

Sommaire

Remerciements.

Dédicaces.

Sommaire.

Résumé

ملخص

Summary

Introduction générale.....	1
Problématique.....	1
Qu'est-ce que la performance énergétique.....	1
Qu'est-ce que l'efficacité énergétique ?.....	1
Hypothèse.....	1
Objectifs de recherche	2
Structure de mémoire	2
Etat de l'art.....	2
Première partie : L'habitat durable et la consommation énergétique	
Introduction	3
CHAPITRE 01 : L'HABITAT A ENERGIE POSITIVE	3
Introduction	3
1.1 Définition générale des notions de bases	3
1.1.1 Habiter.....	3
1.1.2 Habitation	3
1.1.3 Habitat.....	3
1.1.4 L'habitat durable	3
1.1.5 L'habitat écologique.....	4
1.1.6 L'habitat bioclimatique	4
1.1.7 L'habitat éco-futuriste	4
1.1.8 Eco-quartier	4
1.1.9 Ville durable.....	4
1.1.10 L'habitat à énergie positive	5
1.2 Les Ressources énergétiques.....	5
1.2.1 Qu'est-ce qu'une source énergétique	5

1.3	Qu'est-ce qu'une énergie renouvelable ?	5
1.3.1	L'énergie primaire	5
1.3.2	L'énergie finale	5
1.4	Types de sources énergétiques ?	6
1.4.1	L'énergie solaire	6
1.4.2	L'énergie éolienne	6
1.4.3	La biomasse	7
1.4.4	L'énergie hydraulique	7
1.4.5	L'énergie géothermique	7
1.4.6	L'énergie des mers ou énergie marine	7
1.5	Performance énergétique d'un bâtiment résidentiel	7
1.5.1	Qu'est-ce que la performance énergétique ?	7
1.5.2	Qu'est-ce que l'efficacité énergétique ?	8
1.5.3	Performance énergétique sans efficacité énergétique	8
1.6	Le recours aux énergies renouvelables pour un habitat à énergie positive	8
	Conclusion.....	8
	CHAPITRE 02 : POLITIQUE ET REGLEMENTATION DE L'HABITAT DURABLE	8
	Introduction	8
2.1	Politique de l'habitat durable.....	9
2.2	Législation	9
2.2.1	Les lois	9
2.2.2	Les décrets.....	9
2.2.3	Document techniques réglementaires	10
2.3	Législation algérienne de l'habitat à énergie positive	11
2.4	Labels vers une haute performance énergétique	11
2.4.1	Les principaux labels de performance énergétique.....	11
2.4.1.1	Les labels français	11
2.4.1.2	Les labels HPE.....	11
2.4.1.3	EFFINERGIE	11
2.4.1.4	Le label Passiv Haus (Allemagne)	12
2.4.1.5	Zéro Energy Building (Usa).....	13
2.4.1.6	Minergie (Suisse)	13
2.4.2	Autre labels	13
2.5	Les Organisations Institutionnelles Nationales.....	14

2.5.1 L'APRUE : L'animateur de la maîtrise de l'énergie	14
2.5.2 Le Conseil Intersectoriel de Maîtrise de l'Énergie CIME	15
2.5.3 Le Fonds National pour la Maîtrise de l'Énergie FNME	15
2.5.4 Le Programme National de Maîtrise de l'Énergie PNME.....	15
2.6 Les Programmes d'efficacité énergétique en Algérie.....	16
2.6.1 Les Programme d'efficacité énergétique 2011-2025	16
2.6.2 Le Programme Top industrie	16
2.6.3 Le Programme Prop air	16
2.6.4 Le Programme Eco lumière	16
2.6.5 Le Programme Eco bat	16
2.6.6 Projet MED-ENEC en Algérie: (energy efficiency in the construction sector of the Mediterranean).....	17
Conclusion	17

CHAPITRE 03:La maitrise de la consommation énergétique dans le bâtiment résidentiel

.....	18
Introduction	18
3.1 Concept de la Maîtrise de l'Énergie	18
3.2 Maîtrise de l'Énergie en Algérie.....	18
3.3 Les bâtiments résidentiels à haute performance énergétique.....	18
3.3.1 Les bâtiments performants	18
3.3.1.1 Maison passive	18
3.3.1.1.1 Une orientation bien pensée.....	18
3.3.1.1.2 L'isolation thermique.....	19
3.3.1.1.3 Les ponts thermiques et l'étanchéité à l'air	19
3.3.1.1.4 Les fenêtres.....	20
3.3.1.1.5 La ventilation	20
3.3.1.2 Bâtiment basse consommation BBC	20
3.3.1.2.1 La conception bioclimatique.....	20
3.3.1.2.2 Le renforcement du bâti pour une très haute isolation.....	20
3.3.1.2.3 Le choix des équipements techniques pour la ventilation, le chauffage,	
3.3.1.2.4 La production d'eau chaude sanitaire, la production d'énergie renouvelable .	20
3.3.1.3 Bâtiment à zéro énergie.....	21
3.3.1.3.1 Super isolation de l'enveloppe.....	21
3.3.1.3.2 Solaire passif	21
3.3.1.3.3 Efficacité énergétique : appareils à haute performance	21
3.3.1.3.4 Sobriété énergétique : utilisation raisonnable des usagers	21

3.3.1.3.5 Énergie renouvelables décentralisées.....	21
3.3.1.4 Bâtiment à énergie positive.....	21
3.3.1.4.1 Bâtiment à énergie positive :	22
3.3.1.4.2 Les caractéristiques d'un bâtiment à énergie positive.....	22
3.3.1.5 Bâtiment bioclimatique.....	22
3.3.1.5.1 Choix de terrain.....	15
Conclusion.....	22
CHAPITRE 04 : ANALUSE DES EXELPLES	
4.1 Quartier Vauban à fribourg en Allemagne	22
4.1.1 Le choix du quartier Vauban	22
4.1.2 Description du projet	22
4.1.3 Objectifs	23
4.1.4 Social.....	23
4.1.5 Environnement	23
4.1.6 Economie	23
4.1.7 Structuration urbaine à l'échelle de l'ilot.....	24
4.1.8 Conception énergétique.....	25
4.1.9 Quartier solaire.....	26
4.1.10 L'eau	27
4.1.11 Le transport	28
4.1.12 espace verte et matériaux.....	28
4.2 Quartier BEDZED	29
4.2.1 Situation	29
4.2.2 Objectifs	30
4.2.3 Une intervention urbaine et architecturale	30
4.2.4 Orientation et forme des bâtiments	31
4.2.5 L'espacement entre les bâtiments	32
4.2.6 La protection solaire.....	32
4.2.7 Les toitures végétalistes.....	33
4.2.8 Les matériaux	34
4.2.9 L'isolation	34
4.2.10 Les systèmes actifs	34
4.2.11 Les panneaux photovoltaïques	34
4.2.12 La ventilation	35
4.2.13 Récupération de l'eau de pluie et des eaux usées.....	35
4.2.14 La cogénération du bois	35
4.2.15 La biodiversité et le paysage.....	33

4.2.16 Synthèse.....	36
4.3 Analyse analogique (projet de réalisation de 32 logements à haute performance énergétique à la wilaya de Laghouat).....	37
4.3.1 Site et climat.....	37
4.3.2 L'orientation.....	38
4.3.3 Implantation.....	39
4.3.4 Végétation.....	40
4.3.5 Forme, plan.....	40
Conclusion.....	41

PARTIE 02 ETUDE LE CAS D'ETUDE

CHAPITRE 05 : CAS DETUDE	43
5.1 Présentation de wilaya de Guelma	43
5.2 Etudes historiques de la ville de Guelma.....	43
5.3 Présentation de la commune.....	44
5.3.1 Site et situation.....	44
5.3.2 Choix de Site	44
5.3.3 Accessibilité de site	44
5.3.4 HISTORIQUE ET PATRIMOINE DE LA COMMUNE DE BEN DJERRAH.....	45
5.3.5 L'antique Thabarbusis.....	45
5.3.4 Ain Safra.....	46
5.3.5 Les ruines du camp français.....	46
5.3.6 La montagne de la Mahouna.....	46
5.3.7 Diagnostic de la commune de Ben Djerrah.....	47
5.3.8 Caractéristiques urbanistiques et architecturales.....	48
5.4 Choix et Analyse du site.....	51
5.4.1 Présentation générale.....	51
5.4.2 Situation et délimitation.....	52
5.4.3 Accessibilité.....	52
5.4.4 Historique et patrimoine.....	53
5.4.5 L'étude climatologique.....	53
5.4.6 Caractéristiques Naturelles.....	54
Conclusion.....	55
5.5 L'idée du projet.....	55
5.5.1 Les équipements proposés	47
5.5.2 Programme proposée de l'habitat.....	51
5.5.3 Habitat individuel.....	52
5.5.4 Habitat collectif.....	52
5.5.5 Genèse de la forme.....	52

5.5.6 Passage de la conception organique à la géométrisation.....	54
5.5.7 Processus conceptuel de l’habitat individuel.....	55
5.5.8 Processus conceptuel de l’habitat collectif	56
Conclusion générale	68

Bibliographie générale.

Liste des figures.

Les annexes

Résumé :

L'objectif principal de ce travail est le développement d'une approche de conception qui informe, sensibilise et montre aux sociétés que la solution est de réaliser des bâtiments performants pour assurer surtout une autonomie énergétique thermique et économique. Si les avantages offerts avec les bâtiments à zéro énergie sur le plan énergétique nous situons le bâtiment à zéro énergie dans son contexte qui donne un bilan satisfaisant. Dans cette étude qui part des analyses de la consommation énergétique mondiale et algérienne, les différents concepts et notions-clés liées aux bâtiments à haute performance énergétique nous permet de créer un processus conceptuel qui nous montre que les différentes connaissances sont déterminées à partir de la définition du choix de la performance énergétique adoptée. En deçà nous développerons une approche de conception architecturale de bâtiment à zéro énergie modèle initial à projet dans la ville de Ben Djerrah, Wilaya de Guelma (ville du nord-est algérien).

Mots clés :

Développement durable, changement climatique, Bâtiment zéro énergie, éco habitat, éco construction, éco confort.

ملخص:

الهدف الرئيسي من هذا العمل هو تطوير نهج التصميم الذي يُعلم ويرفع الوعي ويظهر للشركات أن الحل يكمن في تشييد مباني كفؤة لضمان ، قبل كل شيء ، استقلالية الطاقة الحرارية مع مباني موفرة للطاقة وعديمة الطاقة. نحدد أولاً موقع يعطي بناء الطاقة الصفرية في سياقه البيئي والطاقة ، تقييماً مرضٍ في هذه الدراسة التي تبدأ من تحليلات الاستهلاك العالمي للطاقة والجزائري يسمح لنا بتوصيف المفاهيم المختلفة والمفاهيم الرئيسية المتعلقة ب المباني الموفرة للطاقة. ثم في الخطوة الثانية ، سناقش التصميم المعماري لهذا النوع من المباني مع دمج مفهوم الكفاءة الطاقة في هذه العمليات المفاهيمية. أخيراً ، بمجرد معرفة مختلفة ، وتعريف اختيار أداء الطاقة المعتمد ، نحن لذلك سنقوم بتطوير نهج التصميم المعماري للمباني الخالية من الطاقة .

كلمات البحث: التنمية المستدامة ، تغير المناخ ، بناء الطاقة الصفرية ، الموائل البيئية ، البيئة البناء والراحة البيئية

Summary

The main objective of this work is the development of a design approach that informs, raises awareness and shows companies that the solution is to build buildings efficient to ensure, above all, thermal and economic energy autonomy. If the with energy-efficient and zero-energy buildings. We first locate the zero-energy building in its environmental and energy context, gives an assessment satisfactory in this study, which starts from analyzes of world energy consumption and Algerian allows us to characterize the different concepts and key notions related to energy-efficient buildings. Then in a second step, we will discuss the architectural design of this type of building while integrating the notion of efficiency energy in these conceptual processes. Finally, once the different knowledge are determined, and the definition of the choice of energy performance adopted, we We will therefore develop a zero-energy building architectural design approach.

Keywords:

Sustainable development, climate change, zero energy building, eco habitat, eco construction, eco comfort

Généralité sur la projection des bâtiments
Zéro énergie

Première partie : L'habitat durable et la consommation énergétique

Introduction

« Pour bien disposer une maison, il faut avoir égard au pays et au climat ou on veut bâtir, car elle doit être autrement construite.. »¹

L'architecture écologique, encore appelée architecture solaire, bioclimatique ou durable, se préoccupe des paramètres qui conditionnent le bien-être de l'habitant, mais celui-ci se doit d'apprendre à vivre en symbiose avec son environnement, il doit s'y intégrer et le respecter et c'est le meilleur moyen de protection contre les changements climatiques planétaires, l'épuisement des ressources naturelles, la pollution et la perte de la biodiversité. La réduction de la consommation énergétique relève de choix stratégiques, c'est un défi qu'il est nécessaire de relever à plusieurs titres

Le bâtiment à zéro énergie est un bâtiment qui produit autant ou plus d'énergie qu'il n'en consomme, ce bâtiment est raccordé à un réseau de distribution d'électricité vers lequel il peut exporter le surplus de sa production électrique

- Environnemental : limiter le changement climatique, la pollution de l'air, la déforestation, la production de déchets dangereux.....
- Social : amélioration du niveau de vie par la réduction des factures énergétiques des ménages,
- Économique : exploiter au mieux le potentiel des énergies renouvelables et désengager des énergies fossiles,
- Et politique : se conformer aux engagements fixés par le protocole de Kyoto.

Problématique

- Aujourd'hui la solution serait-elle le retour aux énergies fondamentales, le soleil, la biomasse et d'autres ? Mais à quel coût ?

Hypothèse :

- - La tendance " bâtiments à zéro énergie " est entièrement nouvelle.
- - Beaucoup pense que le « bâtiment à zéro énergie » est une mauvaise affaire économiquement.
- - Le narcissisme de l'Homme et l'absence de l'esprit de responsabilité vers la planète.

¹ Izard.jean.Louis. Archi Bio éditions : parenthèses Paris. 1979 p.8

Première partie : L'habitat durable et la consommation énergétique

Objectifs de la recherche :

Notre travail de recherche se situe dans ce contexte de minimiser ou maîtriser la consommation énergétique des bâtiments et améliorer le confort des occupants grâce à des stratégies de gestion énergétique appropriées. L'objectif de cette recherche est d'intégrer l'efficacité énergétique dans le secteur de bâtiment à usage d'habitat dans le but de contribuer aux objectifs du programme national d'amélioration l'efficacité énergétique pour la préservation des ressources et la systématisation d'une consommation utile et optimale

- ✓ diminuer les consommations d'énergie primaire et de réduire les impacts environnementaux associés, afin de tendre vers des bâtiments "zéro énergie" ou "négawatts".
- ✓ L'intégration des énergies renouvelables dans le bâtiment est la meilleure alternative afin de diminuer la dépense énergétique et les émissions des gaz à effet de serre.
- ✓ Améliorer le confort du bâtiment de tous types : thermique, visuel, psychique...

Méthodologie de recherche et structure du mémoire :

Afin d'atteindre notre but d'améliorer le cadre dans la nouvelle extension et l'entrée de la ville dans un contexte de développement durable. Le travail est réparti en plusieurs phases de recherche :

- Je commence par recherche théorique, dans laquelle j'essaie d'avoir un maximum d'information concernant notre thème soit des livres, site d'internet et des journaux etc.
- Une analyse critique du projet qui permettra de connaître les défauts et les imperfections qui se trouvent dans le.

Le travail sera organisé en 02 parties contenant 07 chapitres et une conclusion générale.

Introduction général

Partie 01 : l'habitat durable de la consommation énergétique

Chapitre 01 : L'habitat a énergie positive

Chapitre 02 : La politique et réglementation de l'habitat durable

Chapitre 03 : La maîtrise de la consommation énergétique dans le bâtiment résidentiel durable.

Chapitre 04 : L'analyse des cas d'habitat à énergie positive

Partie pratique : étude de cas

Chapitre 05 : Présentation et analyse du cas d'étude

Chapitre 06 : Analyse programmatique.

Chapitre 07 : Variantes du plan d'aménagements et des cellules d'habitat.

Conclusion générale

Première partie : L'habitat durable et la consommation énergétique

Introduction Générale :

Nous aborderons ce chapitre par un essai de définir l'ensemble de concepts qui constituent le corpus théorique de notre recherche, afin de mettre en exergue l'architecture écologique qui focalise les préoccupations des architectes contemporains, et qui constitue un terrain d'entente entre architecture et environnement. Nous définirons donc les différents types de bâtiments performants, puis le développement durable et ces critères, aussi l'énergie et sa consommation mondiale et nationale ainsi la production d'énergies renouvelables finissons-en par l'architecture et technologie et tout cela pour faire une tentative de circonscrire le bâtiment à zéro énergie qui constitue un alternatif au marasme de l'architecture actuel.

CHAPITRE 01 : L'HABITAT A ENERGIE POSITIVE

Introduction :

Le premier chapitre sera consacré à la définition des concepts de base, comme un point de départ est précisément donner le sens de ces notions dans le cadre des dispositions démonstrative pour éclairer notre thématique et sa problématique.

1.1 Définition générale des notions de bases :

1.1.1 Habiter

Habiter écologique, C'est une façon d'habiter en tant qu'acteur respectueux de l'environnement. C'est aussi une façon d'habiter la terre avec un souci responsable envers le lieu habité, puisque dans cette perspective, l'habiter écologique est rattaché aux besoins de vivre dans l'individualité. C'est-à-dire l'habiter est une réponse qui cherche à intégrer le vécu des habitants dans les trajectoires quotidiennes (Haridi, 2016 ;p.38)².

1.1.2 Habitation

-Action d'habiter, de séjourner d'une manière durable dans une maison, un immeuble : Locaux à usage d'habitation³.

-Immeuble, maison où l'on demeure : Changer d'habitation.

1.1.3 Habitat

L'habitat peut être défini comme l'organisation des habitations sur un espace donné. L'habiter renvoie à la capacité des acteurs à organiser les espaces multiples qui composent leur habitat, aux pratiques de vie qu'en ont les individus et les groupes qui l'occupent.

L'habitat est lieu spécialement habité on l'applique à l'homme pour désigner une aire habitée. C'est un environnement total dans lequel vit l'homme. Si l'habitation lui sert de toit- abri, l'habitat dans son sens large, c'est un ensemble socialement organisé⁴.

1.1.4 L'habitat durable

Le développement durable est une conception du bien commun développé depuis la fin du XXe siècle. Considérée à l'échelle de la planète, cette notion vise à prendre en compte, outre l'économie, les aspects environnementaux et sociaux qui sont liés à des enjeux de long terme.

Le développement durable est une forme de développement économique ayant pour objectif principal de concilier le progrès économique et social avec la préservation de l'environnement,

² Haridi (2016 P.38)

³ Dictionnaire de français Larousse <https://www.larousse.fr>

⁴ D'après Leloup, 2002, p. 409)

Première partie : L'habitat durable et la consommation énergétique

ce dernier étant considéré comme un patrimoine devant être transmis aux générations futures.

« Le développement durable est un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la possibilité, pour les générations à venir, de pouvoir répondre à leurs propres Besoins. »⁵.

1.1.5 L'habitat écologique

Un habitat durable est un mode d'organisation par l'homme du milieu où il vit (un habitat), qui répond à ses besoins présents sans compromettre la capacité des populations vivant sur d'autres territoires, ni celle des générations futures à répondre aux leurs. Pour ce faire, il trouve un équilibre entre les trois principes d'environnement, d'économie et de social tout en tenant compte de l'héritage (culturel) dans lequel il s'insère et sachant que les ressources naturelles de notre Planète sont limitées et à préserver⁶.

1.1.6 L'habitat bioclimatique

Une maison écologique est une maison qui a été imaginée et construite selon des processus respectueux de l'environnement, et à l'aide de matériaux qui le sont tout autant. La maison écologique ou durable s'intègre au mieux à son environnement attenant, elle ne le dégrade pas mais vient plutôt le compléter. Cela est sans conteste le premier avantage de la maison durable, un argument qui la différencie des maisons traditionnelles dans lesquelles l'orientation du terrain ou encore sa flore naturelle sont rarement pris en compte⁷.

1.1.7 L'habitat éco-futuriste

Bâtiment dont l'implantation et la conception prennent en compte le climat et l'environnement immédiat, afin de réduire les besoins en énergie pour le chauffage, le refroidissement et l'éclairage.

1.1.8 Eco-quartier

Un éco quartier est un quartier urbain à caractéristiques écologiques modernes. Ce néologisme désigne un type de planification urbaine qui vise à associer la maîtrise des ressources nécessaires à la population et aux activités de production économiques, à la maîtrise des déchets qu'ils produisent

1.1.9 Ville durable

Zone urbaine qui suit les principes de l'urbanisme écologique et du développement durable, en utilisant le plus possible les énergies renouvelables.

1.1.10 L'habitat à énergie positive

Maison BEPOS, un bâtiment à énergie positive, est un bâtiment qui demande une très faible consommation d'énergie et dont la production est autonome grâce aux énergies renouvelables : sa consommation d'énergie primaire doit impérativement être inférieure à la quantité d'énergie renouvelable qu'il produit grâce à ses équipements, d'où l'expression « énergie positive ».

⁵ « Selon lequel la politique de la ville contribue au développement qui satisfait les besoins actuels, sans compromettre les besoins des générations futures. » La Commission Mondiale pour l'Environnement et le Développement de l'ONU, dite "Commission Brundtland" en 1987

⁶ Réalisation d'un éco-quartier dans la commune de saint ...<http://memoires.scd.univ-tours.fr> > local

⁷ Wikipédia <https://fr.wikipedia.org/wiki/Ecohabitat>

Première partie : L'habitat durable et la consommation énergétique

1.2 Les Ressources énergétiques :

1.2.1 Qu'est-ce qu'une source énergétique

Une source d'énergie est un phénomène physique ou un phénomène chimique dont il est possible d'exploiter l'énergie à des fins industrielles ou biophysiques. Une source d'énergie est dite « primaire » si elle est issue d'un phénomène naturel et n'a pas été transformée ; elle est dite « secondaire » si elle est le résultat d'une transformation volontaire. Elle peut également être qualifiée de « renouvelable » si ses réserves ne s'épuisent pas de façon significative dans l'échelle de temps de son exploitation. Certaines sources sont aussi appelées « énergies propres » dans le contexte écologique

1.3 Qu'est-ce qu'une énergie renouvelable ?

Les énergies renouvelables surnommées "énergies propres" ou "énergies vertes", leur exploitation engendre très peu de déchets et d'émissions polluantes mais leur pouvoir énergétique est beaucoup plus faible que celui des énergies non renouvelables.

1.3.1 L'énergie primaire

On entend par énergie primaire toute forme d'énergie disponible dans la nature avant toute transformation. Elles ne sont pas toujours utilisable directement et doivent, le plus souvent, être transformée avant d'être utilisées elles peuvent être classées selon trois groupes : les énergies fossiles, les énergies nucléaires et les énergies renouvelables⁸.

1.3.2 L'énergie finale

On appelle énergie finale les énergies qui sont utilisées par l'homme (gaz, électricité fioul domestique, bois, etc.) pour arriver à ces énergies, il aura fallu les extraire. Les produire les stocker et les distribuer, c'est en fait l'énergie qui arrive chez le consommateur et qui lui est facturée⁹.

⁸ BOUCHEKIMA Bachir : Énergies Renouvelables & Efficacité Énergétique

⁹ MAZARI(Mohammed), étude et évaluation du confort thermique des bâtiments à caractère public, mémoire magister, 2012, p.60)

Première partie : L'habitat durable et la consommation énergétique

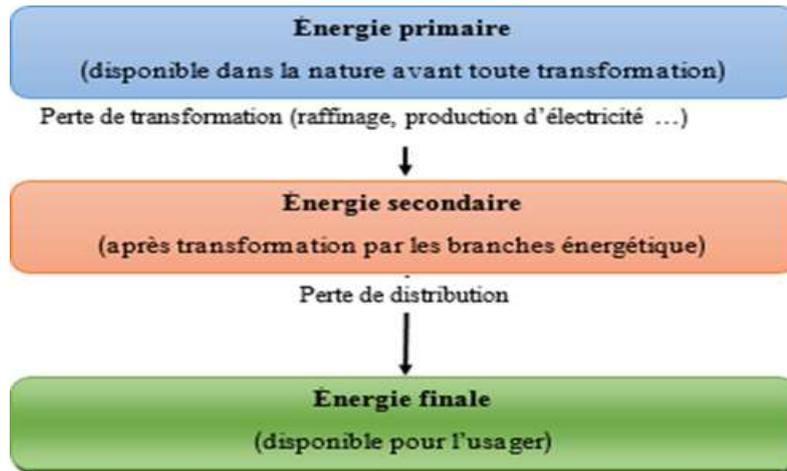


Figure 1 : les différentes sources énergétiques dans le monde sont toutes issues du soleil

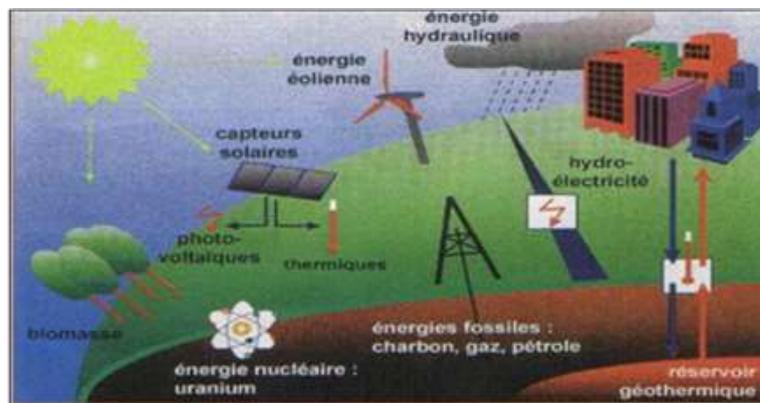


Figure 2 : schéma de la chaîne énergétique

(Source : BOUCHEKIMA Bachir : Énergies Renouvelables & Efficacité Énergétique dans le cadre du développement durable en Algérie – RSE à RGA, 2013, p.3.pdf)

1.4 Types de sources énergétiques ?

1.4.1 L'énergie solaire

Ce terme désigne l'énergie fournie par les rayons du soleil. Le soleil est la source d'énergie la plus puissante et cette énergie est gratuite, il n'y a qu'à l'exploiter ! Les technologies sont réparties entre actives et passives. Les technologies actives transforment l'énergie solaire en une forme électrique ou thermique que nous pouvons utiliser directement. C'est le cas des cellules photovoltaïques qui transforment la lumière du soleil directement en énergie électrique, Les technologies passives consistent à bien orienter les bâtiments par rapport au soleil ou à utiliser des matériaux spéciaux et des modèles architecturaux qui permettent d'exploiter l'énergie solaire.

1.4.2 L'énergie éolienne

La force éolienne est connue et exploitée depuis des milliers d'années au travers des moulins à vent et de la navigation, par exemple. Aujourd'hui, nous pouvons exploiter cette énergie à l'aide d'hélices spéciales qui emmagasinent le vent et de machines qui le transforment en énergie électrique. Les éoliennes sont installées sur terre et en mer dans des endroits où le vent atteint une vitesse élevée et constante.

Première partie : L'habitat durable et la consommation énergétique

1.4.3 La biomasse

L'utilisation de la biomasse remonte au temps où l'homme découvrait le feu et se servait encore du bois pour se chauffer et cuire ses aliments ! Il s'agit de l'énergie contenue dans les plantes et les matières organiques. La biomasse des plantes provient du soleil, quand la plante, grâce à la photosynthèse, absorbe l'énergie solaire. Ensuite, les animaux absorbent à leur tour ces plantes ! La biomasse provient de divers secteurs et matières comme le bois, les récoltes (cultivées spécialement pour la production d'énergie¹), les résidus agricoles et forestiers, les déchets alimentaires et les matières organiques issues des déchets municipaux et industriels. Il existe toute une variété de technologies pour convertir l'énergie de la biomasse en une forme réutilisable. Ces technologies changent l'énergie en formes utilisables directement (chaleur ou électricité) ou en d'autres formes telles que le biocarburant ou le biogaz.

1.4.4 L'énergie hydraulique

L'eau est également une source renouvelable puisqu'elle se régénère grâce au cycle d'évaporation et des précipitations. Sa force est connue et exploitée depuis des milliers d'années au travers des barrages, des moulins à eau et des systèmes d'irrigation. Plusieurs technologies permettent d'exploiter l'énergie produite par la chute ou le mouvement de l'eau. Les roues à aubes peuvent la transformer directement en énergie mécanique (moulin à eau), tandis que les turbines et les générateurs électriques la transforment en électricité.

1.4.5 L'énergie géothermique

L'énergie géothermique désigne l'énergie créée et emmagasinée dans la terre sous forme thermique. Elle est parfois libérée à la surface par des volcans ou des geysers, mais elle peut aussi être accessible à tout moment, comme dans les sources d'eau chaude. La géothermie peut servir à produire de l'électricité ou à chauffer et refroidir. L'énergie est extraite de réservoirs souterrains enfouis très profondément et accessibles grâce au forage, ou de réservoirs plus proches de la surface. L'énergie géothermique peut également être employée dans un but domestique, grâce aux petites pompes à chaleur, par exemple.

1.4.6 L'énergie des mers ou énergie marine

C'est une énergie renouvelable très peu exploitée jusqu'ici. Elle désigne l'énergie produite par les vagues et les marées, ainsi que l'énergie thermique de l'océan chauffé par les rayons du soleil. Les océans, qui couvrent presque 70 % de la surface du globe, pourraient constituer la source d'énergie renouvelable du futur, même si, pour l'instant, leur exploitation pour produire de l'électricité n'est pas rentable.

Les énergies renouvelables présentent, par rapport aux énergies fossiles, deux avantages déterminants : les caractères inépuisable ou renouvelable de la ressource et pour la plupart d'entre elles, leur contribution positive à la protection de l'environnement et notamment à la lutte contre le réchauffement climatique.¹⁰

1.5 Performance énergétique d'un bâtiment résidentiel

1.5.1 Qu'est-ce que la performance énergétique ?

La performance énergétique d'un bâtiment correspond à la quantité d'énergie consommée ou estimée dans le cadre d'une utilisation normale du bâtiment. Elle inclut notamment l'énergie utilisée pour le chauffage, l'eau chaude sanitaire, le refroidissement (éventuellement), la ventilation et l'éclairage. Plus la quantité d'énergie nécessaire est faible, meilleure est la performance énergétique de votre habitat.

¹⁰ Intelligent energy europe, energy bits

Première partie : L'habitat durable et la consommation énergétique

La performance énergétique d'un logement est liée à l'efficacité énergétique de chacun de vos équipements, ainsi qu'à l'usage que vous en faites au quotidien : votre comportement est donc essentiel pour optimiser la performance énergétique de votre habitat.

1.5.2 Qu'est-ce que l'efficacité énergétique ?

- L'efficacité énergétique est le rapport entre l'énergie directement utilisée (dite énergie utile) et l'énergie consommée (en général supérieure du fait des pertes).
- Elle s'applique à un équipement énergétique particulier, par exemple une chaudière ou une pompe à chaleur. Elle relève des qualités intrinsèques de cet équipement.
- L'efficacité énergétique est exprimée par le COP (Coefficient de Performance) quand il s'agit de production de chaleur) et par l'EER (coefficient d'efficacité énergétique) pour les appareils produisant du froid.

Efficacité énergétique active et passive

- L'efficacité énergétique passive se rapporte à l'isolation, la ventilation et aux équipements de chauffage
- L'efficacité énergétique active touche à la régulation, la gestion de l'énergie, la domotique et la Gestion Technique du Bâtiment (GTB) ¹¹

1.5.3 Pas de Performance énergétique sans efficacité énergétique

La notion de performance énergétique vise le confort thermique avec une exploitation annuelle optimisée des énergies consommées. L'intégration des énergies renouvelables, le solaire thermique et photovoltaïque, la pompe à chaleur, le puits canadien, octroie une performance énergétique meilleure, tout comme les générateurs et chaudières à haut rendement et les émetteurs de chauffage basse température comme le plancher chauffant, ainsi que les dispositifs de régulation et programmation.

Conclusion

L'énergie est une base essentielle pour le développement social et économique. Les États doivent garantir aux populations de leur pays une fourniture d'énergie en quantité suffisante tout en assurant la durabilité de cet approvisionnement, c'est-à-dire avec des coûts minimum et des effets réduits sur l'environnement.

CHAPITRE 02 : POLITIQUE ET REGLEMENTATION DE L'HABITAT DURABLE

Introduction

Ce chapitre présente les principales réglementations thermiques et les labels d'efficacités énergétiques, de fait que les différents concepts des bâtiments performants sont souvent accompagnés des règlements ou associées à des labels.

2.1 Politique de l'habitat durable

2.2 Législation (lois, décrets arrêtés)

¹¹ <http://www.performance-energetique.lebatiment.fr>, megredi 22 avril 2022 17:27:27

Première partie : L'habitat durable et la consommation énergétique

2.2.1 Les lois :

Ø Loi N ° 99 – 09 du 28 Juillet 1999 relative à la maîtrise de l'énergie.

Définir les conditions, les moyens d'encadrement et la mise en œuvre de la politique nationale de maîtrise d'énergie.

La maîtrise de l'énergie couvre l'ensemble des mesures et des actions mises en œuvre en vue :

- de l'utilisation rationnelle de l'énergie,
- du développement des énergies renouvelables,
- de la réduction de l'impact du système énergétique sur l'environnement

Ø Loi 04-09 du 14 aout 2004 relative à la promotion des énergies renouvelables dans le cadre de développement durable

2.2.2 Les décrets :

Décret n° 2000-90 du 24 Avril 2000 portant réglementation thermique dans les bâtiments neufs,

Décret exécutif n° 04-149 du 19 mai 2004 fixant les modalités d'élaboration du programme national de maîtrise de l'énergie (PNME),

Décret exécutif n° 05-495 du 26 décembre 2005 relatif à l'audit énergétique des établissements grands consommateurs d'énergie,

Décret n° 04-16 du 11 janvier 2005 fixant les règles spécifiques d'efficacité énergétique applicables aux appareils fonctionnant à l'électricité, au gaz et aux produits pétroliers.

Arrêté interministériel du 29 novembre 2008 définissant les dispositions générales relatives aux modalités d'organisation et d'exercice du contrôle de l'efficacité énergétique des appareils domestiques soumis aux règles spécifiques d'efficacité énergétique et fonctionnant à l'énergie électrique¹²

¹² [Http : //www.aprue.org.dz/reglementation.html](http://www.aprue.org.dz/reglementation.html), (03/05/2022, 13 :33)

Première partie : L'habitat durable et la consommation énergétique

2.2.3 Document techniques réglementaires

- En deca, des lois concernant la maîtrise de l'énergie dans le bâtiment, la réglementation algérienne s'est enrichie de document technique réglementaire, les DTRC initiés par le ministère de l'habitat et mis en œuvre par le CNERIB. Ces documents qui sont destinés uniquement aux bâtiments à usage d'habitation, mentionnent entre autre les exigences réglementaires que doivent satisfaire leurs enveloppes à savoir :
- En deca, des lois concernant la maîtrise de l'énergie dans le bâtiment, la réglementation algérienne s'est enrichie de document technique réglementaire, les DTRC initiés par le ministère de l'habitat et mis en œuvre par le CNERIB. Ces documents qui sont destinés uniquement aux bâtiments à usage d'habitation, mentionnent entre autre les exigences réglementaires que doivent satisfaire leurs enveloppes à savoir :
- □ DTR C 3-2 « Règles de calcul des déperditions calorifiques » pour le problème d'hiver pour les bâtiments à usage d'habitation, il vise la limitation de la consommation énergétique relative au chauffage des locaux à travers le calcul des déperditions thermiques.
- □ DTR C 3-4 intitulé « Règles de calcul des apports calorifiques » pour le problème d'été. Il vise la limitation de la consommation énergétique relative à la climatisation des locaux
- □ DTR C 3.31 "Ventilation naturelle - Locaux à usage d'habitation" élaboré en 2005.fournit les principes généraux qu'il y a lieu d'adopter lors de la conception des installations de ventilation naturelle¹³.
- En effet, la maîtrise d'énergie couvre l'ensemble des mesures et des actions mises en œuvre en point de vue utilisation rationnelle de l'énergie et du développement des énergies renouvelables. Elle répond aux soucis suivants :
- • La préservation des ressources nationales d'hydrocarbures.
- • La préservation des capacités de financement de pays utilisable dans d'autres domaines que le secteur énergétique.
- • La protection de l'environnement.

¹³ AFRA(Hamid), *Réglementation thermique et performance énergétique du bâtiment*, in Salon international sur les énergies renouvelables et le développement durable, Oran, octobre 2013, p. 7

Première partie : L'habitat durable et la consommation énergétique



Figure03 : LES 5 LABELS ÉNERGÉTIQUES

(Source : <http://www.logement.bnpparibas.fr>)

Cep = consommation conventionnelle d'énergie pour le chauffage, la ventilation, le refroidissement la production d'ECS et l'éclairage des locaux exprimée en kWh/m²

2.3 Législation algérienne de l'habitat à énergie positive

2.4 Labels vers une haute performance énergétique

2.4.1 Les principaux labels de performance énergétique

2.4.1.1 Les labels français:

2.4.1.2 Les labels HPE

Dans le cadre de son engagement dans la lutte contre le réchauffement climatique et la promotion des énergies renouvelables dans le secteur du bâtiment, la France a mis en place le label Haute Performance Énergétique (HPE) afin de certifier les constructions neuves, respectueuses de l'environnement¹⁴.

2.4.1.3 EFFINERGIE

Il a été mis au point par l'association EFFINERGIE pour promouvoir la construction et la réhabilitation à basse consommation d'énergie, ce label correspond au label bâtiment basse consommation, BBC2005 et il est du même niveau que les labels suisse MINERGIE et allemand PASSIVHAUS mais le label EFFINERGIE tient compte des spécificités françaises en terme de réglementations et de normes, des zones climatique, des modes de construction...¹⁵

¹⁴ SEMAHI (Samir) : contribution méthodologique a la conception des logements à haute performance énergétique (HPE) en Algérie, mémoire de magister, laboratoire architecture et environnement, école polytechniques d'architecture et d'urbanisme, Alger, 2013, p.34

¹⁵ SIMONE (Schleifer), architecture et énergie –un enjeu pour l'avenir, Edition place des victoires, France, p.304.

Première partie : L'habitat durable et la consommation énergétique

2.4.1.4 Le label Passiv Haus (Allemagne)

Le label allemand «habitat passif» développé par l'institut «wohnenund umwelt» de Darmstadt (Allemagne) a été créé en vue de réduire la consommation d'énergie des immeubles d'habitation. Les objectifs fixés dans le cadre de ce référentiel sont les suivants :

- Assurer l'apport en énergie solaire passive (le solaire doit contribuer au minimum de 40% des besoins de chauffage).
- Renforcer l'isolation (le coefficient de déperdition thermique de l'enveloppe doit être d'environ 0,1 kWh/m²)
- Utiliser les énergies renouvelables
- Favoriser la récupération de chaleur¹⁶.

L'obtention du label Passivhaus repose sur un cahier des charges précis:

- La consommation de chauffage doit être inférieure à 15kWh par mètre carré et par an. Il est considéré que 15kWh/m²/an suffisent à chauffer un bâtiment dans de bonnes conditions grâce au soleil et à la récupération de la chaleur interne.
- L'étanchéité de l'enveloppe de l'habitat doit être de $n_{50} \leq 0.6 \text{ h}^{-1}$. Cela signifie que l'habitat doit être assez étanche afin de conserver la chaleur dans l'enceinte de la maison.
- Les besoins en énergie primaire doivent être inférieurs à 120kWh par mètre carré par an.

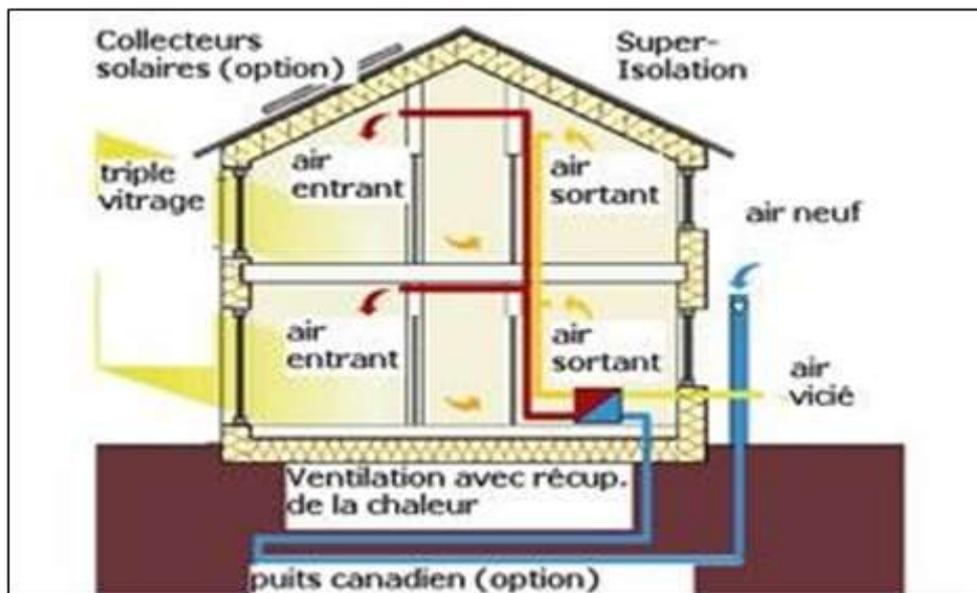


Figure 4: Schématisation des principes de la conception d'une maison passive

Source : <http://www.projetvert.fr/labels-energetique/label-passivhaus/>
ventilation et par préchauffage de l'air neuf (double flux avec récupération, puits climatique) et de sources d'énergies renouvelables

2.4.1.5 Zéro Energy Building (Usa)

Zéro Energy Building est un concept qui est apparu suite à la construction d'une maison sans consommation de chauffage, dans la Task 13 « Solar low energy house » de l'Agence International de l'énergie (AIE) sous la direction scientifique du Fraunhofer Institut.

¹⁶ MORILLON (Romain) : l'intégration de l'efficacité énergétique et du développement urbain durable dans les études de faisabilité, mémoire pour obtention le grade de master génie urbain, université de marne-la-vallée, 2005, p.15-15

Première partie : L'habitat durable et la consommation énergétique

Grâce à des simulations, il a été démontré que les besoins de chauffage peuvent être assurés par l'installation solaire, ce qui ramène sa consommation à zéro¹⁷.

Un bâtiment zéro énergie (ZEB) ou nette zéro énergie du bâtiment est un terme général appliqué à l'utilisation d'un bâtiment résidentiel ou commercial avec des besoins énergétiques considérablement réduits (consommation nulle d'énergie nette) et zéro émission de carbone par an.

Les principes de ce label consistent à réduire au maximum les besoins en chauffage, de refroidissement et d'électricité, grâce à une enveloppe et des équipements performants et économes dont les besoins en énergie sont satisfaits par des gains d'efficacité tels que l'utilisation des technologies renouvelables (panneaux photovoltaïques, une turbine de vent, ou un générateur de biogaz...)¹⁸

Parmi les principaux objectifs de ce label :

- La réalisation de bâtiments consommant 30 à 90% d'énergie en moins pour le neuf et de 20 à 30% de moins pour l'existant.
- L'intégration de systèmes de production décentralisée afin d'arriver en 2020 à des bâtiments à zéro énergie.
- Le développement des technologies qui réduisent les consommations d'énergie et de matière.

Le programme « Zero Energy Home » est aussi déployé au Canada, au Japon, en Allemagne, en Nouvelle-Zélande. [15] Ces programmes sont basés sur un même principe à savoir réduire au maximum les besoins au chauffage, de refroidissement et d'électricité, grâce à une enveloppe et des équipements performants et économes dont les besoins en énergie sont satisfaits par du solaire photovoltaïque et thermique.

2.5.1.6 Minergie (Suisse)

Créé 1998, MINERGIE, est un label de qualité suisse pour les bâtiments neufs et /ou rénovés. Il est adopté par le marché, les cantons et les autorités fédérales, et sous protection légale. La préoccupation centrale est le confort des usages dans les espaces d'habitation et de travail, il est favorisé par une enveloppe de haute qualité et par un renouvellement systématique de l'air. Le besoin d'énergie spécifique sert de variable de référence pour quantifier la qualité de construction requise, critère qui assure une évaluation fiable.



Figure 5: Exigence des standards MINERGIE et MINERGIE P

(Source : mémoire Contribution de l'énergie)

¹⁷ MISSOUM (Mohammed) : Contribution de l'énergie photovoltaïque dans la performance Énergétique de l'habitat à haute qualité énergétique en Algérie, mémoire de Magistère en génie mécanique, Faculté de technologie, université hassiba benbouali, Chlef, décembre 2011, p.97-98.

¹⁸ SEMAHI (Samir) : contribution méthodologique a la conception des logements à haute performance énergétique (HPE) en Algérie, mémoire de magister, laboratoire architecture et environnement, école polytechniques d'architecture et d'urbanisme, Alger, 2013, p.32

Première partie : L'habitat durable et la consommation énergétique

2.4.2 Autre labels:

D'autres labels et approches globales prennent en compte l'interaction du bâtiment avec l'environnement selon un point de vue plus large, l'aspect énergétique ne forme qu'une partie de ces interactions, tel que : la méthode LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) en États-Unis d'Amérique, CASBEE (Comprehensive Assessment System for Building Environmental Efficiency) au Japon, BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method) en Grande Bretagne et la démarche HQE (Haute Qualité Environnementale) en France.

Ces méthodes permettent d'évaluer l'impact environnemental de différents types de bâtiments (immeubles de bureaux, logement, surface commerciales et bâtiments industriels).

Ainsi, elle intègre la dimension de performance énergétique comme exigence environnementale à satisfaire, sans fixant aucun objectif de performances, seulement les organismes certificateurs qui proposent des référentiels.

Ces démarches sont volontaires, fondée sur la responsabilité des acteurs, et en premier lieu du maître d'ouvrage, elles proposent des critères de performance environnementales nombreux et variables selon la démarche, la HQE par exemple définit les 14 critères (cibles) chaque cible se décompose en cibles élémentaires, la quatrième cible concerne la gestion de l'énergie qui se décompose en quatre cibles élémentaires :

- Renforcement de la réduction de la demande et des besoins énergétique
- Renforcement du recours à l'énergie environnemental ment satisfaisante
- Renforcement de l'efficacité des équipements énergétique
- Utilisation de générateurs propres lorsqu'on a recours à des générateurs à combustion.

Le respect des critères de la haute qualité environnementale pour la construction.

2.5 Les Organisations Institutionnelles Nationales

Pour maître en œuvre cette nouvelle orientation et politique, le ministère de l'énergie et des mines (MEM) adopte les instruments suivants :

- L'Agence pour la Promotion et la Rationalisation de l'Utilisation de l'Énergie, (APRUE)
- Le Fonds National de Maîtrise de l'Énergie, (FNME)
- Le Comité Intersectoriel de Maîtrise de l'Énergie (CIME)
- Le Programme National de Maîtrise de l'Énergie. (PNME)¹⁹

2.5.1 L'APRUE : L'animateur de la maîtrise de l'énergie

L'Agence Nationale pour la Promotion et la Rationalisation de l'Utilisation de l'Énergie (APRUE) est un établissement public à caractère industriel et commercial créé par décret présidentiel en 1985, placé sous la tutelle du Ministère de l'Énergie et des Mines. Elle a pour mission principale la mise en œuvre de la politique nationale de maîtrise de l'énergie, et ce à travers la promotion de l'efficacité énergétique.

¹⁹ SEMAHI (Samir) : contribution méthodologique a la conception des logements à haute performance énergétique (HPE) en Algérie, mémoire de magister, laboratoire architecture et environnement, école polytechniques d'architecture et d'urbanisme, Alger, 2013, p. 21

Première partie : L'habitat durable et la consommation énergétique

L'APRUE représente l'élément central des instruments, elle est chargée de missions d'information, de communication et de formation en direction de tous les acteurs publics impliqués dans la maîtrise de l'énergie²⁰

2.5.2 Le Conseil Intersectoriel de Maîtrise de l'Énergie CIME

C'est un comité qui regroupe les représentants des différents acteurs (représentants des Ministères, des entreprises énergétiques, des chercheurs, des bailleurs de fonds, des associations des collectivités locales notamment) de la maîtrise de l'énergie et qui constitue un espace de concertation autour des questions liées à l'efficacité énergétique. La CIME est un organisme consultatif, elle est chargée d'organiser la concentration et le développement du partenariat public/privé. Aussi, elle émet des avis sur toutes les questions relatives aux domaines de la maîtrise de l'énergie, sur les travaux d'élaboration, de mise en œuvre et de suivi du programme nationale de maîtrise de l'énergie (PNME)²¹

2.5.3 Le Fonds National pour la Maîtrise de l'Énergie FNME

Le FNME est un instrument public spécifique d'incitation financière de la politique de maîtrise de l'énergie. Il doit favoriser la continuité des moyens de cette politique. Doit avoir nécessairement un effet de levier par rapport au développement des investissements dans le domaine de l'efficacité énergétique. Le fonds intervient notamment dans :

L'aide à la décision et les investissements démonstratifs,

La mise en place d'outils financiers (préfinancement, cofinancement) pour les actions les plus rentables,

L'accompagnement (conseil, communication, formation, information)²².

2.5.4 Le Programme National de Maîtrise de l'Énergie PNME

PNME constitue le cadre de mise en œuvre de la maîtrise de l'énergie au niveau national, il comprend :

- Le cadre et les perspectives de la maîtrise de l'énergie.
- L'évaluation des potentiels et la définition des objectifs de la maîtrise de l'énergie.
- Les moyens d'actions existants et à mettre en œuvre pour atteindre les objectifs à long terme.
- Un programme d'action quinquennal²³.

Programme quinquennal PNME 2010-2014 :

Dans le cadre du PNME 2010-2014, un programme de construction de 3000 logements neufs, efficaces en énergie et 4000 logements existants à réhabiliter thermiquement, est proposé et est actuellement en cours de validation

²⁰ www.aprue.org (10mars 2022 à 21 :23)

²¹ BOUZERIBA (Mohamed Salah), Programme National de maîtrise de l'énergie, Premier Forum Algéro-Britannique, Hotel Hilton, 04 mars 2013, p.10.

²² BOUZERIBA (Mohamed Salah), Programme National de maîtrise de l'énergie, Premier Forum Algéro-Britannique, Hotel Hilton, 04 mars 2013, p.8.

²³ SEMAHI (Samir) : contribution méthodologique a la conception des logements à haute performance énergétique (HPE) en Algérie, mémoire de magister, laboratoire architecture et environnement, école polytechniques d'architecture et d'urbanisme, Alger, 2013, p.22

Première partie : L'habitat durable et la consommation énergétique

2.6 Les Programmes d'efficacité énergétique en Algérie

- Eco bat : efficacité énergétique dans le bâtiment,
- Eco lumière : éclairage performant,
- Prop- air : carburants les moins polluants,
- Top industrie : efficacité énergétique dans l'industrie

2.6.1 Le Programme Top industrie :

Le programme top industrie a notamment pour objectifs :

- D'identifier les gisements d'économie d'énergie et de proposer les mesures appropriées de maîtrise de la demande d'énergie,
- De réduire les coûts de production et par conséquent d'améliorer la compétitivité de l'industrie algérienne,
- Et enfin de promouvoir les entreprises de services énergétiques.

La mise en œuvre de ce programme consiste à financer des projets porteurs d'efficacité énergétique exemplaires et à vulgariser les bonnes pratiques d'efficacité énergétique en vue de leur « répliquabilité » à grande échelle²⁴.

2.6.2 Le Programme Prop air :

Le programme prop-air a pour objectif d'apporter un appui au développement du GPL Carburant, afin de réduire l'impact de la pollution des transports dans les zones urbaines²⁵.

2.6.3 Le Programme Eco lumière :

Le programme éco lumière a pour objectifs :

- D'introduire l'éclairage performant dans les ménages algériens,
- D'améliorer le confort et réduire la facture d'électricité des ménages,
- De favoriser l'émergence d'un marché local des lampes à basse consommation.

Ce programme porte sur la diffusion d'un million de lampes à basse consommation (lampes économique) dans les ménages. Ces lampes sont destinées à remplacer les lampes à incandescence. Elles seront diffusées sur l'ensemble du territoire national, en quatre tranches annuelles, correspondant aux quatre régions (centre, est, ouest et sud)

2.6.4 Le Programme Eco bâtiment:

- Projet d'isolation thermique de 600 logements neufs

Ce programme vise à apporter le soutien financier et technique nécessaire à la réalisation de logement assurant une optimisation du confort intérieur en réduisant la consommation énergétique liée au chauffage et à la climatisation. Dans ce cadre, il est prévu la réalisation de 600 logement à haute performance énergétique répartis sur l'ensemble des zones climatique, dans le cadre d'un partenariat entre l'APRUE et onze offices de gestion et de promotion immobilière (OPGI)

Il s'agit d'apporter le soutien financier et technique nécessaire à la réalisation de logements assurant une optimisation du confort intérieur en réduisant la consommation énergétique liée au chauffage et à la climatisation. Par :

- La mobilisation des acteurs du bâtiment autour de la problématique de l'efficacité énergétique.
- L'isolation thermique de 1500 constructions existantes :

Les actions de maîtrise de l'énergie proposées pour ce secteur portent notamment sur l'introduction de l'isolation thermique des bâtiments qui permettront de réduire la consommation d'énergie liée au chauffage et la climatisation d'un logement d'environ 40%

²⁴ BOUZERIBA (Mohamed Salah), Programme National de maîtrise de l'énergie, Premier Forum Algéro-Britannique, Hotel Hilton, 04 mars 2013, p 19.

²⁵ SEMAHI (Samir) : contribution méthodologique a la conception des logements à haute performance énergétique (HPE) en Algérie, mémoire de magister, laboratoire architecture et environnement, école polytechniques d'architecture et d'urbanisme, Alger, 2013, p.22

Première partie : L'habitat durable et la consommation énergétique

Les constructions susceptibles de bénéficier d'une réhabilitation sont les suivants :

- Construction destiné aux logements
- Construction destiné au secteur tertiaire : notamment les hôtels et les établissements scolaires, les établissements sanitaires etc.

2.6.6. Projet MED-ENEC en Algeria : (energy efficiency in the construction sector of the Mediterranean)

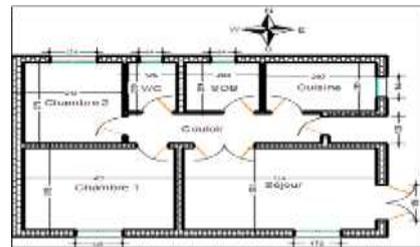
□ Le projet pilote « la maison de Souidania à Alger »

La maison présente une image qui paraît simpliste mais elle résume assez bien le concept d'habitation rural que développe le CNERIB dans le cadre du Projet D'Efficiency énergétique dans le secteur de construction. Achevé en 2009, cette maison prototype a permis de réduire la consommation énergétique de plus de 50% par rapport à une construction traditionnelle, avec plus de 40% en cout d'investissement²⁶.



Figure 6 : prototype MED ENEC à Souidania

(Source : Programme National de maîtrise de l'énergie, BOUZERIBA (Mohamed Salah)



L'impact environnemental sera abaissé en prenant les mesures suivantes :

- Orientation optimale
- Isolation thermique de l'enveloppe
- Utilisation de briques de terre stabilisée (adobe)
- Double vitrage
- Utilisation de la lumière naturelle
- Ombrage d'été
- Ventilation naturelle en été
- Solaire thermique avec chaudière à gaz d'eau chaude sanitaire²⁷

Paramètre	Salon	C1	C2	Cuisine	Salle d'eau	Couloir
Surface m ²	19.2	15.1	9.9	6.5	7.8	9.4
Volume m ³	52.7	41.5	27.2	17.9	21.6	25.7

Conclusion

La mise en application de la réglementation thermique Algérienne permettra de réduire les besoins calorifiques des nouveaux logements de l'ordre de 40% pour les besoins en chauffage et en climatisation.

²⁶ BOUARABA Messiva : amélioration de la consommation énergétique dans le secteur résidentiel par les opérations de réhabilitation énergétique, mémoire de magister, laboratoire ville ; urbanisme et développement durable, école polytechnique d'architecture et d'urbanisme, Alger,

²⁷ BOUARABA Messiva : amélioration de la consommation énergétique dans le secteur résidentiel par les opérations de réhabilitation énergétique, mémoire de magister, laboratoire ville ; urbanisme et développement durable, école polytechnique d'architecture et d'urbanisme, Alger, 2013, p. 18-20.

Première partie : L'habitat durable et la consommation énergétique

Chapitre 03 : Matrice de la consommation énergétique dans le bâtiment résidentiel durable

Introduction

La maîtrise de l'énergie constitue une des options stratégiques de la politique énergétique nationale. Elle est dictée par le souci de la préservation des ressources énergétiques nationales, le respect des engagements internationaux en matière de protection de l'environnement (réduction des gaz à effet de serre) et la sauvegarde de la santé des citoyens.

Le programme national pour la maîtrise de l'énergie regroupe l'ensemble des projets, des mesures et des actions dans plusieurs domaines. Dans ce chapitre nous présentons les différentes lois, décrites, ayant un rapport avec la maîtrise de l'énergie dans le cadre national et aussi les organisations institutionnels.

Table 6 : Épaisseur des différents matériaux pour $U = 0,13 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Matériau	Conductibilité thermique (W/m.K)	Épaisseur en mètre pour $U=0,13\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$
Béton ordinaire	2,100	15,80
Brique	0,800	6,02
Brique aérée	0,400	3,01
Bois résineux	0,130	0,98
Brique isolante	0,110	0,83
Paille	0,055	0,410
Isolant conventionnelle (laine de verre, cellulose, polystyrène,....)	0,040	0,300
Isolant plus performant (mousse polyuréthane,....)	0,025	0,188
Panneau isolant sous vide	0,015	0,113
	0,008	0,060

(Source : <http://www.lamaisonpassive.be/isolation-thermique>)

3.1 Concept de la Maîtrise de l'Énergie

À partir de 1850 la révolution industrielle a provoqué une augmentation brutale des besoins en énergie. Celle-ci ne cessait ensuite de croître de façon explosive sous l'effet conjoint de l'augmentation de la population.

Mais les dernières hausses des prix du pétrole font réapparaître dans l'opinion publique de nombreuses questions sur l'avenir énergétique des pays et les solutions à adopter. Au-delà de l'actualité des problèmes de pollutions d'une part, puisque le développement économique largement fondé sur l'utilisation de sources fossiles d'énergie a conduit à une augmentation des concentrations de gaz à effet de serre dans l'atmosphère et d'autre part, l'agriculture, l'industrie, les transports et l'habitat rejettent des centaines de millions de tonnes de gaz carbonique à travers la combustion de charbon, de pétrole ou de gaz naturel pour produire du froid et de la climatisation. Ces gaz provoquent une dégradation de la couche d'ozone qui laisse passer les rayons UVB²⁸.

3.2 Maîtrise de l'Énergie en Algérie

En 1986, l'Algérie, pays exportateur de pétrole et de gaz naturel, subit de plein fouet le contrechoc pétrolier : les prix du pétrole baissent et provoquent une diminution des rentrées de devises pour le financement de l'activité économique. Dans ce contexte, le pays prend conscience de la nécessité de définir une politique d'efficacité énergétique.

Aujourd'hui notre pays dispose d'un arsenal juridique important en matière de rationalisation de l'utilisation de l'énergie dans le bâtiment²⁹.

²⁸ <https://iast.univ-setif.dz/documents/Cours/Cours6EcologieUrbaineM1GAT21.pdf>.

²⁹ MAZARI(Mohammed) : étude et évaluation du confort thermique des bâtiments à caractère public, mémoire de magister en architecture, Université Mouloud Mammeri, Tizi Ouzou, 2012, p.75

Première partie : L'habitat durable et la consommation énergétique

3.3 Les bâtiments résidentiels à haute performance énergétique

3.3.1.1 Maison passive :

3.3.1.1.1 Une orientation bien pensée

Un des principes essentiels de la maison passive repose sur l'utilisation de l'énergie solaire. L'orientation de la maison est un donc point clé à prendre en compte au tout début du projet de construction. Dès l'achat du terrain, il faudra donc vérifier que celui-ci bénéficie d'une bonne exposition au sud pour profiter de la chaleur du soleil en hiver. Cette démarche d'intégration du bâtiment en fonction de son environnement est dite "bioclimatique". Attention toutefois, l'habitat bioclimatique ne doit pas être confondu avec l'habitat passif qui contrairement aux maisons bioclimatiques (nécessitant des équipements de chauffage) va plus loin en se chauffant et se refroidissant de façon autonome. À savoir également : les constructions passives peuvent être adaptées à des climats très différents. La localisation géographique ne devra donc pas être un frein pour le projet³⁰.

3.3.1.1.2 L'isolation thermique

Chaque système de chauffe installé dans toute construction sert, bien sûr, à nous fournir de la chaleur. Mais il sert aussi surtout à compenser les déperditions thermiques de l'enveloppe du bâtiment. Dans une maison passive, l'épaisseur de l'isolation des parois en contact avec l'ambiance extérieure est considérablement augmentée, atteignant les 30 à 45 cm d'épaisseur, alors qu'actuellement, la couche moyenne tourne autour de 8 à 10 cm. On applique donc une sur-isolation à l'enveloppe du bâtiment pour diminuer au maximum les fuites. Dès lors, toute la chaleur produite à l'intérieur du bâtiment par les équipements, les luminaires et même les occupants, contribue de manière substantielle à chauffer l'ambiance intérieure³¹

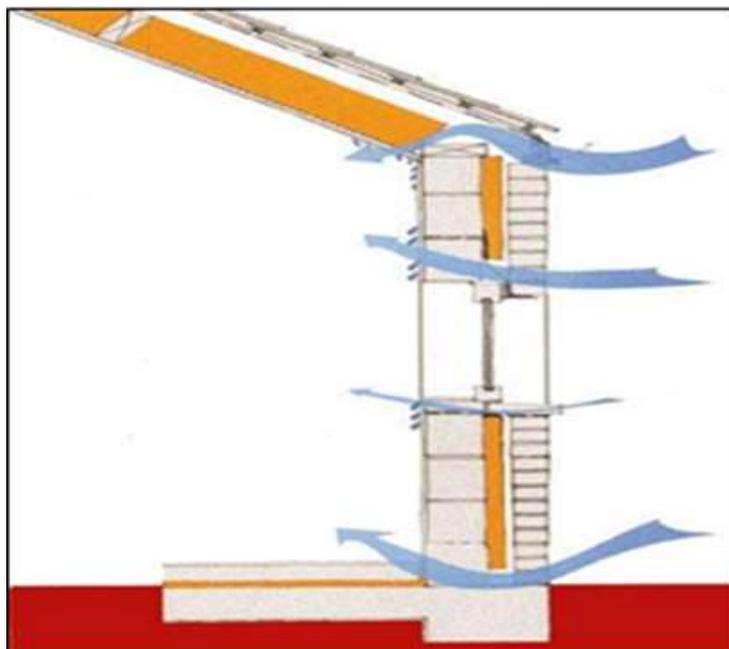


Figure 8 : Zones à ponts thermiques

(Source : <http://www.lamaisonpassive.be/isolation-thermique>)

3.3.1.1.3 les ponts thermiques et l'étanchéité à l'air :

Les coins, bords ou autres jonctions de la plupart des constructions actuelles offrent en général une place de choix pour de nombreux ponts thermiques. Ces points froids du bâtiment sont à l'origine de bien des soucis (condensation, moisissures) et responsables d'une grosse partie des déperditions totales d'une construction. Ils ont pour effet également de diminuer la température de confort ressentie en réduisant la température des parois en contact avec l'extérieur. La maison passive, devant minimiser au maximum ses déperditions vers l'extérieur ne peut en aucun cas autoriser la présence de ponts thermiques. . Les nouvelles constructions respectant les normes en vigueur sont de plus en plus étanches car un bâtiment perméable à l'air augmente considérablement le bilan énergétique global.

³⁰ http://cdn.servicemagic.eu/www3_1.travaux.com, (7 mai 2022 à 19:23:48)

³¹ BENOIT (Thielemans) : La « maison passive », ou l'opportunité d'affranchir l'architecture des énergies conventionnelles, France, p.149

Première partie : L'habitat durable et la consommation énergétique

3.3.1.1.4 Les fenêtres

Sur le plan des déperditions thermiques, les fenêtres sont le maillon faible de chaque construction. C'est par là que s'opère la majorité des déperditions d'une construction. Une maison passive sera donc munie de châssis à rupture de pont thermique et de triple vitrage à basse émissivité. Ce type de vitrage étant beaucoup plus isolant que les traditionnels doubles vitrages, la sensation d'un rayonnement froid à leur proximité tend à disparaître complètement. Grâce à leur performance énergétique.

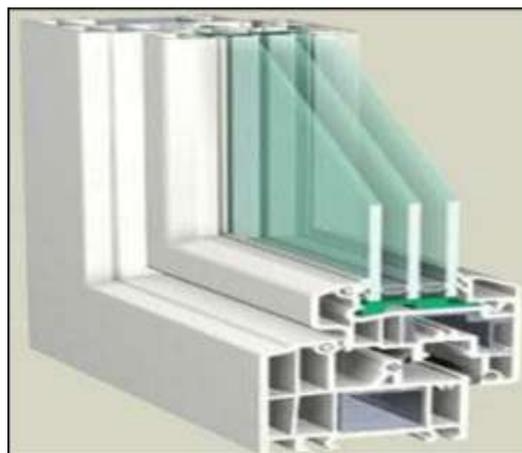


Figure 9 : Triple vitrage.

<http://www.lamaisonpassive.be/isolation-thermique>



Figure 10 : puits provençal (ou canadien)

(<http://www.travaux.com/dossier/construction-ecologique>)

3.3.1.2 Bâtiment basse consommation BBC :

Le bâtiment basse consommation ou BBC est un bâtiment qui a une consommation d'énergie réduite pour le chauffage, le rafraîchissement, l'eau chaude sanitaire et l'éclairage.

La réalisation d'une maison BBC est le résultat de la combinaison d'un ensemble de paramètres :

3.3.1.1.5 La ventilation

Pour atteindre ses objectifs, la maison passive est donc fortement isolée, dépourvue de pont thermique et extrêmement étanche à l'air. Ce qui signifie que l'air ne peut ni entrer, ni sortir. Or, il est vital qu'un bâtiment soit bien ventilé car l'occupation d'un logement diminue la qualité de l'ambiance intérieure : humidité, produits de combustion de gaz, fumée de cuisson, radon, CO₂ dégagé par le corps humain, etc. Pour assurer le confort respiratoire des occupants, il est indispensable de mettre en œuvre un système de ventilation muni d'une régulation afin d'assurer en permanence une bonne qualité de l'air intérieur.



Figure 11 : classification des logement économes

<http://www.maisons-france-confort.fr>

3.3.1.2.1 La conception bioclimatique

Il est important de porter une attention particulière sur l'architecture et sur le positionnement de la maison par rapport à son environnement, compacité, orientations, traitement des façades par orientation, apport de lumière naturelle...

3.3.1.2.2 Le renforcement du bâti pour une très haute isolation

Pour atteindre une très haute isolation, il est nécessaire de réduire les ponts thermiques, d'augmenter l'épaisseur de l'isolant et/ou d'employer un isolant plus performant, de bien choisir ses menuiseries et d'utiliser des vitrages à hautes performances. Il est également très important de soigner l'étanchéité à l'air de la maison pour éviter les infiltrations parasites d'air frais.

Première partie : L'habitat durable et la consommation énergétique

3.3.1.2.3 Le choix des équipements techniques pour la ventilation, le chauffage, la production d'eau chaude sanitaire, la production d'énergie renouvelable

- Le renouvellement d'air doit être suffisant pour l'hygiène et il doit en revanche être maîtrisé pour limiter les déperditions. Pour cela nous avons opté pour une ventilation mécanique contrôlée (VMC) simple flux hygro-réglable B basse consommation.
- Pour répondre à un besoin de confort tout en réduisant sa consommation d'énergie pour se chauffer il faut sélectionner les meilleures technologies présentes sur le marché tout en privilégiant les sources d'énergie renouvelables. Vous pourrez retenir des équipements tels qu'une pompe à chaleur ou une chaudière à condensation.
- Pour produire votre eau chaude sanitaire, nous vous recommandons l'installation de panneaux solaires thermiques ou d'un ballon d'eau chaude thermodynamique.



Figure 12 : Bâtiment BBC "la Barbotière" situé à Rennes
<http://www.toutsurlisolation.com>

3.3.1.3 Bâtiment à zéro énergie:

La maison « zéro énergie » ou « zéro net » est une maison énergétiquement suffisante. Elle produit elle-même la totalité d'énergie dont elle a besoin.

- La conception de la maison zéro énergie s'appuie sur 5 concepts :
 - a. Super isolation de l'enveloppe Minimiser les déperditions par :
 - Brique mono mure ou ossature bois + laine de cellulose
 - Double vitrage+ volets, double fenêtre ou triple vitrage
 - Élimination des ponts thermiques
 - b. Solaire passif Maximiser le solaire passif par :
 - Vitrage, orientation, volets inertiels à restitution nocturne
 - Casquettes
 - Véranda
 - c. Efficacité énergétique : appareils à haute performance
 - d. Sobriété énergétique : utilisation raisonnable des usagers
 - e. Énergie renouvelables décentralisées :
 - Solaire thermique
 - Solaire photovoltaïque couplé au réseau
 - Pompe à chaleur
 - Puits canadien en option
 - Petite éolien en option³²

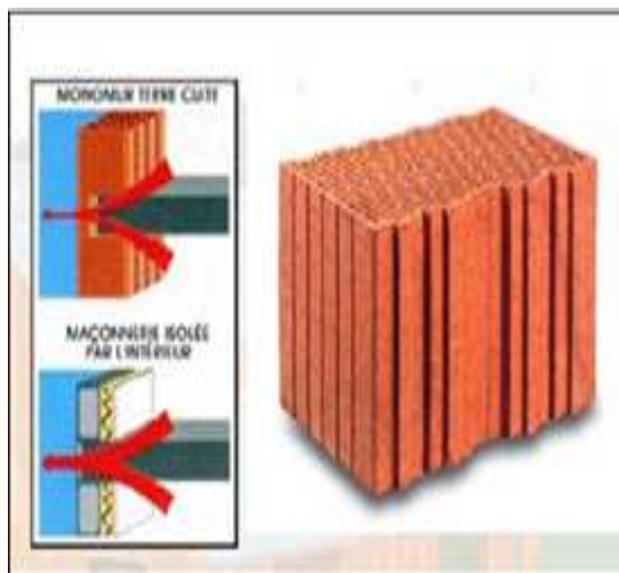


Figure 13 : Brique mono mur
<http://www.maisonbbc.fr/spip.article>

³² CYTHELIA (Sarl) : la maison « zéro énergie », France

Première partie : L'habitat durable et la consommation énergétique

3.3.1.4 Bâtiment à énergie positive :

Maison BEPOS, un bâtiment à énergie positive, est un bâtiment qui demande une très faible consommation d'énergie et dont la production est autonome grâce aux énergies renouvelables : sa consommation d'énergie primaire doit impérativement être inférieure à la quantité d'énergie renouvelable qu'il produit grâce à ses équipements, d'où l'expression « énergie positive ».

3.3.1.4.1 Les caractéristiques d'un bâtiment à énergie positive

- Une isolation thermique renforcée (isolation par l'extérieur et suppression des ponts thermiques notamment au niveau des fenêtres)
- Une excellente étanchéité à l'air
- Un renouvellement de l'air par une ventilation double flux avec récupération de chaleur sur air vicié
- Une captation optimale de l'énergie solaire (éclairage naturel, architecture bioclimatique ...)
- Des protections solaires et des dispositifs de rafraîchissement passifs
- Une limitation de la consommation d'énergie des appareils ménagers
- L'utilisation de moyens de captage ou de production d'énergie (capteur photovoltaïque, capteur solaire thermique, aérogénérateur, pompe à chaleur etc.)
- Une récupération et épuration naturelle de l'eau de pluie.

3.3.1.5 Bâtiment bioclimatique :

Une conception bioclimatique consiste à trouver une adéquation entre l'habitat, le comportement des occupants et le climat, pour réduire au maximum les besoins de chauffer ou de climatiser. Ces objectifs de performance énergétique sont pris en compte dès la conception de la maison en tirant le meilleur parti du rayonnement solaire et de la circulation naturelle de l'air. Ainsi, d'une maison bioclimatique tient compte :

- Du choix du terrain
- Du choix des matériaux
- De l'orientation de la maison et de l'agencement des pièces
- De la volumétrie et de la forme du bâtiment (la compacité)
- Du choix des fenêtres et des occultations

3.3.1.5.1 Le choix du terrain

Dans le cadre d'une conception bioclimatique, lors du choix du terrain, il faut prendre en considération :

- Le climat de la région,
- La topographie du terrain (les terrains protégés des vents dominants et exposés au soleil sont à privilégier),
- Les zones de bruit éventuelles qui limiteraient la possibilité d'ouvrir les fenêtres pour ventiler et faire sortir la chaleur accumulée le soir



Figure 22: L'orientation de la maison
(Source : <http://www.maisonbbc.fr/spip.php> article)



Figure 23: L'orientation des différentes pièces de la
(Source : <http://www.maisonbbc.fr/spip.php> article)

Première partie : L'habitat durable et la consommation énergétique

3.3.1.5.2 Le choix des matériaux

Le choix des matériaux est un point important dans une conception bioclimatique. Ils sont sélectionnés sur plusieurs critères :

- Leur faible impact sur l'environnement (au niveau de leur fabrication mais aussi de leur destruction)
- Leur capacité d'absorption des rayons lumineux
- Leur capacité à stocker la chaleur
- Leur rapidité d'absorption et de restitution de la chaleur

Dans la construction, la performance de ces matériaux vont ainsi directement impacter sur :

- Le confort des occupants : en captant la chaleur ou en préservant la fraîcheur et en évitant les sensations de « parois froides »
- Les économies d'énergies : grâce à leur capacité d'isolation, d'inertie etc.
- Le bilan écologique global du bâtiment.

3.3.1.5.3 Tableau comparatif :

	Maison passive	Bâtiment basse consommation BBC	Bâtiment à zéro énergie	Bâtiment à énergie positive
Ouvertures et protection solaire	Pneus à bristhermique et triple verre à faible émissivité	Utilisation de la lumière naturelle	Double vitrage+ volets, double fenêtre ou triple vitrage	Dispositifs de protection solaire et refroidissement passif
Matériaux de Construction	Brique isolent ; le bios	Utilisation de briques de terre stabilisée (adobe)	Brique mono mure ou ossature bois + laine de cellulose	Brique bois
Chauffage et climatisation		l'installation de panneaux solaires thermiques	Solaire thermique Solaire photovoltaïque couplé au réseau	Capteur photovoltaïque, capteur solaire thermique, éolienne, pompe à chaleur
Ventilation	. un système de ventilation muni d'une régulation	une ventilation mécanique contrôlée (VMC) simple flux	Petite éolien en option puits canadien en option	Ventilation double flux
L'orientation	Orientation optimale	Une orientation bien pensée	Une orientation bien pensée	Une orientation bien pensée
Isolation thermique	Application d'isolation excédentaire	Menuiserie de refroidissement et de vitrage haute performance	Double vitrage+ volets, double fenêtre ou triple vitrage	Une isolation thermique renforcée
Chauffage et climatisation	Solaire thermique avec chaudière à gaz d'eau chaude sanitaire	l'installation de panneaux solaires thermiques	Solaire thermique Solaire photovoltaïque couplé au réseau	Capteur photovoltaïque, capteur solaire thermique, éolienne, pompe à chaleur

Conclusion

Les bâtiments performants ont tous un point commun : ils se veulent de garantir un confort plus important à leurs occupants et de réduire les besoins énergétiques par une conception architecturale bioclimatique et par l'usage de technologies plus efficaces. Ces concepts des bâtiments sont définis par un ensemble d'objectifs (niveau de performance à atteindre) et de solutions techniques destinés guider le concepteur. Ce dernier, en s'appuyant sur divers outils d'aide à la conception, associe des techniques, matériaux, structures et équipements de manière à atteindre au mieux les objectifs fixés.

Première partie : L'habitat durable et la consommation énergétique

Chapitre 04 : analyse des cas d'habitat à énergie positive

4.1 Quartier Vauban à fribourg en Allemagne

4.1.1 Le choix du quartier Vauban :

On a choisi le quartier Vauban parce qu'il est le premier éco-quartier et parce qu'il répond à un objectif très intéressant qui est la réalisation d'un quartier selon le modèle urbain de "cité-jardin", qui propose une synthèse entre la vie en ville et celle à la campagne.



Figure 14: la carte du quartier Vauban

Source : Google Earth



Figure 15: quartier durable

VaubanSource : Wikipédia

fr.wikipedia.org

Situation : Situé au sud du centre-ville, ce terrain accueillait une caserne construite en 1936, En août 1992, les militaires libèrent cet espace. 38 ha, 5500 habitants pour 2000 logements.

1. Description du projet³³ :

La planification du quartier a démarré en 1993 et la phase de réalisation a débuté en 1997. Dès le début, tous les problèmes (mobilité, énergie, logement, aspects sociaux, etc.) ont été discutés dans des groupes de travail ouverts aux habitants.

³³ www.passivhaus-vauban.dz

Première partie : L'habitat durable et la consommation énergétique

4.1.2 Description du projet³⁴ :

La planification du quartier a démarré en 1993 et la phase de réalisation a débuté en 1997. Dès le début, tous les problèmes (mobilité, énergie, logement, aspects sociaux, etc.) ont été discutés dans des groupes de travail ouverts aux habitants.

Quelques chiffres (programme)

-4 hectares : à la construction de 200 logements ,600 logements d'étudiants.

-34 hectares : 2 000 logements individuels et collectifs sont programmés.

-rénovation de 4 bâtiments de l'ancienne caserne.

6 hectares pour une zone d'activités (600 emplois) et un centre de services.

-Equipements scolaires

Le site est aménagé en 4 tranches :

- Tranche 0 : constructions menées par l'organisation SUSI et le collectif d'étudiants. Ils ont aménagé 596 pièces d'habitation et 45 unités de logements.
- Tranche 1 : Construction de 422 logements : 233 d'investisseurs privés (dont 185 par des Baugruppen), 36 par l'association GENOVA 2 et 153 par des promoteurs.
- Tranche 2 : construction d'environ 645 logements.
- Tranche 3 : construction d'environ 85 logements.

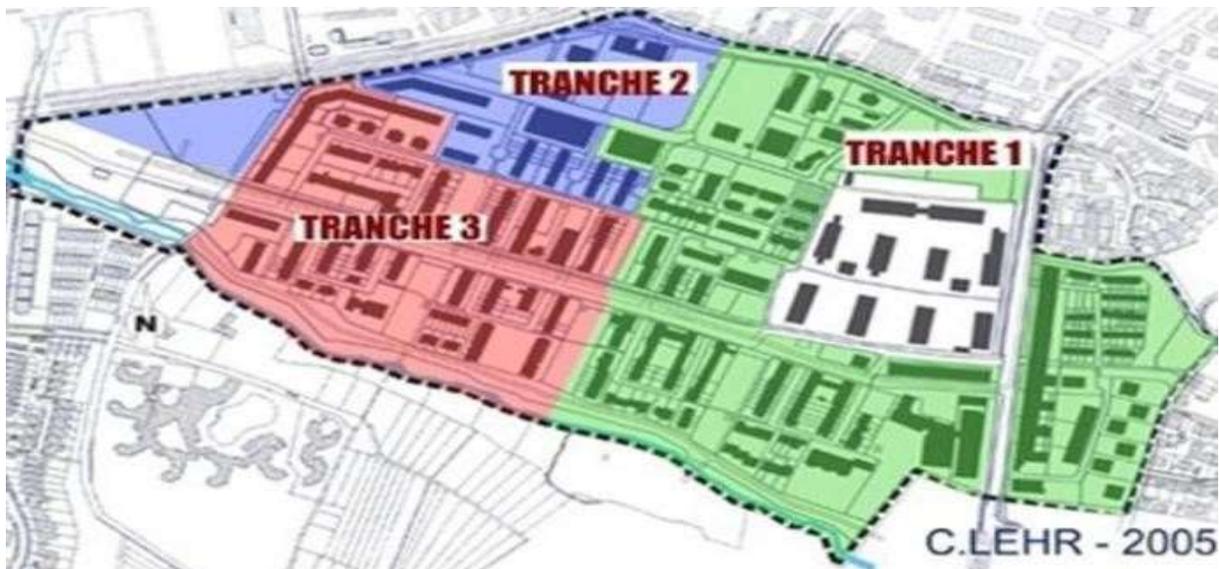


Figure 16: tranches de quartier durable Vauban

Source : <http://docplayer.fr>

³⁴ www.passivhaus-vauban.dz

Première partie : L'habitat durable et la consommation énergétique

4.1.3 Objectifs³⁵ :

Le principal objectif du projet est de mettre en place un quartier urbain de façon coopérative et participative, en conformité avec un certain nombre d'exigences écologiques, sociales, économiques et culturelles telles :

4.1.4 Social :

Équilibre des groupes sociaux, intégration des nouveaux propriétaires d'immeubles, école primaire et jardins d'enfants, centres de quartier pour les interactions sociales, événements culturels, etc.

4.1.5 Environnement :

priorité aux piétons, aux cyclistes et aux transports en commun, unités de cogénération et chauffage à courte distance, tous bâtiments pourvus au moins de systèmes améliorés de basse consommation énergétique (65 kWh/m²/an) avec préférence marquée pour les propriétaires d'immeuble qui atteignent des standards de maison passive (15 kWh/m²/an) dans des zones spécialement délimitées, usage extensif de matériaux de construction écologiques et d'énergie solaire, perméabilisation des sols, sanitaires écologiques, espaces publics verts dessinés en Collaboration avec les habitants, conservation des vieux arbres et des biotopes le long du ruisseau, etc.

4.1.6 Economie :

Équilibre des zones d'habitat et de travail, commerces de première nécessité au centre du quartier, division du terrain en petits lots et allocation préférentielle à des constructeurs privés ainsi qu'à des projets coopératifs.

4.1.7 Structuration urbaine à l'échelle de l'îlot :

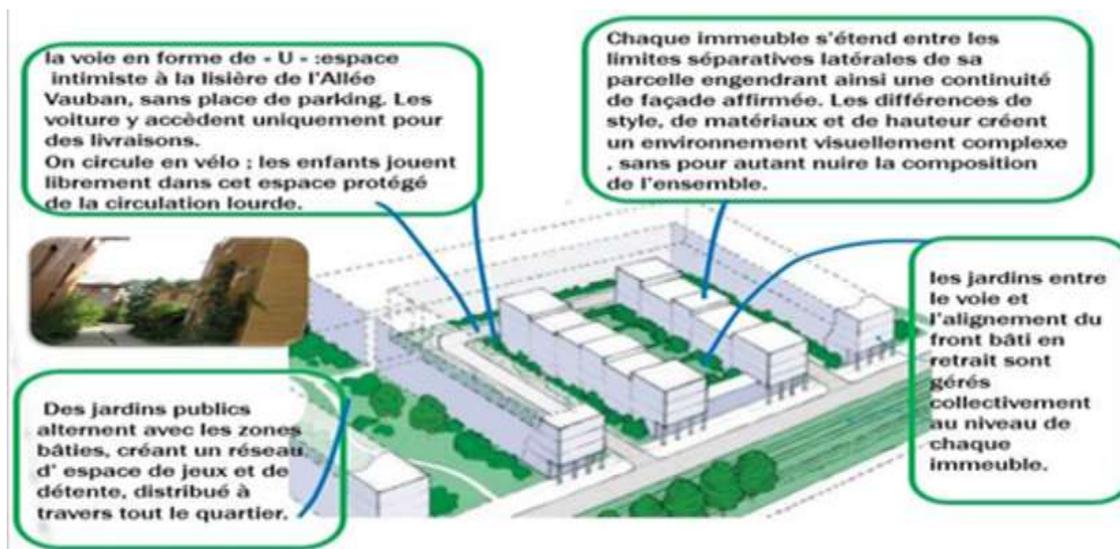


Figure 17: architecture de Vauban Source : site web

³⁵ Quartiers durables- Guide d'expériences européenne ARENE Ile-de-France - IMBE- Avril 2005

Première partie : L'habitat durable et la consommation énergétique

4.1.8 Conception énergétique³⁶ :

4.1.9 Quartier solaire :

- Environ 150 logements au total, dont 42 appartements de la première tranche de construction, sont des « maisons passives ».
- Orientées nord-sud et sans ombre portée.
- La chaleur provenant presque totalement de gains internes. Équipées de triple vitrage.
- Elles intègrent un système de ventilation mécanique contrôlé avec récupération de calories.

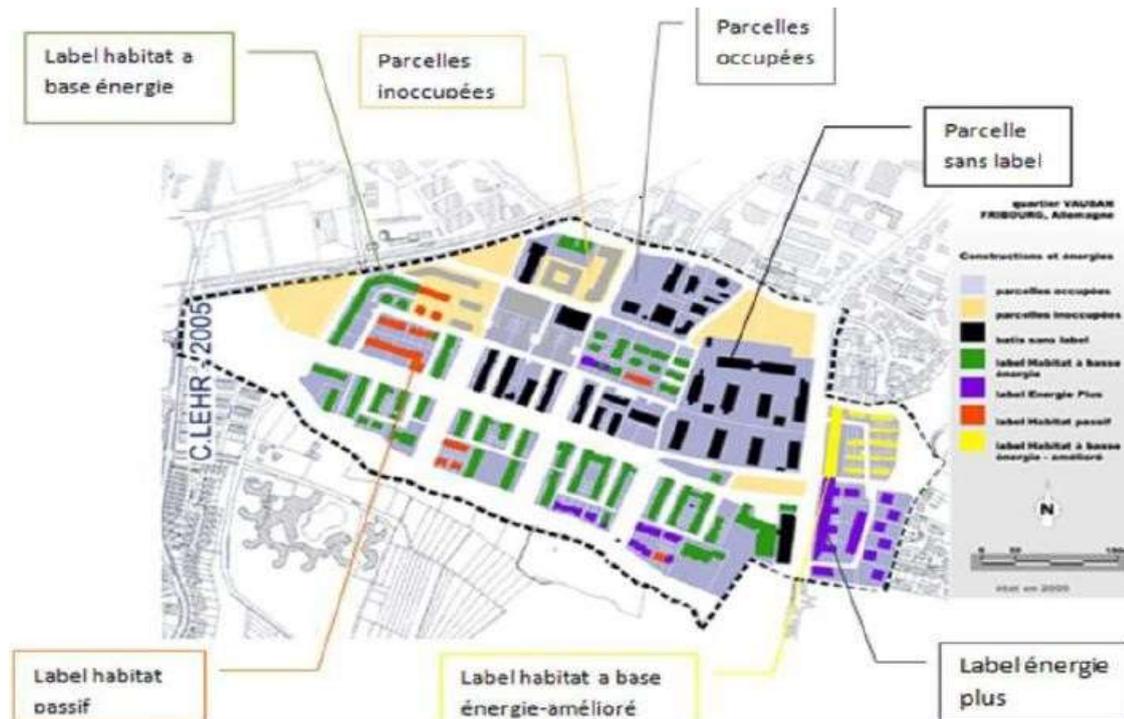


Figure 18: efficacité énergétique en Vauban

Source : <http://webcache.googleusercontent.com/>

4.1.10 L'eau :

Infiltration des eaux de pluie dans le sol : le système couvre 80% de la zone résidentielle. Un projet pilote fonctionne avec un nouveau système de bio-épuration : les eaux noires sont aspirées par un système sous vide vers un puits de biogaz où les matières solides fermentent en milieu anaérobie avec les déchets organiques ménagers, générant du biogaz qui est utilisé pour les cuisinières. Les eaux grises restantes sont nettoyées par des plantes filtrantes et réinjectées dans le cycle de l'eau.

L'objectif est de réduire la consommation en eau potable.

Des citernes de récupération des eaux de pluie sont installées dans certains immeubles. Toutes les toitures plates sont végétalisées.

³⁶ www.freiburg.dz

Première partie : L'habitat durable et la consommation énergétique

4.1.11 Le transport :

Le quartier Vauban est équipé de deux grands garages collectifs situés en périphérie un troisième étant en projet. -Chaque famille doit, soit acquérir une place de parcage. -le vélo y est roi, avec des aménagements spécifiques de voirie et des abris sécurisés. -le tram relie directement Vauban au centre- ville et donne accès au réseau ferroviaire.

L'objectif général prévoit de réduire au maximum la circulation automobile et en développant le réseau de transports en commun.

La ville a adopté une politique globale de « quartier à courtes distances ».



Figure 19: mobilité en Vauban Source : <http://webcache.googleusercontent.com/>

4.1.12 Espace vert et matériaux :

-Un ruisseau forme la limite Sud du quartier, avec 25 mètres de part et d'autre réservés à la nature.

-la diversité des matériaux et des aménagements laisse place à la découverte.

-Les arbres remarquables du quartier ont été préservés.

-Les plaines de jeux et d'aventure.

- les jardins ne sont pas clôturés et constituent des espaces semi-collectifs qui assurent maillage écologique et lien social.

L'un des objectifs principaux de l'aménagement du quartier Vauban était d'encourager la mixité sociale et les espaces de rencontre, terrains de liens sociaux entre les résidents.

Première partie : L'habitat durable et la consommation énergétique



Figure 20: la biodiversité en Vauban

Source : <http://webcache.googleusercontent.com/>

4.2. Quartier BEDZED :

4.2.1 Situation :

Le site de Bedez est une friche de 1,7 hectare. Le site est proche d'une route majeure où deux lignes de bus desservent les centres de Sutton et des villes voisines ainsi que les stations d'Hackbridge et de Mitcham pour Londres.

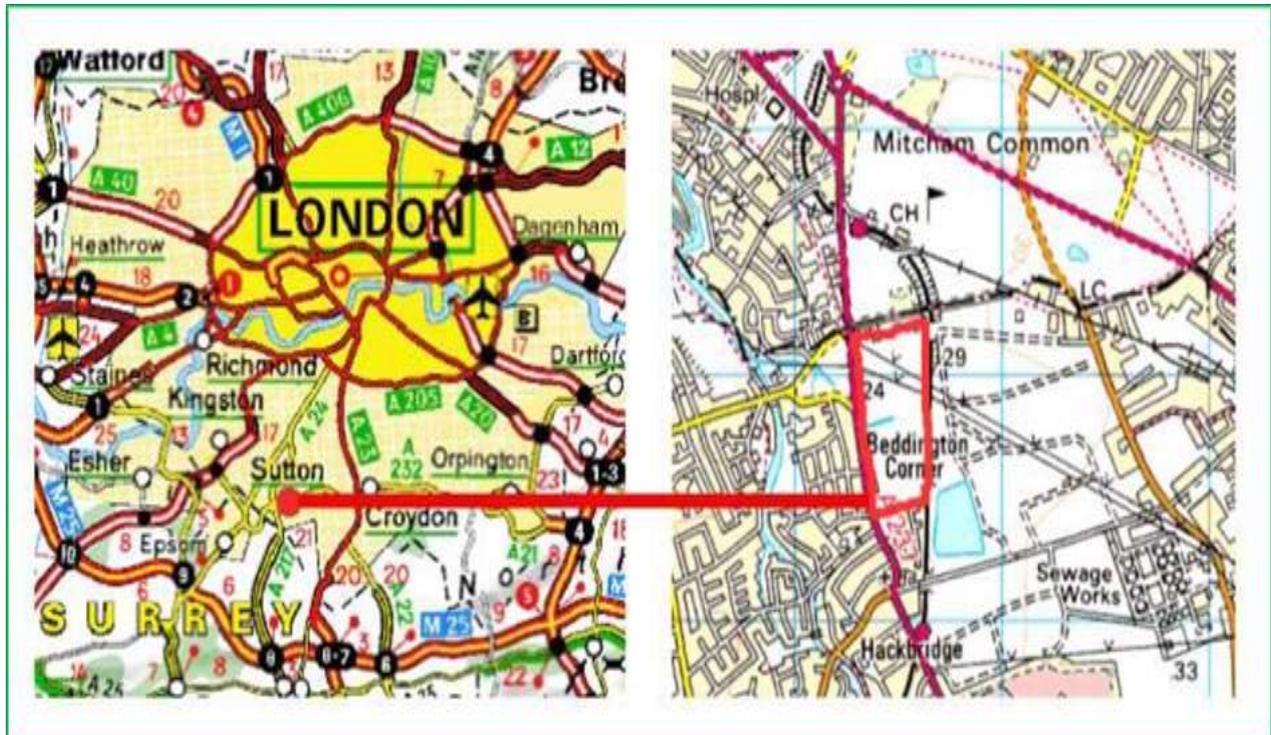


Figure 21: la carte du quartier BEDZED

Source : <http://webcache.googleusercontent.com/>

Première partie : L'habitat durable et la consommation énergétique

Quelques chiffres (programme)

682 logements (1, 2, 3 & 4 chambre) ; 271 chambres habitables

1,7 hectare.

-2'500 m² de bureaux et de commerces.

-un espace communautaire, une salle de spectacles.

-des espaces verts publics et privés.

-un centre médico-social.

-un complexe sportif.

-une crèche.

-un café et un restaurant.

4.2.2 Objectifs³⁷ :

Concilier une haute densité d'habitat et l'amélioration de la qualité de vie.

Préserver la ceinture verte et les terres agricoles de l'extension urbaine.

Réduire l'impact environnemental de la régénération urbaine.

Soutenir l'économie et les communautés locales.

S'approvisionner en énergie et matériaux dans la région.

4.2.3 Une intervention urbaine et architecturale :

- Les logements sont répartis en blocs R+2 et sont de typologies variées : appartements, maisonnettes et maisons de ville Ils comprennent une à deux chambres. 
- Si le quartier est dense, 5000 m² d'espaces verts sont toutefois disponibles, Majoritairement occupés par un équipement sportif ouvert au public. 
- De plus, 71 des 82 logements bénéficient d'un jardin privatif de 8 à 25 m², en rez-de-chaussée ou sur les toits-terrasses. 

³⁷ <https://fr.wikipedia.org/wiki/BedZED>

Première partie : L'habitat durable et la consommation énergétique



Figure 22: architecture de BEDZED

Source : ecoquartier.ch



Figure 23: coupe d'habitat de BEDZED

Source : ecoquartier.ch

Le quartier, mixte, offre également 2500 m² d'espaces commerciaux et de services. Ces espaces de travail sont intégrés aux blocs de logements. Afin de maximiser l'éclairage et le chauffage solaire passif, les bureaux occupent le rez-de-chaussée au nord, à l'ombre des jardins terrasses du premier étage qui sont destinés aux logements exposés au sud

- Systèmes de chauffage solaire passif et actif, de cogénération biomasse, de ventilation naturelle avec récupération de chaleur, de récupération des eaux de pluie pour les toilettes et d'un traitement des eaux usées sur place.

4.2.4 Orientation et forme des bâtiments :

La forme des bâtiments est compacte pour diminuer les déperditions thermiques.

Les bâtiments ont des formes allongées dans la direction est-ouest pour offrir les meilleurs résultats d'ensoleillement.

Les façades est et ouest sont minimisées pour les protéger de fortes ensoleillement.

Les espaces habitables sont placés au sud pour profiter des rayonnements solaires.

Les espaces de services tels que les unités de travail/vie et les locaux de commerces et les équipements sont placés au nord mais ils les ont fournis aussi par des baies au niveau de la toiture pour assurer l'éclairage naturel et profiter des rayons solaires.

Première partie : L'habitat durable et la consommation énergétique

4.2.5 L'espace entre les bâtiments :

L'espace entre les bâtiments est assuré pour favoriser un bon ensoleillement en été comme en hiver. Le rapport entre la hauteur du bâtiment et la largeur de la rue est égale à 3

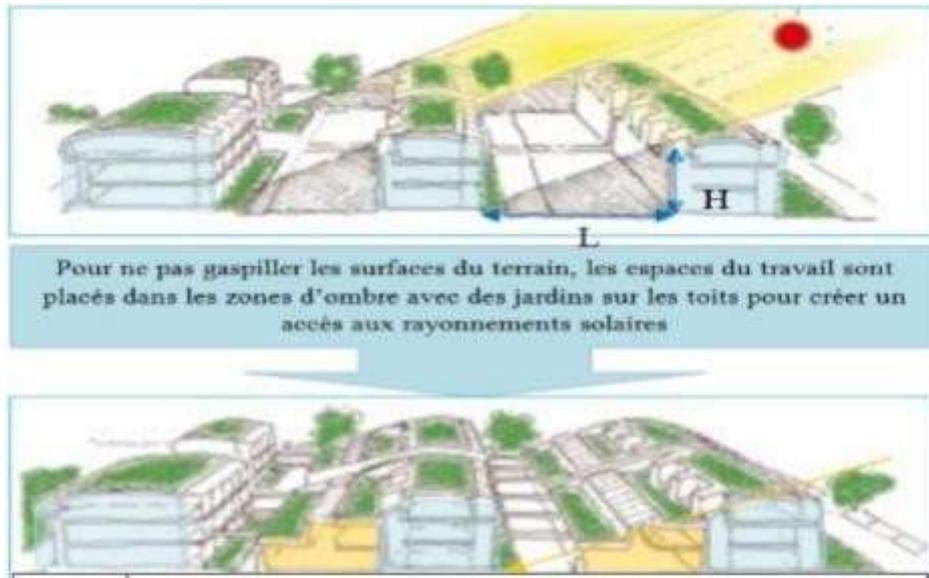


Figure 24: l'espace entre les bâtiments

Source : ecoquartier.ch

4.2.6 La protection solaire

:

L'utilisation des protections solaires mobiles en façades sud :

Le triple vitrage empêche la pénétration du froid en hiver.

La texture des murs en lamelle de bois permet de réfléchir les rayons solaires du l'été.



Figure 25: la texture des murs

Source : ecoquartier.ch



Figure 26: la protection solaire mobile

Source : ecoquartier.ch

Les espaces habitables (bed flat, maisonnette) sont placés dans le sud pour profiter des rayonnements solaires.

Les espaces du travail au nord.

Chaque appartement a son propre accès et son jardin.

Première partie : L'habitat durable et la consommation énergétique

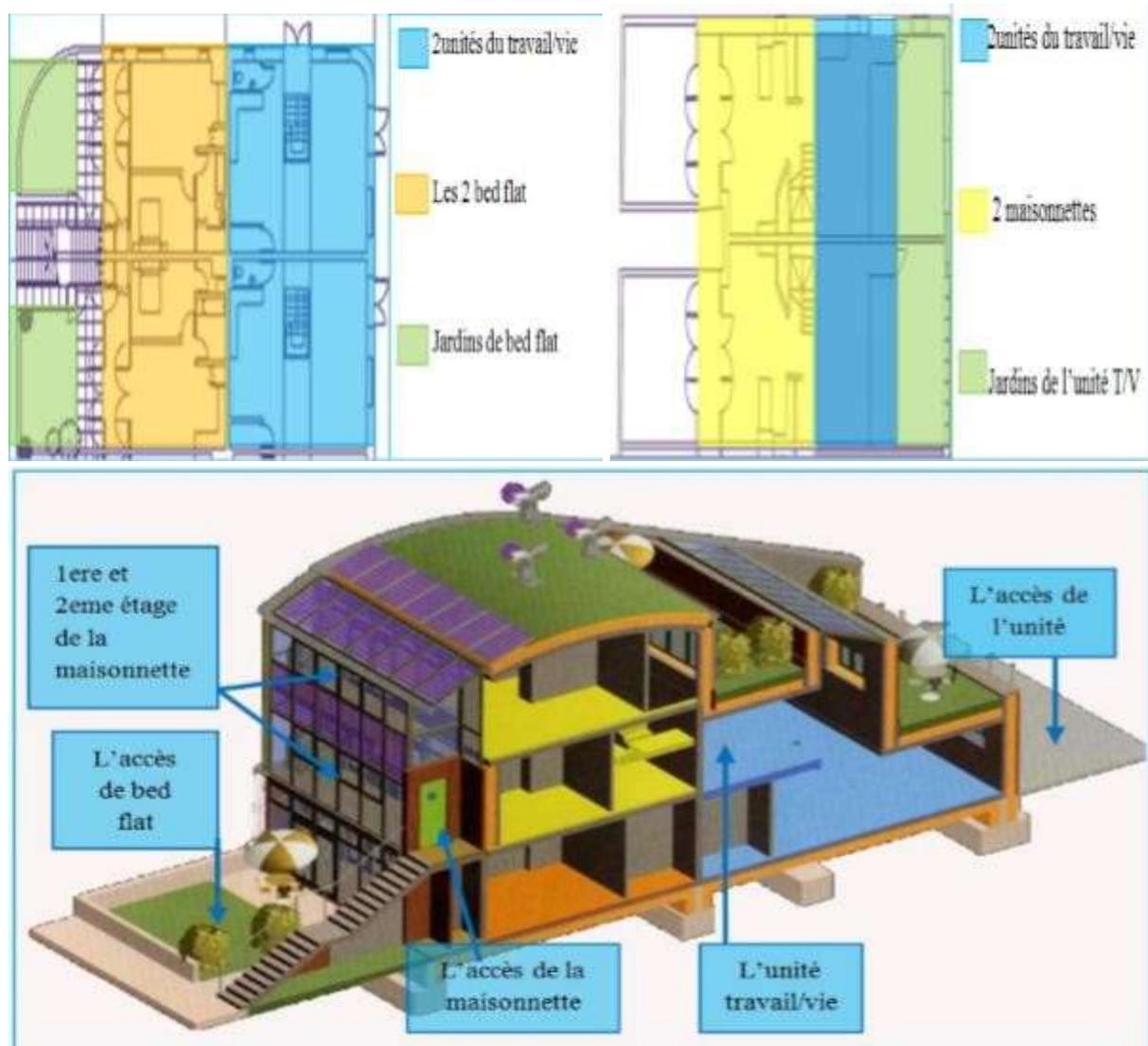


Figure 27: les plans et la coupe (A-A) d'un immeuble

Source : <https://fr.wikipedia.org>

4.2.7 Les toitures végétalises

Elles ont pour but de : Eviter la déperdition de chaleur par les toits. Et favoriser la présence de la biodiversité en milieu urbain et surtout évitent le ruissellement.

- (1) Dalle préfabriquée alvéolaire.
- (2) Membrane imperméable.
- (3) Couche de 300mm d'isolation en polystyrène.
- (4) Terre végétale d'une moyenne croissance.
- (5) Sedum.

Première partie : L'habitat durable et la consommation énergétique

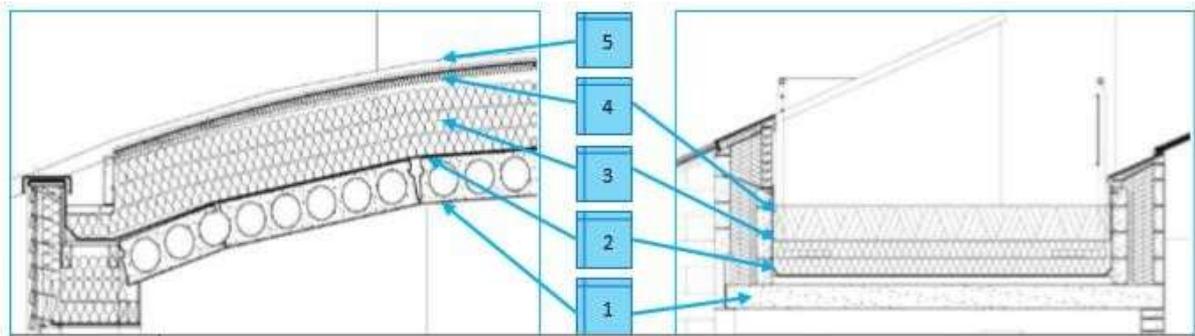


Figure 28: le toit végétal sur une terrasse inaccessible et sur les terrasses jardins

Source : <https://fr.wikipedia.org>

4.2.8 Les matériaux :

Les matériaux de construction choisis en fonction de leur faible taux d'énergie grise et provenant d'un rayon inférieur à 50 km du site lui-même. Et sont souvent naturels et recyclables.

Les murs extérieurs sont en brique rouge pleine, isolant (laine de chanvre, parpaing en béton et les plaques en bois, les cloisons sont en parpaing et les planchers et les toitures sont en béton préfabriqué.

4.2.9 L'isolation :

- Les murs sont d'une épaisseur de 60 cm et isolés avec de la laine de chanvre.
- Le plancher du RDC et les toits sont isolés en polystyrène.

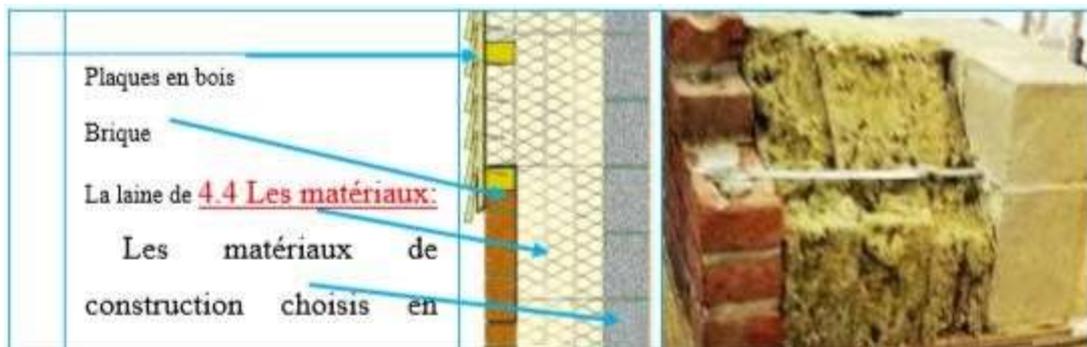


Figure 29: détail d'un mur extérieur

Source : <https://fr.wikipedia.org>

4.2.10 Les systèmes actifs :

4.2.11. Les panneaux photovoltaïques : L'énergie solaire est captée au maximum sur les façades sud des logements via des panneaux solaires photovoltaïques qui produisent l'électricité, et des panneaux thermiques pour chauffer l'eau.

Première partie : L'habitat durable et la consommation énergétique

4.2.12 La ventilation : La ventilation est naturelle avec la récupération de la chaleur activée par le vent.

4.2.13 Récupération de l'eau de pluie et des eaux usées : Pour les toilettes et le jardin, un système de pompage dans chaque maison, avec fosses septique, et système d'épuration naturel (installation d'une « Living Machine » composée de bacs de décantation et traitement macrobiotique).

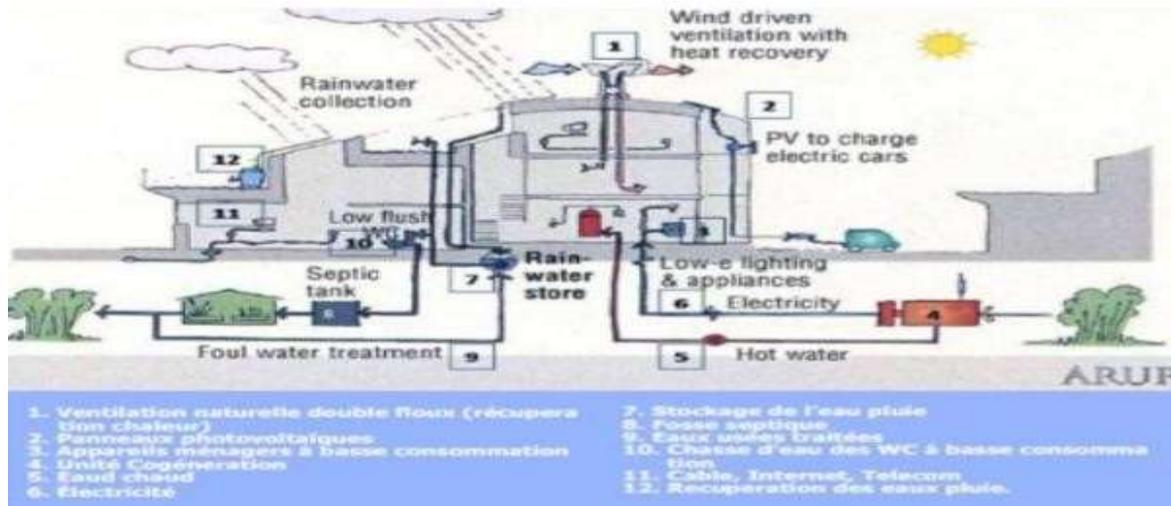


Figure 30: détail de la récupération de l'eau de pluie et des eaux usées

Source : <https://fr.wikipedia.org>

4.2.14 La cogénération du bois : La récupération des bois d'élagage dans une boucle locale, transformés en gaz pour alimenter ensuite une turbine à gaz classique.

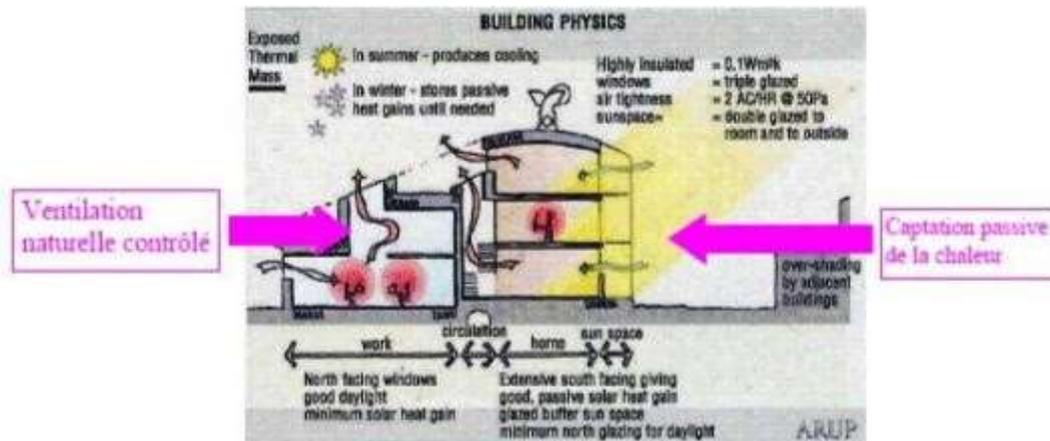


Figure 31: détail ventilation naturelle

Source : <https://fr.wikipedia.org>

Des parkings à vélos et des pistes cyclables Sont prévus jusqu'à Sutton.

Chemins bien éclairés et surveillés par Les logements, accessibles aux personnes Handicapées, et rues dotées de ralentisseurs.

Première partie : L'habitat durable et la consommation énergétique



Figure 32: des parkings à vélos

Source : site web

La conception du Bedez déplace la voiture au second plan. Les places de parking ont été mises autour du projet, en laissant le cœur du quartier libre de voitures

En concevant le site avec moins de parkings, plus de logements ont pu être construits avec l'avantage de procurer une meilleure rentabilité pour la société PE body.

4.2.15 La biodiversité et le paysage :

Bien que le projet soit de haute densité, il a réussi à concilier l'équilibre entre les espaces construits et le paysage naturel.

Bedez a encouragé la biodiversité en dotant le projet d'une variété d'espaces verts ; chaque unité de logement/poste de travail a accès à son propre jardin, terrasse ou balcon.

Au cœur du développement se trouve une place ouverte avec des plantes aromatiques et tolérantes à la sécheresse telle que la lavande et le romarin.

Des arbres ont été plantés le long de toutes les routes d'accès au projet, ainsi qu'une avenue d'arbres qui définit l'axe piéton nord/sud allant de la « place centrale » jusqu'au Parc Naturel



Figure 33: espace public BEDZED

Source : site web

Conclusion:

Favoriser la densité, économiser l'espace et la diversité fonctionnelle.

Favoriser le déplacement doux par des chemins cyclables et piétons, et limiter le stationnement et la circulation mécanique à la périphérique.

Favoriser la biodiversité par de vaste espace vert commun et privatif.

Récupération des eaux pluviales.

Première partie : L'habitat durable et la consommation énergétique

4.3. Analyse analogique (projet de réalisation de 32 logements à haute performance énergétique à la wilaya de Laghouat)

Dans le cadre du Programme National pour la Maîtrise de l'Énergie, 'PNME', l'Algérie lance un projet de réalisation des logements à haute performance énergétique sur le territoire national. Le programme Eco-Bat porte sur la réalisation de 600 logements à haute performance énergétique, couvrant les différentes zones climatiques du pays.

Le logement étudié rentre dans le cadre du programme Eco-Bat. Un des projets est implanté à la commune EL KHENEG- wilaya Laghouat.

4.3.1 Site et climat

- Surface du terrain : 9310.00 m²
- Latitude (AGHOUAT) : 33° 46'N
- Longitude (AGHOUAT) : 2° 56'E
- Altitude : 767m
- Morphologie du terrain du projet : plat
- Le climat du site est du type saharien ; la commune de Kheneg est classée dans la zone D (D.T.R C3-2). La température peut atteindre en hiver -2°C (la nuit), en été, en mois de juillet, elle atteint 39.5°C (document climatologique annexé au cahier des charges).
- L'irradiation solaire est importante tout au long de l'année elle est en moyen de 3.08 kWh/m² par jour.
- Les vents sont moins violents

L'objet du projet est l'amélioration de la performance énergétique des bâtiments, et ce par la réalisation de constructions économiquement viables, aux impacts énergétiques et environnementaux réduits durant leurs cycles de vie, et offrant confort et qualité de vie aux usagers.

Première partie : L'habitat durable et la consommation énergétique

Ceci, est dans l'objectif de tirer des enseignements utiles de ce projet pour des bâtiments futurset d'évaluer l'intérêt économique de cette approche.

Ainsi, cette étude se développe sur les axes suivants :

- Assurer le confort thermique optimal des logements en été et hiver,
- Minimiser les besoins en énergies primaires, en réduisant les déperditions, thermiques et exploitant l'éclairage naturel,
- Réduire les émissions de CO₂.

4.3.2 L'orientation

L'orientation de la construction va déterminer la course annuelle du soleil et de ce fait :

- L'éclairage
- Les apports solaires passifs et les protections solaires à mettre en place
- Les mouvements naturels de l'air à l'intérieur du bâtiment

Les quelques règles de conception suivantes sont prises en compte dans la conception du bâtiment, pour permettre d'assurer un bon confort thermique et hygrométrique sans aucun surcoût :

- Accoler les constructions entre elles afin de bénéficier de masques naturels.
- Orienter les façades principales au Nord et au Sud.
- Prévoir des moyens tampons (végétation, balcons, auvents, volets à l'italienne, etc.) pour les façades trop exposées.
- Concevoir les pièces principales traversantes. Les appartements sont traversants pour faciliter la ventilation nocturne et favoriser le confort en été.

Première partie : L'habitat durable et la consommation énergétique

4.3.3 Implantation

Le choix de l'emplacement des blocs est déterminant pour les performances énergétiques du bâtiment. Il est primordial de tenir compte des notions climatiques, des caractéristiques physiques du terrain, ainsi que de l'environnement social et historique du site.

L'orientation du bâtiment doit faciliter le passage des brises thermiques d'été dans les logements.

Pour cela il convient de prendre en compte :

- L'orientation des vents (différents l'hiver de l'été)
- La végétation

Les blocs sont disposés sur un axe est-ouest

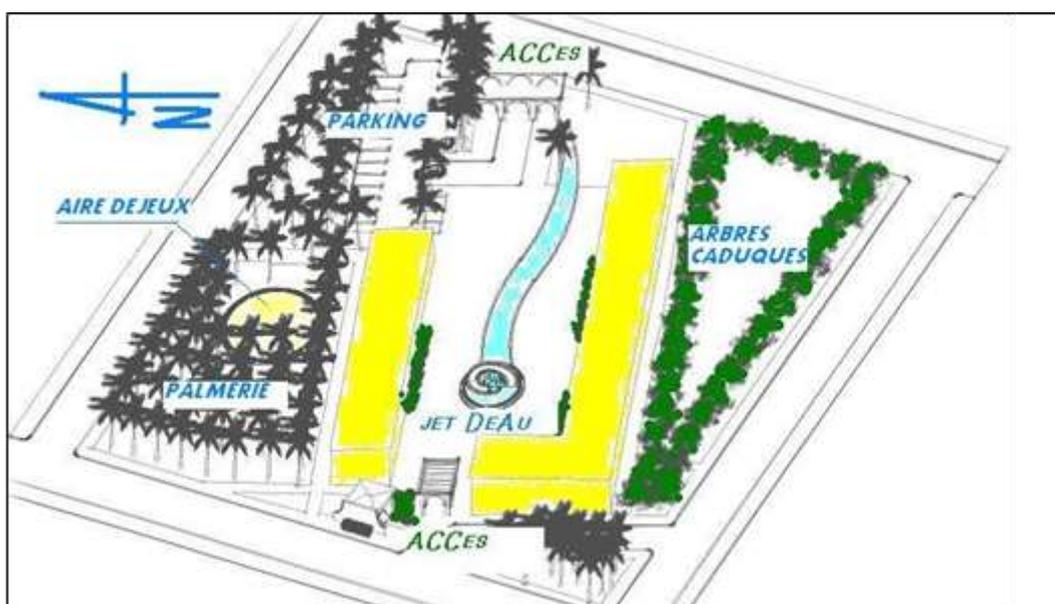


Figure 29 : esquisse d'aménagement projet 32 logements à haute performance énergétique

(Source : fiche technique 32/600 logements h.p.e programme eco.bat)

Première partie : L'habitat durable et la consommation énergétique

4.3.4 Végétation

La végétation est un moyen efficace pour améliorer la protection des murs et des baies.

Un tapis de végétation sombre disposé autour des bâtiments réduit considérablement le rayonnement solaire réfléchi par le sol sans contribuer à l'élévation de la température de l'air.

L'implantation d'arbres ou d'arbustes influe de façon positive sur le rayonnement direct et diffus en début et fin de journée.

4.3.5 Forme, plan

Le logement est du type collectif, de type d'habitation n'est pas un logement à surface enclouée et fonctionnelle, mais un espace dont le rapport avec l'individu passe par toutes les dimensions formelles, esthétiques, fonctionnelles et sociales.

Le type d'habitat qui proposé comporte 03 types de bloc :

- 01 Bloc linéaire « A » en R+2 qui comporte à chaque niveau 02 logements type F3.
- 02 Blocs Angle « B » en R+2 qui comporte à deux niveaux 03 logements type F3 et dernier niveaux 02 logements F3.
- 01 Bloc linéaire « C » en R+2 qui comporte à chaque niveau 02 logements type F3.

Chaque habitation a son accès privé ; l'entrée se fait suivant une hiérarchie (espace extérieur, espace semi - privé, logement).



Figure 35 : plan d'organisation des espaces intérieur

(Source : fiche technique 32/600 logements h.p.e programme eco.bat)

Première partie : L'habitat durable et la consommation énergétique

Programme :

Désignation du logement	Type de logement	Nbre	Surface (M2)
Logement F3	Type 01	6	68.60
Logement F3	Type 02	14	71.90
Logement F3	Type 03	12	71.90
Surface utile totale des 32 logements			2 218.65 M2

Désignation du logement		TYPE 01	TYPE 02	TYPE 03
	pièces			
		Surfaces m ²		
Logement F3	Séjour	21.70	21.70	21.70
	Chambre 01	11.75	11.75	11.75
	Chambre 02	11.70	11.70	11.70
	Cuisine	10.00	10.00	10.00
	Hall	9.00	9.00	9.00
	SDB	3.15	3.15	3.15
	W-C	1.30	1.30	1.30
		68.60 m ²	71.90 m ²	71.90m ²

Conclusion :

Demain, les ingénieurs, les physiciens et les architectes connaîtront mieux les paramètres de ce qu'on peut effectivement faire dans le domaine passif. Mais, pour l'instant, nous devrions prendre conscience que les applications passives du confort thermique représentent, pour l'utilisation de l'énergie solaire et la gestion de l'eau à travers le monde, les formules les moins chères, les plus efficaces, et peut être les plus confortables.

Sur un plan individuel, chacun de nous peut regarder autour de lui pour apprécier ce qu'il peut faire. Bien des richesses lui paraîtront à sa portée. Aujourd'hui, il faut soutenir cette démarche naturelle par les qualités de l'intuition : estimation, hypothèses et conjectures.

PARTIE 02 ETUDE LE CASD'ETUDE

DEUXIEME PARTIE : ETUDE LE CAS D'ETUDE

CHAPITRE 08 : CAS DETUDE

5.1 Présentation de wilaya de Guelma

La ville de Guelma est une commune de la wilaya de Guelma, dont elle est le chef-lieu, située à 60 km au sud-ouest d'Annaba, à 110 km à l'est de Constantine, à 60 km de la mer Méditerranée et à 150 km de la frontière tunisienne.



La carte de l'Algérie

Source : Google earth



la carte de Guelma

Elle occupe aussi une position géographique stratégique, en sa qualité de carrefour dans la région nord-est de l'Algérie dont dépendent cinq chefs-lieux de wilaya² et reliant le littoral des wilayas de Annaba, El Tarf et Skikda, aux régions intérieures telles que les wilayas de Constantine, Oum El Bouagui et Souk Ahras.

La commune de Guelma est chf-lieu d'une wilaya portant le même nom, se situe au cœur d'une grande région agricole à 290 m d'altitude, entourée de montagnes (Maouna, Dbegh, Houara) ce qui lui donne le nom de ville assiette, sa région bénéficie d'une grande fertilité grâce notamment à la Seybouse et d'un grand barrage qui assure un vaste périmètre d'irrigation.

La commune de Guelma est délimitée par :

- El fedjoudj et héliopolis au nord.
- Bendjerrah au sud.
- belkheir a l'est.
Medjez-amar
l'ouest

5.2 Etudes historiques de la ville de Guelma

Calama (Guelma) ville romaine est batie sur l'emplacement d'une cité berbère. Patrie du célèbre Possidius biographe de saint Augustin. Vestiges romains importants dont le théâtre.

DEUXIEME PARTIE : ETUDE LE CAS D'ETUDE



Figure 36: Théâtre romain à Guelma



Figure 37: Thibilis

D'abord connu sous le nom de MALAKA, site punique important, puis nommé CALAMA, centre qui existait déjà avant la conquête romaine l'endroit était réputé pour sa position stratégique, ses ressources agricoles et thermales.

Guelma est conquise en 1834 par les Français. Le maréchal Bertrand Clauzel, frappé par l'importance stratégique du site, y établit un camp permanent en 1836. C'est l'origine de la ville actuelle. La résistance guelmoise face à l'empire colonial français finit par payer le prix fort : le 8 mai 1945.



Figure 38: Le monument du 08 mai 1945



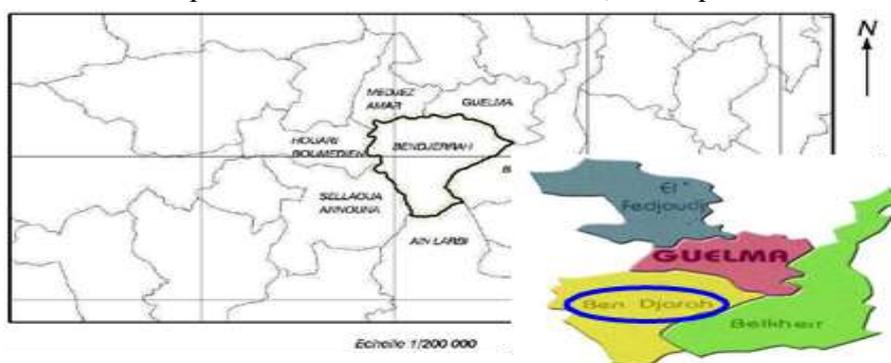
Figure 39: La stèle de Maqam el chahid

5.3 Présentation de la commune

5.3.1 Situation et limites

Ben Djerrah est une municipalité dans la wilaya de Guelma, en Algérie. Il est situé à Guelma district, au sud-ouest de la ville. C'est un site qui renferme la forêt d'Aïn Sefra, ainsi qu'une importante garnison militaire.

Délimité



Carte des limites administratives*Commune de Bendjerrah* wilaya de Guelma
Figure 2 : Source : Google earth

DEUXIEME PARTIE : ETUDE LE CAS D'ETUDE

Ben Djerrah est une municipalité dans la wilaya de Guelma, en Algérie. Il est situé à Guelma district, au sud-ouest de la ville. C'est un site qui renferme la forêt d'Aïn Sefra, ainsi qu'une importante garnison militaire.

5.3.2 Accessibilité : L'accessibilité des lieux est des plus simples. Il suffit de quitter la ville, sur les hauteurs de la cité CHEGHIB Rabah (Fougerole C), au SO, en empruntant la route wilaya n° 162 conduisant à la forêt récréative de la Mahouna. La distance à parcourir n'est que de 4km.

Photo1 : ruine romaine

Source : Elaggoune Med A 20.01.2012



Photo 2 : ruine romaine

Source : Elaggoune Med A 20.01.2012



5.3.4 HISTORIQUE ET PATRIMOINE DE LA COMMUNE DE BEN DJERRAH

5.3.5 L'antique Thabarbusis

Photo1 : ruine romaine

Source : Elaggoune Med A 20.01.2012



Photo 2 : ruine romaine

Source : Elaggoune Med A 20.01.2012



5.3.4 Ain Safra

On s'y rend par la route wilaya le n°162 qui passe par la localité de Ben Djerrah et continue en direction de la forêt récréative de la Mahouna.

DEUXIEME PARTIE : ETUDE LE CAS D'ETUDE

		
Photo 3 : ruine colonial de Ain Safra Source : Aichour C le 20.01.2012	Photo 4 : ruine colonial de Ain Safra Source : Aichour C le 20.01.2012	Photo 5 : ruine colonial de Ain Safra Source : Elaggoune Med amin le 20.01.2012

5.3.5 Les ruines du camp français :

C'est le dernier tronçon de la route wilaya n° 162 qui permet d'y parvenir.

Vestige de notre lutte armée, elle est installée sur la plus haute montagne, à une altitude à partir de laquelle on découvre, dans toutes les directions, l'ensemble des contrées, voire les plus lointaines.

5.3.6 La montagne de la Mahouna

Le mont de la Mahouna (1411m) constitue le point culminant de toute la partie Nord de l'ex province de Constantine.

La vue de cette montagne est très intéressante, car de là on peut voir dans toutes les directions à 360°, et sur une longueur qui dépasse les 37 Km en moyenne.

Le mont de la Mahouna est décrit comme un grand visage, aux traits fins ... d'une femme allongée

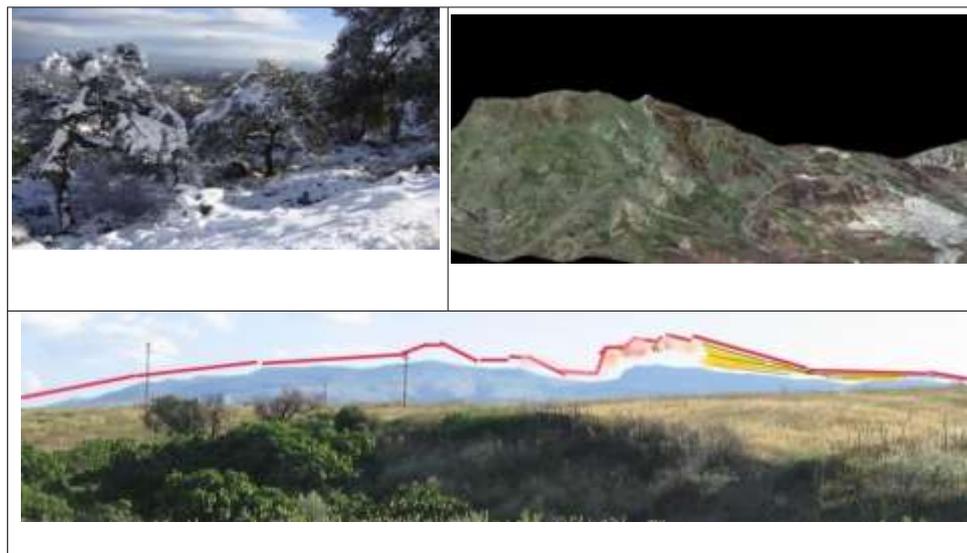


Photo 6: montagne de la Mahouna ;Source : Google.

DEUXIEME PARTIE : ETUDE LE CAS D'ETUDE

5.3.7 Diagnostic physique de la commune de Ben Djerrah

1-4-1- Cadre naturel

➤ Climat :

. La température qui varie de 4° C en hiver à 35.4°C en été, est en moyenne de 17,3° C.

Dans les zones à bioclimat frais, le nombre de jours de gel atteint 15 à 40 jours par an, les chutes de neiges sont importantes et souvent abondantes sur les sommets, et les étés sont en général chauds Quant à la pluviométrie, on enregistre :

- 654 mm/an à la station de Guelma

- 627 mm/an à la station d'Ain Larbi

Ce climat dont jouit la Wilaya est assez favorable à l'activité agricole et d'élevage.

➤ Topographie :

Ben Djerrah se trouve dans la partie Est de l'Algérie appelé "Monts de Constantine", du côté des monts de Medjerda qui se poursuivent jusqu'à la frontière tunisienne. Il s'étend sur une vaste surface montagneuse traversée en son milieu, et dans le sens de la largeur par la vallée de l'oued Seybouse.

Le point culminant de toute la wilaya est le sommet de crête de Djebel MAHOUNA(1411m), commun aux deux communes de Ben Djerrah et Belkeir.

➤ Géologie :

Tous ces terrains sont constitués d'argiles, des grés et de calcaires de l'ère Tertiaire. Les terrains qui bordent le Sud et le Nord de l'agglomération de Guelma sont constitués de calcaires avec des intercalations marneuses, des lits de cailloux et des conglomérats, appelés travertins de Guelma et sont de l'ère Quaternaire.

De nombreux gisements d'argiles, de calcaires et des marnes ont été répertoriés dans le territoire du groupement intercommunal et certains d'entre eux sont actuellement exploités par des unités semi- industrielles ou

DEUXIEME PARTIE : ETUDE LE CAS D'ETUDE

industrielles pour la fabrication de matériaux de constructions

➤ **Conclusion :**

La commune de Mahouna est caractérisée sur un plan naturel par une :

- température délicieuse, ... sites pittoresques agréables ... bois magnifiques
- L'endroit est l'une des six zones forestières importantes de notre wilaya
- Cette forêt, de par son intérêt écologique et floristique et sans côté pittoresque, méritelargement d'être classée comme parc national.

Le réseau hydrographique est représenté par de très nombreux *chaâbas* plus ou moins profonds et des principaux affluents de l'oued Seybouse

5.3.8 Caractéristiques urbanistiques et architecturales

➤ **Evolution spatiale :**

L'agglomération de Ben Djerrah est apparue vers la fin des années cinquante et s'est développée à partir d'une ferme appartenant aux colons (Saint Antoine de Télégraphe).

BEN DJERRAH, une bourgade de 5270 habitants est à l'image de tous les villages algériens a connu sous l'occupant français le regroupement de la population montagnarde par la construction des cité de recasement.

Ben Djerrah (1962 1984) :

Après l'indépendance la commune est rattachée à la commune de HOUARI BOUMEDIENE (ex AIN HASSAINIA).

L'enclavement de la commune de BEN DJERRAH a retardé son développement ce qui a conservé son cachet rural.

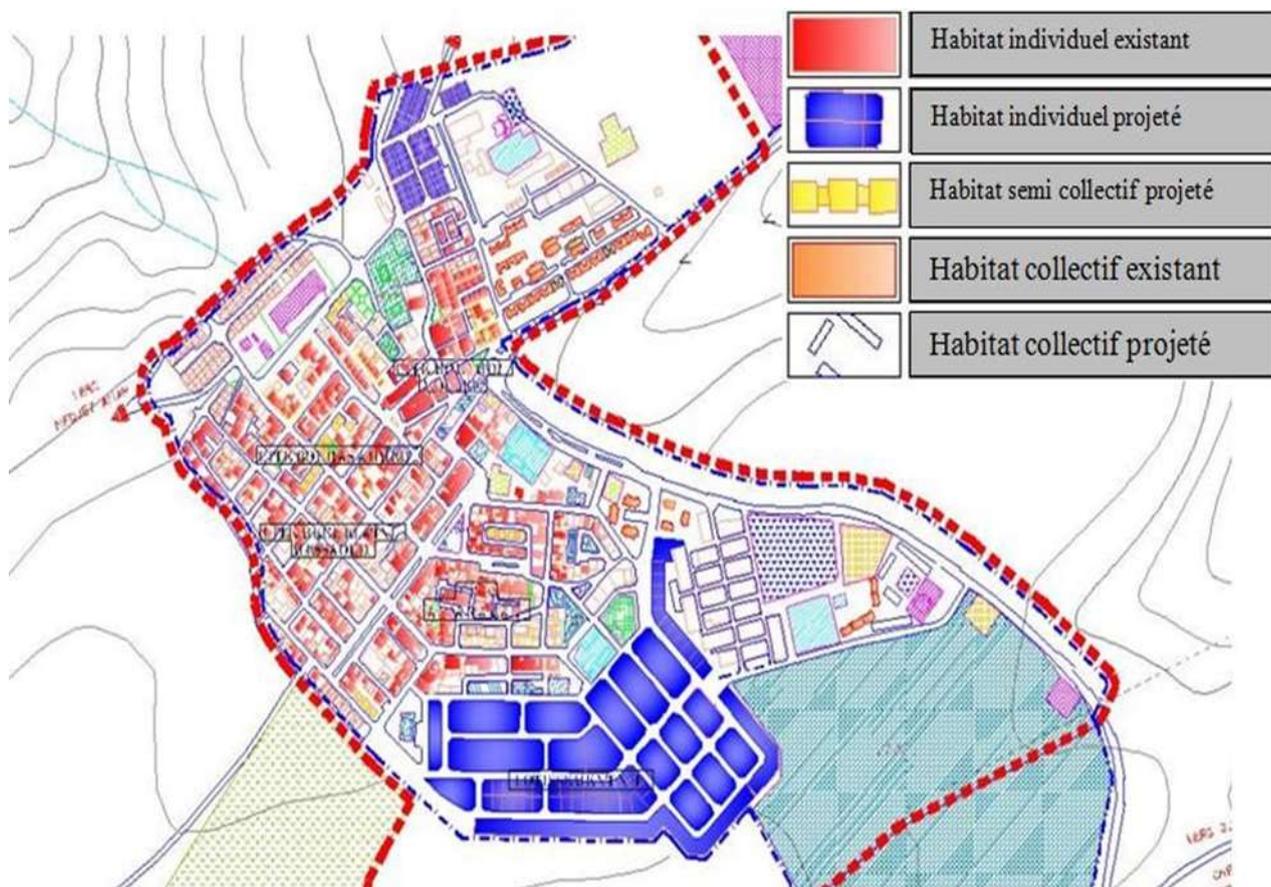
Ben Djerrah (1985 2000) : Cette période a été marquée par la promotion de la commune de BEN DJERRAH au rang de chef lieu de commune, ce qui a permis l'injection de nouveaux équipements, logements, ou pas moins de 255 logements tout type confondu ont été réalisés en plus d'autres activités (briqueterie).

Ben Djerrah aujourd'hui :

DEUXIEME PARTIE : ETUDE LE CAS D'ETUDE

Cette période a vu la réalisation d'équipements sociaux, logements même s'ils restent en deçà des aspirations de la population locale.

➤ Structure de village :



Carte 1 : carte de structure de village Source : PDAU Guelma, service DUC, 2007

➤ Réseaux :

La voirie : La route primaire (CW 162) constitue l'unique route primaire qui contourne l'agglomération de BEN DJERRAH.

Au centre-ville on y trouve de routes secondaires et tertiaires dans un état moyen à malentretenu.



DEUXIEME PARTIE : ETUDE LE CAS D'ETUDE

L'alimentation en eau potable :

Existence de châteaux d'eau alimentant l'ensemble de l'agglomération.



➤ Servitudes et nuisance :

Les servitudes naturelles :
Forêts, Terre agricole à fortes potentialités agricoles ,Oued ,*Chaâba*
Déclivité forte

Les Servitudes Créées :
CW. N° 162, Cimetières.
Lignes électriques de moyenne tension.
Conduite d'eau, Les réservoirs

➤ Carte des équipements :



LISTE DES EQUIPEMENTS	
SCOLAIRES	
①	ECOLE (NBR=3)
②	CEM
③	CANTINE
SANTAIRES	
④	SALLE DE SOINS, EQUIPEMENT SANITAIRE
ADMINISTRATIFS ET SERVICES	
⑥	APC
⑦	ALGERIE POSTE
⑧	GENDARMERIE
⑨	GARDE COMMUNALE
SOCIO-CULTURELS ET CULTURELS	
⑬	MOSQUEE
⑭	CIMETIERE (NBR=2)
⑮	CENTRE CULTUREL
⑫	ZONE D'EXPLOITATION
⑰	ANCIENNE FERME
⑱	FABRIQUE DE PARFUMS
⑲	HOTEL
⑳	HOTEL NON FONCTIONNEL

DEUXIEME PARTIE : ETUDE LE CAS D'ETUDE

1-4-3-Potentialité :

➤ Les points positifs :

- L'étalement urbain de Guelma dans la direction de BEN DJERRAH est important.
- Historique très important et patrimoine intéressant et classée.
- La montagne de la Mahouna (1411 m) ce grand visage, aux traits fins ... d'une femme allongée. Carte 2-Source : PDAU Guelma, service DUC, 2007
- Une jeunesse importante de la population malgré la baisse sensible du taux d'emplois, 0.50% demande à être pris en charge afin de résorber le taux de chômage.
- Une attractivité très importante de la zone rurale qui connaît un développement rapide avec un retour progressif de sa population.
- L'exploitation des mines naturelles par des unités semi-industrielles ou industrielles pour la fabrication de matériaux de constructions.

➤ Les points négatifs :

- développement anarchique à entraîner des formes d'extensions anarchiques où il y a une absence de la planification urbaine dans l'optique d'un développement durable.
- la zone rurale a connu une déperdition importante de population (taux de croissance négatif (-12.15%).).
- Les indices révélateurs économiques dégagés pour la commune de Ben Djerrah montrent une situation économique médiocre voire alarmante, traduite par un nombre d'occupés inférieur au nombre de chômeurs notamment en zone épars.
- une concentration quasi-totale des emplois dans le secteur tertiaire.

5.4 motivation de choix du site :

- le terrain est situé sur le point le plus haut par rapport à la ville de Guelma avec une altitude de 811 m ce qui offre de paysage magnifique ce qui convient à ce type de tourisme.
- l'existence d'une richesse culturelle représenté par les ruines.
- une grande superficie qui favorise l'aménagement libre du site.

DEUXIEME PARTIE : ETUDE LE CAS D'ETUDE

5.4.1 Présentation générale :

Le terrain d'intervention se situe dans une zone d'expansion touristique (ZET). Caractérisé par une grande histoire et ruine, les richesses naturelles (faune et flore). Le terrain reste une zone récréative de premier ordre pour le tourisme et la détente, pendant toute l'année

5.4.2 Situation et délimitation

La zone aménageable à court terme est située au sud de Ben Djerrah et au sud de Guelma à 3,5 km de vol d'oiseau du chef lieu de la commune de Ben Djerrah et à 5,8 de distance linéaire de Guelma.



Figure 1: Situation de terrain, source : Google Eart

Le projet est en plein montagne dans un foret récréatif dont la chène liège représente la grande partie devégétation.

5.4.3 Accessibilité :

Le terrain choisi est desservi par la route wilaya le n° 162 de 7m de largeur, c'est le seul axe qui relie Guelma et Ben Djerrah à notre zone, ce dernier se trouve en bonne état et de. (Voir photo), On peut l'accéder aussi par une autre piste en mauvaise état et nécessite des travaux de revêtement.



Photo1 : la route 162

Source : Google.



Photo2 : les parkings

Source : Google.



Photo3 : route en mauvaise

Source : Google.

DEUXIEME PARTIE : ETUDE LE CAS D'ETUDE

5.4.4 Historique et patrimoine :

- Ain safrana :

L'ancienne station d'été se trouve sur un coteau supérieur de la montagne précitée. C'est là que les gens aisés avaient, au cours des premières décennies du siècle passé, leurs résidences de villégiature. Le hameau s'appelait Durambourg. L'un des premiers concessionnaires le qualifiait de « centre d'estivage de premier ordre, en raison de sa température délicieuse, ses sites pittoresques agréables, ses bois magnifiques et son eau potable aussi fraîche que ferrugineuse ».

- Les ruines du camp français :

Vestige de notre lutte armée, elle est installée sur la plus haute montagne, à une altitude à partir de laquelle on découvre, dans toutes les directions, l'ensemble des contrées, voire les plus lointaines...

5.4.5 L'étude climatologique

➤ Pluviométrie :

Plus l'altitude augmente plus la pluviométrie augmente (l'année 2012 : la pluviométrie annuelle est de 627 mm/an à la station d'Ain Larbi)

➤ L'ensoleillement :



Vent : Sirocco : Le sirocco est un vent chaud et sec.

DEUXIEME PARTIE : ETUDE LE CAS D'ETUDE



5.4.6 Caractéristiques Naturelles :

➤ Caractéristiques topographiques :

Le relief dans ce site est généralement accidenté, Les pentes qui délimitent la zone étudiée offrent une variété de vues et de paysage.

Caractéristiques géologiques (nature du sol):

De nombreux gisements d'argiles, de calcaires et des marnes ont été répertoriés dans le territoire de Mahouna. La géologie de la région est caractérisée par des formations allant du Quaternaire au Trias, présentant ainsi une lithologie très variée et qui comprend essentiellement : les alluvions (sable, gravier, cailloutis...), les grès, les marnes, les argiles, les flyschs et les calcaires. Les grès numidiens forment une série gréseuse de type flysch en grands bancs parfois décamétriques et intercalations argileuses claires.

➤ Couverture végétal :

- Dans les régions montagneuses les facteurs climatiques provoquent un gradient écologique dépendant en particulier de changement de la température et les précipitations avec l'altitude qui déterminent un étagement de la végétation.
- La couverture végétale de l'aire aménageable est fortement représentée par des broussailles et le chêne liège.

➤ Les servitudes naturelles.

- Forêts

DEUXIEME PARTIE : ETUDE LE CAS D'ETUDE

Servitude de la moyenne tension (15m à partir de la ligne)



Des vues panoramiques à partir de la montagne, sont d'une grande beauté par leur variété.

Conclusion :

À travers L'analyse de la zone d'intervention on trouve que cette zone présente un Pôle D'attraction naturel et favorise le tourisme d'aventure Le terrain recèle des Potentialités ce qui lui donne un avantage qui facilite la Tâche de réaliser et D'implanter les constructions.

5.5 L'idée du projet :

Guelma se situe au cœur d'une grande région agricole à 290 m d'altitude, entourée de montagnes (Maouna, Dbegh, Houara) ce qui lui donne le nom de ville assiette, sa région bénéficie d'une grande fertilité grâce notamment à la Seybouse et d'un grand barrage qui assure un vaste périmètre d'irrigation. Connue par les champs d'oranges, Et notre 'idée est inspirée des feuilles d'oranges.

L'idée du projet est de faire une relation entre l'habitat à zéro énergie et l'environnement et durabilité.

Le but de cette projection d'un quartier est motivé les activités commerciales, culturelles, et l'habitat écologique et un ceinture verte pour renforcer l'environnement.

DEUXIEME PARTIE : ETUDE LE CAS D'ETUDE

5.5.1 Les équipements proposés :

Equipements d'éducation :

C.E.M Lysée école crèche centre multifonctionnel

Equipements culturelles :

Maison de jeune centre culturel musée botanique musée archéologique

Equipements sportifs :

Piscine complexe sportif de proximité les stades

Equipements religieuses :

Mosquée centre culturel islamique

Equipements de santé :

Polyclinique salle de soin

Equipements de restauration :

Restaurant cafeteria

Equipements de commerce :

Centre commercial centre téléphonique

Les parkings les jardins botanique les espace verts les placettes

Habitat individuel :

Typologie : villa individuelle.

Au niveau RDC on trouve hall, des espaces jours, garage.

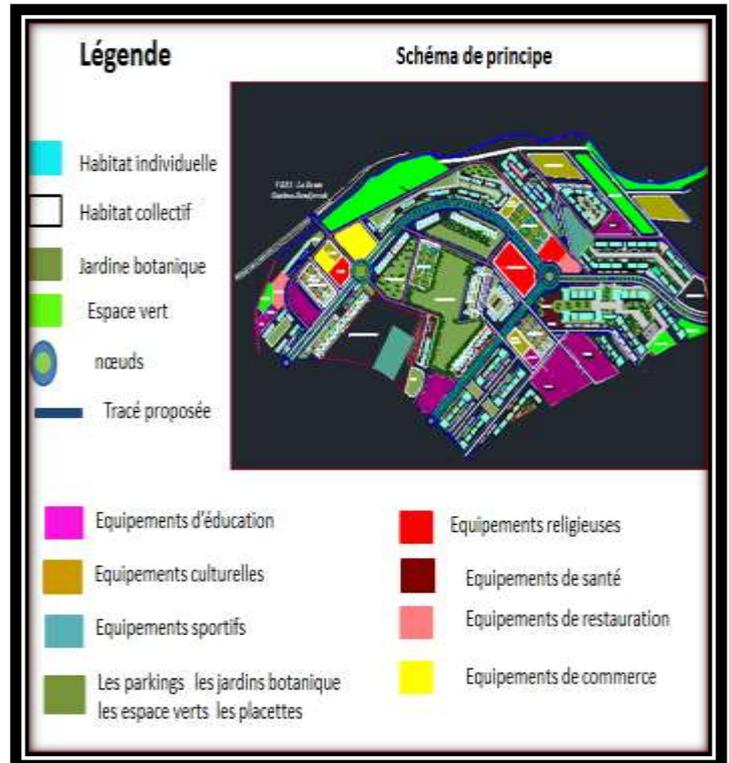
Au niveau supérieur on trouve les espaces de nuit.

Habitat collectif :

Typologie : duplex F4 et F5.

Au premier niveau on trouve la partie jour avec une chambre d'amis.

Au niveau supérieure ➡ plus intime, on trouve la partie nuit avec un espace jour.



DEUXIEME PARTIE : ETUDE LE CAS D'ETUDE

5.5.2 Programmation :

Habitat collectif et individuel

habitat collectif F4	S m ²	habitat collectif F5	S m ²	habitat individuel	S m ²	Espace	S m ²
1 ^{er} niveau :		1 ^{er} niveau :		RDC :		Etage :	
Hall	3	Hall	3	Hall	28	Hall	25
Séjour	20	Séjour	20	Séjour	57	Chambre 1	35
S d'eau	3	S d'eau	3	Salle a manger	14	Chambre 2	16
Cuisine	16	Cuisine	16	Garage	22	Chambre 3	24
Chambre d'amis	16	2em niveau :		S d'eau	4	SDB	5
2em niveau :		Chambre 1	16	Cuisine	23	Loggia	11
Chambre 1	16	Chambre 2	16	Chambre d'amis	20		
Chambre 2	16	WC	2	Buanderie	22		
WC	2	Salle de bain	3	Jardin d'hiver	10		
Salle de bain	3	séchoir	8				
séchoir	8						

1. Jardin botanique

espace	S m ²	espace	S m ²
accueil-information	40	École botanique + jardin	15000
Poste de sécurité	4*16	Jardin écologique	15000
Boutiques	6*20	Potager	500
Restauration rapide	4*100	Cabinet d'histoire	1000
Restaurant	400	Grande serres	10000
Sanitaires	4*16	Parc	50000
Labyrinthe	2000	Pièce d'eau	5*100
Roseaie	10000	Packing	
Jardin des plants vivaces	5000	totale	11,5 h

2. CEM et Lysée

espace	S m ²	espace	S m ²	espace	S m ²	espace	S m ²
Bloc pédagogique :		Salle d'archives	1*16	Bloc pédagogique :		Salle d'archives	1*16
Salle de classe	12*62	Dépôt	1*9	Salle de classe	12*62	Atelier factotum Dépôt	1*30
Laboratoire informatique	1*60	Sanitaire pour profs	1*6	Laboratoire polyvalents	2*48	Sanitaire pour profs	1*6
Salle de lecture	1*40	circulation	10	Salle de préparation	1*26	circulation	10
Salle de polyvalente	1*50	Logements :		Salle de polyvalente	2*62	Logements :	
Bloc sanitaire (élevés)	2*14	Logement de 4 pièce	1*85	Bloc sanitaire (élevés)	2*14	F5	1*90
Circulation	100	Locaux annexes :		Circulation	100	F4	1*80
Bloc administratif:		Chaufferie	1*16	Bibliothèque	1*62	F3	1*70
Bureaux	2*16	Cantine :				Locaux annexes :	
Salle de professeurs	1*30	Réfectoire	2*80	Bloc administratif:		Chaufferie	1*16
Loge salle d'attente	1*6	Cuisine	1*80	Bureaux	4*16	Cantine :	
totale		1472		Salle de professeurs	1*30	Réfectoire	2*80
				Loge salle d'attente	1*9	cuisine	1*80
				totale		1841	

4-Mosquée :

espace	S m ²	espace	S m ²
Salle de prière homme	400	Salle d'ablution homme	160
B, association religieuse	24	Dépôt de sanitaire	8
Bureau imam	24	Sanitaire homme	48
Mihrab et arrière mihrab	20	Bibliothèque	60
Salle d'ablution femme	24	Salle de prière femme	245
Circulation	200	totale	1213

DEUXIEME PARTIE : ETUDE LE CAS D'ETUDE

5-Cafétéria et Fast-food

espace	S m ²	espace	S m ²
Salon de the	3*170	Pizza hot	1*160
cafete	4*100	Quick	1*180
cafeteria	1*200	Pizza delarte	1*160
totale	930	totale	500

6-Restaurant :

espace	S m ²	espace	S m ²
Salle de famille	1*300	Dépôt froid	1*40
Salle de couple	1*200	Dépôt	1*40
Cuisine	1*100	Dépôt particulier	1*20
s. Préparation	1*50	Vestiaire	2*20
S. lave vaisselle	1*20	Sanitaire	2*20
		totale	850

Salle de sport :

espace	S m ²	espace	S m ²
Hall d'entrée	20	Dépôt	80
Salle omnisport	800	Salle de judo	400
Vestiaire pour arbitres	20	Salle de box	100
Sanitaire	2*14	Salle de tennis	20
Infirmière	9	Douche	12
Bureau de monétaire	20	Vestiaire	20
		totale	1529

7-Centre commercial :

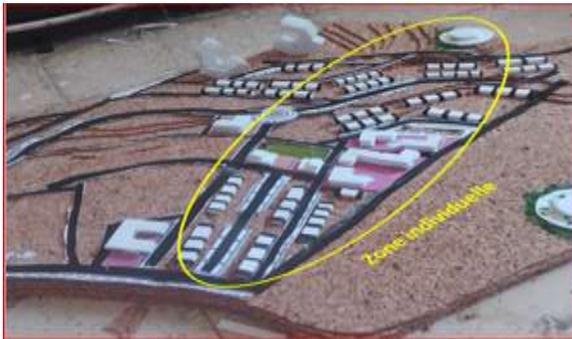
espace	S m ²	espace	S m ²				
Administration :		Restaurant	600	Loisir et détente		Grande surface	300
Bureau directeur	45	Cosmétique	60	Restaurant	470	Supermarché :	
Bureau secrétaire	20	Tapiserie	60	Cafétéria	130	Alimentation générale	150
Standard	20	Chausseriez	60	Salle de jeux	40	Légumes et fruits	150
Archives	35	Meubles	80	Espace de jeux enfant	40	Boucherie	100
Bureaux	6*30	électroménagers	80	Faste Food	80	Poissonnerie	40
Salle de réunion	100	Lingerie de maison	80				
Salle polyvalente	130	Article de sports	60	Boutique :		Poulet et œuf	40
La gestion	45	Mobilier de bureau	60	Parfumerie	45	Produit laitiers	80
Comptabilité	45	Prêt a porter homme	60	Fleuriste	45	Boulangerie	100
Circulation	/	Prêt a portes femme	60	Tabac journaux	2*30	Pates	80
sanitaires	20	Prêt portes enfant	60	Vendeur de disc	60	Boissons	80
Services technique :		instrument de musique	60	Pharmacie	50	Épicerie générale	80
Locaux de climatisation	40	Jouets pour enfant	60	Bijouterie	50	Produit de nettoyage	80
Locaux de chauffage	40	Dégraissage	60	Horlogerie	60	Vaisselle	80
Locaux de maintenance	120	Décoration de maison	60	Librairie	80	Espace bébé	40
Locaux de sécurité	30	Accessoires auto	60	Serrurier	60	Bricolage et quincaillerie	150
Locaux de services	3*100	Lunetterie	60	Cordonnier	60	Maison et décoration	80
Dépôts	20*45	Confiserie	60			totale	6930
loges	4*20	Matériel informatique	200				

DEUXIEME PARTIE : ETUDE LE CAS D'ETUDE

Genèse de la forme :



Etape 1 : pour reliée l'ancienne quartier de BN DJERRAH avec ma nouvelle projection j'utilise le même tracé urbain.



Etape 2 : je crée dans le centre un grand nœud et deux bandes d'habitats collectifs parallèles avec la voie principal. et aussi crée une poche verte et espace d'animation pour reliée l'habitat collectif avec l'habitat individuel

Etape 3 : on divise notre site par des parcours mécaniques importants par rapport les voies anciennes.

Etape 4 : les ilots périphéries sont prévus pour l'habitat individuel, le centre pour les équipements de proximités, les parkings et les espaces publics. L'habitat collectif au premier plan du site avec un espace ludique.



DEUXIEME PARTIE : ETUDE LE CAS D'ETUDE

Conclusion générale :

La réalisation des objectifs d'économie d'énergie et de réduction des gaz à effet de serre passe par la conception, la réalisation de bâtiments à haute performance énergétique et le maintien de cette performance dans le temps (la gestion). L'objectif principal de ce travail est le développement d'une approche de conception afin d'informer et sensibiliser les gens que la solution est les bâtiments performant et sur tout l'autonomie énergétique avec des bâtiments à zéro énergie sur le plan énergétique et thermique et économique. Pour que cette conception devienne utile, elle doit prendre en considération l'aspect environnemental en générale et l'aspect énergétique en particulier dans les processus de conception architecturale du bâtiment.

BIBLIOGRAPHIE GENERALE :

OUVRAGES COURANTS

SAYIGH Ali,2019, Architecture vernaculaire durable : comment le passé peut enrichir l'avenir, World Renewable Energy Congress, Brighton, UK,434 page. Site :

BAILLERGEAU Evelyne, MORIN Paul, 2008, L'Habitation Comme Vecteur de Lien Social, Montréal, Presses universitaire du Québec, 305 pages

(BROADBENT Geoffrey, BREBBIA Carlos ,2006, éco-architecture : harmonisation entre architecture et nature,623 page).

(CHARLOT, Antoine. 2011. Vers un nouveau modèle urbain ? De l'éco quartier à la villedurable).

(CHARLOT-VALDIEU, Catherine, OUTREQUIN, Philippe . 2011. L'urbanisme durable : concevoir un éco-quartier. Paris, Le Moniteur, 312 pages).

(DUMAS Anne, EHRET Gabriel, 2002, « La nature dans la ville ». Article [en ligne]. Paris, Le Moniteur. Site : <https://www.lemoniteur.fr/article/la-nature-dans-la-ville.172584>).

FELICE Eric, REVILLA Philippe, 2011, Guide de l'écohabitat : L'essentiel à savoir avant de construire ou rénover, Paris, Dunod, 192 pages.

HARIDI fatma-zohra, 2016, Forme de ville. Rencontre des formes de vie et de l'imaginaire de l'habiter, Atelier National des Reproduction des thèses, ANRT, Université Lille 3, France, 516 pages.

MERLIN pierre, FRANCOISE Choay. 1988, Dictionnaire de l'urbanisme et de l'aménagement, Presses universitaires de France, Paris, 723 p

ZAY Nicolas, 1981, Dictionnaire-manuel de gérontologie social, Laval, Presses universitaire, 767 pages.

ZHIFENG. Yang, 2012, Eco-Cities, A Planning Guide, Copenhagen Université, Denmark ,606page.

ARTICLE RAPPORT ET AUTRE DOCUMENT

Guide d'expériences européenne, 2005, Quartiers durables- ARENE Ile-de-France - IMBE-CARCELLE, Sébastien, CHESNEL Jonathan, 2008, Eco-quartiers, Projet, 2008/1 n° 302, pp. 79-81.

PDAU GUELMA, 1 996, A.N.A.T - Délégation de GUELMA

DEUXIEME PARTIE : ETUDE LE CAS D'ETUDE

PRODUCTION UNIVERSITAIRE

HARIDI Fatma-Zohra, 2006, Mode d'habiter et fonction sociale, Commutation présentée au Colloque International « Analyse et Politique de la ville », Conservatoire National des Arts et Métiers, Paris, France.

HARIDI Fatma-Zohra, 2012, De l'architecture durable à l'éco-matériaux, Communication présentée au Congrès International de Génie Civil, Université 8 mai 1945 Guelma, Algérie.

HARIDI Fatma-Zohra, 2016, Cours Master 2 « Théorie de l'Architecture Ecologique », Département d'Architecture, Université 8 mai 1945, Guelma, Algérie.

BEDAFIA radia, HAMZI rofaïda, GUNEDOUZ abd el Kader, 2017, Eco-quartier a diar el hana, Mémoire de Fin d'Etudes, Soutenu sous la direction de Monsieur CHACHOUR Madjid, Université AbdelHamid Ibn Badis de Mostaganem

HAMMANA Hichem, 2016, quartier durable vers un quartier durable le cas de nouvelle extentions " doukkane " tebessa, Mémoire de fin d'études, Soutenu sous la direction de Monsieur bibimoune Walid, Université Larbi Tébessi - Tébessa

SITE WEB

<http://developpementdurable.revues.org/>

<http://www.developpement-durable.gouv.fr>

<http://fr.wikipedia.org/wiki/%C3%89coquartier>

<http://fr.wikipedia.org/wiki/%C3%89coquartier>

http://fr.wikipedia.org/wiki/D%C3%A9veloppement_durable

http://www.toupie.org/Dictionnaire/Developpement_durable

<https://www.lemoniteur.fr>

https://www.youtube.com/watch?v=WfKAAVCcb0&ab_channel=RVLCASAS

https://www.youtube.com/watch?v=eFF5z_gtzrQ&ab_channel=MinhTaiDesign

ISTE DES FIGURES :

Figure 1 : Figure 1 : les différentes sources énergétiques dans le monde sont toutes issues du soleil.....	6
Figure 2 : schéma de la chaîne énergétique	6
Figure03 : LES 5 LABELS ÉNERGÉTIQUES.....	7
Figure 4: Schématisation des principes de la conception d'une maison passive	9
Figure 5: Exigence des standards MINERGIE et MINERGIE.....	10
Figure 6 : prototype MED ENEC à Souidania	10
Table 7 : Épaisseur des différents matériaux	11
Figure 8 : Zones à ponts thermiques	15
Figure 9 : Triple vitrage.....	16
Figure 10 : puits provençal (ou canadien).....	22
Figure 11 : classification des logements économes	22
Figure 12 : Bâtiment BBC "la Barbotière" situé à Rennes.....	23
Figure 13 : Brique mono mur.....	24

DEUXIEME PARTIE : ETUDE LE CAS D'ETUDE

Figure 14: la carte du quartier Vauban	25
Figure 15: quartier durable Vauban	26
Figure 16: tranches de quartier durable Vauban	26
Figure 17: architecture de Vauban.....	27
Figure 18: efficacité énergétique en Vauban	28
Figure 19: mobilité en Vauban.....	28
Figure 20: la biodiversité en Vauban.....	29
Figure 21: la carte du quartier BEDZED	29
Figure 22: architecture de BEDZED	29
Figure 23: coupe d'habitat de BEDZED	30
Figure 24: l'espace entre les bâtiments.....	31
Figure 25: la texture des murs	31
Figure 26: la protection solaire mobile.....	32
Figure 27: les plans et la coupe (A-A) d'un immeuble.....	32
Figure 28: le toit végétal sur une terrasse inaccessible et sur les terrasses jardins.....	33
Figure 29: détail d'un mur extérieur.....	33
Figure 30: détail de la récupération de l'eau de pluie et des eaux usées	36
Figure 31: détail ventilation naturelle	38
Figure 32: des parkings à vélos	43
Figure 33: espace public BEDZED	43
Figure 34 : esquisse d'aménagement projet 32 logements à haute performance énergétique	44
Figure 35 : plan d'organisation des espaces intérieur	44
Figure 36: Théâtre romain à Guelma.....	44
Figure 37: Thibilis	44
Figure 38: Le monument du 08 mai 1945	45
Figure 39: La stèle de Maqam el chahid	45
Figure 40: panneaux solaires.....	46
Figure 41: fontaines.....	46
Figure 42: plan d'eau	47
Figure 43: jardin de pluie	47
Figure 44: jardin de pluie	48
Figure 45: citerne d'eau de pluie	48
Figure 46: éclairage public	49
Figure 47: terrasse pergola.....	50
Figure 48: panneau isolant	51
Figure 49: isolation intérieure.....	52
Figure 50: isolation du sol et planchers.....	53

ACRONYMES ET ABREVIATIONS

AEE : Agence pour les Économies d'Énergie

BBC : Bâtiments basse consommation

BTS : Briques de terres stabilisées

DER : Centre de Développement des Énergies Renouvelables

CIME : Le Comité Intersectoriel de Maîtrise de l'Énergie

CNERIB : Centre National d'Études et de Recherche Intégrées du Bâtiment

DEUXIEME PARTIE : ETUDE LE CAS D'ETUDE

COP : Coefficient de Performance
CVC : Chauffage ventilation climatisation
DTR : Documents Techniques Réglementaires.
Eco-Bât : Bâtiment Écologique
ENR : Énergies Renouvelables
FNME : Le Fonds National de Maîtrise de l'Énergie
HPE : haute performance énergétique
HQE : haute qualité environnemental
L'APRUE : L'Agence pour la Promotion et la Rationalisation de l'Utilisation de l'Énergie
LBC : Lampe à Basse Consommation
PNME : Le Programme National de Maitrise de l'Énergie
PV Photovoltaïque

Annexes:

- **Annexes I:** Les chiffres de la consommation énergétique -La consommation énergétique totale du monde par secteur d'activité et par type d'énergie (2008-2035) (Quadrillion Btu) (EIA. 2011).
- Les émissions mondiales de CO2 par région (2006 – 2035) (Million Tons métriques de dioxyde de carbone) ((EIA. 2011).

Consommation nationale par produit	Unités	2009		2010		TCA (%)
		Quant.	%	Quant.	%	
Produits solides	(K tep)	308	0,7	367	0,8	19,4
	(K tec)	374	-	-	-	
Pétrole brut*	(K tep)	703	1,6	787	1,8	11,9
	(K Tonnes)	639	-	715	-	
Condensat	(K tep)	-	-	6	-	-
	(K Tonnes)	-	-	5	-	
Produits pétroliers	(K tep)	13 397	30,9	13 325	30,7	-0,5
	(K Tonnes)	12 179	-	12 114	-	
Gaz naturel	(K tep)	14 663	33,8	14 462	33,4	-1,4
	(10° M³)	15 848	-	15 241	-	
GPL	(K tep)	2 365	5,5	2 329	5,4	-1,6
	(K Tonnes)	2 005	-	1 973	-	
Electricité	(K tep)	11 541	26,6	11 742	27,1	1,7
	(GWh)	43 062	-	45 666	-	
Autres (Ethane, GHF...etc.)	(K tep)	381	0,9	343	0,8	-0,9
	-	-	-	-	-	
Total	(K tep)	43 358	100	43 362	100	+0,0

Annexes II: Lois et décrets législatifs Le décret exécutif n° 2000-90 portant réglementation thermique dans les bâtiments neufs.

Décret :	
<p>Article 1er. — En application des dispositions des articles 11 et 12 de la loi n° 99-09 du 15 Rabie Ethani 1420 correspondant au 28 juillet 1999 susvisée, le présent décret a pour objet de fixer la réglementation thermique dans les bâtiments neufs.</p> <p>Art. 2. — Pour l'application des dispositions du présent décret, il est entendu par bâtiments neufs :</p> <ul style="list-style-type: none"> — Les bâtiments neufs à usage d'habitation, l'habitation; — Les bâtiments neufs à un usage autre que l'habitation; 	<ul style="list-style-type: none"> — Les déperditions calorifiques calculées pour la période d'hiver doivent être inférieures à une limite appelée "déperdition de référence"; — Les apports calorifiques calculés pour la période d'été doivent être inférieurs à une limite appelée "apport de référence". <p>— Art. 6. — Les valeurs de référence relatives aux déperditions et aux apports calorifiques concernant les bâtiments neufs à usage d'habitation sont fixés dans des documents techniques réglementaires (D.T.R.) approuvés par arrêté du ministre chargé de l'habitat.</p>

<p>Décret exécutif n° 2000-90 du 19 Moharram 1421 correspondant au 24 avril 2000 portant réglementation thermique dans les bâtiments neufs.</p> <p>Le Chef du Gouvernement,</p> <p>Sur le rapport conjoint du ministre de l'habitat et du ministre de l'énergie et des mines;</p> <p>Vu la Constitution, notamment ses articles 85-4° et 125 (alinéa 2) ;</p> <p>Vu la loi n° 93-03 du 5 février 1993 relative à la protection de l'environnement;</p> <p>Vu la loi n° 90-29 du 1er décembre 1990 relative à l'aménagement et à l'urbanisme;</p> <p>Vu la loi n° 99-09 du 15 Rabie Ethani 1420 correspondant au 28 juillet 1999 relative à la maîtrise de l'énergie, notamment ses articles 11 et 12;</p> <p>Vu le décret présidentiel n° 99-209 du 15 Ramadhan 1420 correspondant au 23 décembre 1999 portant nomination du Chef du Gouvernement ;</p> <p>Vu le décret présidentiel n° 99-300 du 16 Ramadhan 1420 correspondant au 24 décembre 1999 portant nomination des membres du Gouvernement ;</p>	<p>— La partie de construction réalisée comprise extension du bâtiment existant.</p> <p>Art. 3. — Pour l'application des dispositions du présent décret, il est entendu par bâtiments individuels, les bâtiments neufs individuels à usage d'habitation.</p> <p>Art. 4. — Le maître d'ouvrage est tenu de s'assurer que la conception et la construction des bâtiments neufs obéissent aux principes suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> — Les caractéristiques thermiques des bâtiments neufs doivent être telles que les transferts de chaleur par transmission thermique, à travers les parois constituant l'enveloppe de ces bâtiments, soient en adéquation avec les niveaux de transfert de chaleur requis; — Les systèmes de ventilation dans les bâtiments neufs doivent être tels que le renouvellement d'air soit en adéquation avec le niveau de renouvellement d'air requis; — Les systèmes de chauffage d'hiver et de climatisation d'été dans les bâtiments doivent compter des dispositifs automatiques de régulation; <p>Art. 5. — Les caractéristiques d'isolation thermique dans les bâtiments neufs doivent répondre à l'une ou moins des deux conditions ci-après :</p>
---	--