contrôlé par la présence des failles. En effet pour limiter les rayons solaires directs pour le reste des blocs (le centre d'expertise et l'entité loisir), une toiture à double peau a été choisie.

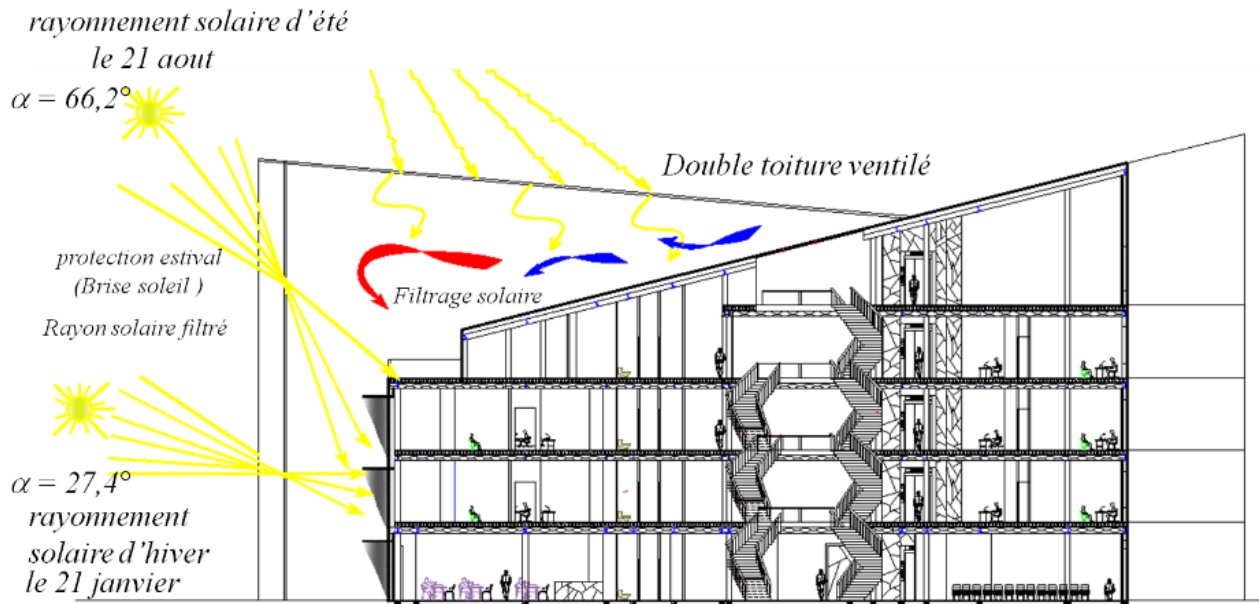


Figure : double toiture jeu un rôle de filtrage solaire
Source : auteurs

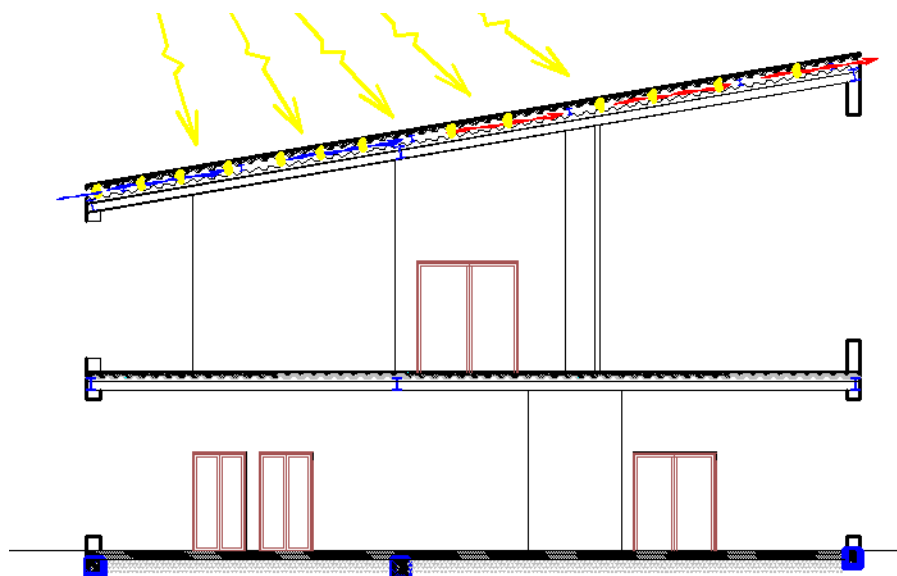


Figure : toiture a double peau
Source : auteurs

VI. 3. 1. 5. Solution bioclimatique passive 4 : brise soleil

VI. 3. 1. 5. 1. Description et mode de fonctionnement

L'installation de brise soleil est une solution qui est prise en considération dans ce projet, plus particulièrement pour les façades d'orientation Sud : la hauteur du soleil sur cet azimut permet une bonne adaptation des protections fixes. Ses brises sont calculées pour les mois les plus chauds et les plus ensoleillés (mai et Août), le choix pour les façades Sud s'est porté sur des brises soleils horizontaux. Pour les façades Est, Ouest, Nord-est et Nord-ouest des brises soleil verticales sont placés.

- **Les protections horizontales :** Les protections horizontales projettent une ombre verticale sur les parois devant lesquelles elles se déploient. Plus le soleil est haut dans le ciel, plus l'ombre couvrira une surface importante de la façade. On les retrouvera donc idéalement sur les orientations sud. En effet, l'été, une avancée relativement faible permet de protéger les façades sur une hauteur importante, tout en permettant un réchauffement passif l'hiver
- **Les protections verticales :** Idéales à l'Est et à l'Ouest, elles permettent de stopper un rayonnement de soleil bas dans l'horizon. Elles protègent notamment les façades l'après-midi, du sud-ouest au nord-ouest. Au sud, elles complètent une protection horizontale au mi saison, le soleil étant encore bas à son zénith mais déjà, ou encore, source potentielle de surchauffes à l'intérieur. Les protections verticales sont très difficilement dimensionnables de manière à stopper le rayonnement l'été et à le laisser entrer l'hiver. Voilà pourquoi elles ne seront fixes que très rarement. On les préférera donc mobiles ou saisonnières (volets, store, rideau de plantes tombantes ou haie...) pour pouvoir tirer parti des apports solaires sur ces façades lorsqu'il fait plus froid.²³

VI. 3. 1. 5. 2. Pertinence du choix

Les fenêtres orientées à l'est ou à l'ouest reçoivent très peu de soleil en hiver, un peu plus en mi-saison et un maximum en été, à cette période elles reçoivent plus de rayonnement solaire que les façades sud entraînant des surchauffes à cause de la faible hauteur du soleil au-dessus de l'horizon, des brises soleil verticaux sont indispensables. Par contre les surfaces verticales orientées au sud reçoivent la plus grande quantité du rayonnement en hiver et en entre-saison et présentent moins de risques de surchauffe en été grâce à l'angle plus élevés de radiations solaires incidentes qui s'y réfléchissent d'avantage. Ces surfaces apportent trop de gains et il donc indispensable de munir toutes les surfaces de captage de dispositifs de protection. En particulier

²³ Cabinet pratique, Conseil d'Architecture d'Urbanisme et de l'Environnement de la Haute-Garonne, 2015.

il faut munir les fenêtres de protections solaires efficaces. En été les apports solaires se produisent lorsque le soleil est haut il est donc nécessaire dans ce cas de s'en protéger par des brises soleil horizontaux dont l'ombre projeté par ceux-ci varie avec le temps.

VI. 3. 1. 5. 3. Application et mise en œuvre dans le projet

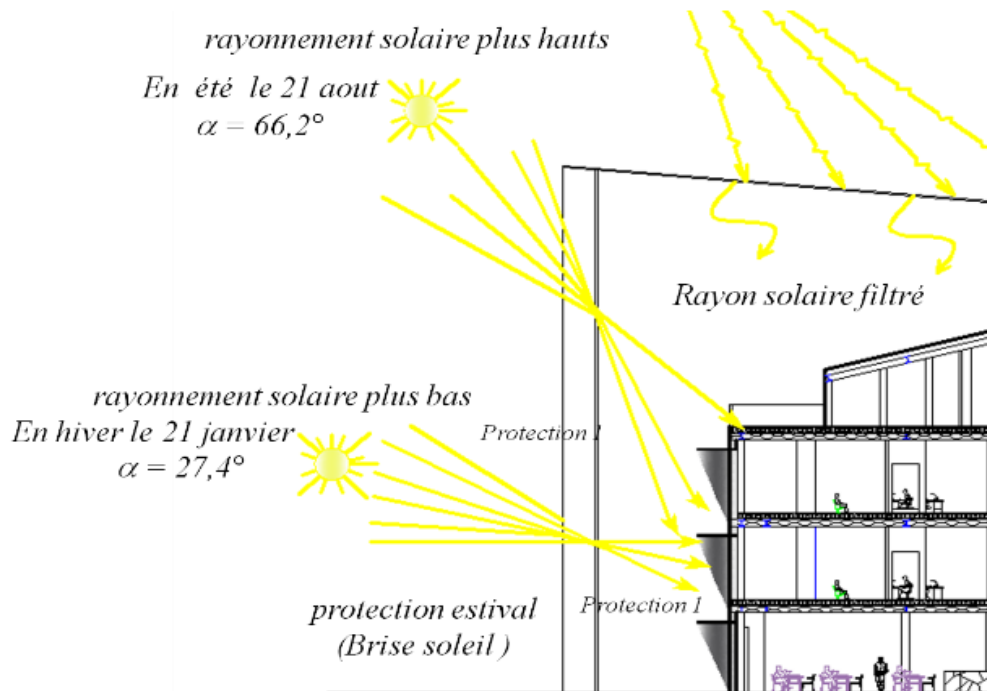


Figure : fonctionnement de la double toiture
Source : auteurs

En été il faut occulter le rayonnement solaire direct et minimiser les apports à travers les parois. La période de surchauffe couvre le mois de juin à septembre. Ils sont calculés pour les mois les plus chauds et ensoleillés. D'après la superposition du rapporteur d'angle et la représentation de la trajectoire du soleil en projection stéréographique, on obtient : Pour le 21 Août à 13h00mn, et le 2 mai à 13h00mn.

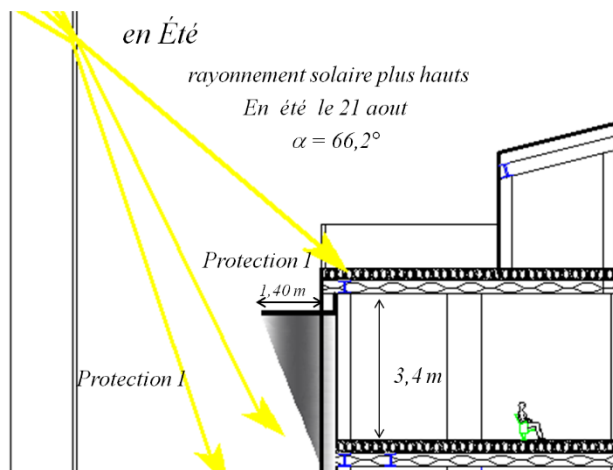


Figure : calcul de la longueur de la brise solaire
Source : auteurs

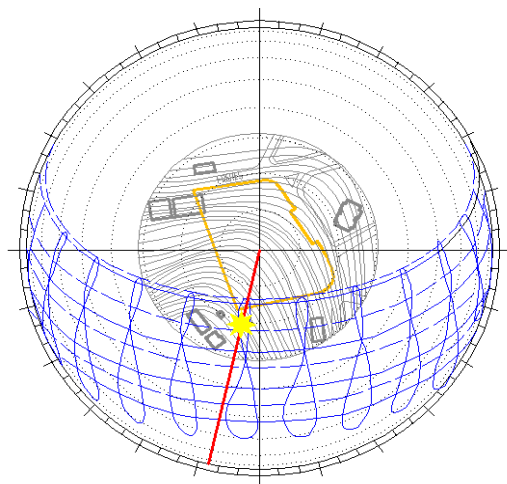


Figure : le diagramme solaire du Tizi-Ouzou
Source : ecollectanalysis.

Calcul de brise solaire B (longueur de la brise)**Pour le 21 Août a 13h00mn**

$$90^\circ - 66,2^\circ = 23,8^\circ$$

$$\tan(23,8^\circ) = B / 3,4 \text{ m}$$

$$B = \tan(23,8^\circ) \times 3,4$$

$$B = 0,4 \times 3,4, B = 1,49 \text{ m}$$

Pour le 1 Mai a 13h00mn

$$90^\circ - 68,3^\circ = 21,7^\circ$$

$$\tan(21,7^\circ) = B / 3,4 \text{ m}$$

$$B = \tan(21,7^\circ) \times 3,4 \text{ m}$$

$$B = 0,4 \times 3,4, B = 1,35 \text{ m}$$

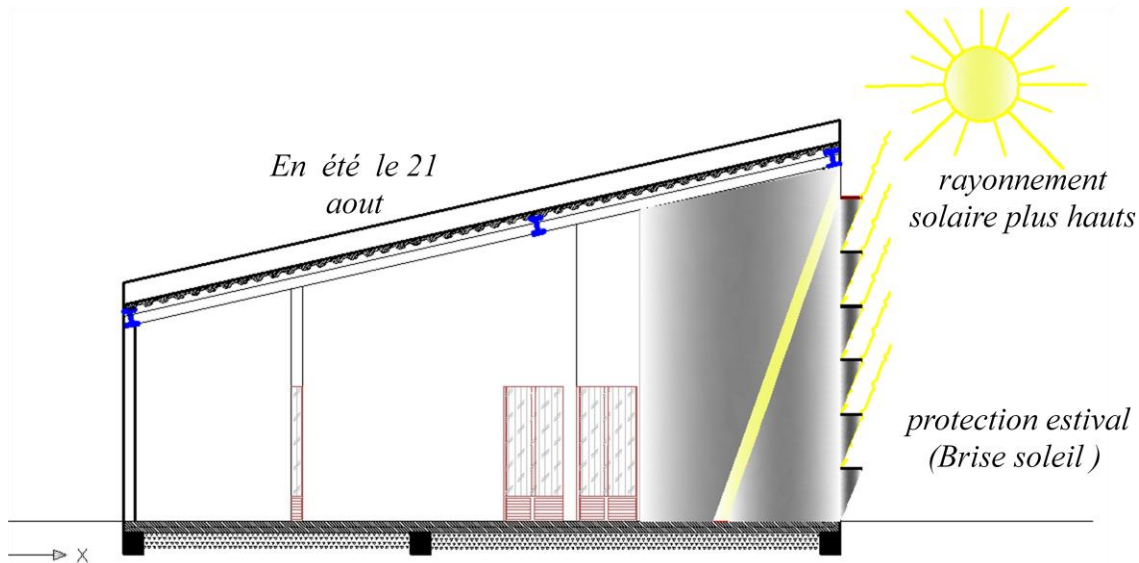


Figure : pénétration du rayonnement solaire pendant l'été
Source : auteurs

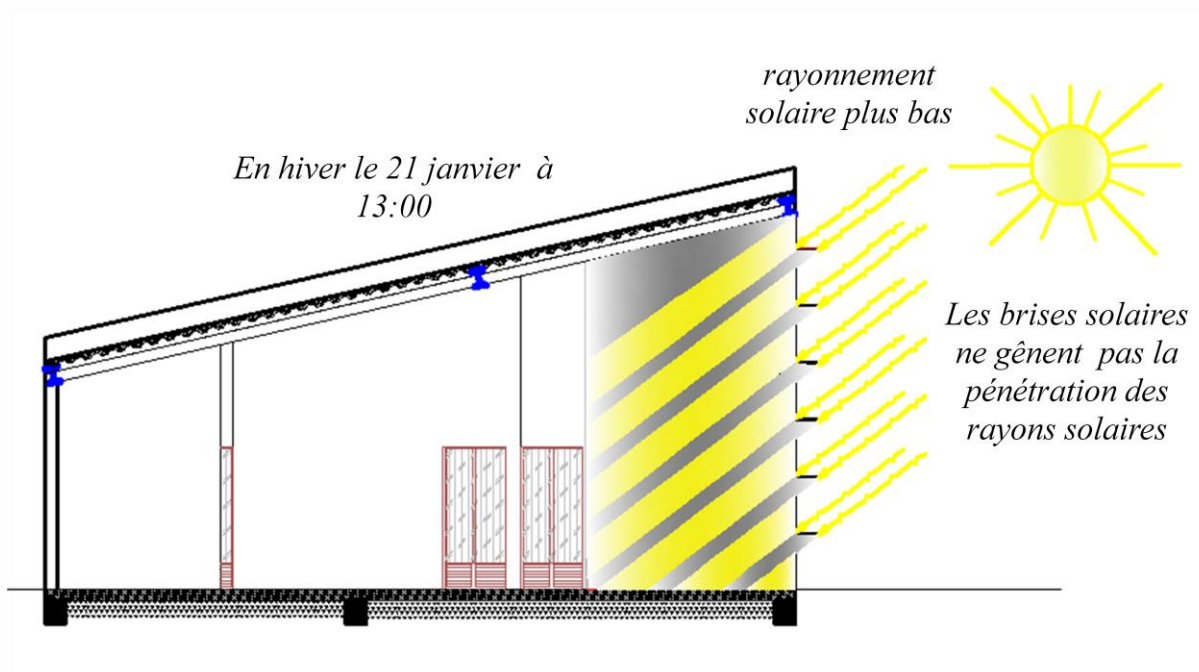


Figure : pénétration des rayonnements solaires pendant l'hiver
Source : auteurs

VI. 3. 2. Amélioration de la performance énergétique par des procédés actifs

VI. 3. 2. 1. Solution bioclimatique active 1 : *Système de ventilation naturelle assistée et contrôlée (VNAC)*

VI. 3. 2. 1. 1. Description et mode de fonctionnement

Une prise d'air est installée en façade au-dessus des fenêtres dans chaque bureau. Elle fonctionne de manière naturelle et autonome mais peut être motorisée en cas de tirage naturel trop faible de sorte à pouvoir augmenter ou limiter les débits d'air en été ou en hiver. La circulation d'air est assurée par une grille et une gaine d'extraction situées à l'opposé de la prise d'air dans la pièce. Un clapet contrôle les débits d'extraction d'air pour chaque gaine, et donc pour chaque bureau, grâce à un capteur de mesure. En hiver, le clapet est piloté de sorte à ne laisser passer que le débit hygiénique réglementaire et ainsi limiter les déperditions énergétiques. Les gaines d'extraction de chaque bureau sont regroupées dans une tourelle qui est installée en toiture. Chaque tourelle regroupe au maximum huit gaines. Afin d'assurer en toute circonstance les débits réglementaires, un extracteur est installé en haut de chaque tourelle et permet l'activation de la ventilation pour huit locaux en simultané. L'extracteur n'est utilisé que lorsque le fonctionnement en naturel ne permet pas d'assurer les débits requis²⁴.

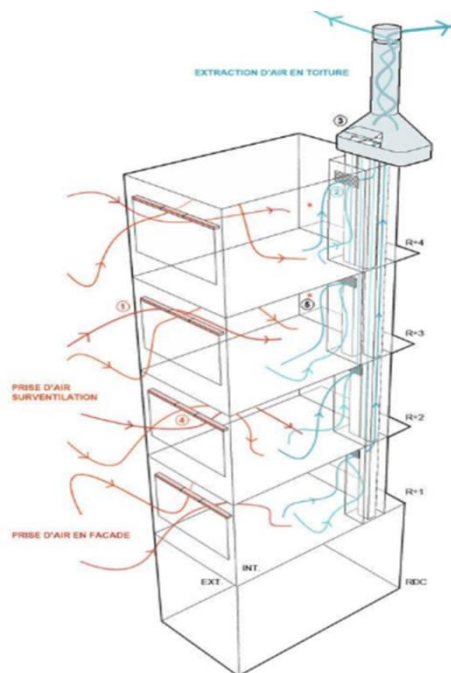


Figure : principe de fonctionnement en été

1. Prise d'air par les menuiseries extérieures
2. Grille d'extraction d'air vers conduits individuels
3. Cheminée regroupant 4 à 8 conduits individuels
4. Prise d'air de surventilation motorisée
5. Commande de surventilation

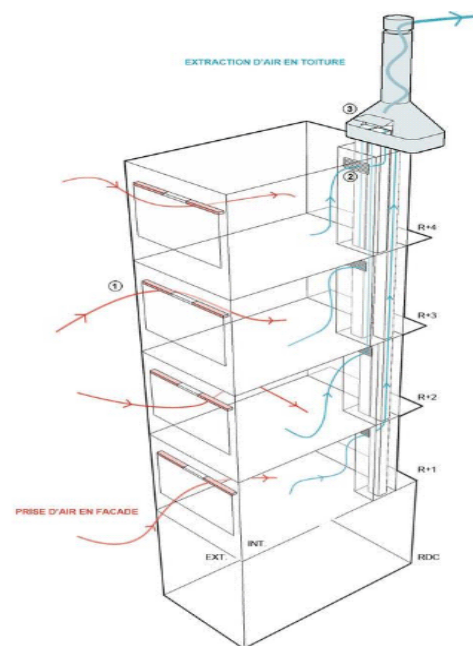


Figure : principe de fonctionnement en hiver

1. Prise d'air par les menuiseries extérieures
2. Grille d'extraction d'air vers conduits individuels
3. Cheminée regroupant 4 à 8 conduits individuels

²⁴ <http://www.guidebatimentdurable.brussels/fr/choisir-un-systeme-de-ventilation-performant.html?IDC=7871>.

VI. 3. 2. 1. 2. Pertinence du choix

L'objectif du système est de s'affranchir des installations complexes de VMC (ventilation mécanique contrôlée), et des consommations énergétiques associées, tout en privilégiant un renouvellement d'air naturel et adapté

VI. 3. 2. 1. 3. Application et mise en œuvre dans le projet

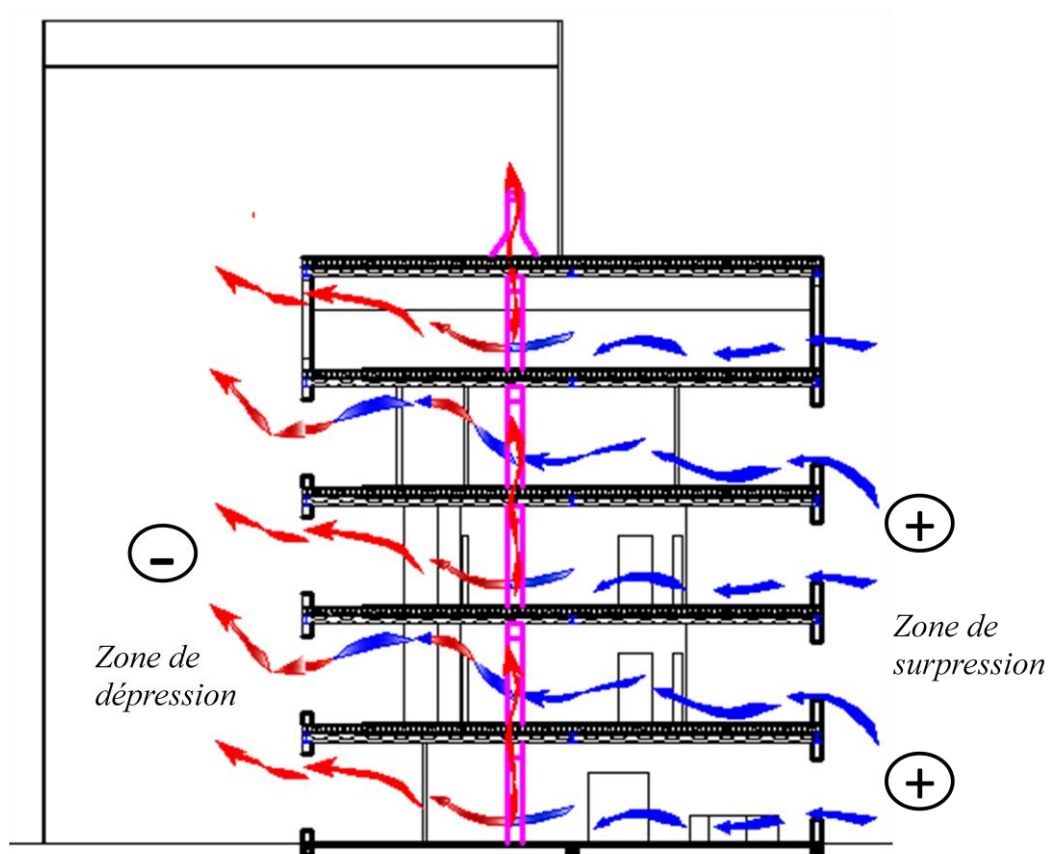


Figure : Système de ventilation naturelle assistée et contrôlée (VNAC)
Source : auteurs

VI. 3. 2. 3. Solution bioclimatique active 3 : plancher réversible

VI. 3. 2. 3. 1. Description et mode de fonctionnement

Le souci constant d'amélioration du confort en toutes saisons, a conduit au développement des systèmes de planchers chauffants/rafraîchissants aussi communément appelés planchers réversibles. Il assure deux fonctions : le chauffage en hiver et le rafraîchissement en été.

Ainsi, avec un fluide chaud, le plancher se comporte en émetteur l'hiver, et avec de l'eau

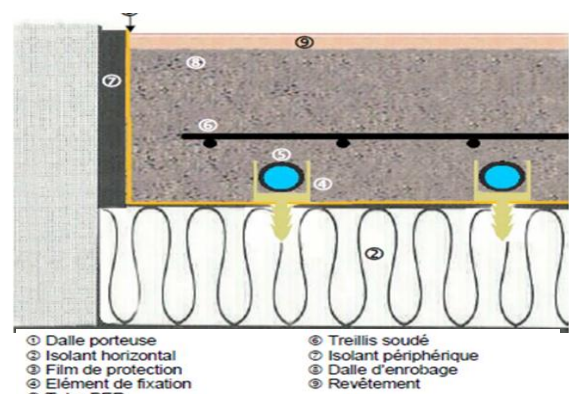


Figure : composant d'un plancher réversible
Source : plancher chauffant rafraîchissant

rafraîchie en absorbeur durant l'été. Il consiste principalement en un réseau de tubes noyés dans

Une dalle d'enrobage et véhiculant une eau dont la température varie selon les besoins et l'usage. La technique du plancher rafraîchissant n'est en aucun cas un dispositif de climatisation mais plutôt un système permettant d'apporter un certain confort en abaissant la température ambiante de 3 à 5K.²⁵

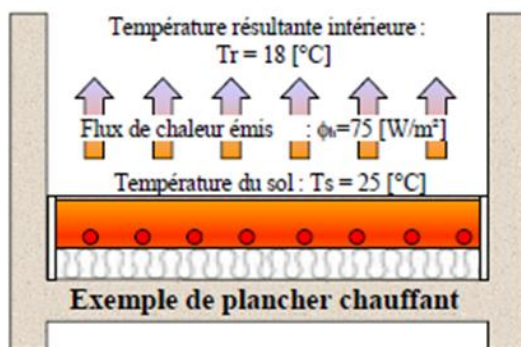


Figure : plancher réversible en hiver
Source : plancher chauffant rafraîchissant

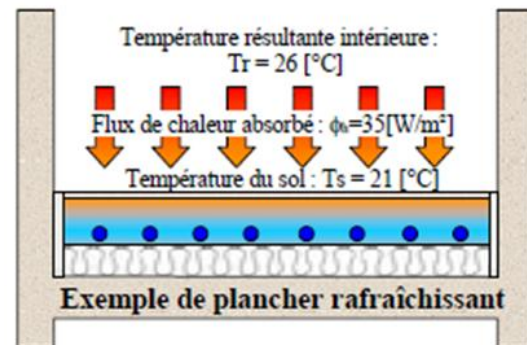


Figure : plancher réversible en été
Source : plancher chauffant rafraîchissant

VI. 3. 2. 3. 2. Pertinence du choix

- **Température ambiante confortable**

La température est répartie de façon homogène sur toute la surface de la pièce. Il est possible de régler par zone ou par pièce la température ambiante.

- **Esthétique : Aucun élément apparent**

Le plancher chauffant libère l'espace intérieur et facilite l'aménagement des pièces par l'élimination de tout corps de chauffe apparent. Le système est parfaitement invisible.

- **Pas de forts mouvements d'air, ni de soulèvement de poussière**

L'eau circulant dans les tubes noyés dans la dalle d'enrobage transforme le sol en une vaste surface d'absorption en rafraîchissement, gage d'une parfaite répartition de la température.

- **Aucune nuisance sonore**

L'absence de ventilateur et de mouvement d'air confère à ce système un confort acoustique optimum

- **Système réversible**

Le plancher chauffant/rafraîchissant assure deux fonctions : le chauffage en hiver et le rafraîchissement en été de locaux.

- **Economique : Coût d'exploitation très favorable**

²⁵COSTIC, plancher chauffant rafraîchissant résidentiel petit tertiaire, 2012.

Le plancher réversible utilisant des générateurs à basse température offre un coût d'exploitation compétitif.

III. 3. 2. 3. 3. Application et mise en œuvre dans le projet

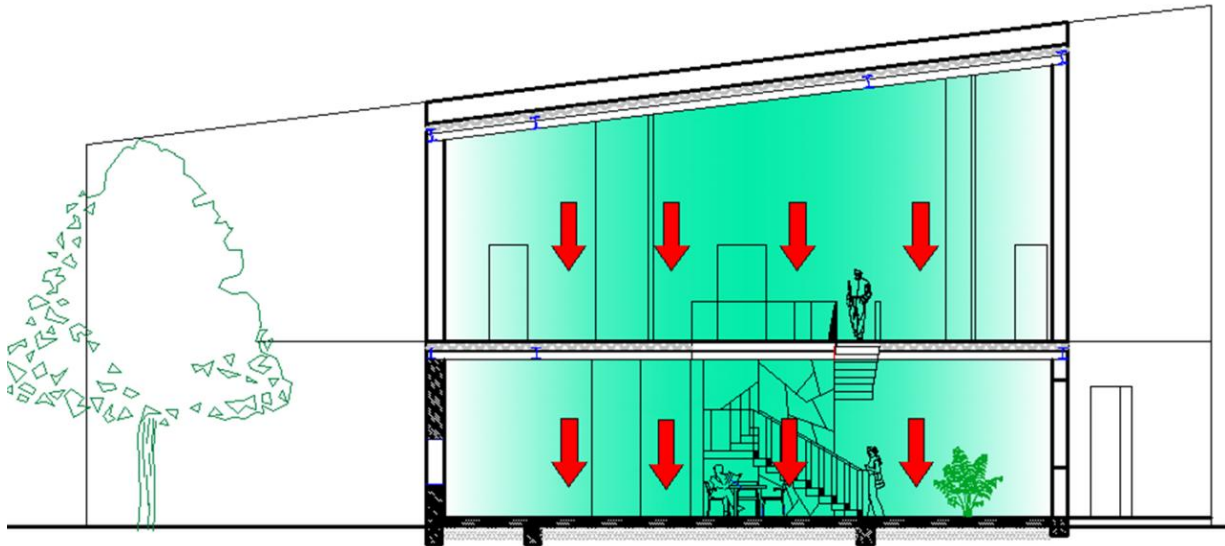


Figure :plancher rafraichissant
Source : auteurs

Le plancher rafraîchissant, ayant une température superficielle de sol inférieure à la température ambiante est un absorbeur de chaleur. L'ensemble des pièces de l'habitation peut ainsi perdre jusqu'à 4°C par rapport à la température de l'air extérieur.

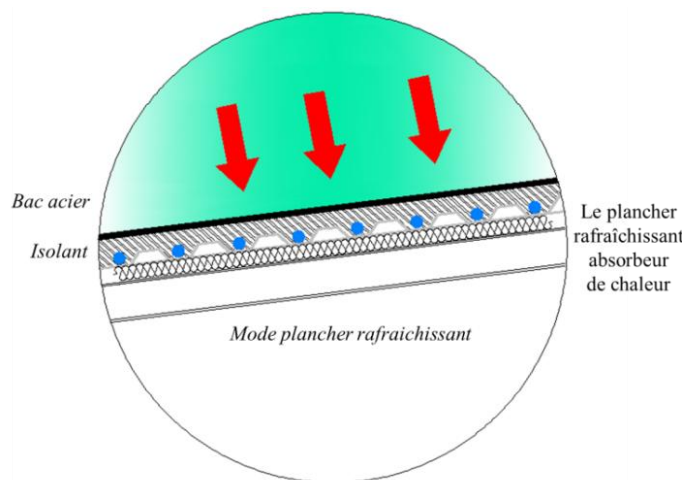


Figure : détail d'un plancher rafraichissant
Source : auteurs

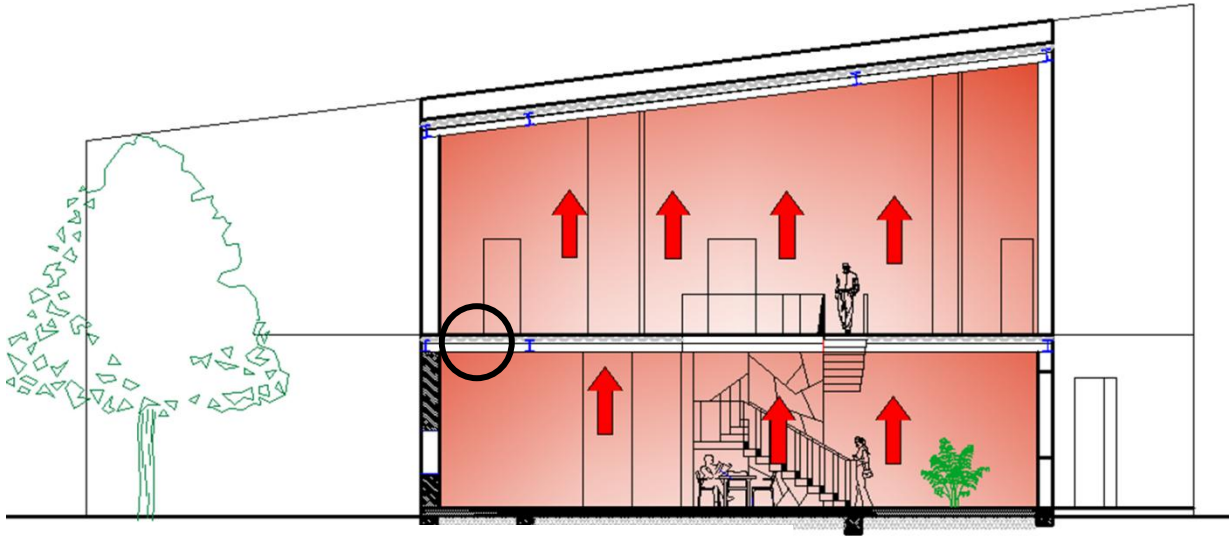


Figure : plancher chauffant
Source : auteurs

Le plancher chauffant, ayant une température superficielle de sol supérieure à la température ambiante est un émetteur de chaleur. Chaque pièce de l'habitation fait l'objet d'une régulation individuelle en fonction de la température souhaitée.

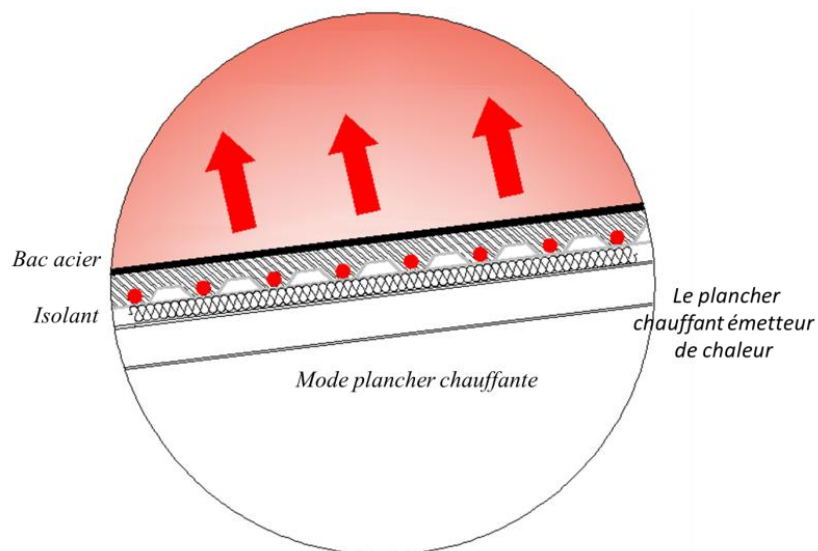


Figure : détail d'un plancher chauffant
Source : auteurs

VI.3. 3. Renforcement de la stratégie bioclimatique par l'apport de nouvelles technologies

La construction de bâtiment à basse consommation énergétique nécessite la mise en œuvre d'une enveloppe performante. Les ouvertures sont nécessaires pour bénéficier des apports solaires mais sont plus déprédatives que les parois opaques. Il s'agit donc d'utiliser des vitrages appropriés afin d'obtenir le meilleur compromis entre les gains et les pertes, Il s'agit des fenêtres à double vitrages dont la lame d'air est remplacée par un matériau à changement de phase (MCP) Son principe de fonctionnement varie suivant les saisons : été et hiver²⁶.

Aux environs de la température de fusion, un MCP peut absorber ou dégager une grande quantité d'énergie dans une fourchette étroite de températures. Si la température descend en dessous de 22C, MCP se solidifie et stocke de la fraîcheur, et quand la température dépasse les 22C, le MCP devient plus liquide, Il absorbe de la chaleur.

Le matériau à changement de phase choisis c'est la paraffine qui appartient à la famille des matériaux à changement de phase (MCP) organique.²⁷

Ses avantages²⁸ :

- Disponible dans une large gamme de température.
- Compatible avec les matériaux conventionnels de construction.
- Pas de ségrégation, chimiquement stable.
- Haute énergie de fusion.
- Sur et non réactif.
- Recyclable.

VI.3. 3.1. Fonctionnement de matériau à changement de phase en été

Le vitrage à changement de phase possède une technologie qui laisse entrer les rayons du soleil seulement si leur angle d'incidence est inférieur à 40° environ : il s'agit d'un verre prismatique. En été, le soleil étant haut dans le ciel, ses rayons seront donc réfléchis lorsqu'ils atteindront le vitrage et n'agiront pas sur le matériau à changement de phase.

²⁶http://www.cstc.be/homepage/index.cfm?cat=projects&sub=cwatch&pag=innovations&PageAction=SearchDetail&article_id=178

²⁷http://ekopedia.osremix.com/Vitrage__C3_A0_changement_de_phase/mcp, les matériaux à changement de phase.

²⁸ Entreprise Europe Network, les matériaux à changement de phase, article , Paris, 2008.

- **Etape 1 :** Pendant, la journée la chaleur contenue dans la maison est absorbée dans le vitrage.

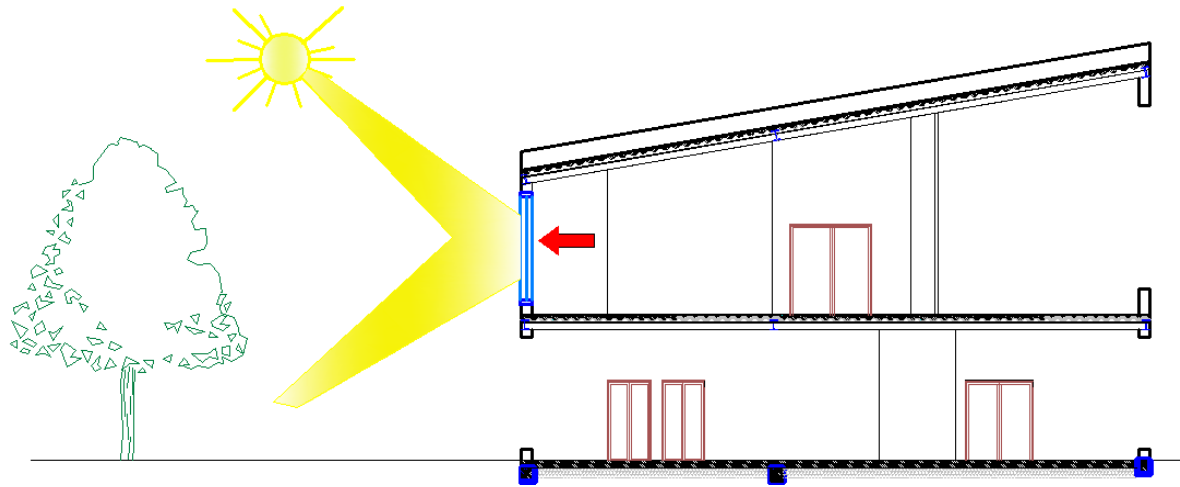


Figure : fonctionnement de MCP en été étape 1
Source : auteurs

- **Etape 2 :** La température du matériau contenu dans le vitrage augmente au fur et à mesure. De ce fait, il absorbe de la chaleur sensible jusqu'à atteindre sa température de changement de phase (fusion). Il change alors d'état, emmagasinant ainsi une quantité de chaleur supplémentaire équivalente à la chaleur latente de changement d'état qui lui correspond.

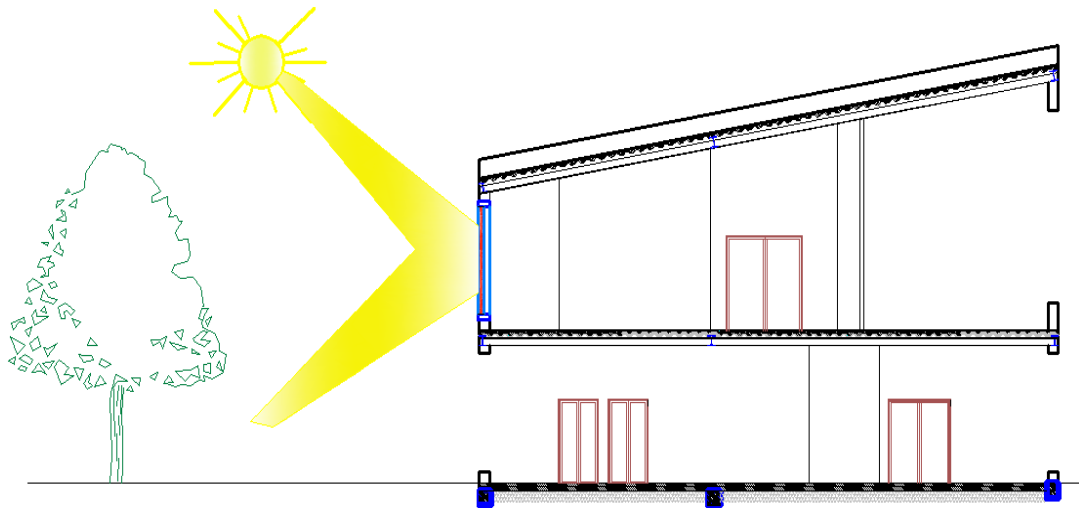


Figure : fonctionnement de MCP en été étape 2
Source : auteurs

- **Etape 3 :** Lorsque le soleil disparaît, la température du matériau à changement de phase diminue jusqu'à ce qu'il reprenne son état initial. Il réémet alors la chaleur qu'il a absorbée

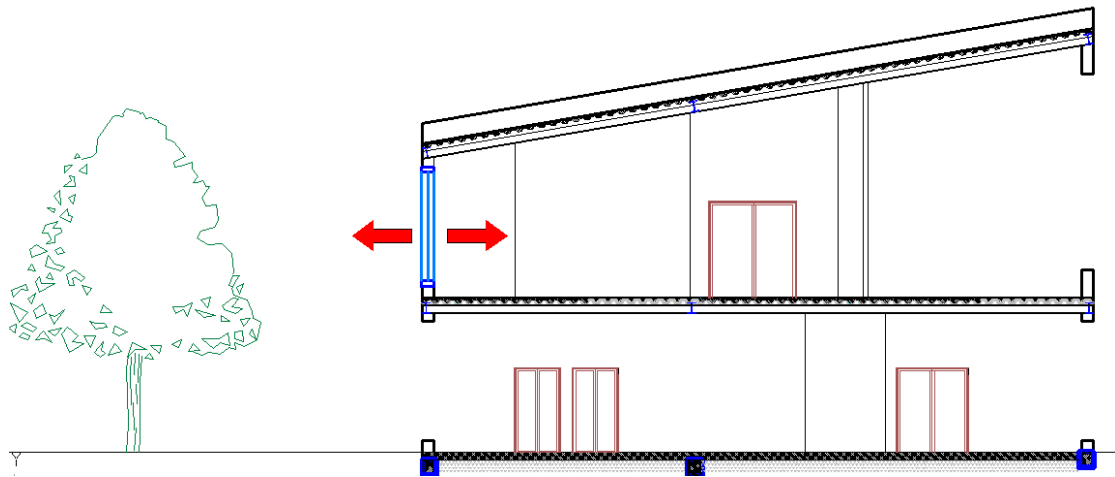


Figure : fonctionnement de MCP en été étape 3, Source : auteurs

VI.3. 3.1. Fonctionnement de matériau à changement de phase en hiver

Etape 1 : En hiver, le soleil est plus bas sur l'horizon. Ainsi, les rayons horizontaux peuvent traverser le vitrage et, en particulier, le matériau à changement de phase contenu à l'intérieur.

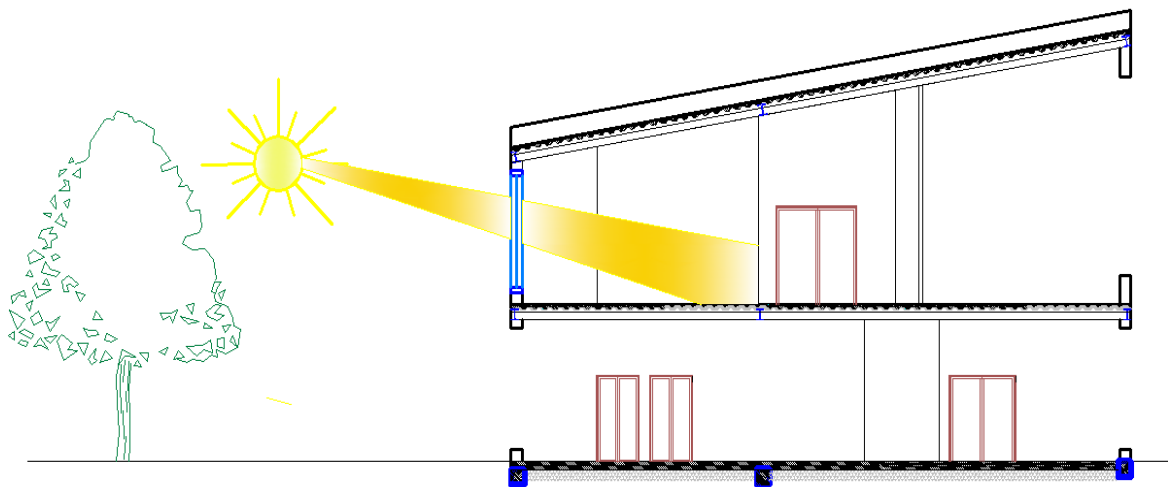


Figure : fonctionnement de MCP en été étape 3
Source : auteurs

Etape 2 : De la même manière que le fonctionnement été, le matériau emmagasine l'énergie thermique fournie par le soleil. Il stocke cette énergie sous forme de chaleur sensible et latente.

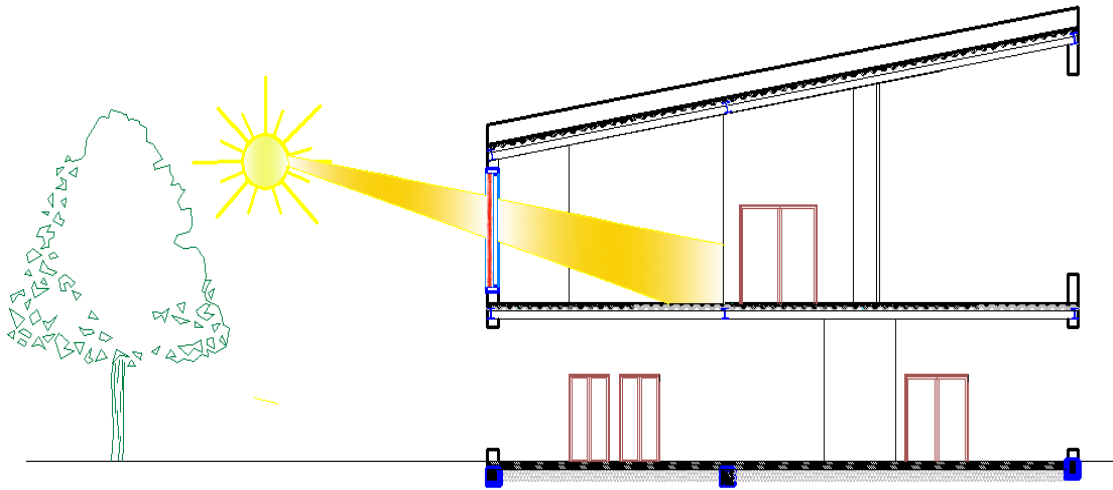
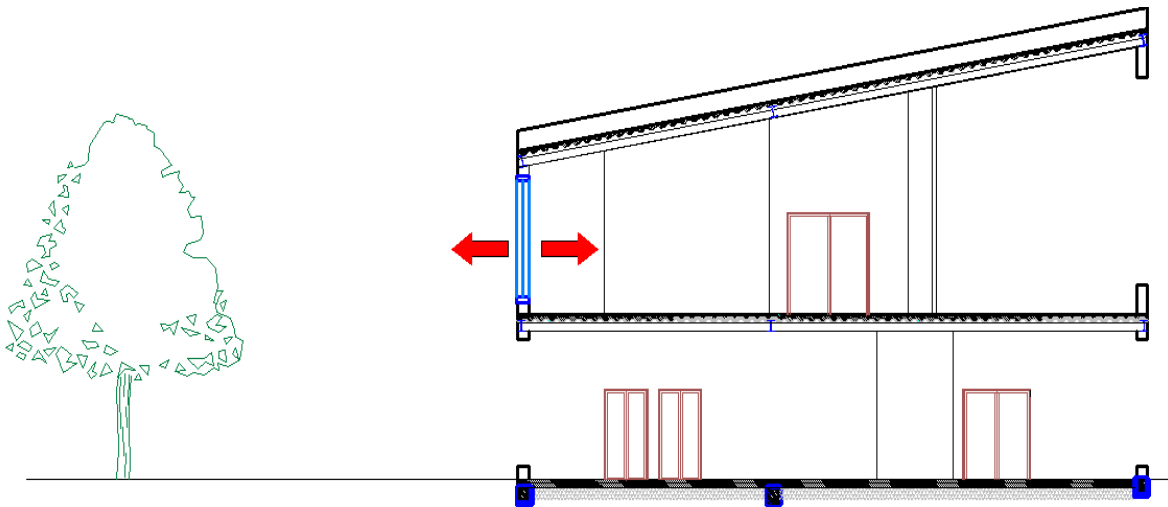


Figure : fonctionnement de MCP en été étape 3, Source : auteurs

Etape 3 : Lorsque le soleil disparaît, la température du matériau à changement de phase diminue jusqu'à ce qu'il reprenne son état initial. La chaleur absorbée est alors restituée des deux côtés du vitrage. Une partie sera récupérée dans le bâtiment.





Conclusion

Conclusion générale

A la suite d'une étude consacrée aux contextes d'intervention et une autre partie traitant les différentes déclinaisons du thème des assurances, après un travail précis sur les conditions climatique du site, nous sommes parvenus à la proposition d'un projet architectural qui tient compte du contexte, du thème mais aussi des aspects environnementaux et climatiques et qui intègre la notion d'efficacité énergétique.

Notre démarche globale du projet, qui se voulait comme une contre proposition d'un existant qui ne satisfait pas toutes les exigences qualitatives, nous a permis de prendre en charge les problématiques énoncées et de répondre grandement aux objectifs spécifiques que nous nous sommes fixés. Nous avons imaginé et conçu un prototype d'établissement administratif portant les qualités architecturales et bioclimatique et répondant aux données physiques de la région de Tizi-Ouzou, avec la mise en pratique des principes de développement durable et de l'architecture bioclimatique. C'était un ensemble d'actions qui ont pour but de remettre à niveau et moderniser les structures administratives publiques et privées.

Le nouveau siège de la direction des assurances sera plus compétitif et plus attractifs grâce à la centralisation polyfonctionnelle en son sein des différents services de direction, d'expertise, de vente, de formation et de contrôle technique. L'utilisation des techniques passives d'architecture bioclimatique et le recours aux énergies renouvelables a constitué une solution de base à la problématique énergétique dans ce bâtiment administratif, et ont participé à l'amélioration du confort thermique intérieur en hiver comme en été. L'intégration de dispositifs et de procédés bioclimatiques dans notre projet est un premier pas pour initier la ville de Tizi-Ouzou à ce concept qui prend en charge tous les paramètres d'intégration, du climat et orientation.

En définitive, nous pouvons affirmer que le problème de la fonctionnalité, d'architecture et de maîtrise énergétique des bâtiments administratifs est grandement maîtrisé dans notre projet. Le étant de réduire l'impact négatif de notre équipements sur l'environnement, ainsi que la prise de conscience de l'importance de ce dernier



Références bibliographi ques

Référence bibliographique

- 1- APRUE**, la situation énergétique régionale, Algérie, ED 2015.
- 2- Alain joseph**, Les locaux administratifs, article n°10 « hygiène et sécurité », 2009
- 3- Alain Liébard et andré De Herde**. Traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatiques. Le moniteur. Paris : observ'ER, 2005.
- 4- BenillesBillel**, L'évolution du secteur Algérien des assurances, université Sétif, page 20
L'évolution du secteur Algérien des assurances.
- 5- Cabinet pratique**, Conseil d'Architecture d'Urbanisme et de l'Environnement de la Haute-Garonne, 2015.
- 6- chabi .M**, La ventilation naturelle université Mouloud Mammeri de tizi-ouzou, cour 2016.
- 7- CETIA**, Guide d'information, Les puits canadiens/provençaux.
- 8- COSTIC**, plancher chauffant rafraichissant résidentiel petit tertiaire, 2012.
- 9- Entreprise Europe Network**, les matériaux à changement de phase, article, Paris, 2008.
- 10- bGhjuvanAntoneFaggianelli**, Rafraichissement par ventilation naturelle traversante des bâtiments en climat méditerranéen, 2015, p14.
- 11- I zard Jean-Louis**, Olivier Kaçala, le diagramme du bâtiment, Laboratoire ABC, ENSA Marseille.
- 12- Mazari Mohamed**, Etude et évaluation du confort thermique des bâtiments à caractère public : cas du bâtiment d'architecture de Tamda (Tizi-Ouzou), thèse magistère, 2012, p66.
- 13- OLEG**, Normes et règles d'utilisation des locaux administratif, 2015.
- 14- OuazizSaid**, Les réformes institutionnelles dans le secteur des assurances : cas de l'industrie assurancielle algérienne, mémoire de magister, 2009.
- 15- Révision PDAU de Tizi-Ouzou**, édition finale 2008.
- 16- RAHMOUN Naima**, la planification urbaine à traves les PDAU-POS et la problématique de la croissance et de l'interaction villes/villages.

Référence empirique à la wilaya de Tizi-Ouzou, université de Tizi-Ouzou, thèse de doctorat science économique.

17- RAHAL Samir, l'impact de l'atrium sur le confort thermique dans les bâtiments publics, magistère 2011, Université Mentouri Constantine, p66.

18-S.Yanat, Bases techniques de l'assurance, formation Bancassurance : CAAT-BNA, cour, 2009.

- <http://www.guidebatimentdurable.brussels/fr/choisir-un-systeme-de-ventilation-performant.html?IDC=7871>.
- http://www.cstc.be/homepage/index.cfm?cat=projects&sub=cwatch&pag=innovations&PageAction=SearchDetail&article_id=178
- http://ekopedia.osremix.com/Vitrage_C3_A0_changement_de_phase/mcp, les matériaux à changement de phase.



Annexes

Température de l'air en °C

	Jan	fev	Mar	Avr	Mai	Jui	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec
Moy. mens max	16.5	16.3	18.9	22.4	25.9	31.2	35.9	35.1	31.1	27.4	19.7	16.9
Moy. Mens min	7.5	7.4	9	11.7	14.5	18.2	21.9	22.2	19.4	16.1	12.4	8.3
L'écart mensuel	9	8.9	9.9	10.7	11.4	13	14	12.9	11.7	11.3	7.3	8.6

$AMT = (T_{max} + T_{min}) / 2$, $T^{\circ}max = 35.9$
 $AMT = 21.2$
 $AMR = T_{max} - T_{min}$, $T^{\circ}min = 7.4$
 $AMR = 28.5$

Humidité relative

Humidité(%)	Jan	fev	Mars	Avr	Mai	Jui	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec
Moy men/ max	95.2	95.4	95.5	94.9	93.2	89.7	85.2	85.5	88.8	92.1	92.5	94.5
HR moy mens min	55.5	53.2	50.6	49.8	46.1	37.9	33.3	32.1	38.6	43.8	54.6	55.3
Moy mensuelle	75.4	74.3	73.1	72.4	69.7	63.8	59.3	58.8	63.7	68	73.6	74.9
Grp d'humidité	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	4	4

Groupe d'humidité	Humidité relative
1	HR<30%
2	HR:30-50%
3	HR: 50-70%
4	HR> 70%

Précipitation et vents

	Jan	fev	Mars	Avr	Mai	Jui	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec
Précipitation	120.8	123	132.5	54.1	42.7	19.6	1.8	3.3	25.2	48.9	65.3	127.7
vitesse des vents	1.2	1.7	1.5	1.5	1.8	1.8	2.1	1.7	1.5	1.2	1.1	0.9

Limites de confort

Groupe D'humidité	AMT>20°C				AMT 15-20°C				AMT<15°C			
	Confort jour		Confort nuit		Confort jour		Confort nuit		Confort jour		Confort nuit	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
1	25	34	17	25	32	32	14	23	21	30	12	21
2	25	31	17	24	22	30	14	22	20	27	12	20
3	23	29	17	23	21	28	14	21	19	26	12	19
4	22	27	17	21	20	25	14	20	18	24	12	18

Diagnostic de température en °C

	Jan	fev	Mars	Avr	Mai	Jui	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec
Groupe d'humidité	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	4	4
T° Moy Mens max	16.5	16.3	18.9	22.4	25.9	31.2	35.9	35.1	31.1	27.4	19.7	16.9
C du jour / T° max	27	27	27	27	29	29	29	29	29	29	27	27
C du jour / T° min	22	22	22	22	23	23	23	23	23	23	22	22
Stress du jour	C	C	C	O	O	H	H	H	H	O	C	C
T° Moy. mens min	7.5	7.4	9	11.7	14.5	18.2	21.9	22.2	19.4	16.1	12.4	8.3
C du nuit / T° max	21	21	21	21	23	23	23	23	23	23	21	21
C du nuit / T° min	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
Stress du nuit	C	C	C	C	C	O	O	O	O	C	C	C
Avec: O: confort C: froid H: chaud												

Signification

	indicateur	Confort thermique		Précipitation	Groupe d'humidité	Ecart mensuelle
		jour	nuit			
Mouvement d'aire essentiel	H1	H			4	
Mouvement d'aire désirable	H2				2,3	<10°C
Protection contre les pluies	H3			>200mm		
Capacité thermique	A1				1,2,3	>10°C
Dormir à l'extérieur	A2				1,2	
Protection contre le froid	A3	C				>10°C

Indicateurs

	Jan	fev	Mars	Avr	Mai	Jui	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec	Total
humide													
H1													00
H2													06
H3													00
Aride													
A1													06
A2													00
A3													08

Recommandation

indicateurs					
H1	H2	H3	A1	A2	A3
00	06	00	06	00	08

						1- Plan de masse	
			0-10			+	Bâtiments orientés nord –sud (le long de l’ axe longitudinale est-ouest)
			11 ou 12		5-12		
					0-4		Plans compacts avec cours intérieures

						2- Espacement entre bâtiments	
11 ou 12							Grands espacement pour favorises la pénétration des vents
2 ou 1							Idem avec protection cotre les vents
0 ou 1						+	Plans compacts

						Dimensions des ouvertures	
			0 ou1		0		Grands, 40 à 80% des façades nord et sud
					1-12	+	Moyenne, 20 à 40% de la surface des murs
			2-5				
			6-10				Intermédiaire, 20 à 35% de la surface des murs.
			11 ou 12		0-3		Petites, 15à 25% de la surface des murs
					4-12		Moyennes, 25 à 40% de la surface des murs

						Position des ouvertures	
3-12							Ouverture dans les murs nord et sud, à hauteur d’homme du coté exposé au vent.)
1 ou 2	2-12		0-5				
			6-12			+	Ouverture dans les murs nord et sud dans les murs nord et sud pratiquées dans les murs intérieurs
0	0 ou 1						

						3- Circulation d'air	
3-12							Bâtiments à simple orientation, disposition permettant une circulation d'air permanente
1 ou 2			0-5				
			6-12			+	Bâtiments à double orientation permettant une circulation d'air intermittente.
0	2-12						
	0 ou 1						circulation d'air inutile.

						Protection des ouvertures	
					0-2		Se protéger de l'ensoleillement direct
		2-12					Prévoir une protection contre la pluie

						Mur et plancher	
			0-2				Constructions légères, faible inertie thermique
			3-12			+	Construction massive, déphasage au delà de 8 heures

						Toitures	
10-12			0-2				Constructions légères, couverture à revêtement réfléchissants et vide d'air.
			3-12				
			0-5				Légère et bien isolée
0-9			6-12			+	Construction massive, déphasage au-delà de 8 heures

						Espaces extérieurs	
				1-12			Emplacement pour le sommeil en plein air
			1-12			+	Drainage approprié des eaux de pluie