

Table des illustrations

Liste de figures :

<i>Figure 1: Fonte record de la calotte glaciaire du Groenland</i>	<i>16</i>
<i>Figure 2: Les pluies acides et le milieu aquatique.....</i>	<i>16</i>
<i>Figure 3: Evolution des variations de température des rejets de CO2 et du niveau des mers.....</i>	<i>16</i>
<i>Figure 4: vue aérien de Google Earth</i>	<i>18</i>
<i>Figure 5: croquis d'un bâtiment.....</i>	<i>20</i>
<i>Figure 6:exemples de nouvelles technologies</i>	<i>20</i>
<i>Figure 7:schéma de smart grid (le bâtiment intelligent).....</i>	<i>21</i>
<i>Figure 8:schéma de smart grid et bâtiment a haute efficacité énergétique</i>	<i>21</i>
<i>Figure 9:Smart grids compteurs évolués zoom.....</i>	<i>22</i>
<i>Figure 10:véhicule électrique</i>	<i>22</i>
<i>Figure 11:Les principes du bâtiment intelligent</i>	<i>23</i>
<i>Figure 12 : détail technique d'installation système solaire</i>	<i>35</i>
<i>Figure 13:détail technique d'installation système solaire</i>	<i>35</i>
<i>Figure 14: shéma de principe d'une installation</i>	<i>36</i>
<i>Figure 15:principe de fonctionnement d'une centrale hydraulique.....</i>	<i>37</i>
<i>Figure 16:principe de fonctionnement de la géothermie dans la maison et dans la ville.....</i>	<i>37</i>
<i>Figure 17: shéma de principe de la récupération les eaux pluviales.....</i>	<i>38</i>
<i>Figure 18:schéma de principe l'opération de l'épuration de l'eau.....</i>	<i>39</i>
<i>Figure 19:schéma de principe le système de recyclage</i>	<i>40</i>
<i>Figure 20: les principes d'orientation</i>	<i>40</i>
<i>Figure 21:façade d'Anti-Smog</i>	<i>41</i>
<i>Figure 22:différents plans de projet.....</i>	<i>42</i>
<i>Figure 23:plan d'habitat collectif.....</i>	<i>49</i>
<i>Figure 24:plan et façade d'habitat intermédiaire.....</i>	<i>49</i>
<i>Figure 25:schéma représente le confort thermique d'hiver et d'été.....</i>	<i>60</i>
<i>Figure 26:schéma représente l'emplacement de chaque pièce dans le principe d'orientation.....</i>	<i>60</i>
<i>Figure 27:schéma d'une maison écologique avec différent installation technique</i>	<i>61</i>
<i>Figure 28:principes d'habitat écologique.....</i>	<i>61</i>
<i>Figure 29:situation de Tlemcen au niveau international</i>	<i>63</i>
<i>Figure 30:situation de Tlemcen au niveau national.....</i>	<i>63</i>
<i>Figure 31:situation de Tlemcen au niveau régional</i>	<i>63</i>
<i>Figure 32:les différentes caractéristiques de la Wilaya Tlemcen</i>	<i>64</i>
<i>Figure 33:longitude et latitude de la ville de Tlemcen.....</i>	<i>64</i>
<i>Figure 34:les contraintes physiques de la ville de Tlemcen.....</i>	<i>65</i>
<i>Figure 35:coupe géologique de la commune</i>	<i>65</i>
<i>Figure 36:perspective d'évolution de la population du Groupement 2004-2025.....</i>	<i>66</i>
<i>Figure 37:la répartition du logements par commune</i>	<i>68</i>
<i>Figure 38:la répartition d'habitat selon le type de construction.....</i>	<i>68</i>
<i>Figure 39:la répartition du programme de logement selon le type de logement</i>	<i>68</i>
<i>Figure 40:la succession chronologique des 03 périodes historiques.....</i>	<i>68</i>
<i>Figure 41:la densité de l'habitat / Ha (Medina de Tlemcen)</i>	<i>69</i>
<i>Figure 42:état du cadre bâti (Medina de Tlemcen)</i>	<i>70</i>

Figure 43:1- structure d'un souk 2-plan du Fondouk Benmansour	71
Figure 44:02 types de maison traditionnel	71
Figure 45:le découpage de sol dans la période coloniale.....	71
Figure 46:les rues et les places coloniales.....	71
Figure 47:Comparaison entre tissu colonial et tissu traditionnel	71
Figure 48:la répartition d'habitat colonial	71
Figure 49:la carte d'El hartoun	71
Figure 50:la carte de ZHUN El Kiffane.....	71
Figure 51:situation du terrain n°1	71
Figure 52:implantation du terrain	71
Figure 53:situation du terrain n°2.....	71
Figure 54:implantation du terrain	71
Figure 55: situation du terrain n°3	71
Figure 56:situation de la zone Ohdjilida	71
Figure 57:plan de situation d'Oudjlida	71
Figure 58:les équipements existants dans la zone Oudjlida	71
Figure 59: vent+enseulement	71
Figure 60:la topographie du terrain.....	71
Figure 61:Gabarit de l'environnement immédiat	71
Figure 62: la géométrie du terrain.....	71
Figure 63:Une gamme de produits sélectionnés pour leurs qualités techniques et environnementales.	71
Figure 64:Croquis d'une maison durable.....	71
Figure 65:Schéma d'évaluer du bilan énergétique depuis l'extraction des matières premières pour la fabrication du produit jusqu'à son élimination.....	71
Figure 66:Le cycle vertueux du bois.	71
Figure 67:Le béton cellulaire 100% écologique performant et sain.	71
Figure 68:Le béton cellulaire comme Solution pour les grands portés.	71
Figure 69:Mise en œuvre de béton cellulaire.....	71
Figure 70:La pierre comme matériaux de construction.....	71
Figure 71:L'orientation.	71
Figure 72:Règles de bonne conception.	71
Figure 73:La bonne orientation d'un habitat en hiver/été.....	71
Figure 74:Les fuites d'air.....	71
Figure 75:La bonne orientation d'un habitat en mi de saison.....	71
Figure 76:Positions possibles de l'écran à l'air dans la toiture et dans le mur.....	71
Figure 77:L'emplacement d'un écran sous- toiture.....	71
Figure 78:Principe et composante de la toiture végétalisée.....	71
Figure 79:Les 3 techniques de la toiture végétalisée.....	71
Figure 80:Production de l'électricité à partir de la lumière reçue.....	71
Figure 81:Le photovoltaïque.....	71
Figure 82:Fonctionnement de photovoltaïque.....	71
Figure 83:Système solaire combiné ²	71
Figure 84:Fonctionnement de ballon solaire.....	71
Figure 85:Fonctionnement de la domotique.....	71
Figure 86:Exemple d'utilisation de la domotique dans une maison contrôlée.....	71

<i>Figure 87:Avantages de la domotique.</i>	<i>71</i>
<i>Figure 88:Détail d'installation des puits canadiens.</i>	<i>71</i>
<i>Figure 89:Principe de fonctionnement.....</i>	<i>71</i>
<i>Figure 90: Systèmes d'utilisation de l'eau de pluie.</i>	<i>71</i>

Listes de photos :

<i>Photo 1: circulation mécanique</i>	<i>17</i>
<i>Photo 2 : La Sears Tower avait déjà démontré qu'avec des murs en verre et une structure en poutrelles métalliques, on pouvait construire des bâtiments hauts.....</i>	<i>24</i>
<i>Photo 3: Siège social de Willis Faber and Dumas à Ipswich et centre Renault de Norman Foster.</i>	<i>24</i>
<i>Photo 4: Centre Georges Pompidou. Paris.....</i>	<i>25</i>
<i>Photo 5: Détails du Centre Georges Pompidou. Paris</i>	<i>25</i>
<i>Photo 6: Stade intérieur TELUS-Université Laval.....</i>	<i>26</i>
<i>Photo 7:Poutres en lamellé-collé de l'aéroport d'Oslo.</i>	<i>26</i>
<i>Photo 8:Le pont de Crest. France</i>	<i>27</i>
<i>Photo 9: Les Herbiers. France.....</i>	<i>27</i>
<i>Photo 10: Barbizon. France</i>	<i>27</i>
<i>Photo 11: Les belvédères du Bourgaillh.Pessac (France).....</i>	<i>27</i>
<i>Photo 12: Laboratoire d'analyse biologique et chimiques Strasbourg.Frnace</i>	<i>27</i>
<i>Photo 13: centre scientifique.Goteborg.Suède</i>	<i>27</i>
<i>Photo 14: les différents matériaux écologiques</i>	<i>30</i>
<i>Photo 15: les matériaux d'isolation écologiques.....</i>	<i>32</i>
<i>Photo 16: revêtements de sols écologiques</i>	<i>33</i>
<i>Photo 17: revêtements de murs et peintures écologiques.....</i>	<i>33</i>
<i>Photo 18:énergie éolien</i>	<i>35</i>
<i>Photo 19: énergie solaire</i>	<i>35</i>
<i>Photo 20: le bois.....</i>	<i>36</i>
<i>Photo 21:moulin.....</i>	<i>37</i>
<i>Photo 22:matériaux peut recycler</i>	<i>39</i>
<i>Photo 23:la Goutte solaire</i>	<i>41</i>
<i>Photo 24:Wind Rower</i>	<i>41</i>
<i>Photo 25 : différents vue de projet</i>	<i>43</i>
<i>Photo 26:vue aérien de la ville Masdar</i>	<i>44</i>
<i>Photo 27:vue d'intérieur de la ville Masdar</i>	<i>44</i>
<i>Photo 28:différents vues d'ambiance à l'intérieur de la ville Masdar.....</i>	<i>45</i>
<i>Photo 29:le Bullit Center</i>	<i>46</i>
<i>Photo 30:vue d'extérieur de Bullir Center</i>	<i>46</i>
<i>Photo 31:maison individuel et habitat collectif.....</i>	<i>48</i>
<i>Photo 32:habitat collectif.....</i>	<i>49</i>
<i>Photo 33:habitat intermédiaire</i>	<i>49</i>
<i>Photo 34:habitat individuel + individuel groupé.....</i>	<i>50</i>
<i>Photo 35:habitat isolée</i>	<i>50</i>
<i>Photo 36:habitat jumelée</i>	<i>51</i>
<i>Photo 37:habitat en bande</i>	<i>52</i>
<i>Photo 38:vue aérien de lotissement.....</i>	<i>52</i>
<i>Photo 39:habitat groupé</i>	<i>52</i>

Photo 40: exemple de bidonvilles en Algérie	54
Photo 41: exemple d'une ville coloniale : SDB.....	54
Photo 42: des logements individuels à un seul niveau	57
Photo 43: des logements constructions individuelles.....	57
Photo 44: des logements constructions individuelles, à un seul niveau, sous forme de chalets	57
Photo 45: poêle d'accumulation	61
Photo 46: Bab el Khemiss	70
Photo 47: Bab el Karmadine	70
Photo 48: Les remparts de la ville d'El Mansourah – Tlemcen.....	70
Photo 49: quelques mosquées de la Medina	71
Photo 50: derb el Naidja.....	71
Photo 51: derb Bab Ali.....	71
Photo 52: skiffa non arquée derb Sidi El Yeddoun (à gauche) skiffa arquée Rue des Almohades (à droite).....	71
Photo 53: l'impasse	71
Photo 54: morphologique de l'emplacement de la mosquée par rapport à la tahtaha	71
Photo 55: 03 exemples de Ferrane.....	71
Photo 56: 04 exemples de Hammam	71
Photo 57: L'accès principal d'une maison traditionnelle à Derb Hlawa, -a- le seuil « El atba » -b- le « kbou » au dessus de la porte massive en bois	71
Photo 58: le vestibule d'une maison traditionnelle à Derb Hlawa, -a- Dekkanet décorées par des arcades brisées outre passées -b- l'entrée en chicane.....	71
Photo 59: wast eddar	71
Photo 60: l'intérieur d'une maison traditionnelle, Dar Dib à Rhéba, -a- la porte d'accès d'El ghorfa -b- Srir, la partie latérale d'el ghorfa	71
Photo 61: la terrasse "Stah" d'une maison traditionnelle de derb Hlawa	71
Photo 62: ilot-résidence	71
Photo 63: ilot-équipements civils (Lycée France musulman)	71
Photo 64: Caserne Bedeau.....	71
Photo 65: plan + façades + détail d'une maison coloniale	71
Photo 66: différent mode de gabarit de maison coloniale	71
Photo 67: maison dans quartier el Kalaa	71
Photo 68: maison dans quartier Bel Air.....	71
Photo 69: maisons dans quartier Beau Séjour.....	71
Photo 70: habitat individuel autochtone (Boudghène).....	71
Photo 71: villas dans la ZHUN el Kiffane.....	71
Photo 72: vue sur l'environnement immédiate.....	71
Photo 73: vue sur les différentes limites.....	71
Photo 74: vue sur les différentes accessibilités existantes	71
Photo 75: Exemple des isolants écologiques.....	71
Photo 76: Exemple des matériaux écologiques.....	71
Photo 77: Les états du bois.	71
Photo 78: Le bois, un matériau écologique par excellence.	71
Photo 79: Le bois, comme énergie renouvelable.	71
Photo 80: Les blocs de béton cellulaire.	71
Photo 81: Le béton cellulaire,	71
Photo 82: Quelques exemples de roches utilisées en construction	71

Photo 83: Devenir des matériaux recyclés..... 71

Liste de tableau :

Tableau 1: les différents matériaux recyclés..... 33
Tableau 2: présentation général du 1 exemple 41
Tableau 3: présentation général du 2 exemple 42
Tableau 4: présentation général du 3 exemple 43
Tableau 5: présentation général du 4 exemple 44
Tableau 6: tableau comparative de différents exemples sur l'architecture écologique..... 47
Tableau 7: situation de l'habitat en Algérie en 1966..... 55
Tableau 8: présentation des logements selon le nombre de pièces en Algérie en 1966..... 55
Tableau 9: évolution de la population du groupement 1966-2025 66
Tableau 10: l'évolution de nombre de population entre 1998-2025..... 67
Tableau 11 : les besoins quantitatifs entre 2009-2014 et 2014-2025 67
Tableau 12 : : besoins en superficie pour les différentes communes entre la période 2009-2014 et 2014-2025..... 68
Tableau 14: nombre de logements individuel et collectifs dans la zone Oudjlida Nord+Sud 71
Tableau 15: La composition des isolants employés. 71

*T
A
B
L
E

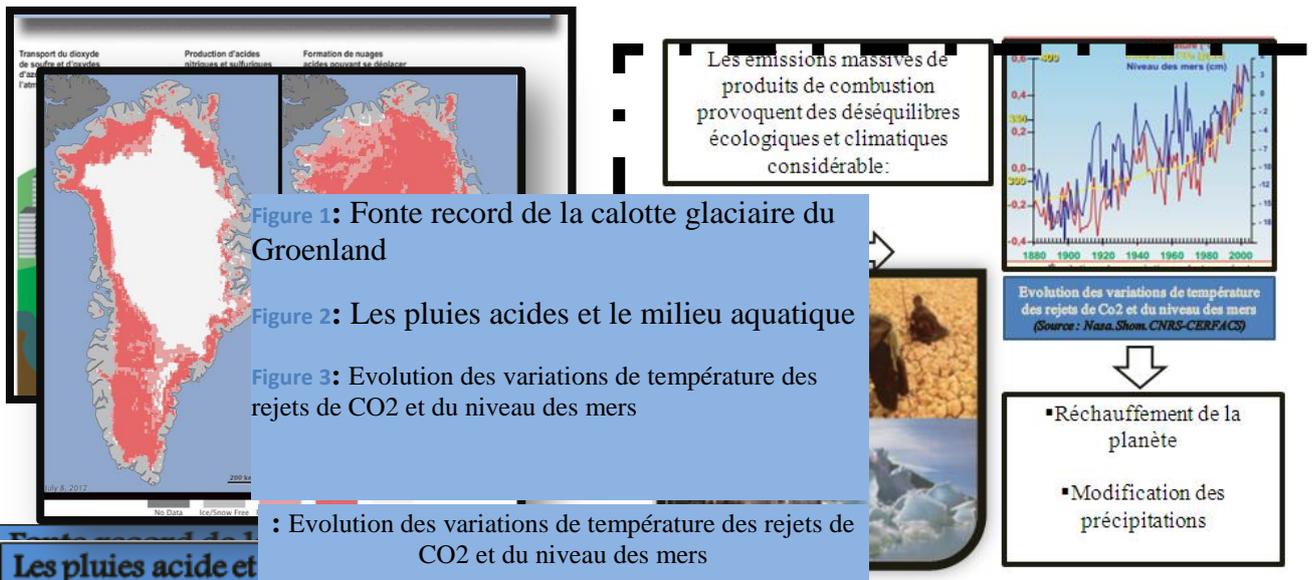
D
E

M
A
T
I
È
R
E
S*

INTRODUCTION GENERALE

Sérieusement, notre planète est elle en danger de disparaître ou de devenir invivable? C'est une possibilité qu'on ne peut écarter d'un revers de main. Sauf que !...Notre planète existe depuis des milliards d'années et a subi des transformations et des cataclysmes auprès desquels notre surcharge pondérale de CO₂ ferait sourire. A chaque fois, la nature a su trouver la parade, l'être humain et tous les être vivants se sont adaptés, transformés génétiquement et, finalement, ne s'en sortent pas si mal. Alors, la question qui se pose est de cerner et nommer les bouleversements qui, au cours de ce dernier siècle ont pu gravement remettre en cause, cet équilibre instable.

- 1- La poussée démographique.
- 2- L'excès de richesse de certaines régions qui entraîne un gaspillage scandaleux de tout notre potentiel industriel et agricole se traduisant par des déchets.
- 3- L'accélération du progrès technique
- 4- Le gaspillage effréné de l'eau douce
- 5- La prolifération des emballages, des triples emballages de médicaments, des sacs plastiques pour notre confort qui polluent nos rues et nos poubelles
- 6- L'absence de recyclage de ce que nous consommons par paresse ou par manque



d'esprit civique.

17

T
A
B
L
E

D
E

M
A
T
I
E
R
E
S

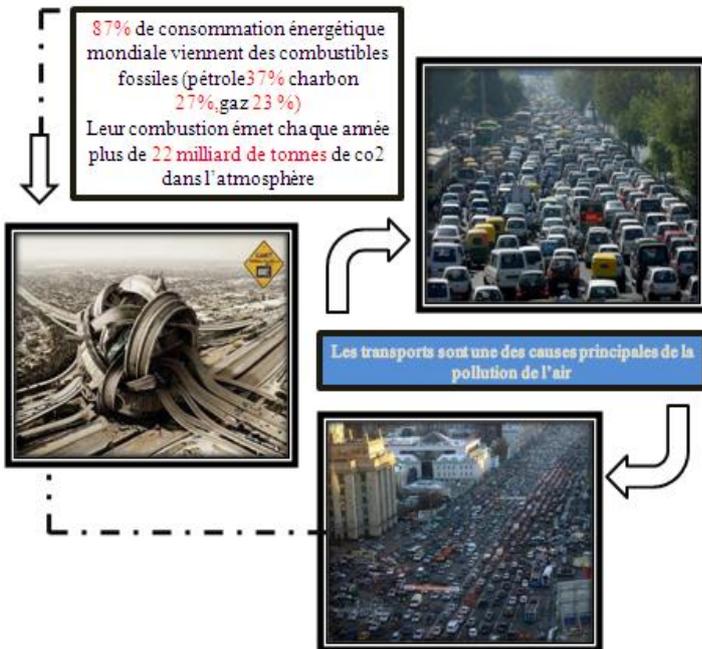
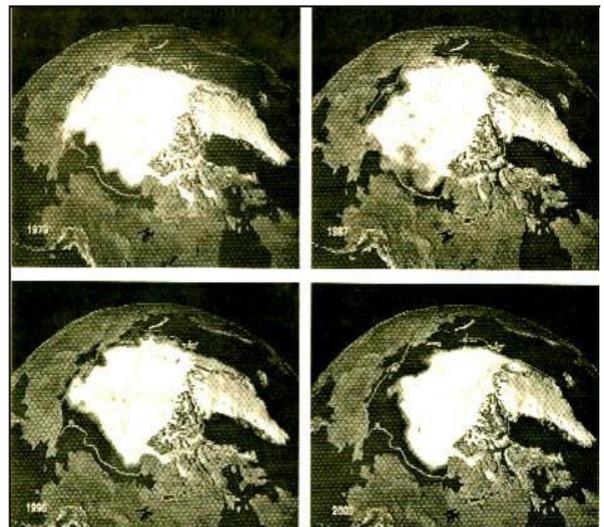
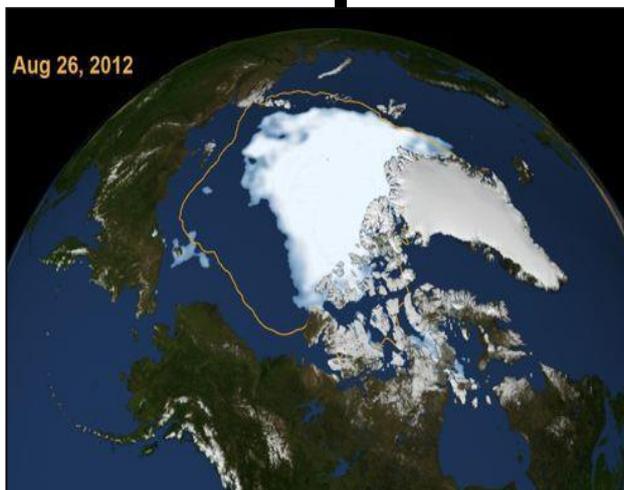


Photo 1: circulation mécanique

La question du réchauffement climatique est la plus sensible elle devienne une inquiétude pour nos ville ; l'architecture écologique en tant que savoir et concept regroupe presque la totalité des enjeux de la durabilité.



Le changement climatique c'est pour aujourd'hui !

PRPBLEMATIQUE

➤ Le temps de remettre en cause nos pratiques est enfin venu.

- Aujourd'hui, chaque architecte est convaincu de la nécessité d'adopter une démarche de développement durable dans sa vie de citoyen comme dans son exercice professionnel.
- On a longtemps imaginé que l'intelligence humaine ferait son affaire, grâce à la technologie maîtrisée, de la disparition progressive des ressources naturelles et des matières premières.
- On a aussi longtemps estimé que la production des déchets n'était pas si grave en soi et que la pollution de l'environnement relevait surtout des élucubrations de quelques exégètes de l'écologie.
- A nos jours, les scientifiques ont démontré que notre écosystème planétaire ne pouvait plus absorber indéfiniment encore plus de déchets sans altérer les ressources naturelles renouvelables.

Comment concevoir, édifier, et inscrire le bâtiment dans le concept de développement durable sans compromettre l'avenir des générations futures ? Quels critères président au choix des matériaux de construction ? Quel type de construction peut-on adopter pour remédier à la pollution ?

CHOIX DU THEME

(Habitat Ecologique)

Introduction :

Depuis toujours, l'homme recherche le contact avec autrui. Il fait partie de cette espèce qui à travers le temps, s'est toujours rassemblée en bandes, en clans, en groupes, en familles, etc. Il est en chercher constante d'un certain équilibre.....Au fils de l'histoire, l'homme s'est montré capable de créer et réinventer des modes de vie adaptés aux besoins du moment. Ceux-ci se sont avérés être principalement collectifs et communautaires selon les affinités et les valeurs, ce jusqu'à la fin de la deuxième guerre mondiale. C'est à cette époque que l'individualisme fait son apparition. Il devient une valeur sûre de notre société.

Problématique Spécifique :

- Ailleurs dans le monde, le secteur de l'habitat s'est déjà orienté vers la conception et production de quartiers durables de qualité. Dans plusieurs pays, les gouvernements se sont engagés en partenariat avec d'autres acteurs dans un processus de conception d'établissements humains durables encourageant la mixité fonctionnelle, la mixité sociale, et la démarche environnementale dans la manière de vivre le quotidien. Leur approche répond à un mode de

gouvernance qui favorise des actions de concertation avec, entre autre, la société civile, ce qui est recommandé dans toute opération de production d'habitat. En Algérie, la question de l'éco-habitat ne figure pas encore à l'ordre du jour.

Comment réconcilier habitat et environnement ? Comment créer de l'habitat écologique, des constructions efficaces et des communautés intégrées avec une meilleure qualité architecturale et une meilleure qualité du cadre de vie ?

Motif du choix du thème :

- ✓ L'habitat est le troisième domaine d'importance dans notre vie (après l'alimentation et la santé), vu que l'Algérie est l'un des pays concernés par la crise mondiale de l'habitat.
- ✓ L'habitat écologique ou à basse consommation produit plus d'énergie qu'il n'en consomme.
- ✓ Actuellement, il n'existe pas de modèle prédéfini de ce type d'habitat en Algérie.
- ✓ L'habitat écologique est doté d'un ensemble de technologies innovantes et intelligentes permettant d'améliorer de manière globale ses performances en termes d'efficacité énergétique et réduire les émissions de gaz à effet de serre aussi les dépenses énergétiques.
- ✓ L'habitation écologique est bénéfique à la santé des occupants : c'est un milieu sain bâti avec une sélection de **matériaux non-toxiques**

Objectifs et intervention:

● **L'objectif de notre intervention consiste à:**

- Sortir des modèles courants existants vers un modèle qui favorise beaucoup d'espace vert et beaucoup d'esplanade, jet d'eau, air de jeu...etc.
- Donner un nouveau visage à l'habitat de la ville de Tlemcen en créant un contraste urbanistique.
- Produire un nouveau modèle de ville qui sera un modèle d'urbanisme tourné vers le futur sans oublier l'architecture qui rappelle les origines.
- Composer un nouveau modèle d'habitat adapté à notre culture, au mode de vie de la famille algérienne
- Favorisant la vie communautaire et la cohésion sociale, tout ceci à travers un nouveau cadre bâti et architectural qui fait en tenant compte du progrès technique apporté par la modernité.
- Offrir au citoyen un habitat décent qui convient à sa petite famille dans un cadre confortable, spacieux, et moderne, sain avec toutes les commodités nécessaires.
- Intégrer les équipements d'accompagnement au sein du lotissement.
- Cohésion sociale et solidarité entre les territoires et les générations.

1.1 C'est quoi Architecture et Nouvelle Technologie ?

20

Architecture

L'**architecture** est l'art majeur de concevoir et de **bâtir des édifices**, en respectant des règles de construction empiriques ou scientifiques, ainsi que des concepts esthétiques, classiques ou nouveaux, de forme et d'agencement d'espace, en y incluant les aspects sociaux et environnementaux liés à la fonction de l'édifice et à son **intégration dans son environnement**, quelle que soit cette fonction.

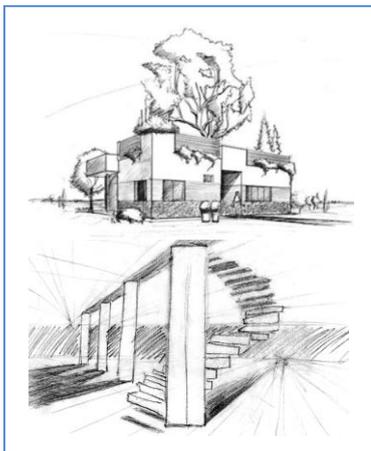


Figure 5: croquis d'un bâtiment

Nouvelles technologies

L'expression médiatique **nouvelle technologies** concerne des domaines très évolutifs et divers des techniques, pouvant tout aussi bien recouvrir :

Au sens large, toute la « haute technologie » ;

Au sens étroit, les nouvelles techniques de l'information et de la communication (NTIC) (Internet, Smartphone, protocole Bluetooth...).



Figure 5: exemples de nouvelles technologies

Figure 6: exemples de nouvelles technologies



Il décrit schématiquement les différents éléments d'un ou de plusieurs systèmes informatiques, leurs interrelations et leurs interactions.



Il doit prendre en compte les contraintes réglementaires, les **évolutions techniques** (**émergence et intégration des énergies de sources renouvelables**), et les nouveaux **aspects sociétaux** (**environnement, efficacité énergétique, mobilité à faibles émissions de CO₂**).

L'internet a connu un essor fulgurant durant la dernière décennie. Par ailleurs, la technologie au cœur du réseau Internet, l'IP, a été reprise par les opérateurs pour le déploiement de réseaux multiservices permettant une évolution flexible des services. Cette progression rapide a poussé l'architecture initiale à ses limites et a favorisé l'émergence de nouvelles approches pour répondre aux nouveaux besoins.

1.2 Bâtiment intelligent :

a)-Introduction :

Concept né dans les années 1980, la domotique (Lorsque ces nouvelles technologies sont appliquées à une maison, on parle de **domotique**) consiste à mettre en réseau, à coordonner et à automatiser le fonctionnement des équipements électriques d'une maison ou d'un bâtiment, afin de permettre des économies d'énergie, d'améliorer le confort et la sécurité dans le bâtiment.

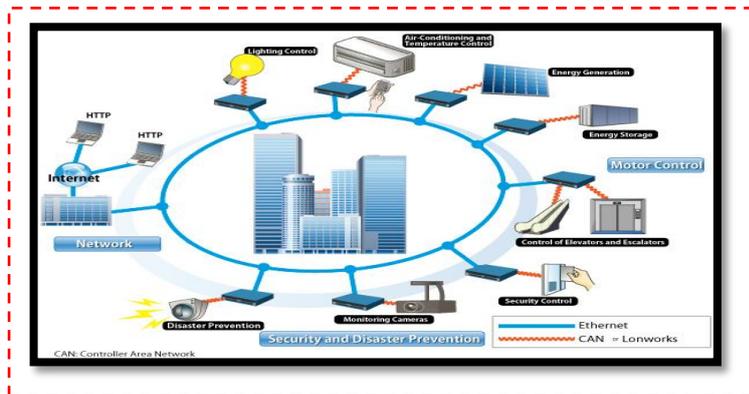


Figure 6: schéma de smart grid (le bâtiment intelligent)

b)- Définitions

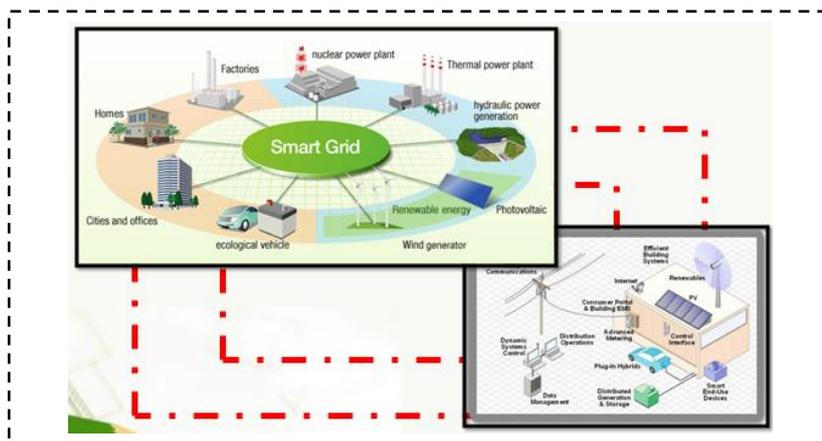
- ✚ Le bâtiment intelligent de mettre de l'intelligence d'habitations ou de bureaux électriques sur le réseau
- ✚ Le bâtiment intelligent se définit comme un **bâtiment à haute efficacité énergétique**, intégrant dans la gestion intelligente du bâtiment les équipements consommateurs, les équipements producteurs et les équipements de stockage, tels que les véhicules électriques.

Figure 7:schéma de smart grid (le bâtiment intelligent)

é. Il s'agit d'immeubles et d'appareils

Figure 7: schéma de smart grid et bâtiment à haute efficacité énergétique

Figure 8:schéma de smart grid et bâtiment à haute efficacité énergétique



c)-Éléments de contexte

- Le développement du télétravail, le maintien ou le retour à domicile des personnes âgées ou handicapées et la généralisation de l'informatique, des technologies numériques, mais aussi l'augmentation de la consommation d'énergie et le développement des énergies de sources renouvelables bouleversent les modes de vie et de consommation. En outre, le secteur du bâtiment est le plus gros consommateur d'énergie parmi les différents secteurs économiques du monde.
- Face à ces évolutions et afin de répondre aux préoccupations environnementales ainsi qu'aux évolutions réglementaires et sociétales, le bâtiment d'aujourd'hui doit s'adapter. Il doit prendre en compte les contraintes réglementaires, les évolutions techniques (émergence et intégration des énergies de sources renouvelables), et les nouveaux aspects sociétaux (environnement, efficacité énergétique, mobilité à faibles émissions de CO₂).
- Cette nouvelle réglementation permettra donc d'intégrer de façon durable les nouvelles énergies de sources renouvelables. Elle devrait, en toute logique, imposer la montée en puissance des équipements permettant de valoriser ces énergies, mais aussi permettre le développement et la généralisation des produits et équipements énergétiquement très performants ainsi que l'utilisation d'équipements communicants dans une logique d'optimisation et de pilotage, local ou à distance.

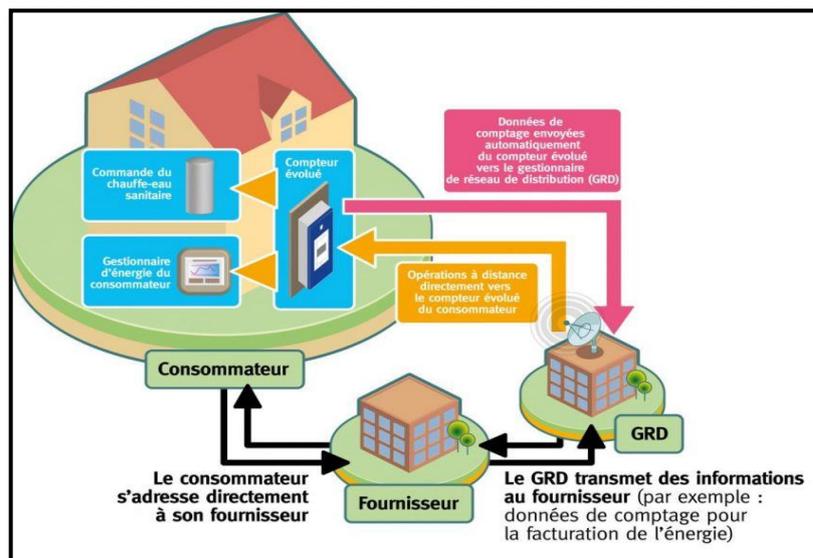


Figure 8: Smart grids compteurs évolués zoom

Figure 9: Smart grids compteurs évolués zoom

- Deux évolutions majeures sont apparues sur les réseaux électriques qui auront un impact considérable sur la façon de gérer l'énergie dans le bâtiment :
 - La production décentralisée d'électricité à partir d'énergies de sources renouvelables (éolien, photovoltaïque),
 - L'introduction du véhicule électrique.



Figure 9: véhicule électrique

Figure 10: véhicule électrique

d)-Les avantages du bâtiment intelligent pour les différentes parties prenantes

- **Simplification de la vie de tous les jours**
- **Amélioré le confort**
- **Aide à la gestion de la consommation électrique.**

e)-Les principes du bâtiment intelligent

Le concept de bâtiment intelligent correspond à l'intégration de solutions de gestion énergétique dans l'habitat et les bâtiments d'entreprise, notamment pour parvenir à des bâtiments à énergie positive. De nombreuses solutions existent et sont complémentaires :

- **une meilleure isolation des bâtiments**
- **de nouvelles techniques de génération d'énergie**
- **le développement et le renforcement des systèmes de ventilation**
- **des systèmes de chauffage et de climatisation plus vertueux**
- **un choix plus réfléchi sur la localisation du bâtiment**
- **le développement de la domotique, des équipements à consommation d'énergie plus sobre et des systèmes de gestion d'énergie.**

Plus précisément, ces actions consistent à :

1. adapter le fonctionnement des équipements à la présence des occupants et à leurs activités ;
2. optimiser les approvisionnements énergétiques en priorisant, si possible, les énergies renouvelables ;
3. tirer parti des apports gratuits ;
4. optimiser les applications techniques par un contrôle multi-applicatif ;
5. optimiser les performances globales des équipements (génération, distribution, émission) ;
6. informer et sensibiliser : mesure et surveillance des consommations énergétiques pour chaque type d'utilisateur, d'occupant, d'exploitant, de mainteneur et de propriétaire



Figure 10:Les principes du bâtiment intelligent

Figure 11:Les principes du bâtiment intelligent

Source : Schneider Electric, Programme Homes

f)-Conclusion

-L'avènement du bâtiment intelligent est aujourd'hui rendu possible en raison du développement des nouvelles technologies de l'information et de la communication, du contexte réglementaire, des objectifs environnementaux et de l'apparition du compteur communicant, interface entre les réseaux publics d'électricité et le réseau privé du bâtiment, qui ouvre des perspectives d'innovations majeures en aval du compteur.

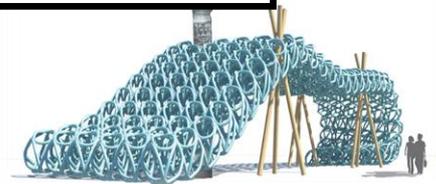
-De la gestion entièrement automatisée des équipements électriques des bâtiments à la communication en temps réel grâce à Internet, au téléphone portable et à d'autres médias en passant par les mécanismes d'effacement et de déplacement de la consommation, le bâtiment facilite la vie de l'utilisateur et devient, dans le même temps, un outil au service de l'efficacité énergétique et de la fiabilité des réseaux.

-Ainsi, tous les acteurs tirent avantage de cette évolution, que ce soit :

- Le consommateur en termes de simplification de la vie de tous les jours,
- D'amélioration du confort ou d'économies financières,
- Les gestionnaires des réseaux en termes d'amélioration de l'exploitation et de la fiabilité des réseaux ou les fournisseurs d'électricité en termes d'adaptation des offres tarifaires.

Permis les courants qui sont utilisés la nouvelle technologie dans la conception des bâtiments :

1.3 Architecture high-tech:



a)- Définition

-L'architecture **high-tech** ou **techno-architecture** est un mouvement architectural qui émergea dans les années 1970, incorporant des éléments industriels hautement technologiques dans la conception de toute sorte de bâtiments, logements, bureaux, musées, usines.

-Ce style high-tech est apparu comme un prolongement du Mouvement moderne, au-delà du brutalisme, en utilisant tout ce qui était rendu possible **par les avancées technologiques**.

b)-Les éléments significatifs de ce style

- ✚ La glorification des éléments techniques, avec une présentation ostentatoire des composants techniques et fonctionnels des bâtiments
- ✚ L'utilisation avec un jeu de composition ordonné d'éléments préfabriqués.
- ✚ Les murs de verre et les structures en acier



Photo 2 : La Sears Tower avait déjà démontré qu'avec des murs en verre et une structure en poutrelles métalliques, on pouvait construire des bâtiments hauts.

Photo 3 : Siège social de Willis Faber and Dumas à Ipswich et centre Renault de Norman Foster.



- ✚ Les bâtiments high-tech utilisent énormément les murs-rideaux en verre et les structures métalliques.
- ✚ les éléments techniques étaient placés à l'extérieur, allant souvent de pair avec la structure porteuse bien apparente.
- ✚ La façade high-tech ne se résume pas à une paroi lisse opaque, mais est une paroi animée par les éléments constructifs.



Photo 4: Centre Georges Pompidou. Paris

- ✚ Un des exemples les plus typiques est le centre Pompidou à Paris où le système de ventilation est montré de façon spectaculaire sur l'une des façades.
- ✚ Cette esthétique apparaissait radicale parce qu'identique à celle donnée par la construction des usines et aucunement avec celle d'un musée.
- ✚ Pour un édifice de cette fonction, dans l'« ancienne » conception, les conduits de ventilation auraient été cachés à l'intérieur du bâtiment.
- ✚ Le système d'accès aux étages est aussi placé à l'extérieur, avec de gros tuyaux de circulation serpentant sur la façade.

✚ Les tuyaux extérieurs colorés sont eux aussi une signature forte du Centre :

- ☐ **L'air** (climatisation et chauffage), est représenté par la couleur **bleue**,
- ☐ **L'eau** (nécessaire au fonctionnement de la climatisation, mais aussi aux sanitaires et aux bornes incendie), est représentée par la couleur **verte**,
- ☐ **L'électricité** (pour l'éclairage et le fonctionnement des ascenseurs, monte-charges et escaliers mécaniques), est représentée par la couleur **jaune**,
- ☐ **Les circulations** (ascenseurs, escaliers mécaniques, monte-charges), sont représentées par la couleur **rouge**.



Photo 5: Détails du Centre Georges Pompidou. Paris



a)- Définition

Permis les structures spéciales qui présente un atout pour la qualité environnementale :



1.4 Lamellé-collé :



Le **lamellé-collé** ou **bois lamellé** est un procédé de fabrication consistant à coller des lamelles, généralement de bois, avec les fibres du matériau dans le même sens.

Son intérêt est d'une part la fabrication d'une pièce de grande dimension ou de formes particulières qui n'auraient pu être obtenues par utilisation du même matériau sans transformation, d'autre part l'amélioration de la résistance mécanique par rapport à une pièce de bois massif.

Champs d'application: Cette technique est utilisée essentiellement en charpente.



Photo 6: Stade intérieur TELUS-Université Laval.

La toiture courbe à ossature de bois lamellé-collé est supportée par 13 arches à inertie variable.

Photo 7: Poutres en lamellé-collé de l'aéroport d'Oslo.



b)-Caractéristiques et avantages :

- ✚ Les ouvrages en bois lamellé résistent au temps et franchissent les décennies sans dommage.
- ✚ Grand avantage du bois lamellé : son comportement vis-à-vis du feu est prévisible. Ce qui fait de lui un matériau sûr, à conseiller, entre autre, pour la construction de bâtiments recevant du public.
- ✚ Les traitements et finitions appliqués au matériau lors de la fabrication correspondent à l'usage qui sera fait du matériau : intérieur chauffé, extérieur à l'abri, extérieur au soleil, etc.
- ✚ Ils lui procurent ainsi une résistance accrue aux agents biologiques qui pourraient se développer dans les situations d'humidité, ainsi qu'aux rayons ultraviolets.
- ✚ Le bon comportement du bois lamellé collé aux ambiances agressives (sels, acides, bases) permet à ce matériau d'être parfaitement adapté à des ouvrages industriels ou de stockage, qui excluraient bon nombre d'autres matériaux de construction.
- ✚ Les formes et matières du lamellé se prêtent volontiers au mélange avec d'autres matériaux. Ainsi, l'éventail des possibilités esthétiques s'élargit encore. Il offre ainsi ses compétences et son esthétique au béton, ajoutant légèreté à l'ensemble.

Il s'associe volontiers au verre pour que la structure devienne visible. Et se combine à l'acier pour des formes sous-tendues. Ces nouvelles alliances se déclinent en autant de possibilités que le lamellé peut en offrir avec ses différents aspects : brut ou lisse, technique ou discret, coloré ou naturel... pour des architectures créatives.

Un atout pour la qualité environnementale

- Le bois lamellé participe activement à la qualité acoustique, thermique et visuelle des constructions, apportant de fait un confort certain.
- De nombreuses réalisations de Haute Qualité Environnementale en témoignent.
- Sur le plan de la santé, il répond parfaitement aux attentes de l'époque. Les produits et adjuvants (colles, produits de préservation et de finition) qui entrent aujourd'hui dans sa fabrication ont très largement évolué au cours des dix dernières années.
- Il s'avère donc que le bois lamellé affiche un bon comportement sanitaire, ce qui en fait un matériau de choix aussi bien pour la réalisation de logements que pour la construction de bâtiments agroalimentaires (chais, fromagerie...).
- le bois lamellé peut être recyclé ou revalorisé (réutilisation des poutres au sein d'une nouvelle structure, fabrication de panneaux de particules).

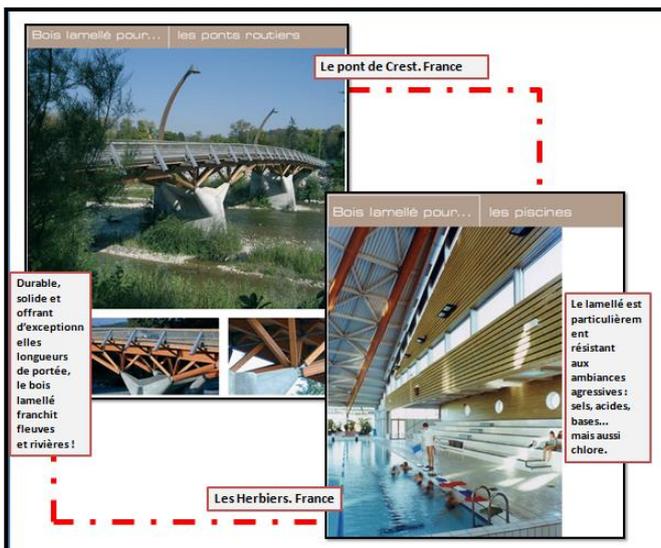


Photo 8: Le pont de Crest. France

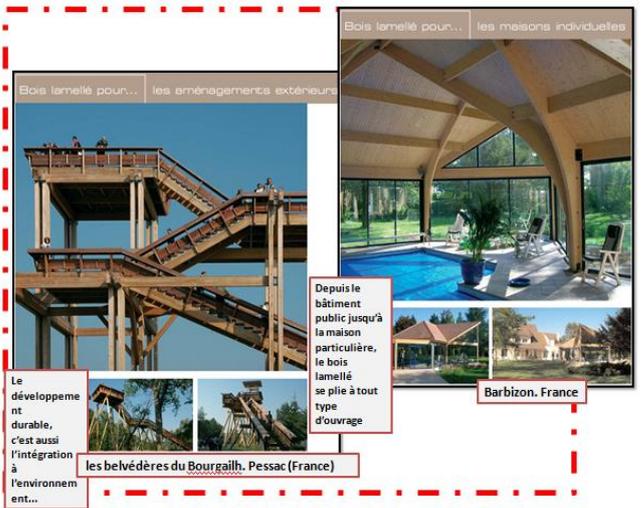
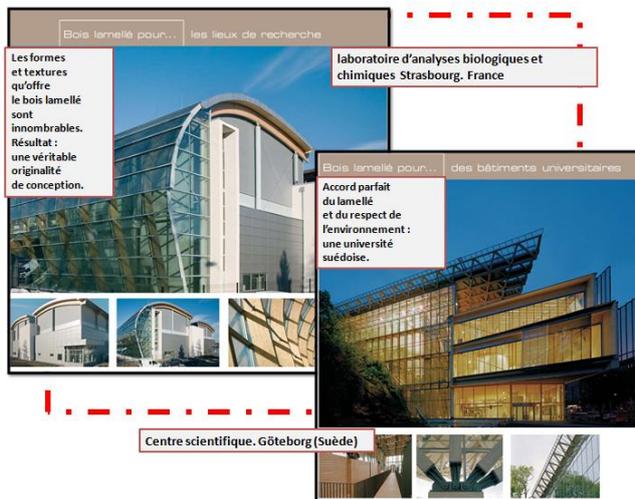
Photo 9: Les Herbiers. France

Photo 10: Barbizon. France

Photo 11: Les belvédères du Bourgailh. Pessac (France)

Photo 12: Laboratoire d'analyse biologique et chimiques Strasbourg. France

Photo 13: centre scientifique. Göteborg. Suède

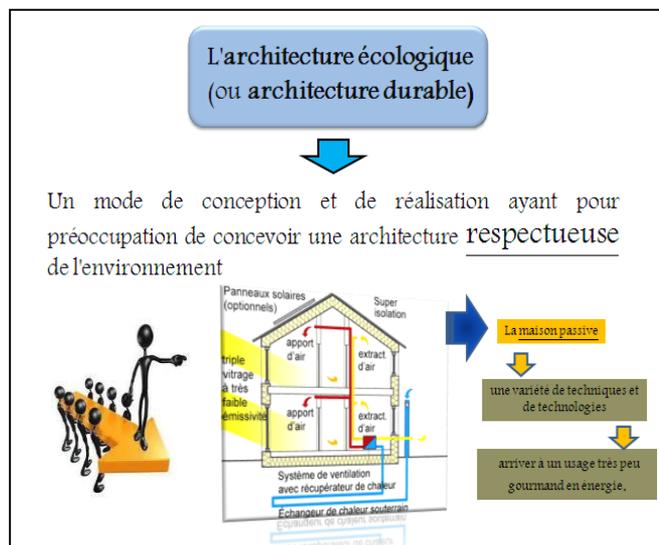


Introduction

Les changements climatiques planétaires ont placé la protection de l'environnement au premier plan des préoccupations actuelles et constituent, dans une perspective de développement durable, le défi majeur de ce 21ème siècle. Dès 1990, le Groupe Intergouvernemental d'Experts sur le Climat (GIEC) annonçait des changements climatiques majeurs pour le 21ème siècle et démontrait le lien entre les activités humaines et le réchauffement du climat global de notre planète depuis l'ère industrielle. Dans son troisième rapport d'évaluation, le GIEC confirme à nouveau la gravité de ce diagnostic et prévoit pour 2100 une augmentation de la température de l'air de 1,5°C à 6°C en moyenne globale. Cette hausse des températures serait la plus grande de toutes celles survenues au cours des 10 derniers millénaires.

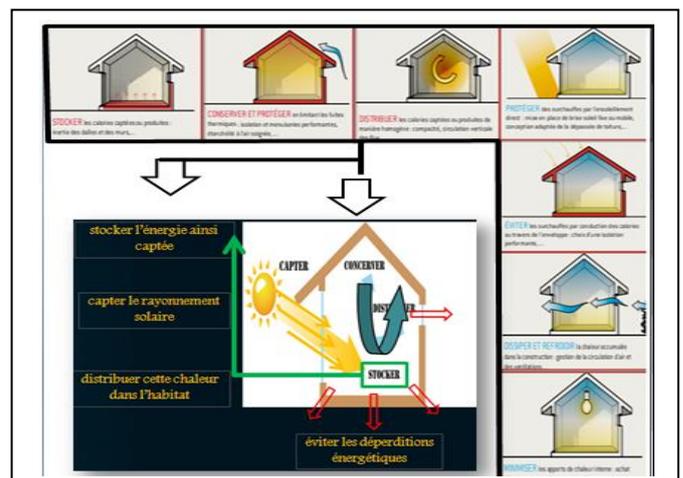
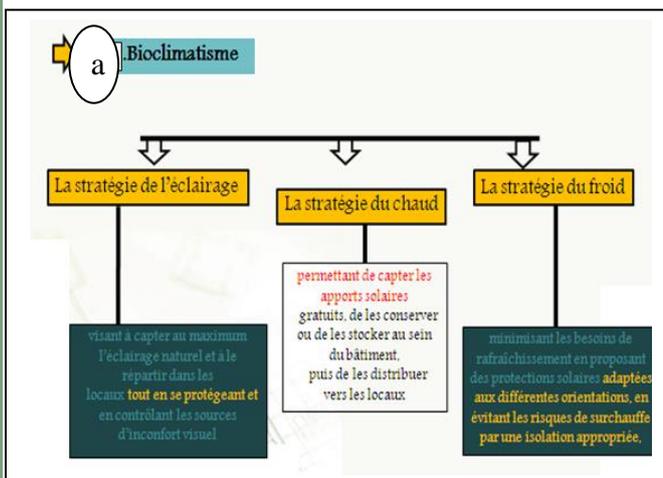
2.1 Architecture Ecologique

2.1.1 Définition de l'architecture écologique :



2.1.2 Principe de l'architecture écologique :

L'architecture écologique fait appel à des procédés passifs et ne requiert pas de techniques particulières. Elle demande d'abord du "bon sens". Des simulations thermiques dynamiques Permettent ensuite d'affiner la conception du bâtiment et de comparer différentes solutions. Ces études nécessitent des connaissances spécifiques en physique du bâtiment que les architectes se doivent d'acquérir. Trois stratégies résument l'approche écologique :



➔ **b** Matériaux

➔ utiliser des matériaux sains

Le bilan carbone

Le bilan carbone du bâtiment en phase de construction est une méthode d'évaluation de la quantité de dioxyde de carbone stocké ou émis dans l'atmosphère pour l'édification de ce bâtiment

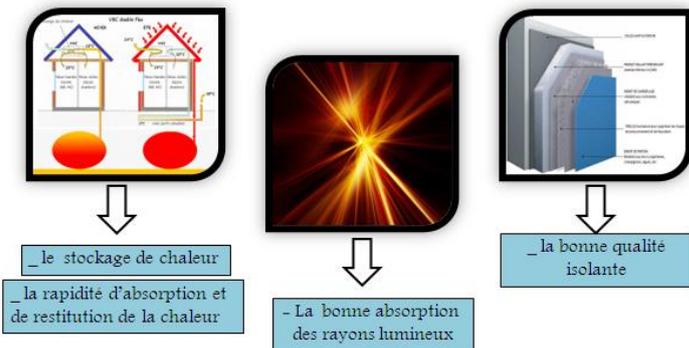
Exemple des matériaux

A base minérale ➔ laine de roche, laine de verre, amiante remplacé par la vermiculite, argile expansée, brique alvéolée, béton cellulaire...

A base de matière plastique alvéolaire ➔ le polystyrène expansé ou extrudé, le polyuréthane...

A base végétale ou animale ➔ Fibre de bois, cellulose, liège, lin, chanvre, plumes ou duvets d'animal...

les critères du choix des matériaux en architecture.



« L'écologie a besoin de nous tous ! »

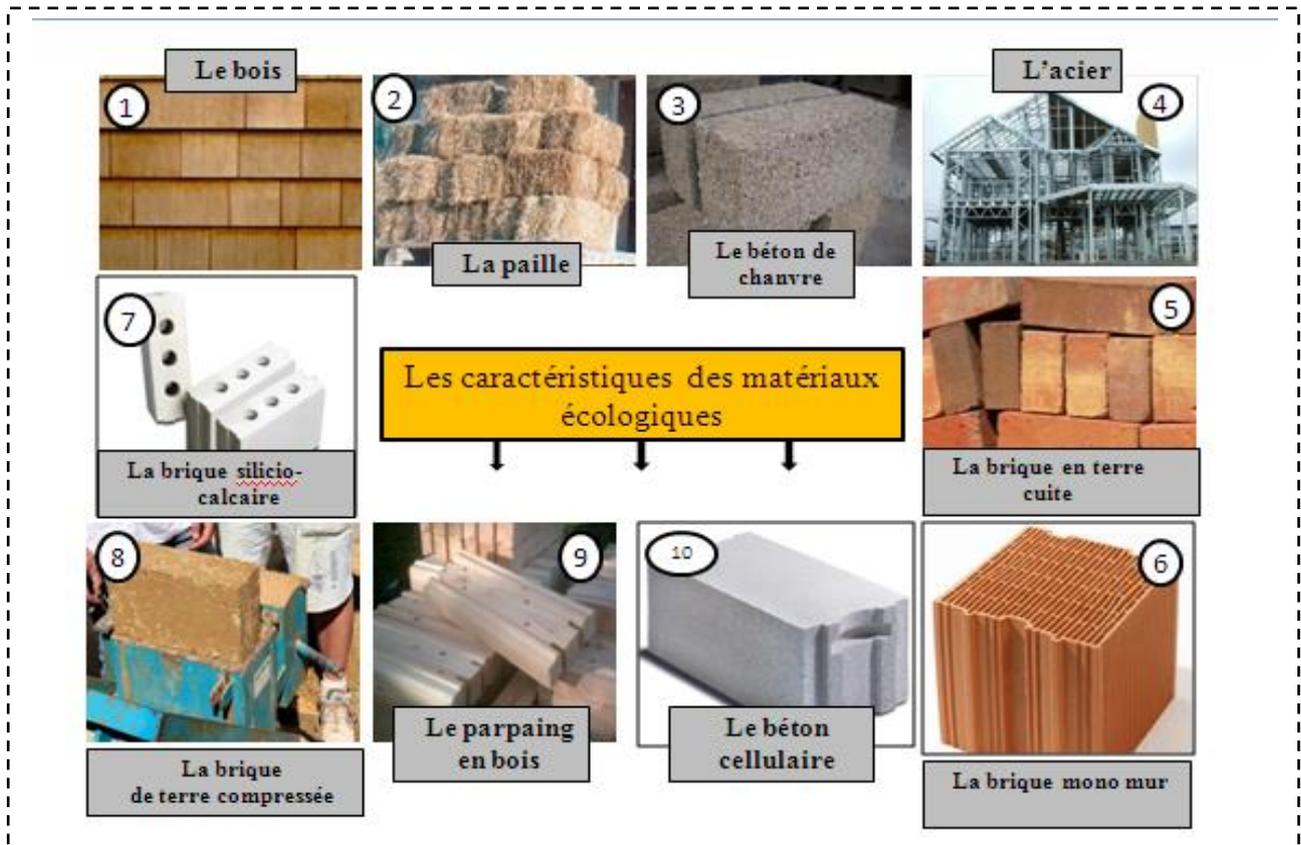


Photo 14: les différents matériaux écologiques

1. Le bois : ➡



- un bon isolant thermique
- Agréable et naturel
- le bois résiste au temps
- très facile d'entretien
- un matériau sain qui minimise les risques d'allergies et de prolifération des acariens
- très bonne résistance aux séismes, en raison de la souplesse et la robustesse du matériau.

2. La paille : ➡



- La paille, associée au bois, constitue un très bon isolant de très haute performance.
- Bonne tenue dans le temps. Matière première facilement renouvelable. N'est pas allergène. N'est pas attaquée par les rongeurs. S'allie très bien avec d'autres matériaux naturels (comme le bois, la chaux, la terre...).

3. Le béton de chanvre : ➡



- Le chanvre est une plante cultivée en Europe
- Solide
- très économe et léger

- Le béton de chanvre : faible coût d'énergie à la fabrication et ses caractéristiques spécifiques très intéressantes (isolation phonique, thermique, élasticité) expliquent le fait qu'il est de plus en plus sollicité dans l'éco construction

4. L'acier :



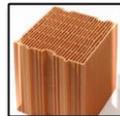
- un matériau très intéressant et recyclable
- L'acier peut supporter le poids de plusieurs étages et possède une faible inertie thermique
- Une maison avec ossature acier est donc assez facile à chauffer

5. La brique en terre cuite :



- Deux modèles existent : les briques pleines et les briques creuses. C'est surtout ces dernières qui sont utilisées pour la construction (on utilise plutôt les briques pleines pour les finitions) car elles sont plus légères.
- très résistantes et offrent un bon confort thermique, deux fois supérieur au parpaing.

6. La brique mono mur :



Le brique mono mur se différencie de la brique en terre cuite car elle est plus aérée ce qui en fait un très bon isolant.

- en offrant une résistance thermique de deux mètres carré au kilowatt contre seulement 0,19 pour le parpaing.
- un matériau très sain et très adapté à la construction écologique.

7. La brique silicio-calcaire :



- La brique silicio-calcaire est un mélange de calcaire, de sable siliceux, de chaux et d'eau moulé sous pression et ensuite séché à 200 degrés
- une bonne isolation phonique grâce à sa densité élevée,
- une haute résistance au feu ainsi qu'un potentiel écologique non négligeable

8. La brique de terre compressée :



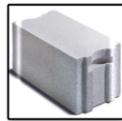
- La brique de terre compressée est en fait une brique de terre crue, un mélange d'argile de sable, de ciment ou de chaux qui est compressé dans une presse et ensuite séché
- Le point faible de la brique en terre crue est qu'elle est relativement difficile à trouver.

9. Le parpaing en bois



- un matériau très isolant.
- un matériau facile à mettre en œuvre, rapide à monter et à démonter et beaucoup plus léger qu'un parpaing traditionnel.
- Il est résistant et résolument écologique, car il est souvent fabriqué à partir de chutes de sciage, de bois d'éclaircie ou de bois tombés lors de tempêtes.

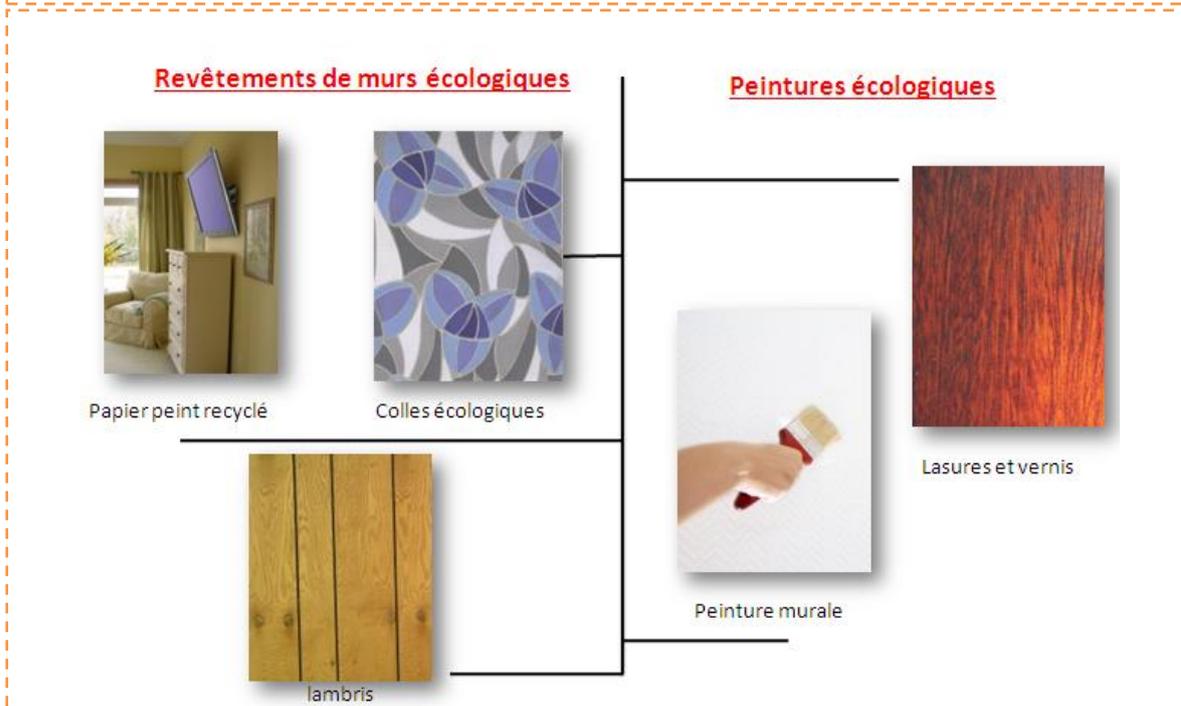
10. Le béton cellulaire :



- Le béton cellulaire, également appelé thermo pierre
- Il est reproduit de façon industrielle à partir de ciment, de chaux, de gypse, de sable et d'aluminium.
- Les parpaings en béton cellulaire ont l'avantage d'être isolants contrairement au béton simple.
- un produit très léger, facile à poser, non polluant

Photo 15: les matériaux d'isolation écologiques





Les matériaux recyclés

Les matériaux	Description
Le polychlorure de vinyle (PVC)	
Les plastiques mélangés	
Les papiers, les cartons	
Les cartons complexes	
Le verre	
Le caoutchouc et les pneumatiques	

Tableau 1: les différents matériaux recyclés

Les matériaux	Description
Les déchets verts	
Le bois	
Le liège	
L'acier	
L'aluminium	
Le polyéthylène (PE)	
Le polypropylène (PP)	
Le polyéthylène téréphtalate (PET)	



Quelques caractéristiques des Les matériaux recyclés



1 L'acier:

Minerai de fer (oxyde de fer)
Charbon

- Chrome + Nickel	→	acier inoxydable
- Silicium + Manganèse	→	acier "élastique" (ressorts)
- Tungstène + Cobalt	→	acier "rapide" (outils pour un travail rapide)
- Taux de carbone faible	→	acier déformable
- Taux de carbone élevé	→	acier très résistant

2 L'aluminium:

- densité faible (l'aluminium est 3 fois plus léger que l'acier)
- excellente conductivité thermique et électrique,
- impermeabilité aux liquides et aux gaz,
- résistance aux variations de température,
- résistance à la corrosion,
- facilité de façonnage,



3 Le polyéthylène (PE):

- la résistance aux chocs,
- à l'eau, aux UV,
- à la résistance thermique et mécanique,
- à l'imperméabilité aux carburants,
- à l'étanchéité aux gaz,
- à la facilité de moulage,
- à l'inertie chimique.

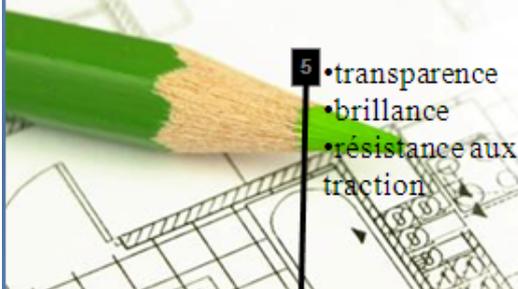
5 Le polypropylène (PP)

- transparence
- brillance
- résistance aux chocs, à la pression, aux gaz, à la traction

4 Le polyéthylène téréphtalate (PET)

- facilité de moulage
- résistance aux températures, aux chocs, aux rayures, à la pliure
- résistance chimique
- transparence
- légèreté
- rigidité

Pétrole brut



c. Les énergies renouvelables :

A. L'éolien :

Du grec "Éole", le dieu du Vent, l'énergie éolienne vient des mouvements des masses d'air se déplaçant des zones de haute pression vers les zones de basse pression. En effet, le soleil réchauffe le globe terrestre de manière fort inégale. Les écarts de température qui en résultent provoquent des différences de densité des masses d'air et se traduisent par des variations de la pression atmosphérique. Le vent transforme l'énergie thermique tirée du rayonnement solaire en énergie cinétique. La puissance totale de ces mouvements atmosphériques atteint le chiffre astronomique de 100 milliards de gigawatts. Largement exploitée jadis tant pour la production d'énergie mécanique (moulins à vent) que pour les transports (bateaux à voile), le recours à l'énergie éolienne a connu une longue éclipse.



Photo 18: énergie éolien
 Photo 19: énergie solaire

B. Le solaire :

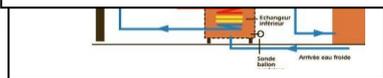
- L'énergie solaire est la fraction de l'énergie du rayonnement solaire qui apporte l'énergie thermique et la lumière parvenant sur la surface de la Terre, après filtrage par l'atmosphère terrestre.
- Sur Terre, l'énergie solaire est à l'origine du cycle de l'eau, du vent et de la photosynthèse réalisée par le règne végétal, dont dépend le règne via les chaînes alimentaires. Le Soleil est à l'origine de la plupart des énergies sur Terre à l'exception de l'énergie nucléaire et de la géothermie profond



énergie solaire

Figure 12 : détail technique d'installation système solaire

Figure 13: détail technique d'installation système solaire



- L'exploitation de l'énergie solaire permet de répondre aux besoins des habitants et d'augmenter leur confort. Les systèmes thermiques chauffent l'eau sanitaire, les systèmes photovoltaïques produisent de l'électricité. L'énergie solaire est l'énergie produite par le soleil. Elle est issue de la conversion, à chaque instant, d'hydrogène en hélium. Cette énergie est diffusée dans l'espace et atteint la Terre sous forme de lumière solaire (47 %), de rayons ultraviolets (7 %) et de rayonnement infrarouge ou de chaleur (46 %).

T
A
B
L
E

D
E

M
A
T
I
E
R
E
S

- Le rayonnement solaire peut être capté et converti en énergie utile. Les systèmes les plus simples convertissent l'énergie solaire en chaleur simple pour le chauffage des locaux et de l'eau : ce sont **des systèmes solaires thermiques** appliqués couramment dans l'habitat.
- Une technique plus récente **utilise des cellules photovoltaïques (PV)** pour produire de l'électricité directement à partir de la lumière solaire : ce sont les systèmes solaires photovoltaïques.

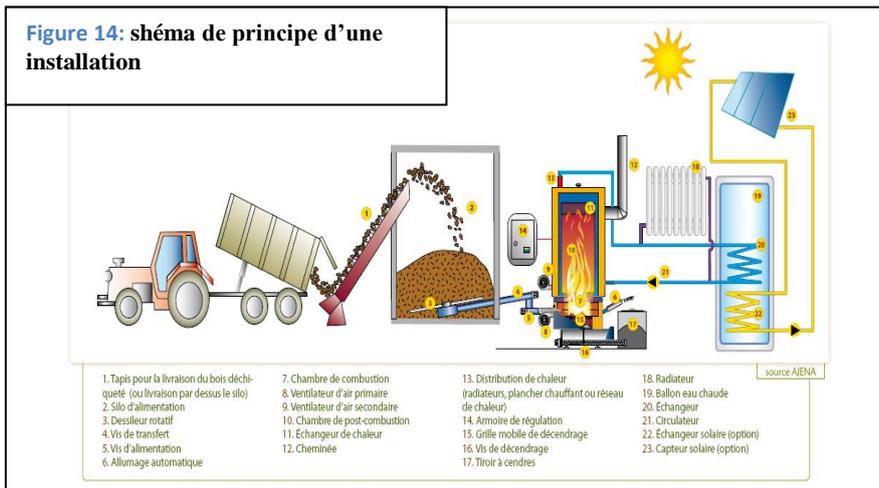
C. Le chauffage bois :

- Le chauffage au bois représente une source importante de contaminants dans l'atmosphère : monoxyde de carbone (CO), composés organiques volatils (COV), particules fines (PM2,5), oxydes d'azote (NOx) et hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP). La fumée dégagée par la combustion du bois est présente à l'extérieur comme à l'intérieur des maisons.
- Le bois constitue un combustible disponible et parmi les moins chers. La filière bois s'organise de plus en plus pour donner une énergie-bois avec un coût stable dans le temps.



- le chauffage au bois fait appel à une énergie renouvelable, tout autant que le solaire et la géothermie ; de plus, la combustion du bois n'aggrave pas l'effet de serre : sa combustion produit à peine plus de CO2 que la forêt elle-même. En effet, lors de la combustion, le bois émet le CO2 qu'il a absorbé durant toute sa croissance. Le bilan de CO2 est ainsi quasiment neutre. Au-delà de son avantage écologique, le **chauffage au bois** permet d'atteindre une efficacité énergétique avec des rendements de chauffage très importants dépassant les 90% (cas du chauffage par granulés de bois). C'est donc une énergie renouvelable remarquable du fait qu'elle est très abondante du moins en France et en Europe, et qu'elle est stockable. Une concurrence sévère aux énergies fossiles comme le fioul.

Figure 14: schéma de principe d'une installation



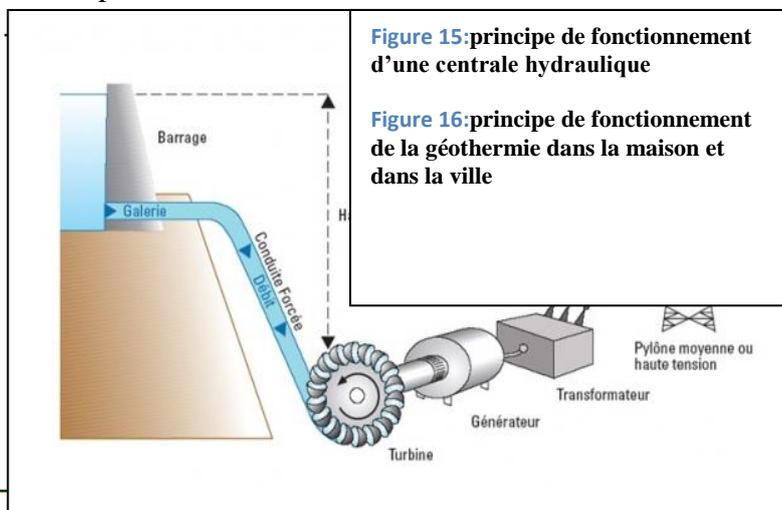
D. La micro hydraulique :

-Le concept de énergie micro-hydraulique c'et qu'il y'a une installation qui transforme l'énergie potentielle de l'eau en travail mécanique, puis la transforme en électricité. Leurs ancêtres sont les moulins, scieries etc. qui utilisaient la force de l'eau.

-Le principe de fonctionnement micro-hydraulique est de transformer l'énergie potentielle de l'eau en travail mécanique, qui est à son tour transformée en électricité. On utilise généralement l'eau d'une source, d'un cours d'eau, ou encore d'un lac. L'appareil qui transforme l'énergie potentielle de l'eau en travail mécanique peut être une roue, une turbine (il en existe de nombreuses sortes), une vis sans fin, ou encore une pompe utilisée comme moteur. L'eau peut être amenée à ce dispositif de plusieurs façons : une roue peut simplement tremper dans le cours d'eau, au fil de l'eau.

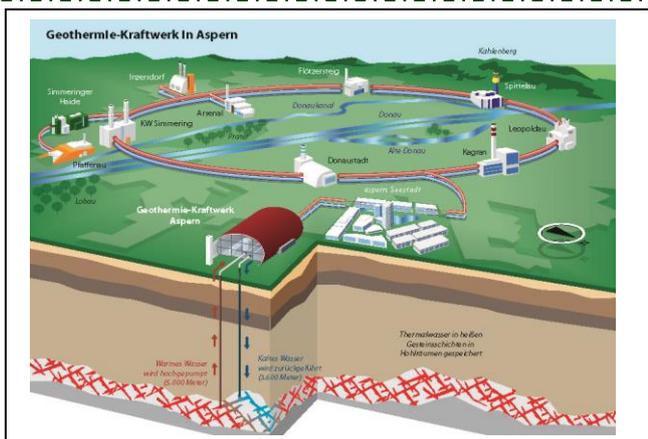


Photo 21:moulin

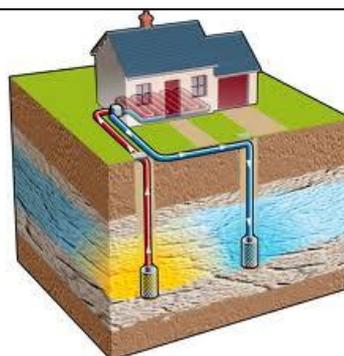


E. La géothermie :

- La géothermie, du grec géo (la terre) et thermos (la chaleur) est un mot qui désigne à la fois la science qui étudie les phénomènes thermiques internes du globe terrestre, et la technologie qui vise à l'exploiter. Par extension, la géothermie désigne aussi parfois l'énergie géothermique issue de l'énergie de la Terre qui est convertie en chaleur
- Pour capter l'énergie géothermique, on fait circuler un fluide dans les profondeurs de la Terre. Ce fluide peut être celui d'une nappe d'eau chaude captive naturelle, ou de l'eau injectée sous pression pour fracturer une roche chaude et imperméable. Dans les deux cas, le fluide se réchauffe et remonte chargé de calories (énergie thermique). Ces calories sont utilisées directement ou converties partiellement en électricité.



principe de fonctionnement de la géothermie dans la maison et dans la ville



F. la gestion de l'eau :

La **gestion de l'eau** est l'activité qui consiste à planifier, développer, distribuer et gérer l'utilisation optimale des ressources en eau.

a) L'eau de pluie :

- La récupération des eaux pluviales concerne tous les secteurs du bâtiment (individuel, collectif, tertiaire) et peut représenter une économie de plus de 60 % sur la consommation totale d'eau. La dégradation progressive de la qualité des eaux, principalement due aux pollutions agricoles et aux rejets industriels divers, couplée à un prix moyen du m³ en constante augmentation, font de la récupération des eaux pluviales un procédé naturel, économique et complémentaire au réseau de distribution d'eau potable.

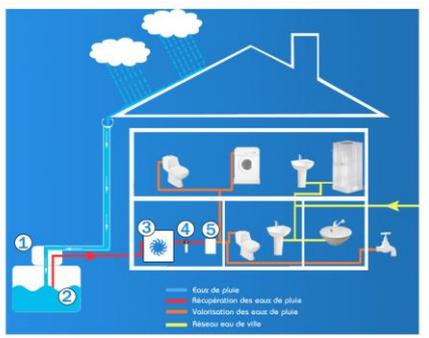
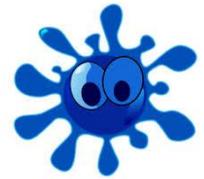


Figure 17: schéma de principe de la récupération des eaux pluviales

b) Les eaux usées :

- Consommer moins d'eau pour rejeter moins d'eau polluée, polluer moins en quantité et en qualité, ne pas diluer les eaux usées avec l'eau de pluie propre et séparer les types d'eaux sales pour mieux les traiter.
- On distingue différents types de consommation d'eau et par conséquent différents types de pollution et de rejet d'eau polluée : les eaux de consommation (boisson, préparation des aliments, arrosage du jardin) qui ne présentent pas de rejet, les eaux noires (eaux fécales des sanitaires), les eaux grises (eaux ménagères des lavabos, évier, douches et baignoires), les eaux pluviales propres, ou sales suivant l'état des surfaces de ruissellement, les eaux usées formées par les eaux grises et noires

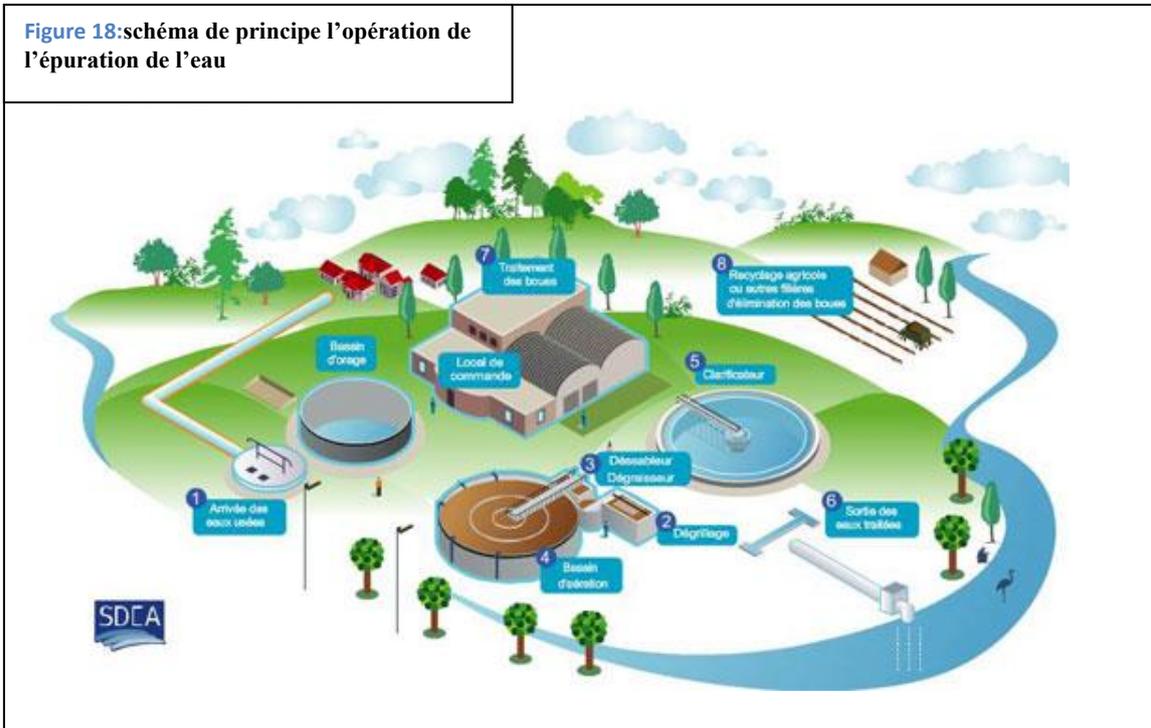
Classiquement, l'épuration se décompose en plusieurs phases :

- Un prétraitement qui élimine les matières flottantes, les sables, graisses ou huiles et une décantation primaire qui sédimente les matières en suspension.
- L'épuration biologique aérobie qui permet la décomposition des matières organiques polluantes par des micro-organismes consommant l'oxygène dissout : techniques dites des boues activées, ou par lits bactériens, ou par bio disques, ou par lagunage.
- Dans le cas de la technique dite des boues activées, une décantation secondaire permet de récupérer les micro-organismes lessivés.
- L'élimination biologique et/ou chimique de certains composants tels l'azote et le phosphore, désinfection par traitement physico-chimique.

5. Rejet dans le milieu vers une voie d'eau (rivière, lac ou étang) ou dans le sol (sous-épandage).

L'épuration individuelle domestique, quant à elle, se fait en différentes étapes légèrement différentes de l'épuration collective en raison de son moindre effort d'entretien, moindre consommation d'énergie, ses moindres nuisances olfactives et sonores, sa meilleure performance et adaptabilité aux variations de débits, et surtout plus adapté aux types de pollution à traiter.

Figure 18: schéma de principe l'opération de l'épuration de l'eau



G. Le recyclage :

Le **recyclage** est un procédé de traitement des déchets (déchet industriel ou ordures ménagères) qui permet de réintroduire, dans le cycle de production d'un produit, des matériaux qui composaient un produit similaire arrivé en fin de vie, ou des résidus de fabrication.

Le recyclage a deux conséquences écologiques majeures :

La réduction du volume de déchets, et donc de la pollution qu'ils causeraient (certains matériaux mettent des décennies, voire des siècles, pour se dégrader) ;

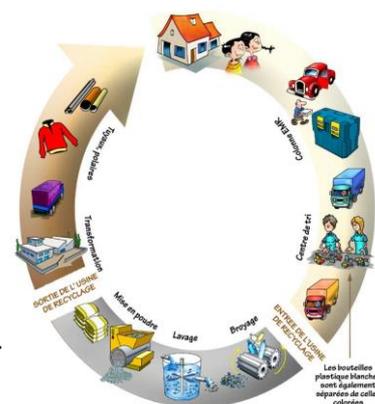
- la préservation des ressources naturelles, puisque la matière recyclée est utilisée à la place de celle qu'on aurait dû extraire.



Photo 22: matériaux peut recycler

- Le recyclage contribue à diminuer les quantités de déchets à stocker en décharge ou incinérer, mais
- il reste insuffisant pour contrer l'augmentation de la production des déchets, ou y suffit à peine

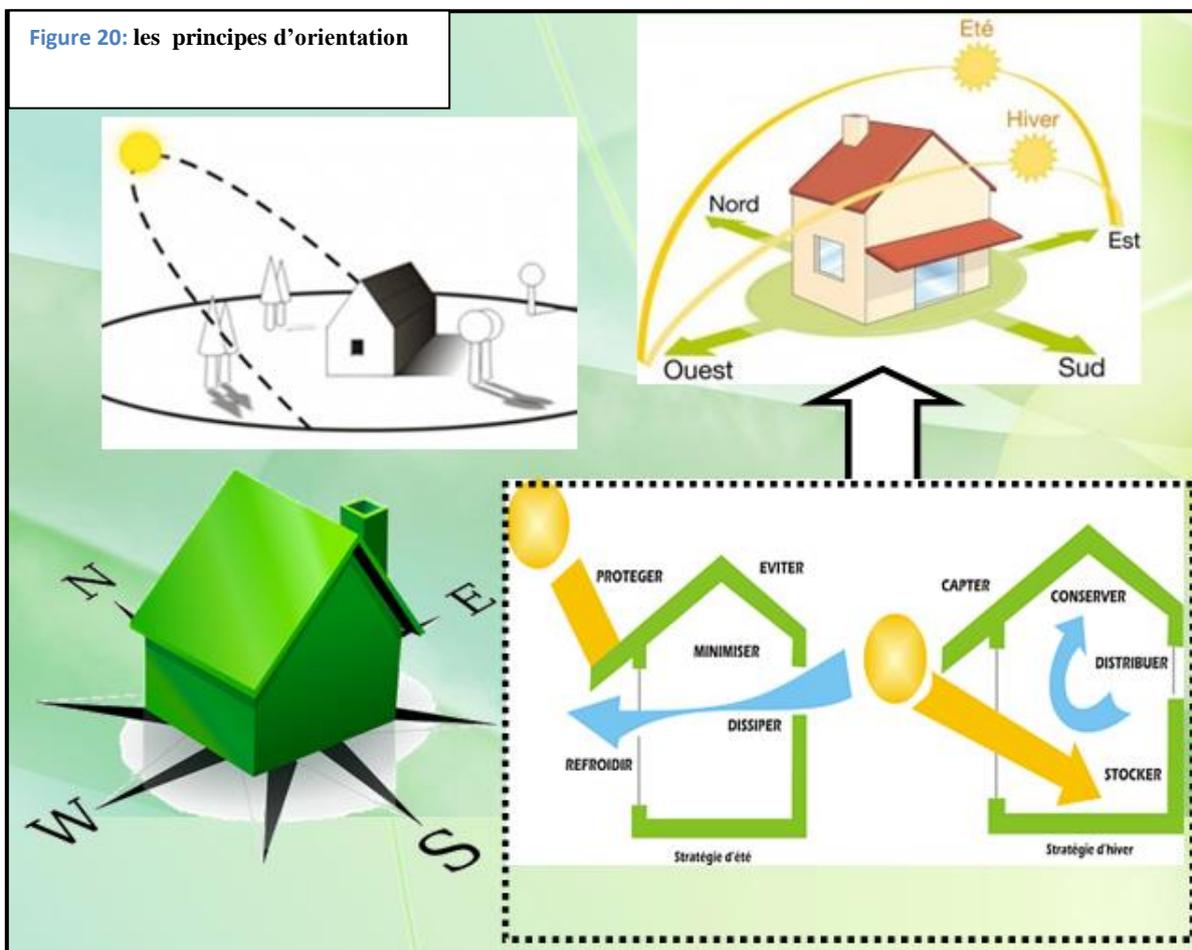
Figure 19: schéma de principe le système de recyclage



d. L'orientation :

- L'objectif est de récupérer au maximum les apports solaires en hiver et de réduire ces mêmes apports en été. La bonne règle : le maximum de fenêtres sera orienté entre le sud- sud ouest et sud – sud est.
- Mieux vaut éviter les expositions directes est ou ouest qui suivent la courbe du soleil. L'exposition ouest est la plus déconseillée car elle cumule la chaleur de matinée et l'exposition directe du soleil l'après-midi. L'exposition sud est souvent la plus intéressante pour respecter le confort d'été et récupérer les apports solaires gratuits l'hiver.
- Cette règle est très importante car la bonne maîtrise des apports solaires peut représenter un gain gratuit de 15 à 20 % de besoins d'énergie (réduction de la consommation).

Figure 20: les principes d'orientation



2.2 Etude des exemples en général :

Exemple 01 :

Situerait à Paris dans le 19 e arrondissement (Canal de l'Ourq)

EXEMPLE 01	Anti -Smog:	Contenant des :	MDC et l'apport écologique:
l'architecte Vincent Callebaut, parisien.  	<ul style="list-style-type: none"> Un Centre d'innovation dans le développement durable. un exemple de conception durable. Le prototype utilise des technologies et des techniques vertes. 	<ul style="list-style-type: none"> salles de réunion des espaces plus canaux ; une s voie ferrée abandonnées dans le 19ème arrondissement et un musée 	il est construit en fibre de polyester renforcé avec des virages en acier décrivant ses principaux profils. L'ensemble du bâtiment est récupéré par une couche de dioxyde de titane (TiO2) anatase, qui en réagissant aux rayons ultra-violet, permet de réduire la pollution de l'air.

Le détail architectural

Tableau 2:présentation général du 1 exemple

- Le projet est centré sur la "Goutte solaire", une structure elliptique perché au-dessus de la voie ferrée inutilisés
- L'extérieur est équipé de 250 mètres carrés de panneaux solaires photovoltaïques et recouvert de dioxyde de titane (TiO2).
- Le "Wind Tower», le deuxième volet de lutte contre le smog spirales en l'air avec une forme hélicoïdale et une façade qui alterne entre la végétation et intégré Eoliennes.



Photo 23:la Goutte solaire

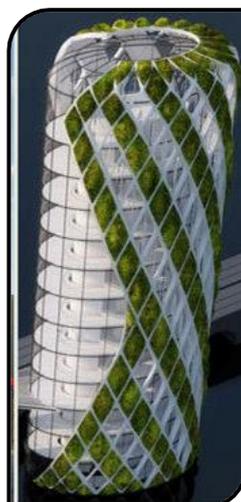


Photo 24:Wind Tower

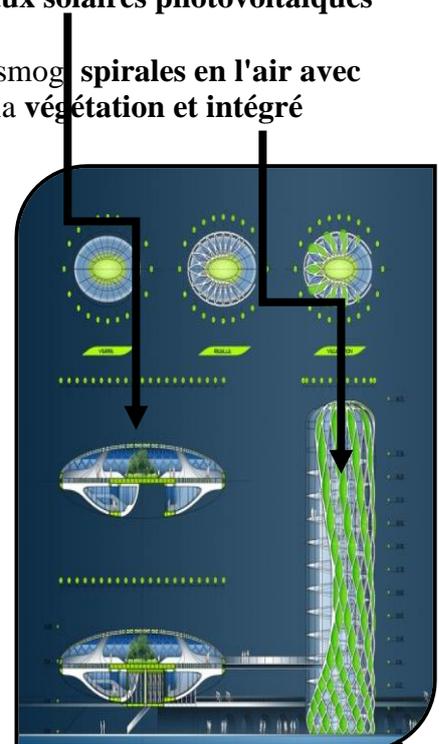


Figure 21:façade d'Anti-Smog

Exemple 02 :

EXEMPLE 02	Bureaux Infrac Ouest	Contenant des :	MDC et l'apport écologique:
<p>Architects: Crepain Binst architecture nv .</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Infrac ouvre une voie importante concernant la durabilité et de bâtiments efficaces.. • Infrac a élaboré un programme d'exigences avec les objectifs très ambitieux en matière d'efficacité énergétique, de confort et de souplesse pour leur nouveau bureau régional à Torhout. 	<ul style="list-style-type: none"> • Projet: <u>Bureaux Infrac Ouest</u> • Site: 41 352 m² • Total: 10 327 m² • Bureau espace m²: 6 142 m² • L'espace de stockage m²: 4 185 m² • Nombre de places de parking: 210 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Des panneaux photovoltaïques intégrés. ▪ des économies d'énergie <ul style="list-style-type: none"> ▪ Système de refroidissement naturel ▪ Un mur construit en différentes «peaux» permet de réguler la lumière, l'air et le son pour le bâtiment.

Tableau 3:présentation général du 2 exemple

Présentation d'exemple:

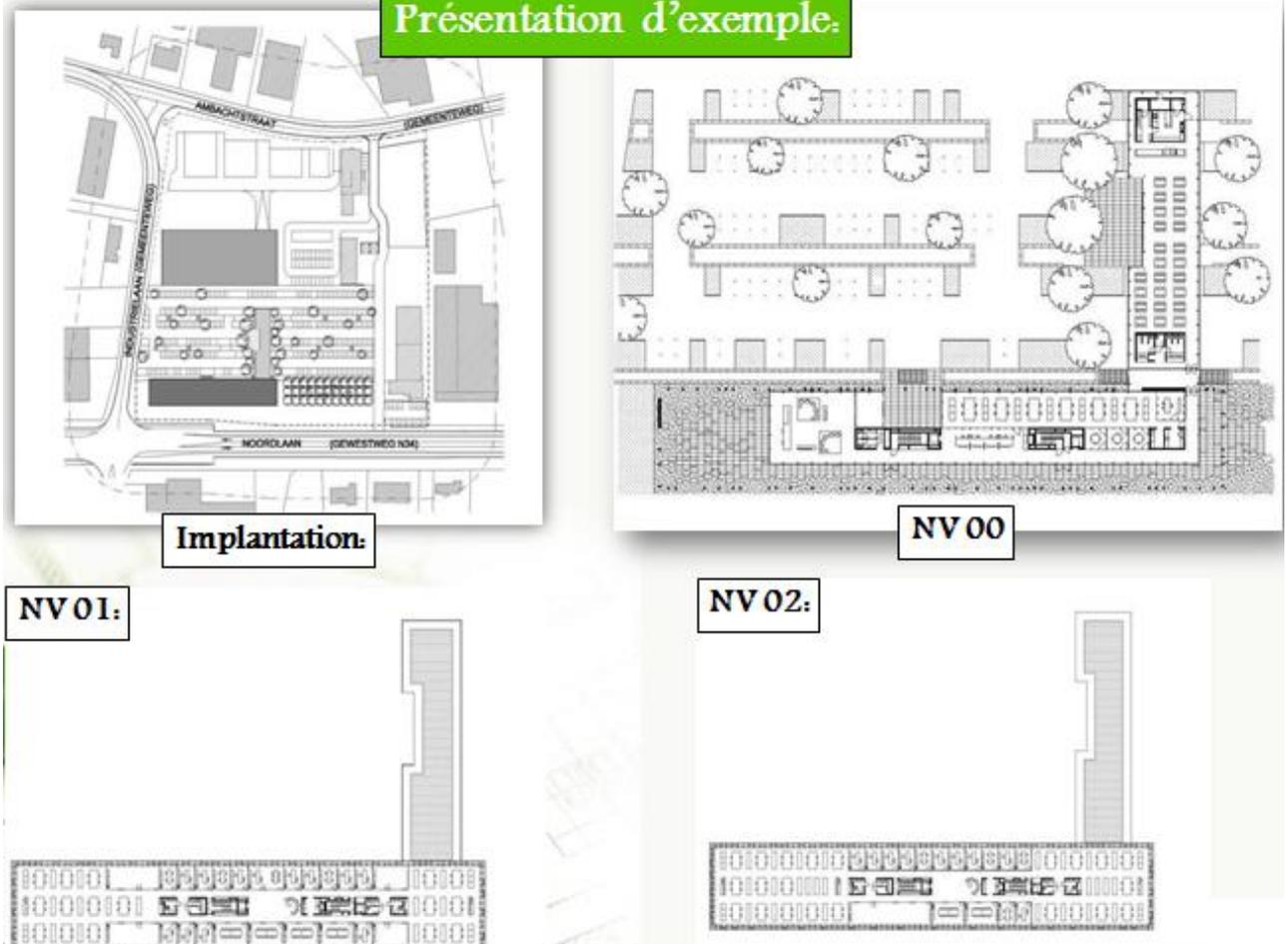


Figure 22:différents plans de projet

Présentation d'exemple 2 :



Infrax Ouest



Photo 25 : différents vue de projet

Exemple 03:

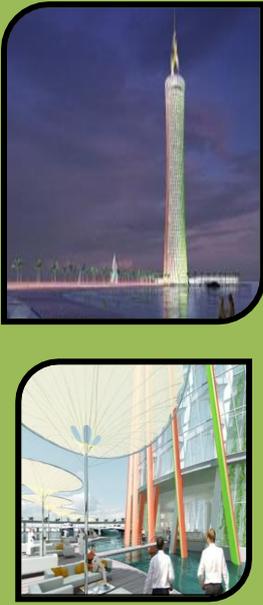
EXEMPLE 03	Tour de l'Énergie	Contenant des :	MDC et l'apport écologique:
	<ul style="list-style-type: none"> • C'est un projet de gratte-ciel, • Sa forme cylindrique est conçue pour offrir le moins possible de surface aux rayons solaires. 	<ul style="list-style-type: none"> • Projet: Burdj al-Taqa (Tour de l'Énergie) • abritant 68 étages de bureaux. Sa hauteur, 322 m 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ -Toute son électricité sera produite sur place, grâce à 15 000 m2 de panneaux solaires disposés sur son toit <ul style="list-style-type: none"> ▪ -Utilisation les techniques de ventilation naturelle ▪ un puits de lumière qui utilisera des miroirs réfléchissants placés sur le toit pour éclairer les étages ▪ l'eau de mer servira à alimenter le système de climatisation

Tableau 4:présentation général du 3 exemple

Exemple 04 :

EXEMPLE 04	Le Bahrain World Trade Center	Contenant des :	MDC et l'apport écologique:
	<ul style="list-style-type: none"> Concept: -Les deux bâtiments qui composent le complexe est inspiré par la forme des voiles des navires qui utilisent l'énergie du vent pour naviguer, comme le World Trade Center utilise l'énergie éolienne pour répondre aux besoins des activités qui se déroulent à l'intérieur. -Les deux tours sont reliées entre elles par trois ponts qui supportent chacune des 3 éoliennes qui a le projet. 	<p>Construire en 2003-2007</p> <ul style="list-style-type: none"> -hauteur 240 m -étages: 53, 34 étages dédiés aux bureaux et un belvédère sur les 42 étages +restaurant, centre commercial et complexe de stationnement. 	<ul style="list-style-type: none"> -Tout le survécu à sa juste est conçu pour optimiser le vent de passer à travers la zone où se trouvent les turbines naturellement augmenter votre vitesse de jusqu'à 30%. -Le design prend en charge 3 diamètre de l'hélice conventionnelle de 29 mètres chacune. Bien que ces turbines conçues pour minimiser les vibrations et le bruit ne sont qu'une petite variation des hélices utilisées dans les fermes éoliennes.

Tableau 5:présentation général du 4 exemple

Exemple 05 :

Masdar:

« L'éco ville de l'émirat d'Abou Dhabi »

Situation : à proximité de l'aéroport international de l'émirat.

Elle pourra accueillir jusqu'à 50 000 habitants et 1 500 entreprises.

-Le plan est carré et entourée de murs destinés à la protéger des vents chauds du désert.

- Dans certaines directions, les bâtiments sont surélevés de quelques mètres pour laisser passer le vent à raz du sol et ainsi rafraichir

-Les ruelles seront étroites, orientées dans le sens du vent dominant et donc fraîches Les façades dans chacune des quatre directions sont adaptées à leur orientation, laissent passer la lumière mais pas la chaleur, et même, les portions de façades qui ne reçoivent jamais de lumière sont simplement vitrées



Photo 26:vue aérien de la ville Masdar

Photo 27:vue d'intérieur de la ville Masdar



vue d'intérieur de la ville Masdar

La technique ou l'apport écologique:

C'est l'entité qui va construire et exploiter les systèmes de production d'électricité renouvelable, à partir de modules photovoltaïques, de solaire à concentration thermique, d'éolien terrestre et marin

Elle consiste à **valoriser les énergies renouvelables pour atteindre un niveau zéro d'émission de gaz carbonique.**

-Les transports en commun et individuels (automobile notamment) sont remplacés par **un système de transports rapides personnels** (marche à pied et vélo)



-**Une usine de désalinisation** fonctionnant également à l'énergie solaire **approvisionnera Masdar en eau potable,**

-L'électricité sera générée par des **panneaux photovoltaïques** et la **climatisation** grâce à l'énergie solaire.

-les espaces paysagers de la cité seront arrosés par les eaux usées

-La centrale solaire de 22 hectares, **devrait produire jusqu'à 100 mégawatts** dans un premier temps et pourrait **ensuite passer à 500 mégawatts**



Photo 28:différents vues d'ambiance à l'intérieur de la ville Masdar

Exemple 06 :

Le Bullitt Center un immeuble de bureau le plus écologique au monde

-Situé à Seattle (l'État de Washington et du nord-ouest des États-Unis), conçu par architectes Miller Hull, S: 4600m² sur 6 étages 30 m de haut et se compose majoritairement de bois



Photo 29:le Bullitt Center

Photo 30:vue d'extérieur de Bullitt Center

Le bâtiment combine respect de l'environnement et technologie de pointe et surtout produit autant d'énergie qu'il en consomme.

Alimenté par le soleil et l'eau de pluie, le bâtiment ne

-Le toit est recouvert de 600 **panneaux solaires** qui fourniront l'énergie nécessaire au fonctionnement de l'immeuble.

-Un **système de filtration de l'eau de pluie**, un système de collecte et de filtration des « eaux grises » dans des citernes permet de recycler les eaux. Le Center bénéficie d'une autonomie de 100 jours en cas de sécheresse.

-Ses **stores automatiques** s'ouvrent et se ferment comme la pupille d'un organisme et régulent la quantité de lumière qui pénètre.

-Tous les déchets produits seront traités sur place grâce au premier système au monde **de toilette à compostage** réparti sur six étages et grâce à un jardin de pluie servant à filtrer les eaux usées provenant des éviers et des douches.

-La totalité des pièces sont équipés de **capteurs analysant les niveaux de lumière, de CO₂**, ainsi que les températures intérieure et extérieure, il est équipé de des toilettes sèches.



vue d'extérieur de Bullitt Center



Tableau comparative

Exemple	Photos	Techniques:
Le Bahrain World Trade Center Manama(Bahreïn)		<ul style="list-style-type: none"> Utiliser l'énergie éolienne.
Masdar: « l'éco ville de l'émirat d'Abou Daubai »		<ul style="list-style-type: none"> un système de transports rapides L'électricité sera générée par des panneaux photovoltaïques et la climatisation grâce à l'énergie solaire. Traitées les eaux usées. Une usine de désalinisation fonctionnant également à l'énergie solaire approvisionnera Masdar en eau potable,
le Bullitt Center un immeuble de bureau		<ul style="list-style-type: none"> Panneaux solaire pour produire l'énergie Un système de filtration de l'eau de pluie Stores automatiques pour régler la quantité de lumière.
Anti -Smong (France)		<ul style="list-style-type: none"> panneaux solaires photovoltaïques une façade qui alterne entre la végétation et intégré Eoliennes.
Office Infracx West (Belgique)		<ul style="list-style-type: none"> Des panneaux photovoltaïques intégrés. (Système de refroidissement naturel) Un mur construit en différentes «peaux» permet de réguler la lumière, l'air et le son pour le bâtiment.
Burdj al-Taqa. Dubai		<ul style="list-style-type: none"> panneaux solaires Utilisation les techniques de ventilation naturelle un puits de lumière qui utilisera des miroirs réfléchissants placés sur le toit pour éclairer les étages l'eau de mer servira à alimenter le système de climatisation

Tableau 6: tableau comparative de différents exemples sur l'architecture écologique

2.3 Etude Théorique

Introduction :

La maison est un objet architectural complexe, elle est à la fois un objet d'usage qui doit répondre aux besoins du groupe familial, un bien de consommation considéré comme un investissement, ainsi qu'un objet d'expression sociale et personnelle comportant une forte dimension symbolique, son développement est influencé par des valeurs culturelles, des **innovations technologiques**, des décisions politiques et les forces économiques. (Daniel SIRET, Gabriel RODRIGUEZ, *Évolution de la maison individuelle à travers le discours des petites annonces : une étude prospective, rapport final PUCA, 2006*)

A. Notion et définition des concepts clés :

1. HABITAT :

1.1. ETYMOLOGIE DU MOT HABITAT ET MAISON

- Le mot « habitat » vient du latin « habitus », habitude et implique l'idée d'une certaine permanence, d'un lieu nécessitant le temps pour y avoir des habitudes.
- Le mot « maison » vient du latin « mansion » qui vient de l'accusatif « mansionem » qui signifie « rester ». « Domicile », « domestique », « domaine » sont également des dérivées du mot maison.

- **L'Encyclopédie Universalise 2002** donne cette définition de l'habitat:

«L'habitat n'est pas qu'un toit-abri, foyer ou logis, mais un ensemble socialement organisé. Il permet à l'homme de satisfaire ses besoins physiologiques, spirituels et affectifs; il le protège des éléments hostiles et étrangers. Il lui assure son épanouissement vital. L'habitat intègre la vie individuelle et familiale dans les manifestations de la vie sociale et collective. »

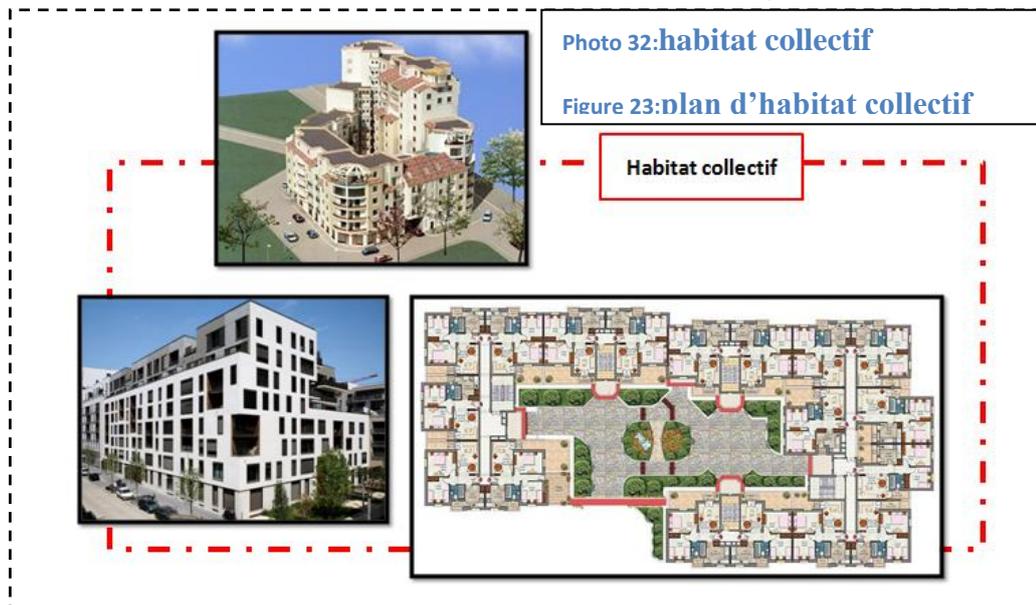


Photo 31: maison individuel et habitat collectif

1.2.TYPOLOGIE DE L'HABITAT

a)-Habitat collectif :

- Forme d'habitat comportant plusieurs logements (appartement) locatifs ou en accession à la propriété dans un même immeuble, par opposition à l'habitat individuel qui n'en comporte qu'un pavillon .la taille des immeubles d'habitat collectif est très variable : il peut s'agir de tours, des barres, mais aussi le plus souvent d'immeuble de petite taille.¹
- Quantitativement, l'habitat collectif est en régression par rapport à l'habitat individuel, et se rencontre presque uniquement en milieu urbain. C'est un mode d'habitat qui est peu consommateur d'espace et permet une meilleure desserte (infrastructure, équipement ...) à un cout moins élevé. (**Dictionnaire<source de la définition CDU, janvier 2002**)



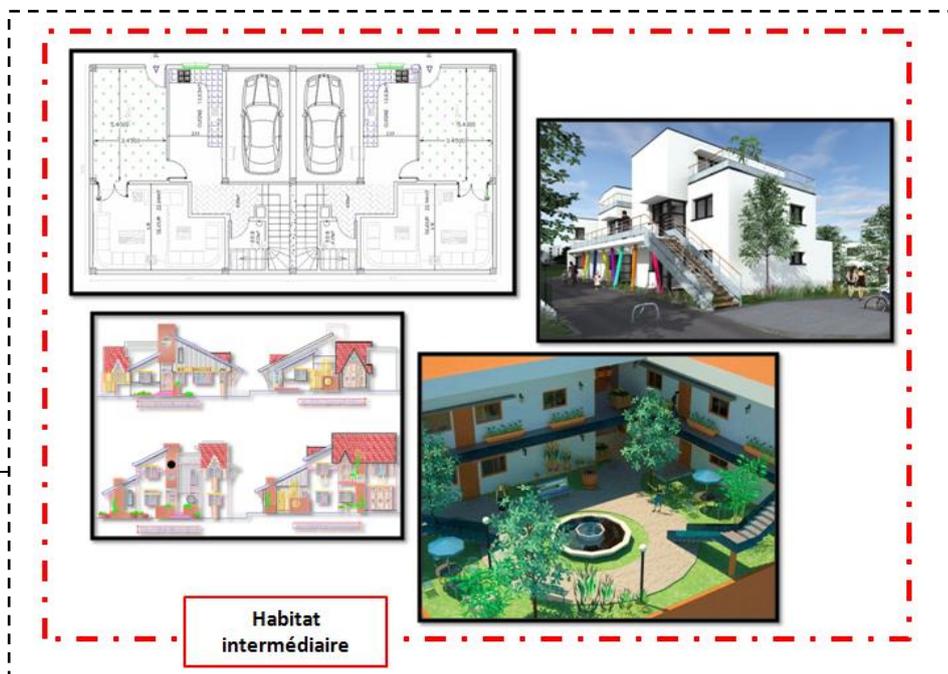
b)-Habitat intermédiaire :

- Cet habitat tente de donner un groupement d'habitation le plus grand nombres des qualités de l'habitat individuel : Jardin privé, terrasse, garage, entrée personnelle...
- Il est en général plus dense mais assure au mieux l'intimité.il est caractérisé par une hauteur maximale de trois étages.

Photo 33:habitat intermédiaire

Figure 24:plan et façade d'habitat intermédiaire

¹ rechercheTerme.d.htm



c)-Habitat individuel :

- rassemble l'ensemble des maisons occupées par une seule famille (ex : le pavillon, la maison de maître, la maison de ville, la villa, la maison de campagne, la maison mitoyenne, etc.).²
- L'habitat individuel est une forme d'habitat où ne réside qu'une seule famille, située dans un espace privatif; cet espace est constitué par une parcelle de terrain comprenant des prolongements naturels tels que les cours et jardins. par opposition à l'habitat collectif comportant plusieurs logements dans un même bâtiment. Caractérisé par la maison individuelle ou pavillon, l'habitat individuel tend à se développer par rapport à l'habitat collectif, même si celui-ci reste majoritaire en milieu urbain.

Photo 34: habitat individuel + individuel groupé

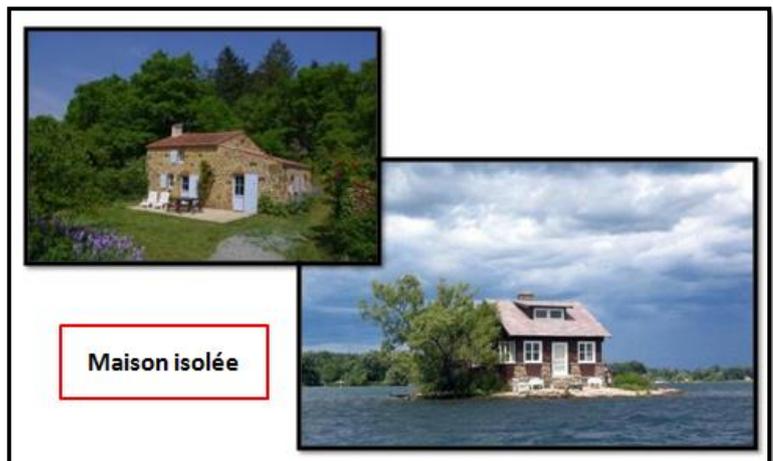


1.3. LES TYPES DE DISPOSITIONS DES MAISONS INDIVIDUELLES:

□ **Les Maisons Isolées:**

- Elles ont souvent un plan identique, et tendent à former un tout parce qu'elles sont la répétitivité du même élément.
- Ce type de maison donne une cohérence à la composition urbaine grâce à la répétition de la forme et du rythme. Mais cette répétition n'est pas suffisante pour rendre intéressant un ensemble couvrant une grande surface, Ainsi la création d'un environnement fastidieux, est le résultat obtenu dans tous les cas. Sauf quand le site naturel présente des contrastes accentués.
- La maison isolée peut être séduisante même si elle est répétée plusieurs fois.
- Leur densité d'occupation au sol varie de 5 à 15 maisons à l'hectare.
- C'est la une forme de construction extravagante à la fois du point de vue utilisation du sol et des coûts, c'est pourquoi il est conseillé de combiner les maisons isolées avec les immeubles collectif ou les maisons en bande.

Photo 35: habitat isolée



² rechercheTerme.d.htm

□ *Les Maisons Jumelées:*

- Ce modèle est entouré sur les trois cotés par un espace libre qui leur donne presque l'illusion d'une maison isolée.
- La répétition d'un modèle unique donnera une impression d'unité.
- Deux maisons couplées ont généralement de 12à 15 mètres de façade, ce qui est un peu étroite par rapport à l'élévation, et à la longueur moyenne des jardins individuels qui est de 0 à 45 mètres.



□ *Les Maisons En Bande*

- Une bande peut être soit un ensemble complet doté d'un caractère architectural, soit un ensemble de maison toutes différentes les unes des autres, les deux facteurs communs à tous les types, étant la mitoyenneté des maisons et l'alignement des façades.
- Construire sur une trame étroite avec une ouverture de 4.5 à 9m, la bande présente l'avantage d'économie de terrain et une densité d'occupation du sol.
- Ce type d'habitat très développé dans les pays anglo-saxons est un retour à la composition urbaine traditionnelle.



2. Photo 37:habitat en bande

- "redistribution du droit de propriété et donc des droits de construire." (Abdoul Salamouni, "Éléments d'introduction à l'urbanisme", Histoire, méthodologie, réglementation, Editions CASBAH, Alger 2000, p257).
- Une autre définition de cette forme d'urbanisation : "le lotissement est un partage du sol, une division de propriété en vue de l'implantation de bâtiments ayant pour objet de porter à plus de deux le nombre de parcelles constructibles, mais la législation a progressivement considéré le lotissement (Ministère de l'urbanisme et de la construction, collection d'architecture et d'urbanisme, "l'aménagement des lotissements, recommandations", office des publications universitaires 1990, p3)



3. L'HABITAT Groupé:

- « L'habitat groupé est : un lieu de vie où habitent plusieurs entités (familles ou personnes) et où l'on retrouve des espaces privatifs et des espaces collectifs autogérés ».



B. Habitat en Algérie :

En ALGERIE, la prédominance de la maison individuelle dans la structure du parc de logement selon le recensement est de **55,26%**, Une vérité interprétée par le nombre grandissant des lotissements que connaissent la ville Algérienne, alors qu'on est t il pour le processus de création de ce type de forme urbaine ?

La recherche du développement des connaissances sur le cadre réglementaire en ALGERIE réinterroge **la notion de qualité architecturale** dans son contexte urbain, afin de proposer des évolutions qui permettent d'améliorer les pratiques, et de s'inscrire dans la perspective temporelle de la durée de vie d'un projet de lotissement d'habitat individuel.³

1. La politique d'habitat avant et après l'indépendance :

1-Les politiques urbaines en Algérie pendant la colonisation française (1830-1962)

Cette période marque la fin de la domination ottomane et début de la domination française.

Durant cette période, l'administration française en Algérie a appliqué la même réglementation française avec des modifications légères: (plan de Constantine et les articles du code de l'urbanisme et de l'habitation ceux de 1958 et 1959 concernant les lotissements et permis de construire).

Durant la période coloniale la politique suivie en matière d'urbanisme se referait à l'appareil législatif français appliqué en France depuis 1919 avec quelques adaptations aux conditions du pays.

- **La période: 1830-1919**

La politique urbaine régissant le développement des villes durant cette période a été caractérisée par l'application du **plan d'aménagement et de réserves**.

- **La période: 1919-1948**

Elaboration de « **plan d'aménagement, d'extension et d'embellissement** » et qui a été appliqué en Algérie suite au décret du 05/01/1922.

- **La période: 1948-1962**

Après la 2eme guerre mondiale, le plan d'aménagement, d'extension et d'embellissement a été annulé ainsi et durant cette période l'agence de planification a créée le plan d'urbanisme de la capitale « Alger » en 1948

Pour l'Algérie et parallèlement y'a eu le lancement du **plan de Constantine** en 1958 pour une amélioration du coté social et économique

-Le logement social en Algérie avant l'indépendance

En Algérie, la mobilité géographique de la population est intimement liée à la **déstructuration du milieu rural traditionnel**, à la **confiscation des meilleures terres agricoles** entreprises par la colonisation française.

³ Mémoire de magister en architecture, le processus de création d'un habitat individuel de qualité (cas de la ville d'Ain Beida), BENZAOUI Amel, 2012/2013

- ✚ La dégradation des structures sociales et économiques du monde rural avait provoqué une **urbanisation anarchique**, elle se traduit par un processus migratoire important entre les villes et les campagnes ainsi qu'une concentration importante des hommes et des activités.
- ✚ Les ressources des immigrants ne leur permettaient pas l'accès direct à des constructions en dur, dont les prix étaient inabordables, la seule possibilité qui lui restait, **c'était le recours à l'habitat précaire, au bidonville.**
- ✚ Les **bidonvilles** se développent sur des espaces plus ou moins dévalorisés, **à la périphérie de la ville**, à proximité de la décharge publique.
- ✚ Le nouvel aspect des villes subit l'influence du modèle occidental: **habitat vertical, vie extérieure**, l'introduction d'un modèle économique crée de rapports de production nouveaux, les villes algériennes présentaient déjà **une ségrégation entre la population européenne et la population autochtone** ; l'une occupait le **nouveau centre urbain structuré et moderne**, l'autre **était refoulée vers la périphérie et dans les médians, quartiers traditionnels**, augurant l'arrivée des bidonvilles dans la nouvelle organisation urbaine; la nouvelle armature urbaine, façonnée après plusieurs années de présence

- Les logements européens

représentent, par leur localisation, des espaces stratégiques; **les logements collectifs** sont situés essentiellement dans le centre - ville, Soit au sein du centre traditionnel, soit dans le centre européen ; ces logements étaient occupés par les couches moyennes de la population européenne; **les logements individuels**, de type villa , se situent dans des zones équipées, mises en valeur, **réservées aux couches sociales** aisées de la ville, à **la bourgeoisie et aux responsables locaux**; cette répartition de l'habitat se conformait à une logique de statuts sociaux .

Photo 40:exemple de bidonvilles en Algérie

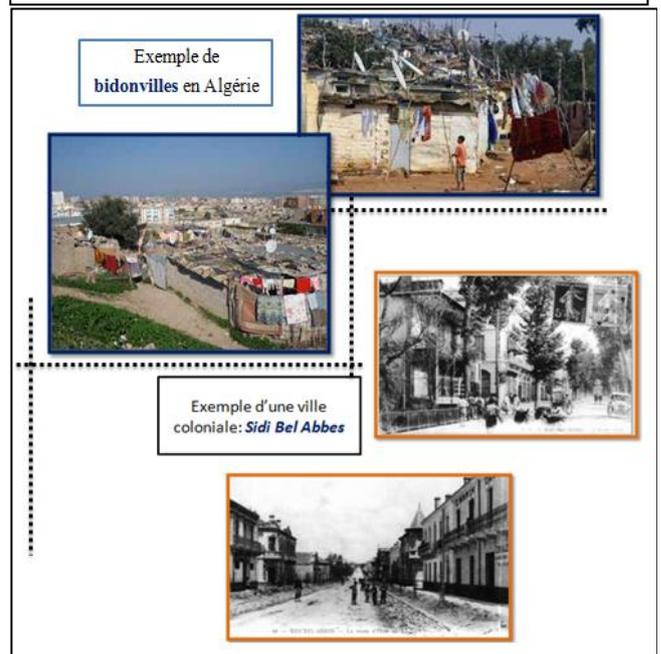


Photo 41:exemple d'une ville coloniale : SDB

2-Les politiques urbaines en Algérie après l'indépendance

Après l'indépendance l'Algérie s'est trouvée en face d'un déséquilibre régional. Cette période de l'indépendance a vu un exode massif des villes intérieures du pays, des zones montagneuses et des hauts plateaux vers le nord.

Pour faire face à ce déséquilibre régional et dans le cadre de la politique de l'équilibre régional et en se basant sur la planification économiques et la politique de l'industrialisation, il a été procédé et en urgence aux opérations de l'équilibre à travers le lancement des programmes urbains pour les zones les plus négligées.

Le **parc immobilier laissé par le colonialisme** a pu accueillir une bonne partie de la population algérienne mais est resté quand même insuffisant vu la croissance démographique importante qu'a connue l'Algérie.

Face à cet état, les autorités algériennes étaient dans l'obligation d'achever le projet français en cours de réalisation vu l'absence de stratégie de développement urbain, parmi ces actions L'achèvement du **Plan de Constantine**

En 1966, le nombre de logements recensés était estimé à 1.980 mille unités; parmi ces logements recensés, plus de **25 %** sont **constitués de baraques, de bidonvilles, de gourbis** et autres constructions en non dur; le tiers seulement de ce parc disposait de commodités nécessaires telles que l'eau, les égouts, le gaz et l'électricité; près de la moitié des logements avaient plus de 30 ans d'âge et nécessitaient pour la plupart d'entre eux leur rénovation ou leur entretien; plus de **80% des logements ont trois pièces ou moins**; ce qui explique leur surpeuplement par rapport à la taille moyenne de la famille algérienne.

Tableau 7: situation de l'habitat en Algérie en 1966

Tableau 8: présentation des logements selon le nombre de pièces en Algérie en 1966

T- 25 Situation de l'habitat en Algérie en 1966-	
Population	12.069.347
Nombre de logements dont :	1.979.888
- Constructions en dur	1.423.253
- Constructions en non dur	352.652
- Construction particulière (et type non déclaré)	204.200
Nombre de personnes par logement T.O.L.	6,1
Age du parc	
- pourcentage de logements construits avant 1945 .	45,8 %
Confort des logements ordinaires :	
- pourcentage de logement sans eau courante .	65,6
- pourcentage de logements sans évacuation .	60,4
- Pourcentage de logements sans gaz ni électricité .	59,7

Nombre de pièces	en pourcentage %	Nombre de logements
1 Pièce	34,6	685.080
2 Pièces	34,2	677.160
3 Pièces	18,1	358.380
4 Pièces	8,5	168.300
5 Pièces	2,5	49.500
6 Pièces	1,2	23.760
7 Pièces	0,4	7.920
8 Pièces	0,3	5.940
9 Pièces	0,2	3.960
Total	100,0	1980.000

• **La période: 1967-1977**

- L'état algérien s'est rendu compte de l'importance du secteur industriel dans le développement économique par la **réalisation de zones industrielles (Z.I)** durant cette période.
- Les premiers plans de développement ont instauré **une polarisation des investissements à caractère industriel et économique.**
- L'état ne prenait pas le secteur de l'habitat en priorité** et le jugeait non productif et consommateur de ressources financières, de part l'impossibilité de fournir à assez brève échéance des logements acceptables à tous les ménages, car une telle initiative épuiserait les ressources nationales.

- ✚ Cette période a été caractérisée par la volonté de reprendre l'équilibre régional à travers l'utilisation des instruments de planification centrale et parmi ces plans économiques nationaux on trouve :

Dès 1985 et avec **la chute des prix du pétrole**, essentielle ressource économique du pays, il y a **redéfinition de toute la stratégie socio économique** et une **réévaluation de l'action publique** sur l'espace urbain à travers :

- la régularisation de l'habitat illégal (en dur) ;
- la mise en place de nouveaux instruments d'urbanisme (1990) ;
- la libération du marché foncier;
- désengagement de l'état de plusieurs projets planifiés et programmes
- la libération des études d'urbanisme (ce n'est plus l'état à travers ses bureaux d'études mais une multitude d'autres opérateurs professionnels)

Dès lors, on cessa les grandes opérations d'habitat, sous prétexte qu'il fallait d'abord achever le reliquat des programmes non entamés ou en cours, mais c'est en 1982, déjà, que des programmes sociaux ont été transférés du social au promotionnel.

L'habitat individuel: cadre bâti et représentations

- ✚ Avec la libéralisation du marché, **l'habitat individuel** a connu, à partir des années quatre-vingts, **une relance significative**. Conjointement à une **production d'un habitat individuel non réglementé**, le plus souvent **situé sur des terrains privés** en litige appartenant à des propriétaires fonciers et cédés sans acte notarié ou bien encore appartenant à l'usager lui-même qui ne dispose pas d'un permis de lotir ou de construire; un habitat individuel, régi par les nouvelles lois relatives au foncier et la réglementation de l'urbanisme se développe et se généralise dans tous les centres urbains: **les lotissements**.

- ✚ L'acquéreur de la parcelle de terrain (lot de terrain) à construire ouvrait droit, sur présentation d'un permis de construire, à un prêt bancaire pour le financement de la construction et à l'accès aux matériaux de construction auprès d'organismes publics à des prix abordables.

Les années 1990

Plusieurs lois importantes ont vu le jour en 1990, notamment celles concernant le foncier, l'aménagement et l'urbanisme.

Une autre loi fut prise à l'égard de l'aménagement et de l'urbanisme, celle-ci institua deux outils : le Plan directeur d'aménagement et d'urbanisme (PDAU), qui se substitue au PUD et au PUP, et le Plan d'occupation des sols (POS).

Or, tout cela n'a pas suffi à endiguer la crise à laquelle font face les villes algériennes. Cette crise est encore exacerbée par plusieurs facteurs, et les maîtres maux en sont :

- l'anarchie dans la production du cadre bâti,
- la réduction des moyens financiers,
- les zones d'exclusion sociale,
- la montée du chômage

Les années 2000

- 2001 - 2004 :

T

A

B

L

E

D

E

M

A

T

I

E

R

E

S

-Le début d'une embellie financière grâce au **redressement des prix du pétrole**, permettent le **lancement d'opérations publiques d'amélioration urbaine**, de **lancement de projets d'habitat et d'équipements** et l'encouragement de l'investissement privé dans l'immobilier à travers le foncier public.

▪ **2005 – 2009:**

-L'embellie financière, devenue consistante, a permis de relancer les projets mis en veilleuse (le métro d'Alger, l'autoroute nationale ...) et de lancer de nouveaux projets structurants d'envergure, et qui sont conçus dans une démarche nouvelle axée sur l'élimination des déséquilibres spatiaux et l'insertion des villes dans une nouvelle perspective de modernisation et de mise à la norme universelle sur le plan fonctionnel.

-Cette nouvelle situation a induit une nouvelle démarche de l'urbanisme qui devient non plus un instrument de localisation des projets et de réglementation, mais un cadre de recomposition territoriale et de gouvernance urbaine.

3-L'habitation en Algérie après l'Indépendance

Les ensembles d'habitation, réalisés au cours d'une période relativement réduite, ont donné un nouvel aspect au paysage urbain. Leur typologie, leur aspect architectural ont transformé le c

Photo 42:des logements individuels à un seul niveau

nces négatives sur l'environnement a population .

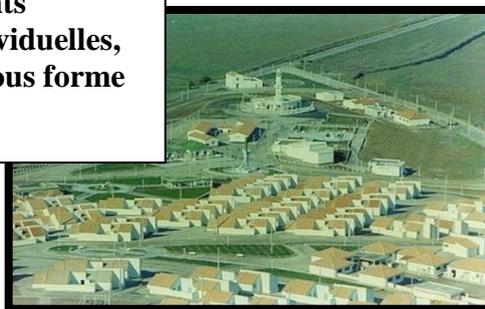
Ces ensembles d'habitation se présentent sous différents aspects :

Des immeubles collectifs comprenant plusieurs logements sur plusieurs niveaux; ces immeubles sont réalisés dans des zones d'habitations prévues dans le cadre du plan d'urbanisme, avec le souci de les intégrer à des équipements complémentaires; c'est le cas des «- Z.H.U.N- Nouvelles Zones d'Habitation Urbaines »; ces immeubles d'habitation sont inspirés des Grands Ensembles réalisés en Europe au lendemain de la dernière Guerre Mondiale; ils sont produits généralement selon des techniques de préfabrication; ce sont des immeubles sans grande variété, à l'aspect monotone; les espaces extérieurs autour de ces constructions ne sont pas aménagés.

Photo 43:des logements constructions individuelles

Des logements individuels «lutifs»; le bénéficiaire reçoit une surface de base constituée par un terrain complémentaire ; cette surface peut être augmentée par une surface additionnelle en fonction des besoins de l'acquéreur.

Photo 44:des logements constructions individuelles, à un seul niveau, sous forme de chalets



*- **Des constructions individuelles**, réalisées en milieu rural et destinées à fixer les populations démunies des campagnes; elles sont destinées à limiter l'exode des paysans vers les villes; elles peuvent aussi constituer l'unité de base des villages agricoles; réalisées sur un seul niveau, elles comprennent 2 pièces, une cuisine, les sanitaires et une cour



*- **Des constructions individuelles, à un seul niveau, sous forme de chalets** ; elles furent importées après le séisme d'El Asnam le 10 Octobre 1980 et de Boumerdes le 23 mai 2003; mal adaptées au mode de vie local, mal entretenues, leur durée de vie fut réduite; au nombre de 19 mille, elles ont été réparties dans plusieurs Wilaya; d'autres chalets préfabriqués furent par la suite importés, afin de répondre à d'autres situations particulières; ils connaissent aujourd'hui un état de dégradation avancée ; certaines de ces habitations ont entièrement disparu; ces maisons sont regroupées dans des cités, dans la périphérie de la ville; chaque logement bénéficie d'un espace extérieur; leur nombre, leur surface , leur aspect architectural varient selon leur origine et leur emplacement .



4-Conclusion sur la politique d'habitat en Algérie :

Malgré les avancées formidables observées dans les années de crise, concernant la mise en route de nouveaux paradigmes et principes d'organisation entre les divers acteurs institutionnels et la population, le mode d'articulation de l'économie rentière à la société n'a pas favorisé la sortie du modèle rentier qui s'était mis en place après la décolonisation. Tout s'est passé en effet comme si les ouvertures au désengagement de l'Etat contenues dans les programmes expérimentés dans les années de crise n'ont pas réussi à prendre dans le contexte institutionnel algérien.

secteur privilégié pour la population qui ont **fait retour à l'habitat individuel isolé localisé dans la périphérie ou les zones suburbaines.**

✚ Ce modèle est une réponse aux nouveaux problèmes urbains en matière d'habitat. Durant les premières années de la crise du logement, la **priorité** a été accordée au **programme d'habitat collectif**. Les **résultats** obtenus en matière de livraison de logement **ont été faibles** en raison des choix technologiques mal adaptés (préfabriqué lourd) et de la situation socio-économique du pays.

✚ Afin de faire face à cette situation de crise, des initiatives par des programmes de lotissement et viabilisation des terrains à lotir ont été encouragés à partir de **1974**, la commune a été ainsi

habilitée à lotir et à mettre en vente des terrains au profit des particuliers ou des coopératives de construction privée.

- ✚ Dans beaucoup de ces lotissements **on reproduit le modèle de la Medina avec ruelle et espaces semi-privés**. Selon le MATUC toujours, Ce type d'urbanisation qui a été durant toute la décennie **1970** la forme principale de la construction privée, (représente **25%** du logement dans la ville de Constantine, **40%** dans celle de Souk Ahras et **60%** à Batna).

✚ **L'essor de ce type d'habitat s'explique par deux raisons essentielles:**

- L'évolution et l'intégration qui permet en tout cas à ce type d'habitat de s'améliorer et de s'agrandir au fil des années.
- L'incapacité de l'état à faire face à la demande croissante de logement Pour endiguer l'auto construction illicite qui a pris un essor important dans les années **1970** et encourager les citoyens à recourir à la construction privée légale,

L'état a décidé en 1982:

- D'assouplir la réglementation relative au permis de construire et de lotir.
- D'alléger les charges communales en matière de réserve foncière par une prise en charge par l'état des frais de viabilisation des terrains inclus dans les lotissements.

-C'est à partir de cette période que l'auto construction illicite commence à ce ralentir et que les constructeurs particuliers se tournent vers les lotissements communaux officiels.

-A partir des années 90 avec la libéralisation du marché foncier par la loi n°90-25 du 18 novembre 1990 portant orientation foncière qui met fin aux dispositions des réserves foncières communales, la responsabilité de l'Etat dans l'élaboration des instruments juridiques et son encouragement pour le secteur privé visant l'encadrement et le contrôle des opérations d'urbanisation, ont donné lieu à la création d'un nombre important de lotissements sous plusieurs formes et aux divers caractères : **promotionnel/social, à propriété privé/étatique.**

-Ces lotissements sont construits par les habitants selon leurs moyens pécuniaires avec l'intervention de l'Etat dans la viabilisation des lots par l'installation des conduites d'alimentation d'eau potable (AEP), les collecteurs d'assainissement, et la création des voies. ⁴

Remarque : Malgré cet effort considérable en matière de viabilisation des lots pour la construction, l'habitat individuel reste une possibilité limitée par la satisfaction des besoins, et qu'il consomme beaucoup d'espace. Toutefois ce type d'habitat offre l'avantage de pouvoir agrandir le logement quand la famille évolue et cela contrairement à l'habitat collectif.

3. Les problèmes qui Connaitre l'habitat en Algérie :

La crise du logement en Algérie : ou réside le problème ?

⁴ Mémoire de magister en architecture, le processus de création d'un habitat individuel de qualité (cas de la ville d'Ain Beida), BENZAOUI Amel, 2012/2013

Le secteur de l'habitat en Algérie tarde à sortir de la crise malgré la disponibilité des moyens et le lancement de plusieurs grands projets de construction de logements.

Le marché de l'immobilier en Algérie est, comparativement au niveau de vie de la population, le plus cher au monde (suivant d'un professionnel de l'immobilier. **Par Ali Boukhlef**)

Le problème réside, **dans la manière de distribuer ces logements publics.**

Malgré tous ces efforts, la question de l'habitat soulève un certain nombre de contraintes parmi lesquelles nous pouvons citer :

- l'inadéquation entre le rythme de production/l'offre de logements et la croissance de la demande,
- les retards de réalisation et de livraison des nouveaux logements,
- les lacunes liées à la gestion,
- la prolifération de l'habitat précaire,
- l'urbanisation anarchique,
- la dégradation du parc immobilier existant,
- l'insécurité,
- la saturation du foncier urbanisable,
- le manque d'espace verts et de lieux de détente,
- la pollution,
- la mauvaise gestion des déchets,
- la vulnérabilité aux risques majeurs,
- la surconsommation des énergies.

Figure 25:schéma représente le confort thermique d'hiver et d'été

Figure 26:schéma représente l'emplacement de chaque pièce dans le principe d'orientation



En conclusion :

Il est évident que la crise du logement découle de la mauvaise planification, de la mauvaise

organisation, de compétence et de bonne

volonté.



Donc



C'est l'occasion de comprendre les causes des contraintes et des blocages qui affectent aujourd'hui le secteur de l'habitat en Algérie. C'est aussi l'occasion de réfléchir sur une vision stratégique qui permettra de guider les réformes vers des performances plus efficaces.



1. Une maison écologique, c'est quoi?

- Résidence secondaire ou habitat principal, une maison écologique c'est avant tout un bâtiment qui répond aux souhaits et aux besoins actuels des usagers et qui anticipe l'avenir, en prévoyant l'évolution de la structure familiale et l'utilisation du logement à différentes époques de la vie.
- Les autres critères sont plus subjectifs et varient selon le milieu, urbain ou naturel, le contexte géographique et sociologique et les moyens financiers des clients. Les grilles d'analyse englobent généralement le confort visuel et acoustique ainsi que la maîtrise des déchets et du cycle de l'eau, mais la plupart des professionnels s'accordent sur 03 thèmes majeurs de la démarche environnementale: **intégration au territoire, confort thermique d'hiver et d'été et choix raisonné des matériaux.**⁵

a-intégration au territoire :

- Très subjective, la notion d'intégration contemporaine de l'architecture verte est partiellement enterré.
- Mais la nécessité de respecter l'environnement sol à l'écosystème fragile dans un pays.
- En ville ou en milieu rural, la conception du terrain et de son environnement immédiat : végétaux existants, l'ensoleillement, l'analyse des ressources du territoire : la végétation locale, les matériaux disponibles à proximité, les savoir-faire régionaux.

Figure 27:schéma d'une maison écologique avec différent installation technique

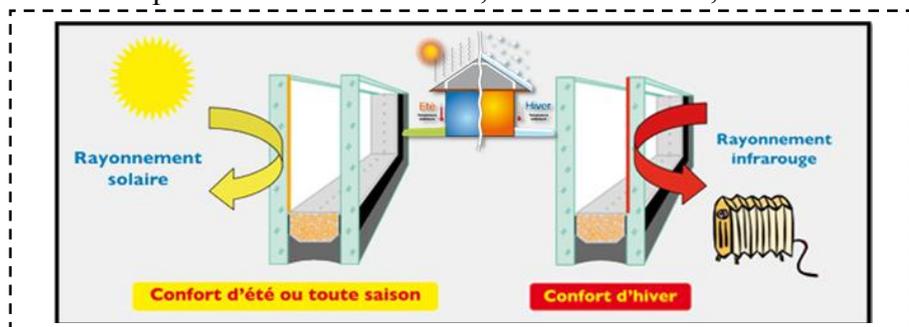
Figure 28:principes d'habitat écologique

Photo 45:poêle d'accumulation

de nombreuses interprétations, transposition de l'état peut aussi être troglodytique ou qu'aux maisons implantées sur un terrain qui commence toujours par l'étude du site, les vues, les masques, les orientations, cette étude doit être élargir à

b-Confort thermique d'hiver et d'été :

- L'analyse du microclimat et l'application des principes bioclimatiques sont des étapes obligatoires pour assurer le confort thermique. Des mesures passives suffisent souvent dans les régions chaudes pour conserver la fraîcheur et favoriser la ventilation naturelle en période de canicule.
- Dans les zones continentales, où les conditions climatiques sont très contrastées selon les saisons, il est nécessaire d'associer des installations performantes à des mesures constructives sur l'enveloppe : isolation thermique renforcée des murs pleins et des baies vitrées, étanchéité à l'air, etc.



c- choix raisonné des matériaux :

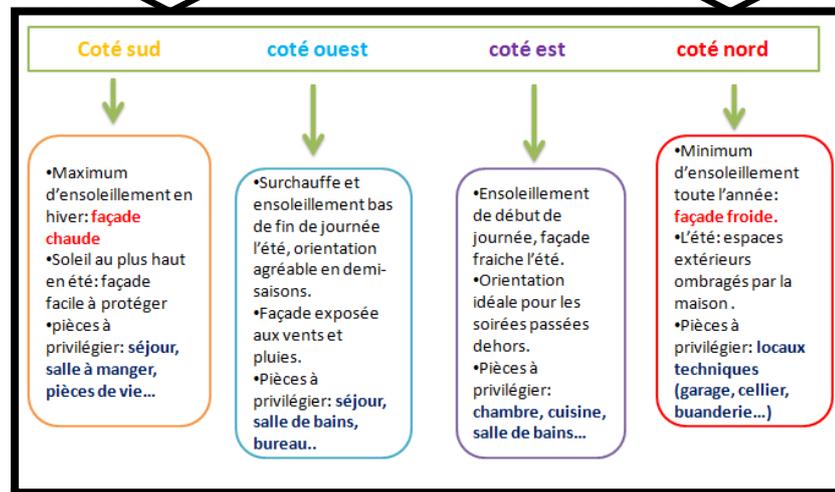
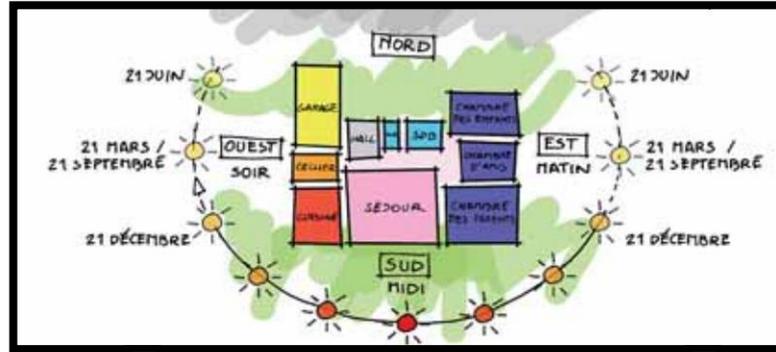
- L'utilisation de la juste quantité du bon matériau au bon endroit et la combinaison de plusieurs matériaux pour profiter des avantages de chacun est une solution à la fois économique et écologique.

⁵ Gauzin-Muller, Dominique. *25 maisons écologiques*, édition le Moniteur.2005

L'emploi de matériaux recyclés est un autre choix judicieux, souvent pratiqué par les architectes australiens qui utilisent, par exemple, du bois récupéré lors de la déconstruction d'anciens hangars.⁶⁵

2. **Les principales caractéristiques de la maison écologique sont les suivantes :**

❖ conception basée sur des principes bioclimatiques,



❖ deux serres pour l'énergie solaire passive,

- **capteurs solaires pour l'eau chaude (sanitaire et chauffage),**
- **panneaux photovoltaïques pour la production électrique solaire,**
- ❖ **bois de chauffage comme complément énergétique (poêles et cuisinières à bois avec chaudière).** Petite cuisinière à gaz complémentaire,
- ❖ captage et stockage de l'eau de pluie pour tous usages,
- ❖ toilettes à compost (sans eau),
- ❖ retraitement des eaux usées (filtre à sable, étang, etc.),
- ❖ **recours à des matériaux naturels et non toxiques (bois, pierre, terre séchée, etc.),**
- ❖ ventilation double flux à récupération de chaleur.

O
R
I
O
N
T
A
T
I
O
N

⁵ Gauzin-Muller, Dominique. *25 maisons écologiques*, édition le Moniteur.2005

Analyse territoriale et Urbaine de la ville Tlemcen

1-Lecture urbaine de la ville de Tlemcen :

A-Présentation et délimitation. La position de la ville et sa stratégie.

Position stratégique : Tlemcen situé au nord-ouest de l'Algérie, qui représente une position stratégique (carrefour d'échange) Tunisie, Maroc, l'Europe et l'Afrique.

Elle constitue un point de transition entre l'Europe du nord et l'Afrique de sud. Situé au nord de l'Afrique

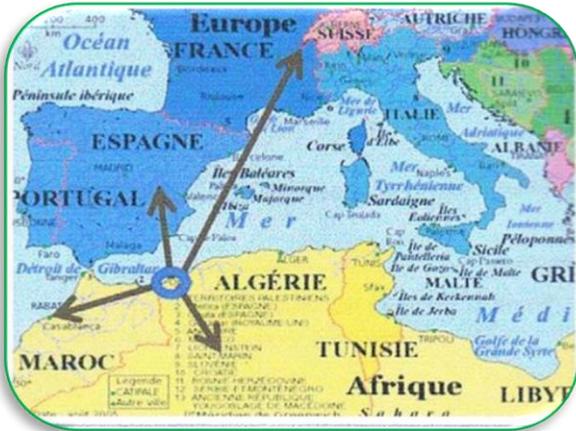


Figure 29: situation de Tlemcen au niveau international

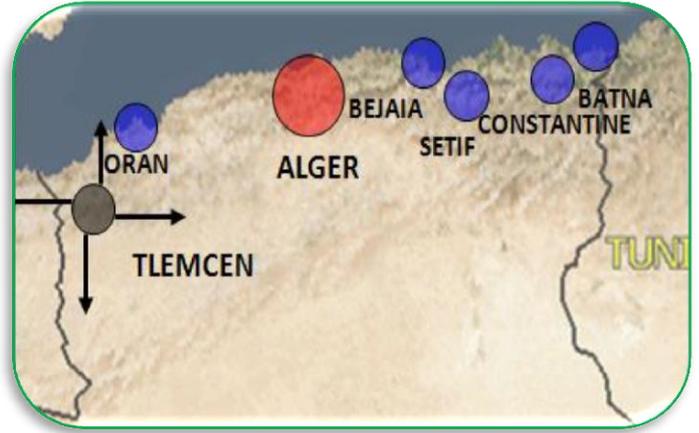


Figure 30: situation de Tlemcen au niveau national

-c'est l'une des portes du pays.

-un lieu de convergence de plusieurs flux d'échange ; portuaire, économique, aérienne économique, terrestre entre deux continents : l'Europe et l'Afrique

-une position qui lui confère un statut du chef lieu du groupement : Tlemcen, Mansourah, Chetouane, Béni Mester et de métropole régionale vers l'ère 2025 D'après le PDAU exerçant un rayonnement économique, politique, scientifique et culturel sur toute la région ouest de l'Algérie.

-Tlemcen se situe dans l'extrême nord-ouest de l'Algérie, sur un plateau d'une altitude de 800m.

*Au sud, on trouve le plateau rocheux de Lalla Setti.

*Au nord, la couronne formée de djebels rocailleux.

Elle occupe un espace stratégique de 60km de la mer, de 64km de la frontière marocaine, et 550m d'Alger.



-Nombre de communes : 53.
-Superficie : 9017km².

Figure 31: situation de Tlemcen au niveau régional

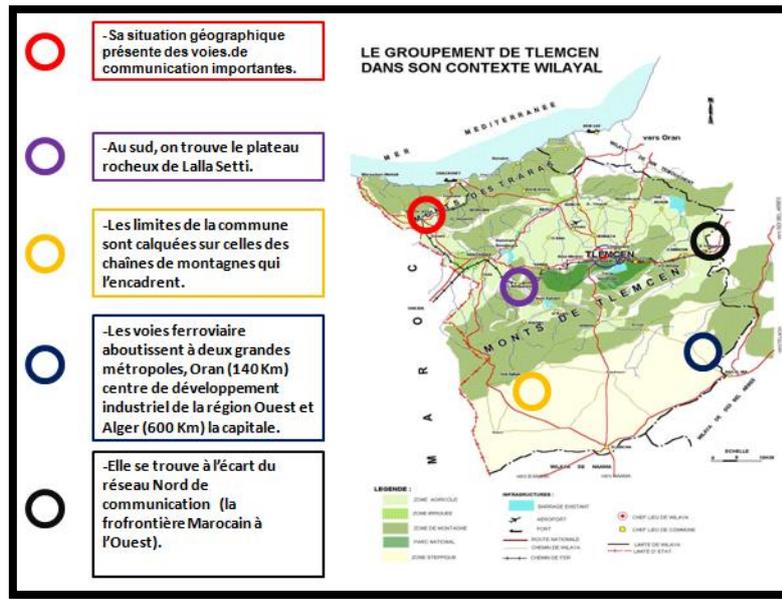


Figure 32: les différentes caractéristiques de la Wilaya Tlemcen

-Longitude et latitude de la ville de Tlemcen :

Dans l'ensemble le relief est caractérisé par une forte inclinaison S/N et une succession de chaîne de montagnes en parallèles disposé en escalier et orientées SO-NE.

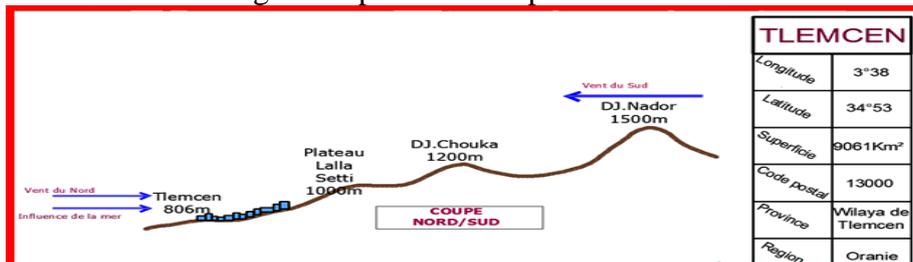


Figure 33: longitude et latitude de la ville de Tlemcen

b- Caractéristiques physiques, Contrainte naturelles, géographiques et climatiques :

Contraintes naturelles :

-La wilaya de Tlemcen s'étend sur une superficie de 90200ha du littoral elle présente une très grande variété de paysage, piémonts (talus au pied d'un massif montagneux), plaines (vaste région plate) et plateaux, montagne et steppe (zone semi-difficile).

-Concernant Le relief du territoire est marqué par une forte déclinaison relevant une succession d'ensembles topographiques relativement distincts :

*Au nord, le massif des traras longe la méditerranée sur 80 km de cote.

* Les pleins intérieurs de Maghnia à Sidi Abdlli occupent la vaste dépression drainée par les oueds Tafna et Isser on a :

- ◇ Les monts de Tlemcen.
- ◇ La zone forestière.
- ◇ La zone steppique (la partie sud).

Caractéristiques physiques :

-La ville de Tlemcen s'inscrit dans un massif jurassique des monts qui entourent cette région. Le relief est marqué par une forte déclinaison relevant une succession d'ensemble topographique relativement distinct.

-Du point de vue morphologique, les limites de la ville sont calquées sur celles des chaînes de montagnes qui l'encadrent.

- Au sud, le plateau rocheux de Lalla Setti, au nord la couronne formée de djebels rocailleux.
- Dans cet ensemble complexe Tlemcen est assise sur un palier, au pied des hauteurs rocheuses dominant un vaste territoire agricole et un ensemble de villages restés ruraux.
- Le site qui fut choisi par les premiers habitants semble offrir les conditions naturelles privilégiées pour l'établissement humain : abondance d'eau, de celles des ressources forestières et enfin un site défensif constitué par un fossé naturel, le plateau rocailleux et l'escarpement qui domine la plaine du nord.

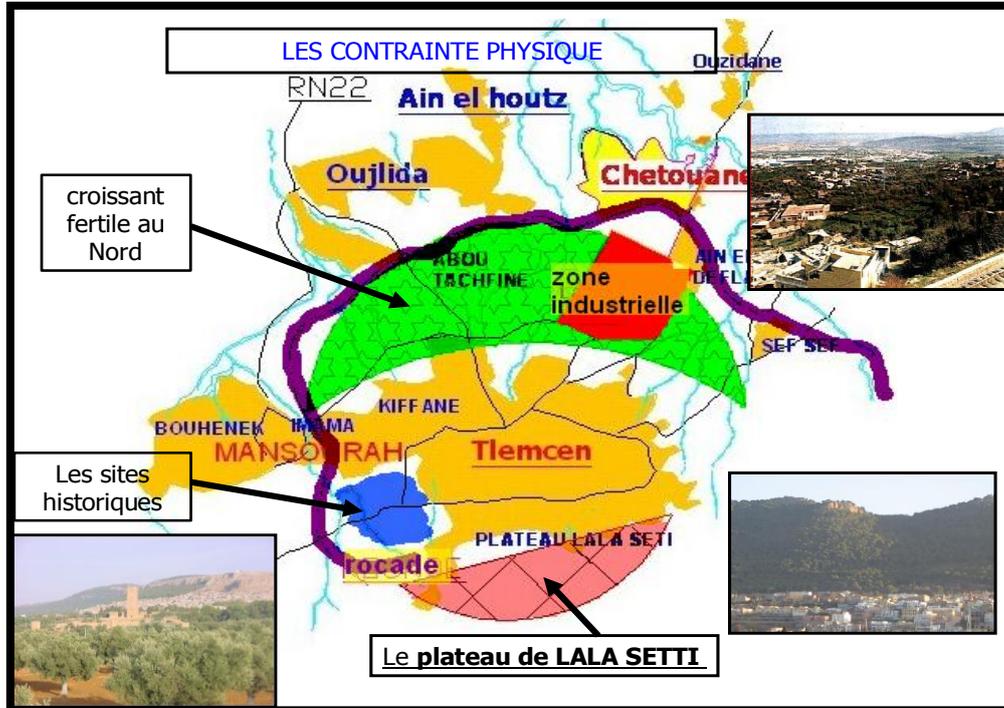


Figure 34: les contraintes physiques de la ville de Tlemcen

Caractéristiques géographiques :

- Bloquée à l'ouest par la frontière marocaine, Tlemcen a une position excentrique par rapport au territoire national et se trouve à l'écart du réseau nord de communication.
- Les voies ferroviaires et routières aboutissent aux deux grandes métropoles : Oran (140 km) centre de développement industriel de la région Ouest et Alger (600 km), la capitale.

Caractéristiques climatiques :

- Par sa position, la ville jouit d'un climat de type méditerranéen caractérisé par un hiver froid et pluvieux, et un été chaud et sec. Les précipitations et les températures sont résumées comme suit :
 - ◊ Une saison humide qui s'étend d'octobre à mai où se concentre le gros volume des précipitations.◊
 - ◊ Une saison sèche du mois de juin au mois de septembre.

Coupe géologique de la commune :

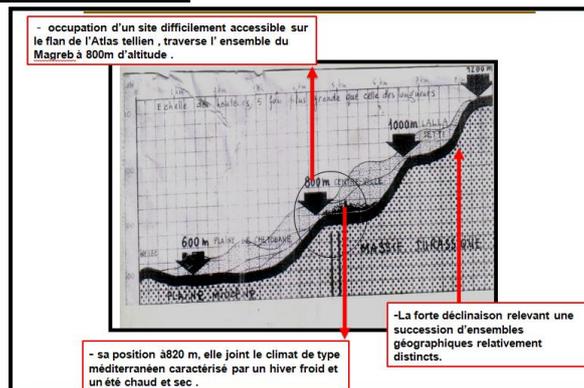


Figure 35: coupe géologique de la commune

-Lecture urbaine typo morphologique :

- La ville de Tlemcen se caractérise par un trace et une forme de plan satellitaire compose d'entités complémentaires entre eux de par leur fonctions forme de conurbation, ensembles d'agglomérations aux fonctions complémentaires.

c- Analyse socio-économique et démographique :

Analyse socio-économique :

-Pour la satisfaction des besoins en logements de la population prévue d'ici **2025**, il ya lieu de prévoir un parc logement nouveau de l'ordre de **28200 logements** (par logement **collectif 9093 logements**, dont 4037 pour la commune de TLEMCEN).

- D'ici l'an 2025, le groupement des communes de Tlemcen, Mansourah, Chetouane et Beni Mester compterait un volume de population de l'ordre de **350000 habitants**, soit un complément de 113000 habitants par rapport à la population de 2004 et un taux d'urbanisation **de 92%**.

Année	1966	1977	1987	1998	2004	2009	2014	2025
Total groupement	93435	125546	167079	216946	236773	270000	300000	350000

Tableau 9: évolution de la population du groupement 1966-2025

Le groupement des communes de Tlemcen, Mansourah, Chetouane et Béni Mester a été de 236773 habitants en 2004 et un taux d'accroissement **de 2.64** répartis comme suit :

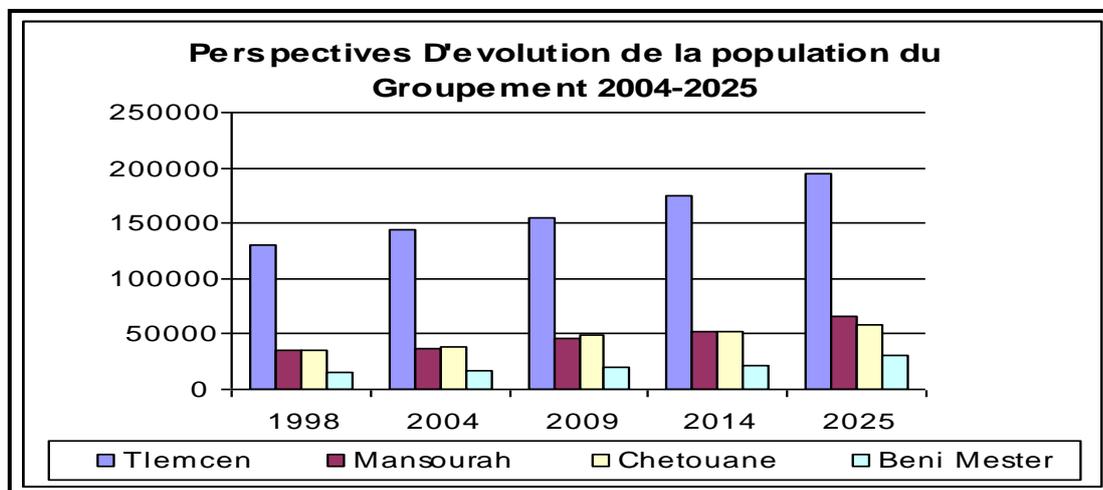


Figure 36: perspective d'évolution de la population du Groupement 2004-2025

-Les nouveaux besoins ont été calculés sur la base d'un taux d'occupation par logement (TOL) de **04 personnes par logement**.

-La superficie nécessaire pour la réalisation d'habitat 1130ha, ce besoin est calculé sur la base d'une densité moyenne de **25 logements à l'hectare pour l'individuel** est **40 logements à l'hectare pour le collectif**.

Analyse démographique : -Le groupement des communes de **Tlemcen, Mansourah, Chetouane et Béni Mester** a été de 236773 habitants en 2004, répartis comme suite :

- Tlemcen : 144046 habitants.

Eco-Habitat
 Projet : *Habitat individuel aux performances environnementales*

- ✚ Mansourah : 37353 habitants.
- ✚ Chetouane : 38535 habitants.
- ✚ Béni mester : 16939 habitants.

Les prévisions pour 2025 sont de 350000 pour le groupement des communes parmi lesquelles :

- ✚ Tlemcen : 195000 habitants.
- ✚ Mansourah : 66500 habitants.
- ✚ Chetouane : 58500 habitants.
- ✚ Béni mester : 30000 habitants.

Dispersion	Pop 1998	2004	2009	2014	2025
Tlemcen	120019	130546	140000	160000	170000
Koudia	9427	12000	13000	13500	24000
Zone éparsé	1472	1500	1550	1000	1000
Total C. Tlemcen	130918	144046	154550	174500	195000
Mansourah	34235	36303	47000	50000	64000
As Mansourah	738	750	800	1300	2000
Zone éparsé	262	300	400	450	500
Total C. de Mansourah	35235	37353	46200	51700	66500
Chetouane	14749	17085	23000	24000	28000
Ain El Houtz	4667	5000	5100	5200	5500
Ouzidane	Tableau 10: l'évolution de nombre de population entre 1998-2025				000
Saf – Saf	3133	3200	3350	3800	4500
M'dig sidi Aissa	1920	2000	2300	2400	3000
Zone éparsé	237	250	300	350	500
Total C. de Chetouane	35082	38535	49250	52000	58500
Beni Mester	4164	4800	6000	7000	11000

Tableau 11 : les besoins quantitatifs entre 2009-2014 et 2014-2025

-Les besoins e
 il y a lieu de p
 base d'un ta
 nécessaire pou
 de 25 logemen

--	--

T
A
B
L
E

D
E

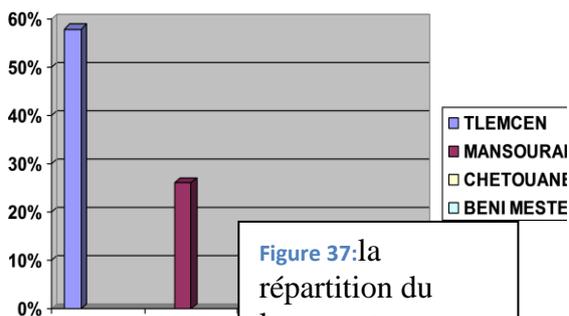
M
A
T
I
E
R
E
S

Tableau 13 : besoins en superficie pour les différentes communes entre la période 2009-2014 et 2014-2025

Besoins en superficie :

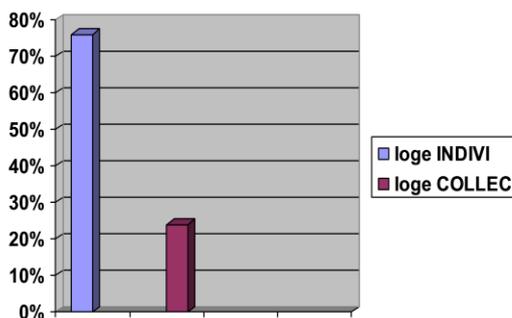
Commune	2009-2014	2014-2025	Total
Tlemcen	200	205	405
Mansourah	55	150	205
Chetouane	28	65	93
Beni mester	20	80	100
Total groupement	303	500	803

Répartition du logements par commune



***Tlemcen :** avec un pourcentage de 58% sur les principaux sites « OUDJELIDA... »
***Mansourah :** avec un pourcentage de 27% sur les sites « BOUHAENAK, HAI NASSIM, BOULEVARD DU 18 FEVRIER... »
***Chetouane :** avec un pourcentage de 12%
***Béni Mester :** avec un pourcentage de 3%

REPARTITION D'HABITAT SELON LE TYPE DE CONSTRUCTION



***On constate une prédominance des constructions individuelles de 76%, par rapport aux constructions collectives de 24%.**

Figure 38: la répartition d'habitat selon le type de construction

GRAMMME DE LOGEMENT SELON LE TYPE DE LOGEMENT

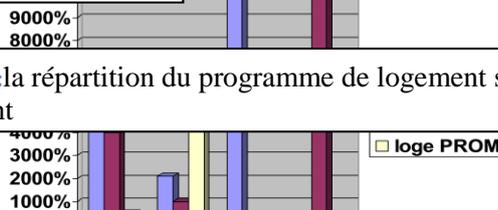


Figure 39: la répartition du programme de logement selon le type de logement

Figure 40: la succession chronologique des 03 périodes historiques

***Tlemcen :** prédominance du logement LSP(35%).
***Mansourah :** prédominance du logement promotionnel(69%).
***Chetouane :** prédominance total do logement LSP(100%).
***Béni Mester :** prédominance total du logement social(100%).

TABLEAUX MATIÈRES

A-Période précoloniale

- Le tissu urbain de l'intra-muros de la médina de Tlemcen présente la satisfaction du savoir-faire de ces dynasties.
- Cette période présente une continuité dans la logique de la structure urbaine : ses éléments de permanence, ses éléments structurants et ses éléments de symboles et de repères.
- La médina évolue à l'intérieur d'un périmètre délimité par des remparts , sa structure est composée par les quartiers d'habitation qui entourent un centre névralgique religieux (la grande mosquée) ,économique (la kissaria) , culturel (les médersas) et politique (el mechour) .Ce noyau est relié aux portes de la ville par un parcours public Est-ouest.
- Ses parcours urbains définis par un code social sont hiérarchisés du domaine public vers le domaine privé : de la rue vers la ruelle, ensuite vers l'impasse.
- L'identité et la fonction des espaces sont annoncées et exprimées par des éléments architectoniques participant à la composition urbaine de la ville (Arcades, Squifasetc).

1- Lecture fonctionnelle de la ville traditionnelle :

- La ville en général remplit trois fonctions essentielles :
 - fonction administrative politique (machouar).
 - fonction commerciale (shouk).
 - fonction résidentielle (bain, ferrane..).
- Chacune de ces fonctions est assurée par un ensemble d'élément structurant qui la caractérise. Pour la hiérarchisation des Voiries on a :
 - 1-Parcours Principal.
 - 2-Parcours Secondaire (Semi privée, derb).
 - 3-Parcours Tertiaire (Privée, Skiffa)

2-Analyse des types d'habitat à Tlemcen et leur répartition dans le groupement (tissu traditionnel) :

Se référer à la carte :

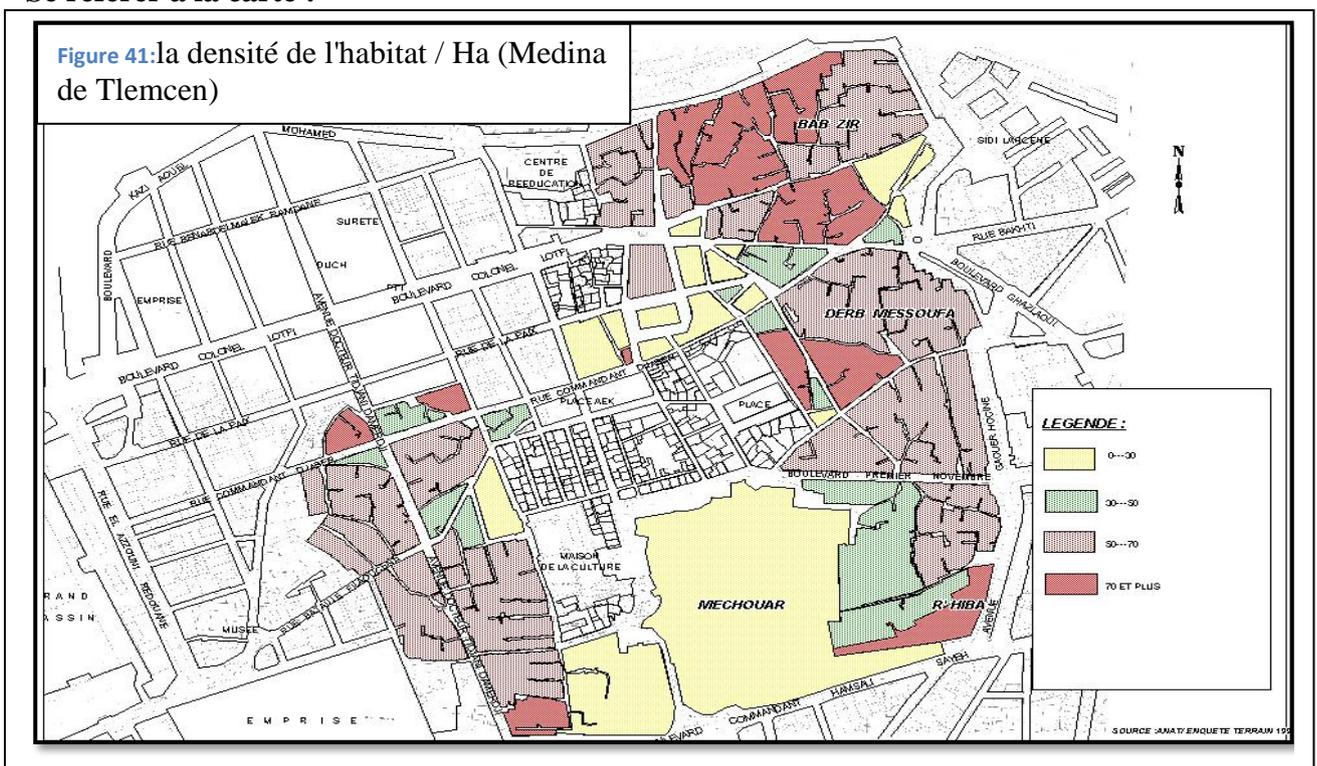
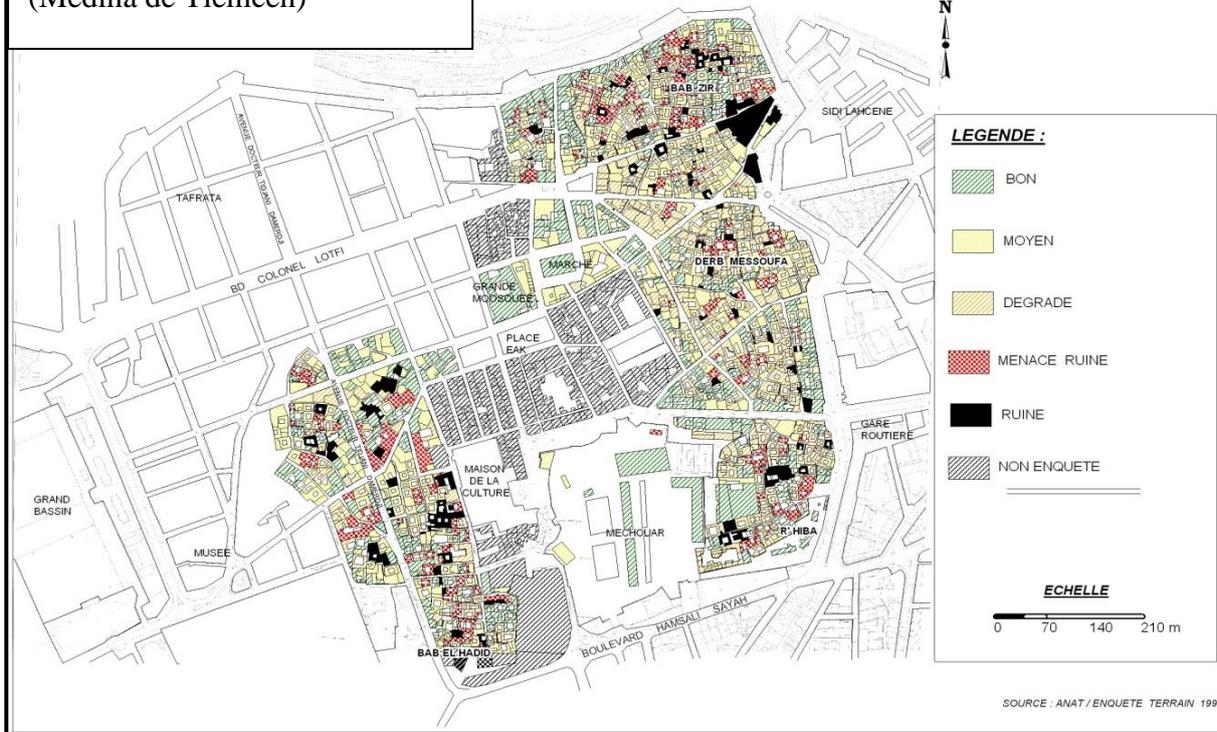


Figure 42: état du cadre bâti (Medina de Tlemcen)



- L'organisation de l'espace urbain est un ensemble conçu à partir d'un espace central selon une hiérarchie allant du plus petit élément de composition « la maison » jusqu'à la ville.
- Les maisons mitoyennes sur deux ou trois côtés, ou enclavées dans des ensembles plus vastes représentés généralement par une ruelle ou une impasse d'un quartier d'habitation.
- Ce sont des maisons à patio.

3-Les éléments structurants le tissu traditionnel :

a-Élément structurant de la Medina :

a- Les portes :

- Sont des éléments de contrôle et de communication, elles s'ouvrent sur les voie commerçant



Photo 46: Bab el Khemiss

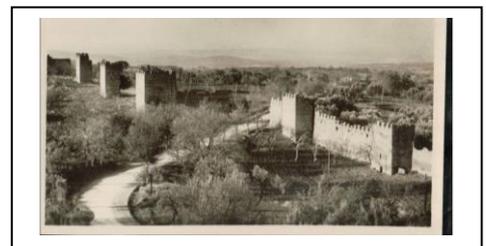


Photo 47: Bab el Karmadine

b-Remparts:

- Ils constituent les limites de la médina assurant sa sécurité.

Photo 48: Les remparts de la ville d'El Mansourah – Tlemcen



c- Les mosquées :

- La mosquée de Sidi Lahcène.
- La mosquée des chorfas.
- La Grande Mosquée.
- La mosquée d'Agadir.

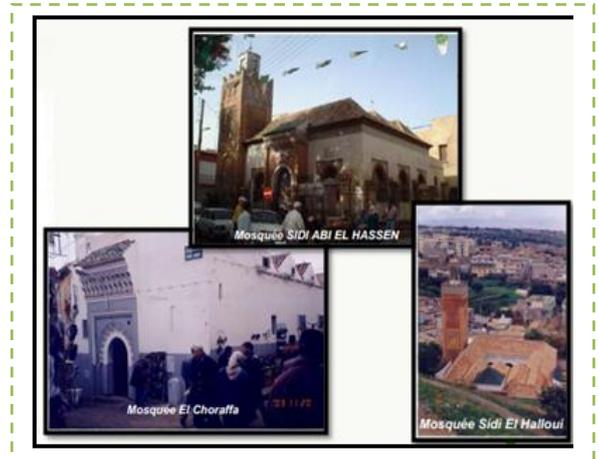


Photo 49: quelques mosquées de la Medina

d-les Souks :
 -SOUK ISMAEL.

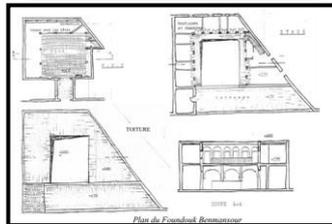
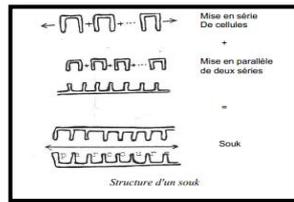


Figure 43:1- structure d'un souk 2-plan du Fondouk Benmansour

e-Le fondouk :

f-le quartier :

Le quartier est à la fois un tissu tissent entre ses habitants, dans l'ancien noyau de Tlemcen, les espaces se hiérarchisent en allant du public au semi public, au semi prive puis au prive (rue ,derb et tahtaha ,impasse ,maison), dans la médina ,les personnes se sont orientes ,par des données visuelles qui sont des symboles ou bien des détails, des éléments de référence et de repérage.

b- Les éléments structurant le quartier :

a-Le derb :

Parcours semi public, il appartient un nombre défini d'individus (la grande famille). Dans l'organisation de la médina, le derb est un système de communication doté de structure en voies primaire, secondaire, tertiaire.

-Les caractéristiques du derb :

Le derb se caractérise par :

- L'étroitesse des passages et des virages.
- Les portes des maisons ne sont pas situées face à face, pour des raisons d'intimité.

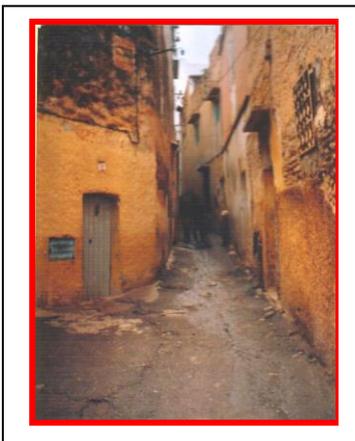
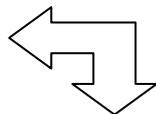
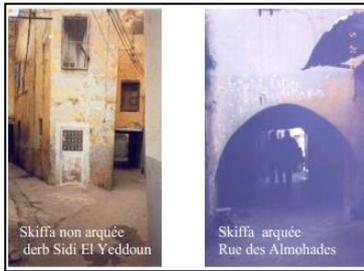


Photo 50: derb el Naidja

Photo 51: derb Bab Ali



b-La Skifa :



Passage couvert ouvert structuré à partir d'une construction en élévation. Sur une ruelle nous pouvons trouver plusieurs types de skifa, dont la forme et l'emplacement indiquent le type de la zone.

- *Skifa de quartier intermédiaire non arquée.
- *Skifa arquée signifiant une zone privée (intimité).
- *Skifa utilisé spécialement par les artisans.
- *Skifa au fond d'un derb signifie une zone privée propre à une maison.

Photo 52: skiffa non arquée derb Sidi El Yeddoun (à gauche) skiffa arquée Rue des Almohades (à droite)

c -L'impasse :



-Lieu semi-privé, définissant un type de groupement qui, par sa forme spatiale et sa position, constitue un degré de recul, et procure un minimum d'intimité aux riverains dont elle regroupe l'univers familial.
 -Elle constitue le prolongement de la maison pour le rassemblement des femmes, il représente un espace intime (el horma).

Photo 53: l'impasse

-Parfois regroupant les femmes, elle constitue un espace intime (el horma).
 -Elle constitue le prolongement de la maison pour le rassemblement des femmes, il représente un espace intime (el horma).
 -Parfois regroupant les femmes, elle constitue un espace intime (el horma).
 -Elle constitue le prolongement de la maison pour le rassemblement des femmes, il représente un espace intime (el horma).

Photo 54: morphologique de l'emplacement de la mosquée par rapport à la tahtaha



e-Le moçalla :

-Salle de prière, ne comporte pas de minaret, et ne comprenant pas la prière du vendredi. Il comporte le mihrab qui appartient à l'extérieur.

f-El Ferrane (le four traditionnel) :



Photo 55: 03 exemples de Ferrane

-Utilisé par les citadins (les femmes) afin de cuire le pain traditionnel, ainsi que les différents gâteaux faits à la maison, il fonctionne avec l'énergie du bois combustible.

g-Le bain (hammam) :



-Le hammam est une invention des Romains,
Il est un lieu public qui remplit des fonctions hygiéniques et sociales.
-Les hammams servent de salles de bains publiques, il est aussi un lieu de rencontre important pour les femmes.

Photo 56:04 exemples de Hammam

k-La maison traditionnelle :

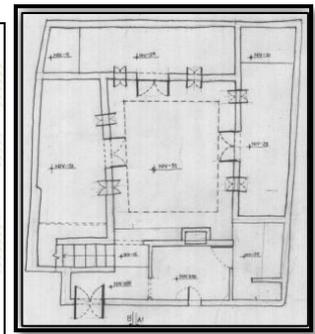
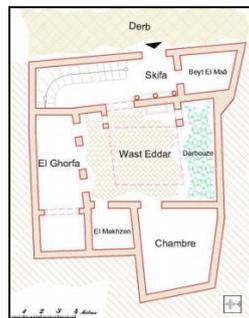
La maison traditionnelle s'organise d'une manière introvertie, elle occupe des parcelles de forme géométrique très variable, elles sont conçues de manière à tenir compte du climat de la ville, et à respecter et à assurer l'intimité des familles.

-L'hierchisation des espaces :

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

Figure 44:02 types de maison traditionnelle

en regard.
r une seule en



-La typologie: la maison est en R+1 avec une terrasse accessible.

-Le patio : c'est l'espace le plus important dans la maison traditionnelle où s'exercent les activités communes de la famille.

c- Les éléments structurants la maison traditionnelle :

1- L'Entrée

-Afin de protéger wast eddar des regards extérieurs, la maison traditionnelle de la médina de Tlemcen dispose d'une entrée en chicane. Cette dernière est composée des éléments suivants :

El Kbou : une corniche placée au-dessus de la porte d'accès, son rôle est à la fois décoratif et protecteur contre les intempéries.

La porte d'accès : elle est généralement de forme rectangulaire, et d'une hauteur moyenne. Le linteau est constitué d'une poutre en bois généralement sculptée au-dessous d'un arc de décharge. Le seuil de la porte " El Atoba " est haut de quelques centimètres. Il a deux rôles principaux, le premier est de protéger la maison contre toutes infiltrations des eaux pluviales et le deuxième est de stabiliser le cadre de la porte en bois. Cette dernière est constituée de deux parties décorées par des clous métalliques en cuivre ou en bronze. Elles sont aussi munies d'un heurtoir appelé aussi " Tabtaba ".



Photo 57:L'accès principal d'une maison traditionnelle à Derb hlawa,-a-le seuil « El atba » -b-le « kbou » au-dessus de la porte massive en bois .

L'accès principal d'une maison traditionnelle à Derb hlawa,-a-le seuil « El atba » -b-le « Kbou » au-dessus de la porte massive en bois.

Dekkanet : c'est une sorte de niche construite en dur, d'une profondeur moyenne de 50 cm. Elle est placée dans un seul coté du vestibule de la maison " Skifa ", et dans le sens inverse de l'ouverture du porté d'accès. Elles jouent le rôle d'un banc et d'un espace d'attente pour les visiteurs étrangers avant d'accéder à l'intérieur de la maison.

Skifa : c'est un espace intermédiaire reliant le patio de la maison avec l'extérieur, il peut être aussi considéré comme un espace de distribution lorsqu'il contient des sanitaires ou un escalier. Son rôle est d'ordre fonctionnel parce qu'il constitue le passage obligatoire, social car il assure l'intimité des occupants et protège le patio des regards directs de l'extérieur, et enfin phonétique assurant une bonne isolation phonétique.

L'éclairage de la Skifa est assuré par le biais de la porte d'accès, puisque elle reste ouverte durant toute la journée



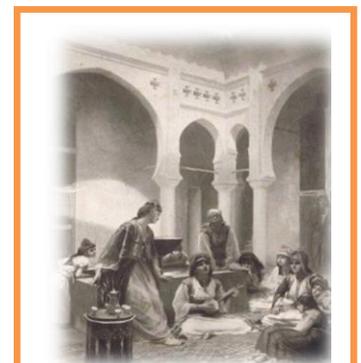
Photo 58: le vestibule d'une maison traditionnelle à Derb Hlawa, -a- Dekkanet décorées par des arcades brisées outre passées -b- l'entrée en chicane

2-La cour centrale « wast eddar » :



- Elle est la partie la plus importante de la maison. Elle est de forme carré et entourée par les différentes pièces de la maison, qui se trouve surélevées de 10cm environ « ½ bachr » Elle joue le rôle à la fois d'un isolant thermique et d'isolant phonique.
- C'est le passage couvert qui entoure la cour.
- -La hauteur du derbouz par rapport au niveau de la cour, est de 10 à 15 cm.

Photo 59: wast eddar



**3- Edderbouz :
Darbouz (La Galerie) :**

C'est la galerie qui entoure le patio pour desservir les différentes parties de la maison. Il est généralement revêtu par des carreaux de terre cuite ou de carrelage coloré. Ce passage est souvent munie d'une succession d'arcade de type fer à cheval outrepassée ou brisée outrepassée pour les maisons datant de la période ottomane. La galerie peut ne pas entourer le patio dans ces quatre cotés. On remarque parfois l'absence des arcades ou même de la galerie dans certains cas.

Lebyoute (les chambres) :

Les chambres dans la maison traditionnelle à Tlemcen se divisent en trois catégories, et cela selon leurs tailles et leurs importances. Elles s'organisent autour du patio et la galerie d'où elles sont aussi accessibles.

El ghorfa (chambre principale) : elle est la plus grande des chambres et aussi la plus luxueuse.

Biyt lagaad (séjour) : elle est moins grande qu'el ghorfa, elle est positionnée près d'el makhzen et la porte principale de la maison. Cette espace est peut être utilisé comme une salle à manger ou comme un séjour ou la famille peut se regrouper.

Bouiyta (la petite chambre) : c'est la plus petite chambre de la maison, elle est appelée aussi " Rokna ". elle est généralement destinée pour abriter une personne, telle une vieille femme ou une veuve.



Photo 60: l'intérieur d'une maison traditionnelle, Dar Dib à Rhéba, -a- la porte d'accès d'El ghorfa -b- Srir, la partie latérale d'el ghorfa

4-ERRIWAA :

-C'est une sorte d'écurie pour abriter les animaux utilisés généralement pour le transport des marchandises...etc. cet espace n'est pas obligatoirement présent dans toutes les maisons. Dans le cas de sa présence, il est souvent placé au près du vestibule ou en arrière de la maison.

5-El makhzen :

-Il est accessible à partir du patio par une porte à double vantaux. Cette position est justifiée par la facilité d'accès pour l'approvisionnement. Il est appelé aussi " Taârma ".

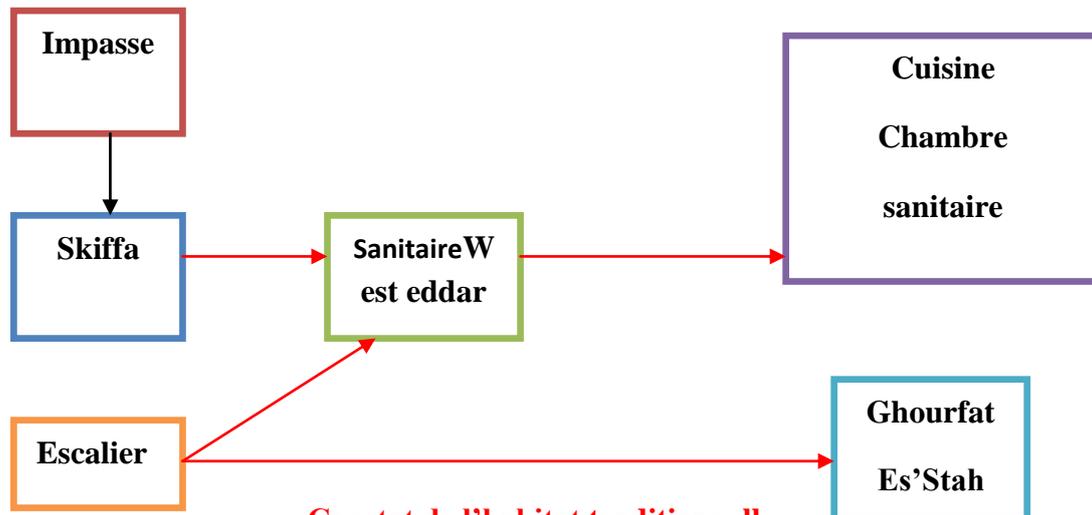
-Cet espace est divisé en deux parties. La première est destinée au stockage et à la conservation de ravitaillement et elle procède des niches et des étagères ; la deuxième partie fait fonction de cuisine, et elle comporte deux fenêtres une qui donne sur ruelle et l'autre sur la cour au dessus du sahrj (réserve d'eau à partir du puits).

6-STAH (La Terrasse) :

-Il est accessible à partir du patio par un escalier généralement balancé. il contient un vide donnant sur le patio, ce dernier est entouré par un garde de corps en maçonnerie « el atata » ou balustrade métallique.



d-Organisation des espaces intérieurs d'une maison traditionnelle:



-Constat de l'habitat traditionnelle :

Points positifs :

- Symbole de vie sociale et communautaire très renforcée.
- Pas de vis-à-vis entre les maisons traditionnelle (les portes ne sont pas situées l'une en face de l'autre).
- L'espace est organisé par des symboliques qui désignent la fonction de chaque parcelle de l'espace, comme skifa.
- Convivialité entre les familles du même quartier.
- On trouve les équipements nécessaires de tous les jours comme el ferrane, au sein de chaque quartier.
- Parfaite harmonie entre l'urbain et le social.
- Moucharabieh** : pénétration de la lumière diffuse moins agressive pour l'œil que le rayonnement direct.
- Rapport écologique de patio:**
 1. Le patio protège la maison des effets multiples d'ensoleillement et de chaleur par l'ombrage et la ventilation,
 2. Dépourvue de toute pollution,
 3. Offrant un climat un climat ponctuel par la réduction de la température qui provient de l'extérieure.

Points négatifs :

- L'étroitesse des passages et des virages.
- Le mode d'habitat traditionnel répond à des normes et des valeurs qui ont changé, il ne répond pas aux nouvelles exigences liées au confort apporté par la technologie moderne comme la voiture

b-Période coloniale (1830-1962) :

Durant la période de la colonisation française, Tlemcen a subi des transformations et des changements brutaux de la forme et la structure de la ville afin de mettre la cité en harmonie avec les habitudes de la vie française, ces transformations ont provoquées une saturation de la cité traditionnelle.

1-La Structure de la ville coloniale :

- Les nouvelles fondations coloniales étaient principalement composées d'un réseau de villes appelé communément « villes coloniales ». ces dernières devaient suivre un modèle uniforme à l'image de ce qui se faisait en Europe dans la première moitié du XIX^{ème} siècle.
- Elle est définie aussi comme : « un échiquier de rues rectilignes, qui définissent une série d'îlots, presque toujours carrés. au centre de la ville, en supprimant ou en réduisant quelques îlots, on ouvre une place sur laquelle donnent les édifices les plus importants : l'église, la mairie, les maisons des marchands et des colons les plus riches »⁷.

Le modèle en échiquier est la principale caractéristique des villes coloniales fondées au XIX^{ème} siècle dans le monde.

2- La création des villes coloniales :

- La création des villes coloniales en Algérie était confiée au génie militaire.
- La création de ce réseau de villes répondait dans un premier temps à des objectifs militaires (ville à plan).
- L'expérience de l'Algérie était pour eux l'ultime occasion qui leur a été donnée d'intervenir dans le champ de l'urbanisme et de l'aménagement.

3- La structure urbaine des villes coloniales :

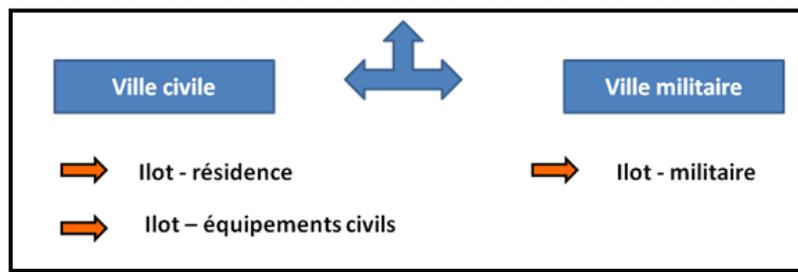
- Le tracé général de la ville, se présente généralement sous forme de croix Nord-Sud, Est-Ouest, tant pour les villes transformées que pour les centres créés.
- La création des places dans les villes demeure l'obsession première des techniciens.
- Le service du génie défend avec acharnement l'existence d'une seule place centrale, située à l'intersection des deux axes et réservée à l'armée afin de servir de place d'armes.
- Les travaux réalisés entre 1830 et 1870 constituent un projet territorial sur l'ensemble du pays par la mise en place d'un réseau comprenant les villes turques transformées, les centres de colonisation nouveaux, les villages ainsi que les routes de liaison.
- En 1841 il fixe aussi par un arrêté les règles concernant la concession des terres et la création des villes indispensables à la mise en place de la politique de colonisation officielle en Algérie.

4- Le découpage du sol :

- Les centres coloniaux sont avant tout des villes à caractère militaire. le service du génie se préoccupe en priorité de loger les troupes. par la suite, le quartier civil est tracé.
- Le centre colonial se base essentiellement dans son organisation sur la juxtaposition de deux parties, dont la structure est différente.

⁷ léonardo BENEVOLO : « Histoire de la ville » p.305. Editions Parenthèses, Marseille, 1994

Figure 45: le découpage de sol dans la période coloniale



4-1- L'ilot- résidence

- Le découpage parcellaire était effectué soit par les autorités militaires, soit par les autorités civiles.
- Le remplissage des parcellaires était laissé à l'initiative privée.
- Les habitations s'alignaient le long des voies et le type architectural choisi se faisait en fonction de la taille de la ville ainsi que de la hiérarchie de la voie dans la cité.



Photo 62: ilot-résidence

4-2- L'ilot- équipements civils



Photo 63: ilot-équipements civils (Lycée France musulman)

- Les équipements civils sont généralement des édifices isolés, à part l'école qui est le seul établissement qui puisse être intégré au sein d'un ilot résidence.
- Un ilot est réservé dans son entier à un ou plusieurs équipements. ces derniers sont isolés au centre de l'ilot de manière à se placer dans une position privilégiée par rapport à la structure de la ville et à l'espace public.

4-3- L'ilot-militaire :

- L'ilot militaire était implanté en premier. il semblait alors plus logique de réunir les établissements militaires dans un même lieu et non pas de les éparpiller dans une même ville.
- L'assiette de chaque bâtiment était connue avec précision. il s'agissait non seulement de répartir des édifices sur un sol, mais de dessiner aussi un morceau de ville.
- Les constructions militaires occupaient des ilots d'une taille beaucoup plus importante.



Photo 64: Caserne Bedeau

En 1842 l'administration française a décidé de donner une nouvelle conception à la ville de Tlemcen, celle d'une ville européenne. il fallait dresser un plan de la médina puis préparer les transformations envisagées afin de mettre la cité en harmonie avec les habitudes de la vie française, les besoins d'hygiène ainsi que tout les modes de conception réclamés par toute les villes européennes de l'époque (grands boulevards, larges rues , grandes places..) et l'implantation de nouveaux équipements (militaire, administratifs, religieux, publics ..)

T
A
B
L
E

D
E

M
A
T
I
E
R
E
S

5-Le tissu colonial est caractérisé par :

- des parcelles de forme régulière généralement rectangulaire, accessible directement par les rues.
- La rue est assez large permettant la circulation mécanique et piétonne et bordée d'immeubles de deux à quatre niveaux.
- L'organisation de l'espace de la première périphérie est de forme radioconcentrique, toutes les voies convergent vers l'intra-muros par des portes.

6-Les résultats de cette période sont:

- la structuration urbaine de l'ouest et du sud-est.
- la création des voies.
- une forte dominance de l'architecture coloniale.
- première forme de l'habitat spontané.
- les nouveaux quartiers créés ont enclavé la ville intra-muros en créant une dualité entre le noyau historique et ces quartiers.
- création de nouveaux équipements structurants tels que l'hôpital, l'école primaire, le bureau de poste.
- première forme de l'habitat collectif.

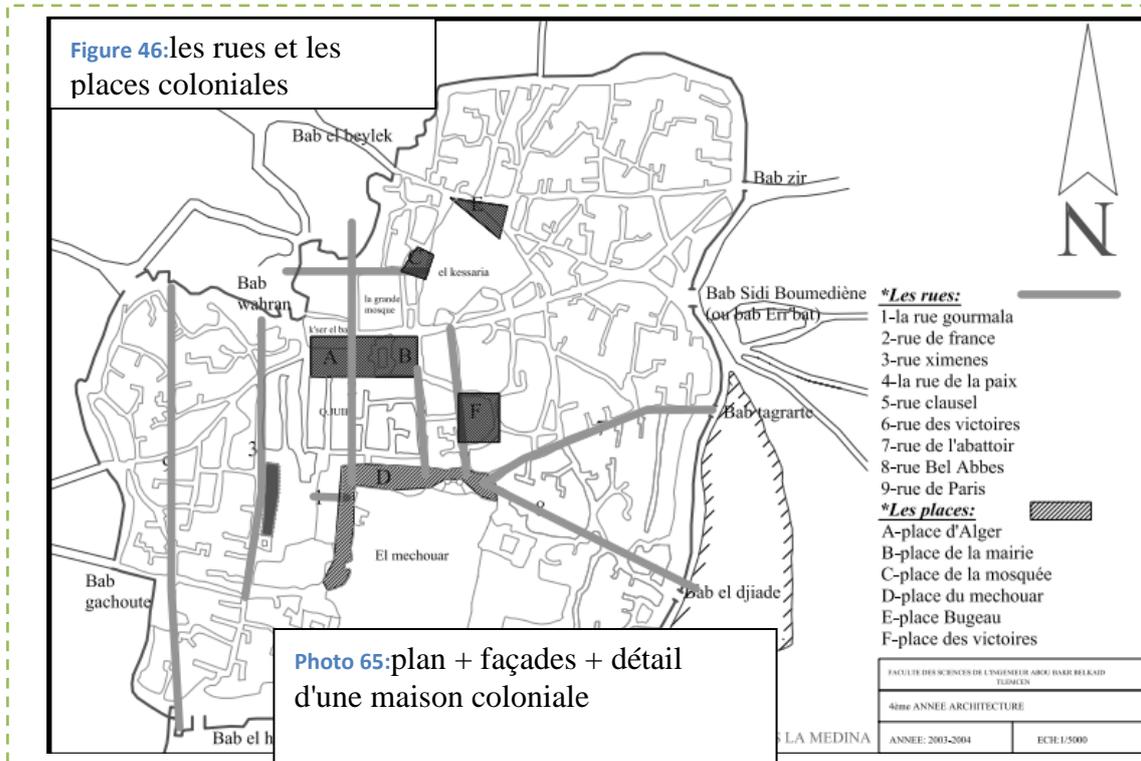
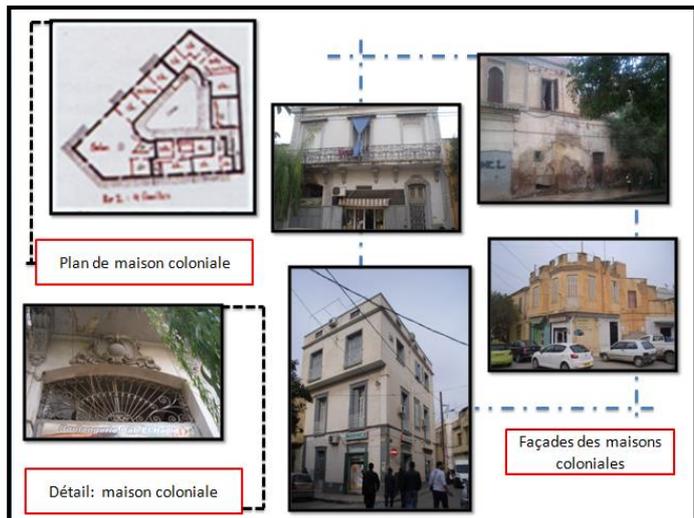
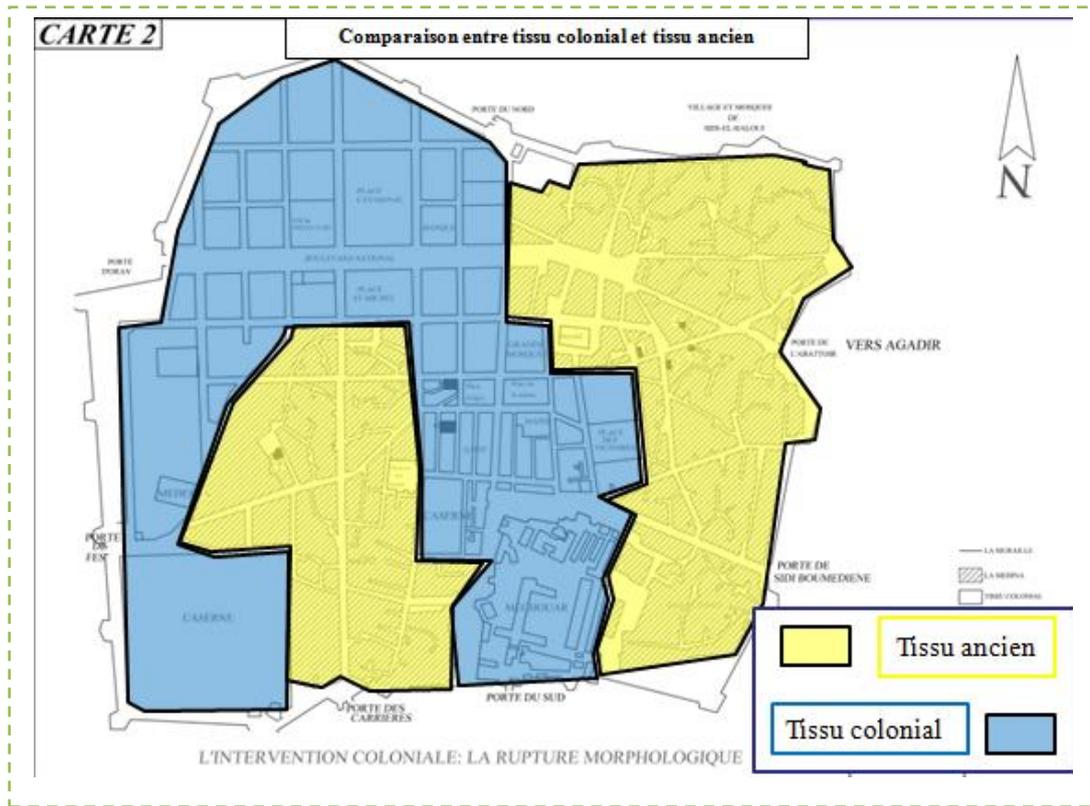


Photo 65: plan + façades + détail d'une maison coloniale

8-Exemple de maison coloniale à Tlemcen:

Figure 47: Comparaison entr





<p>Habitat colonial: 1-pavonnaire(R+1) une forme d'appartements autour d'une cour centrale. 2-collectif (R+2,R+4), RDC commerce/services les niveaux :habitations</p>	<p>Habitat traditionnel : R, R+1 ou avec patio, organisation introvertie (Nord-est)</p>
<p>Habitat colonial: Nouveaux matériaux : les murs en pierres, utilisation pour la 1^{er} fois des poutres métalliques et le ciment.</p>	<p>Habitat traditionnel : Matériaux locaux: le pisé (revêtement de plafond), le bois (solive), la brique de terres sèches (couverture de plancher).</p>
<p>Habitat colonial: Varie entre R et R+4</p>	<p>Habitat traditionnel : les hauteurs dans un tissu ancien : 26% R, 64% R+1</p>

Figure 48: la répartition d'habitat colonial

Figure 49: la carte d'El hartoun

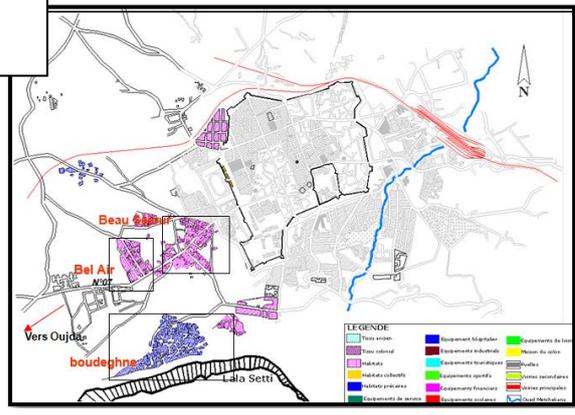
9-le tissu colonial (habitat) :

L'extension de la ville vers la première zone d'organisation spatiale que l'intra-muros mais plutôt une organisation par îlots (s

- ✚ Bel-air
- ✚ Beau séjour
- ✚ Bel-horizon
- ✚ Bab ouahran
- ✚ El hartoun
- ✚ El kalaa
- ✚ Les cerisiers

Photo 66: défférent mode de gabarit de maison colonaile

du Nord-Est et Est) n'a pas subi le même mode d'organisation orthogonale, un tracé géométrique (l'agencement de l'habitat) on cite (R,R+1) :

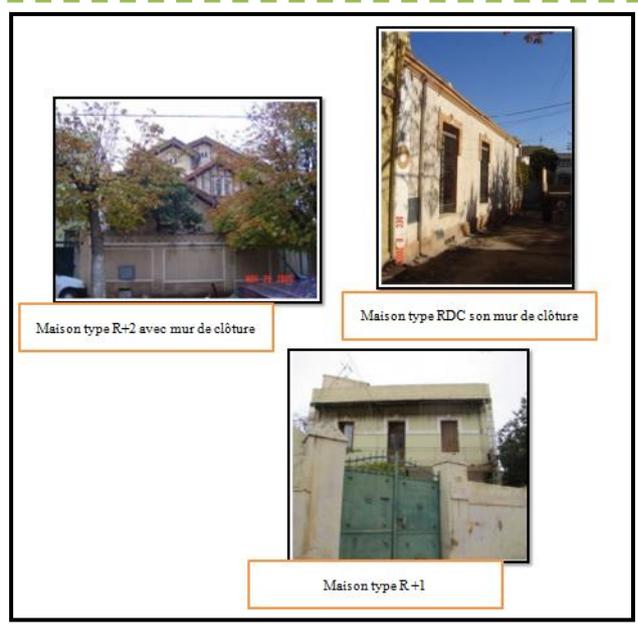


En entité est composée d'habitats individuels d'une hauteur moyenne de deux niveaux, entravés de jardins et d'équipements structurants.

T
A
B
L
E

D
E

M
A
T
I
È
R
E
S



b)-quartier el Kalaa :

c)- Bel Air



Photo 67: maison dans quartier el Kalaa



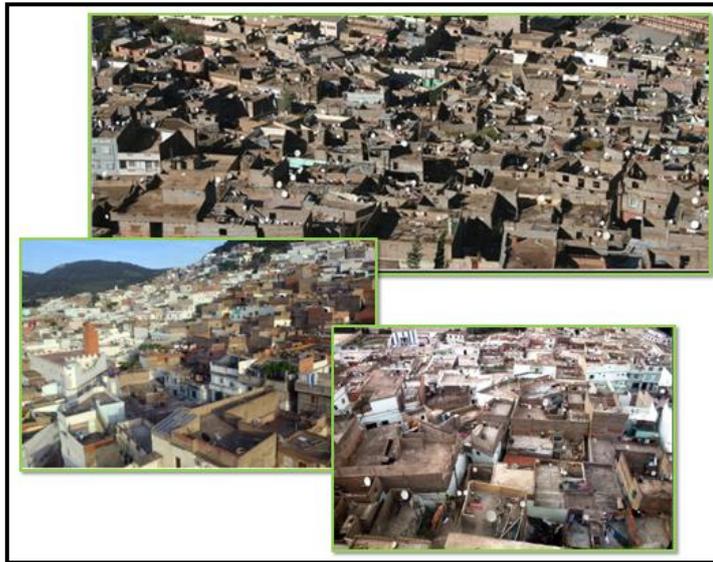
Photo 68: maison dans quartier Bel Air

Photo 69: maisons dans quartier Beau Séjour

- Ils sont généralement en (R, R+1)
- L'alignement urbain est bien respecté.
- Toiture en double ou plusieurs versants en tuile ou en ardoise.
- Entrée, et derrière
- L'emploi de longs couloirs qui desservent les différents espaces.
- Des fenêtres plus longues que larges.
- Sous sol et garage.
- Gaines de cheminées en brique rouge apparente sur toiture comme un élément de façade.
- L'introduction de nouveaux espaces tels

e)-Habitat individuel autochtone (Boudghène) : Ce type d'habitat révèle ce que suit :

- les premières formes d'habitat spontané.
- les logements sont en r et r+1.
- des coupures visuelles successives et une discontinuité dans les cachets architecturaux.
- une absence d'alignement urbain.
- une désorganisation remarquable.
- l'absence d'habitat collectif.
- l'absence d'équipement structurant, sportif, éducatif, culturel, administratif.
- plus de 60% d'habitat illicite bien qu'il soit proche du site du site historique de Mansourah.
- insalubrité en relation avec l'insuffisance des structures sanitaires



11-Constat de l'habitat colonial :

Photo 70:habitat individuel autochtone (Boudghène)

- Une présence d'espaces verts dans la plupart des quartiers
- Un espace jardin privé pour les villas.
- Une intégration de réseaux AEP et électricité.
- Des rues larges et animées avec des commerces et la présence d'équipements de proximité.

Points négatifs :

- Une incompatibilité des habitations avec notre système social et traditionnel.
- Un nombre de chambres réduit, ce qui convient à des familles européennes peu nombreuses, le même logement aujourd'hui se trouve occupé par des familles algériennes nombreuses.
- Absence des aires de jeux et des espaces de détente.

-Période post coloniale (après 1962):

- Durant cette période, l'urbanisation s'est faite suivant les directives du plan Mauget de l'époque coloniale, mais l'expansion était limitée à la ligne de chemin de fer au nord, les

deux sites classés patrimoine mondial. Mansourah à l'Ouest et Sidi Boumediene à l'Est et par la barrière naturelle de Lalla Setti

- ✚ Durant la période d'évolution post indépendance, le centre de Tlemcen s'éloignait de plus en plus de la médina, tandis que le centre colonial demeure au centre de la ville actuelle avec l'apparition de nouvelles centralités telles qu'**Imama et Kiffane**.
- ✚ L'évolution et l'expansion de la ville, ont fait leur apparition, depuis le départ des Français, suite à une évolution urbaine et à l'exode rural.
- ✚ Plusieurs PUD (le plan d'urbanisme directeur définit les modes d'utilisation du sol sur le territoire de la commune pour une période de 15ans) se sont succédé à Tlemcen, ils ont eu pour objectif de restructurer cette périphérie, surtout au niveau des voiries comme le **boulevard des 24 mètres**, le **boulevard Pasteur**, l'implantation d'immeubles collectifs à Pasteur et Bel horizon et la construction des écoles, des lycées comme le **lycée polyvalent**.
- ✚ Dans le cadre de la politique d'industrialisation, il est apparu un nouvel instrument d'urbanisme : **le plan d'urbanisme directeur de la commune de Tlemcen (PUD), réalisé par un bureau d'étude français OTHAL**
- ✚ **Alger en 1971 qui vient à élaboré un programme détaillé de l'expansion urbaine et du réaménagement de Tlemcen jusqu'au en 1986. Il a provoqué comme actions sur l'espace de la ville :**
 - *l'implantation de la zone industrielle à chetouane.
 - *l'implantation de la zone semi industrielle à Abou tachfine.
 - *en parallèle, il y avait aussi, l'implantation du pôle universitaire à Imama.

-Ce plan prévoit une extension massive de la zone urbaine vers les plaines du nord-ouest (Kiffane, Imama), et au nord-est du centre-ville (Agadir, Feden Sbaa). Cette zone va être le nouveau centre-ville, elle doit être étroitement liée à l'ancien centre qui doit constituer une seule entité urbaine.

-Ensuite le développement démographique et la décennie noire ont provoqué l'exode rural qui a donné comme résultat l'apparition de l'habitat spontané à El Koudia, d'autant plus que les lois concernant les terres agricoles ont provoqué l'arrêt du développement de la ville autour de son croissant fertile et c'est ainsi que commença la saturation du centre-ville de Tlemcen qui se trouve dans l'incapacité de répondre aux besoins des populations. Alors l'état se trouvait dans l'obligation de créer de nouveaux centres urbains dans l'espoir de régler cette saturation (Oujlida, Champ de tir, Boujilida).

Les résultats de cette période:

-Pendant la période postcoloniale Tlemcen a vu naître plusieurs problèmes parmi lesquels nous pouvons citer :

- Une urbanisation non contrôlée et un développement anarchique.
- Une mauvaise gestion des ressources.
- La course vers l'édification des infrastructures de base et la marginalisation des équipements de service tertiaire (commerce, loisirs...).
- Sous-équipements de plusieurs quartiers.
- La période postcoloniale se caractérise par des maisons avec des structures en béton armé, avec des dalles en corps creux sans aucune identité architecturale pour la plupart d'entre elles.
- La période postcoloniale se caractérise aussi par des constructions illicites avec des structures précaires, avec des toits en zinc pour la plupart et des dalles en corps creux pour les autres.

- La ville traditionnelle se trouve menacée par une modernisation inadaptée à son espace urbain.
- Les ruelles étroites paralysé le réseau de communication qui converge vers le centre-ville.
- Les quartiers de la médina ne répondent pas aux besoins de la population.
- Le noyau ancien constitue un habitat traditionnel dégradé.
- Les extensions illicites faites au niveau de Sidi Boumédiene dégradent le milieu naturel.

-La consommation du tissu urbain :

-Durant la période post coloniale, on a consommé dix fois ce qui a été consommé pendant les deux siècles précédents, et qui est dû aux lois des lotissements, et à l'exode rural.

-L'éclatement satellitaire :

- Nous assistons à la création des nouveaux pôles urbains : Champs de tir, Oudjlida, volonté de reporter l'urbanisation sur les piémonts et préserver le croissant vert ceinturant la ville.
- Création des quartiers à la périphérie de la ville comme l'urbanisation de Chetouane.
- L'implantation de grand équipements (la zone industrielle, l'université des Sciences de l'ingénieur) dans la périphérie de la ville.
- Apparition d'ensembles d'habitats spontanés qui se situent dans la zone appelée El Koudia

-le tissu post-colonial:

-La z.h.u.n d'el Kiffane:

- Présentation de la z.h.u.n
- Elle constitue la première zone d'habitat individuel planifiée à Tlemcen faite par le ministère des travaux Public.
- Elle comporte **un ensemble d'habitations individuelles** qui sont essentiellement loués au fonctionnaires et aux cadres des entreprises nationales par le jeu des quotas d'attribution.
- Le quartier Kiffane a des équipements complémentaires de la ville (APC, Banque, Trésor,...) et quelques projets d'habitat collectif mais, surtout, des **lotissements individuels** dont la superficie varie de **300 à 400m²**.

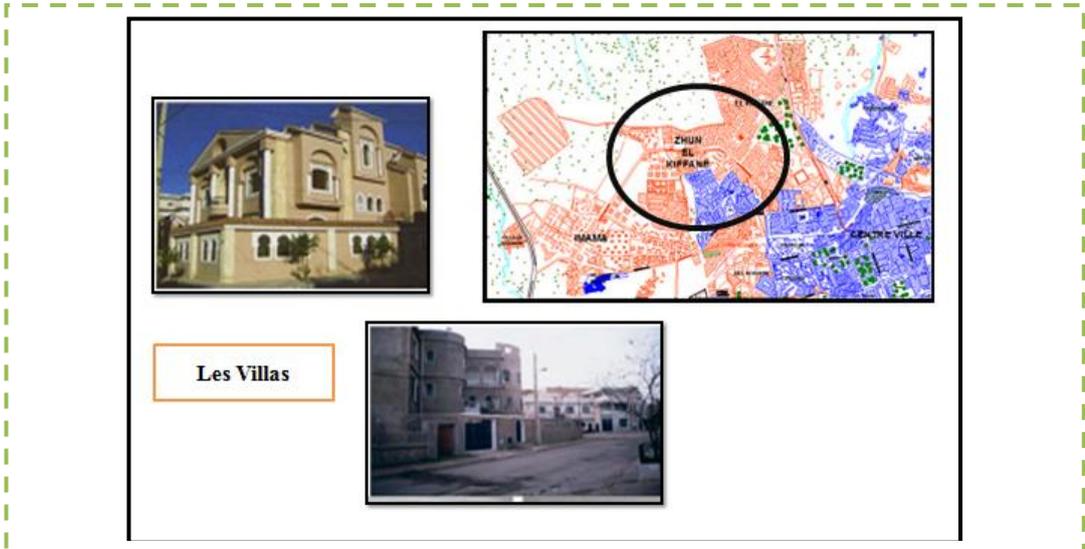
Figure 50:la carte de ZHUN El Kiffane

Photo 71:villas dans la zone d'habitat individuel planifiée à Tlemcen faite par le ministère des travaux Public.

- la superficie 310ha.

Occupation de sol:

- logement:180ha. Equipement et activité:95.50ha. Espaces verts:24ha



-Analyse critiques de l'habitat d'El Kiffane:

- Dominance de l'habitat individuel.

- Les maisons sont au r, r+1 et r+2.
- Quelques maisons ont réservé le RDC au commerce.
- Absence d'espaces verts et des aires de jeux pour enfants et de repos pour adultes.
- Absence d'espace communautaire.
- Absence des espaces publics, d'espaces collectif (aires de jeux, de rencontres et de distraction), ce qui aboutit à une vie collective inexistante ; ainsi les rues du quartier sont vides.
- Manque des espaces verts.
- Grand espace non aménagé.
- Manque des équipements.
- Dégradation des voies avec un problème d'accessibilité.
- Manque des équipements d'accompagnement.

-CONCLUSION:

Malgré la richesse et les atouts de la ville de Tlemcen et malgré la diversification des constructions l'image de l'habitat reste sans progrès :

- rupture urbaine entre l'intramuros et l'extra muros.
- banalisation des logements illicites.
- architecture sans identité.
- monotonie urbaine.
- forte dépendance du centre-ville.
- dégradation du cadre bâti et du tissu urbain.
- manque des équipements d'accompagnement au sein des zones d'habitation.
- peu d'espaces verts et peu des lieux de rencontre et des lieux de détente.
- aucune vision urbanistique et aucune réflexion sur le devenir de ces lieux et leur rattachement aux villes.
- pour la majorité des réalisations sont des logements standards implantés sur des poches foncières .
- utilisation des énergies fossiles

*T
A
B
L
E

D
E

M
A
T
I
È
R
E
S*

*T
A
B
L
E

D
E

M
A
T
I
È
R
E
S*

*T
A
B
L
E

D
E

M
A
T
I
È
R
E
S*

Analyse de site

Choix de terrain

Terrain 01

Le terrain choisi est situé à la zone du Kiffane,

Précisément à la limite nord ouest du quartier les Dallias

C'est une caserne militaire

S=34 Ha

Contenant:

Un bloc administratif; stade ; Hébergement....etc.

Le terrain est limité :

- **Au nord** par des terrains vierges.
- **Au sud** par des habitats individuels, et des équipements.
- **A l'est** par des habitats individuels + Technicum.
- **A l'ouest** par des terrains vierges (à urbanisation futur).

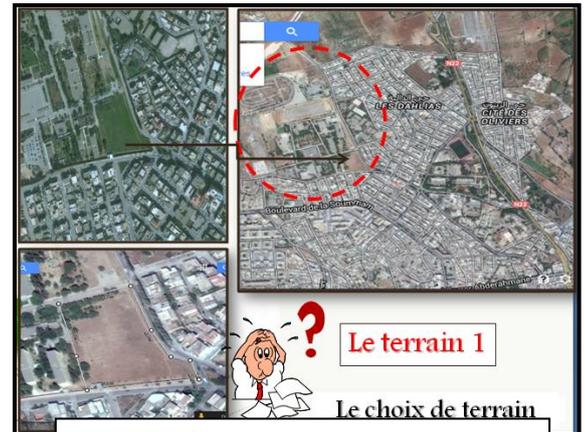
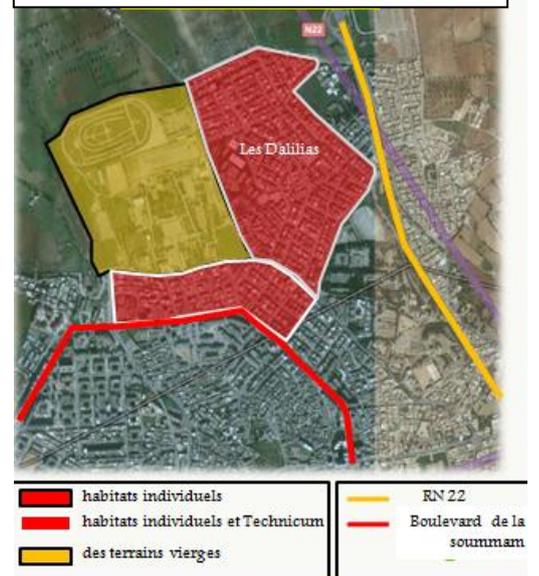


Figure 51:situation du terrain n°1

Figure 52:implantation du terrain



Les avantages du terrain

1. · Caractère spécifique et hautement stratégique
2. · Située dans un secteur résidentiel calme
3. · Un champ visuel donnant sur des terrains agricoles vierges
4. · Accessibilité facile
5. · Surface importante 34 Ha
6. · Proximité du centre ville
7. Site bien desservi par des voies principales

Les inconvénients du terrain

1. la haute tension au sud
2. le terrain est une friche urbaine qui n'est pas rentable (la présence de la caserne militaire)
3. une rupture urbaine(Sud-ouest)

Terrain 02

Le terrain choisi est situé à Imama
 Précisément dans la Z.H.U.N de champ de tir

- Nord:** Université abou bekr belkaid
- Sud:** lycée
- Est:** Logement ANP
- Ouest:** institut biomédical, lotissement agents communaux

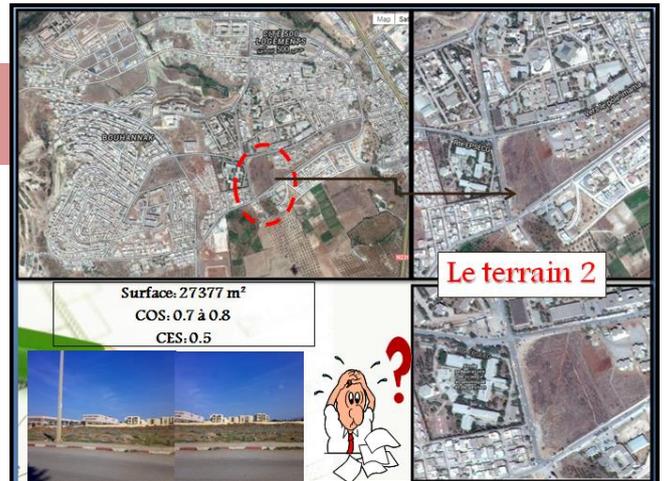
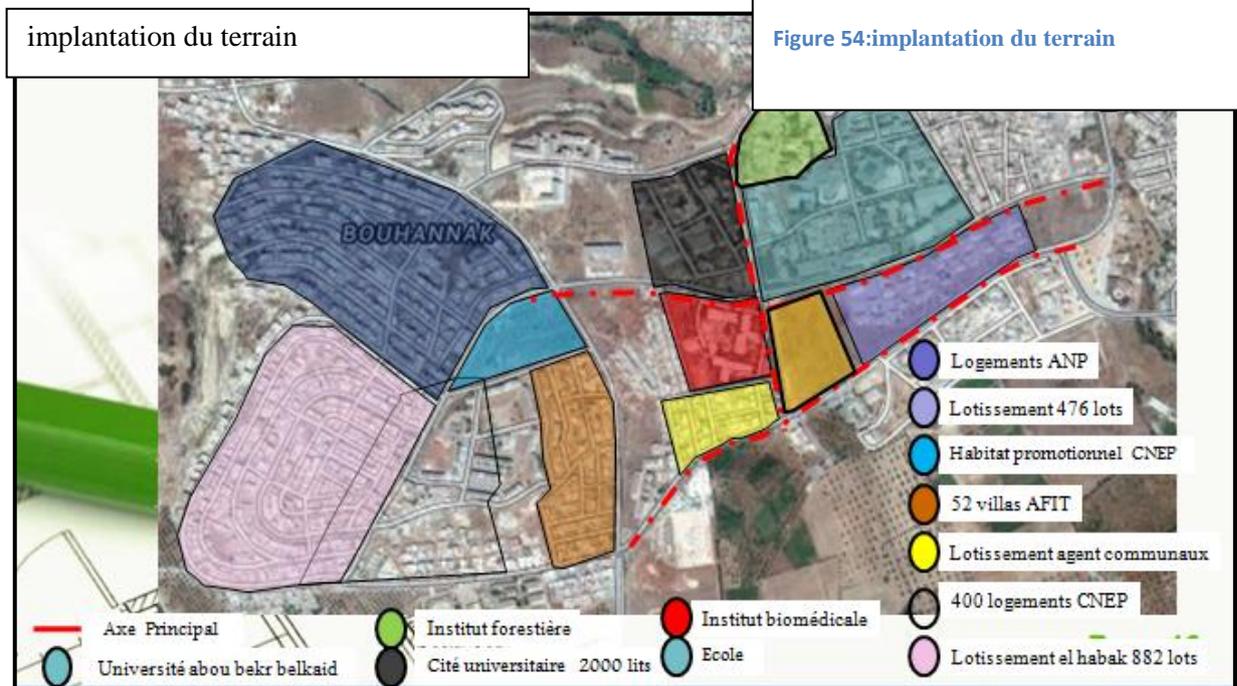


Figure 53: situation du terrain n°2

Figure 54: implantation du terrain

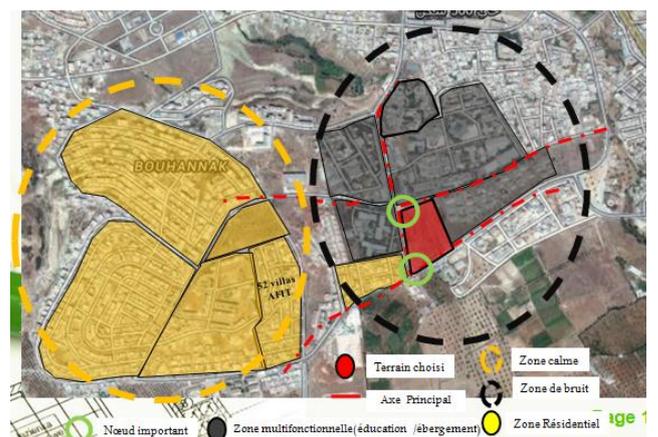


Les avantages du terrain

1. · Emplacement **stratégique**
2. · **Un champ visuel**
3. **3 façades** libres donnant sur des axes principaux
4. · **Accessibilité facile**
5. · **Surface = 27377m²**
6. · **Proximité des équipements administratifs**

Les inconvénients du terrain

1. Située dans un secteur Administratif (Zone multifonctionnelle (éducation /ébergement))
2. Loin de la zone Résidentiel



T
A
B
L
E

D
E

M
A
T
I
E
R
E
S

Terrain 03

Le terrain choisi est situé à Oudjlida
 Précisément en face au DOCKS SILLS

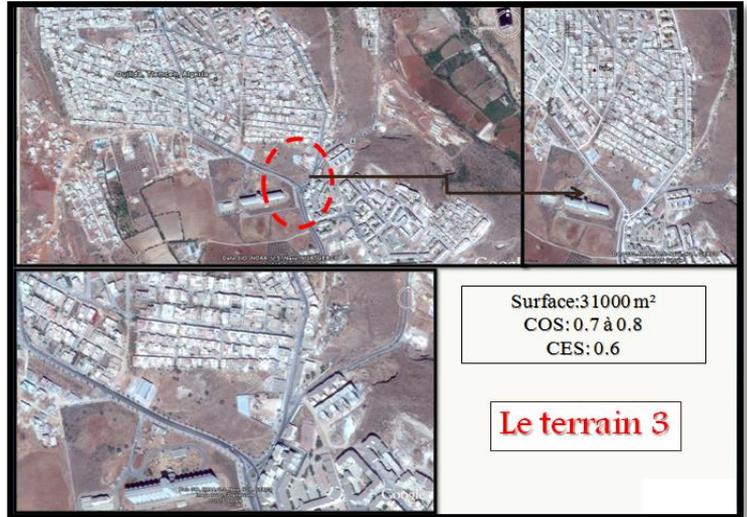


Figure 55: situation du terrain n°3

Les avantages du terrain

- Entité à caractère résidentiel
- Proche de l'entité de Tlemcen
- Une bonne accessibilité

Les inconvénients du terrain

- En remarque l'absence quasi-totale d'espace vert aménagés.
- manque des équipements d'accompagnement et des aires de jeux ce qui donne à OUDJLIDA l'aspect d'une cité dortoir.
- Absence d'espace public, d'espace collectif, ce qui aboutit à une vie collective inexistante

Étude urbaine de la zone Oujlida

1. Lecture géographique et climatologique : Situation

Situé au nord de la ville de Tlemcen, le site d'Oujlida représentant l'extension nord-est de Tlemcen et constitue un prolongement de l'agglomération d'Abou Tachfine dont elle est séparée par la rocade, marquant ainsi la limite surplombant de l'agglomération d'AIN ELHOUT
 S'étant sur une superficie de **117Ha**

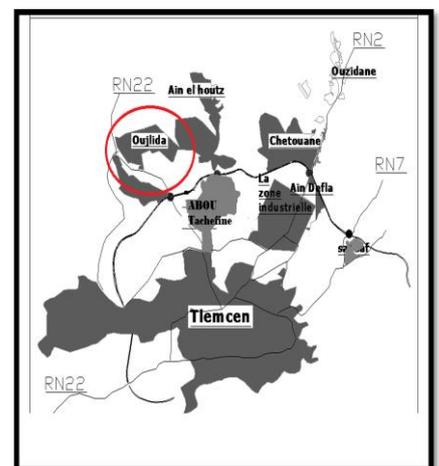


Figure 56: situation de la zone Oudjlida



Figure 57: plan de situation d'Oudjlida

Le pôle urbain est subdivisé en deux sous secteurs,
 Oudjlida Nord et Oudjlida Sud

➤ **Aspect physique et topographique:**

- C'est une colline assez élevée dominant des espaces plus plats aux alentours.
- Du point de vue topographique ce site se situe sur **des terrains accidentés à pente moyenne, à faible évaluée entre (5-8%)** avec présence de rupture de pente avec le talus à forte pente dans la partie sud-est et sud-ouest.

➤ **Climat:**

- Grand TLEMCEMEN jouit d'un régime pluviométrique complexe influencé par le climat MEDITERRANIEN, caractérisé par:
 - **Une saison pluvieuse**
 - **Une saison sec**
 - Température moyenne durant toute l'année est de : 16.5 °c



Sept.	Oct	Nov	Dec	Jan	Fev	Mars	Avr	Mai	Juin	Jui	Aout	moy
21.7	17.1	13.4	10.3	9.4	10.4	15.5	13.1	16.9	20.3	24.7	25	16.5

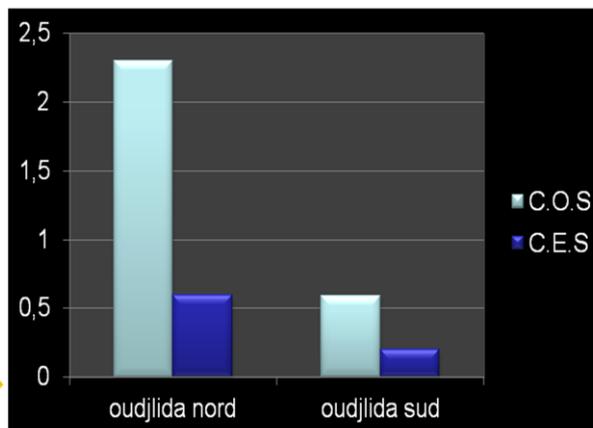
2. Lecture démographique:

Les sous secteurs	Années	Nombre de logts collectifs	Nombre de logts Individuels	TOL	Nombre d'habitants
Oudjlida nord	2001	300 logts évolutifs et 288 (OPGI)		08	4704
	2013	2216	672	08	23104
Oudjlida sud	2001	250	150	06	2400
	2013	1250	175	06	11148

Tableau 14: nombre de logements individuel et collectifs dans la zone Oudjlida Nord+Sud

	C.O.S	C.E.S
Oudjlida nord	2,3	0.6
Oudjlida sud	0,59	0,2

Schéma : C.O.S et C.E.S



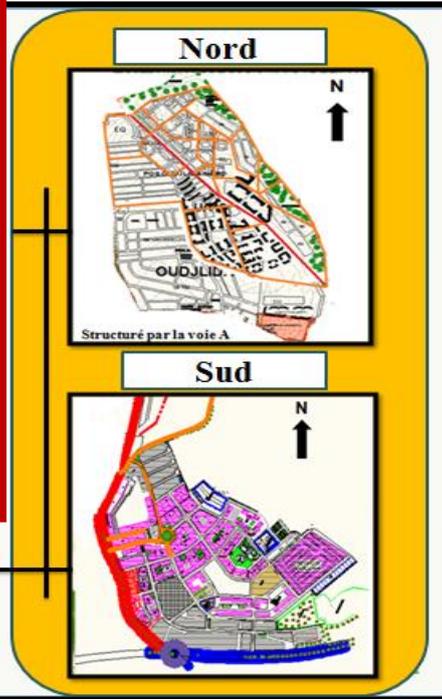
T
A
B
L
E

D
E

M
A
T
I
E
R
E
S

➤ **Voirie et circulation:**

- ❖ Constitue par une voie principale a l'entrée et qui relie la Rocade et Oudjlida
- ❖ Des voies secondaires qui mènent aux différents quartiers
- ❖ Des voix tertiaire à l'intérieur de chaque quartier
- ❖ Chaque voie que ce soit principale ou secondaire comporte un trottoir pour la circulation piétonne.



Transport public:
On notera que l'unique système de transport reste l'autobus, des stations autobus sont dispersé mais aucune gare à l'horizon.



- Les voies piétonnes aménagées sont particulièrement inexistantes à l'intérieur du site.
- Les dimensions des trottoirs varient selon leurs importances de **4 mètres** ou **2.5 m** de largeur pour les grandes axes et **1.2 m** pour les voies secondaires.

- Elle se subdivise en 03 hiérarchies:
- **Le boulevard** d'une largeur de **15 m**,
- **La rue principale** de **10 m**,
- **La rue secondaire** de **9m**.



➤ **La typologie d'habitat :**

- Au niveau de la zone Oujlida, nous avons deux types d'habitat, **l'un collectif** ressemant réaliser et appartenant à l'OPGI et l'autre de **l'habitat individuel**.
- Le premier se compose essentiellement de logements sociaux d'une valeur architecturale médiocre, ainsi que les habitations en auto-construction de forte densité sans espaces non-bâti.
- L'état physique des constructions existantes est **bon**.
- **Etat des hauteurs:**
 - Pour l'habitat individuel c'est des constructions varie entre **RDC et R+2**.
 - Pour l'habitat collectif **R+5**



➤ **Les équipements :**

- Cependant les seuls éléments dont dispose toute l'entité d'Oudjlida sont quelques équipements d'enseignement (Ecole pour 480 élèves 2003, lycée 1000 élèves, CEM taher hmaidia), une mosquée et un commissariat ainsi que quelque petit commerce et service au rez de chaussée de bâtiments collectifs pour animer ce dernier et donner une valeur urbaine attractive, et DOCKS-SILOS.

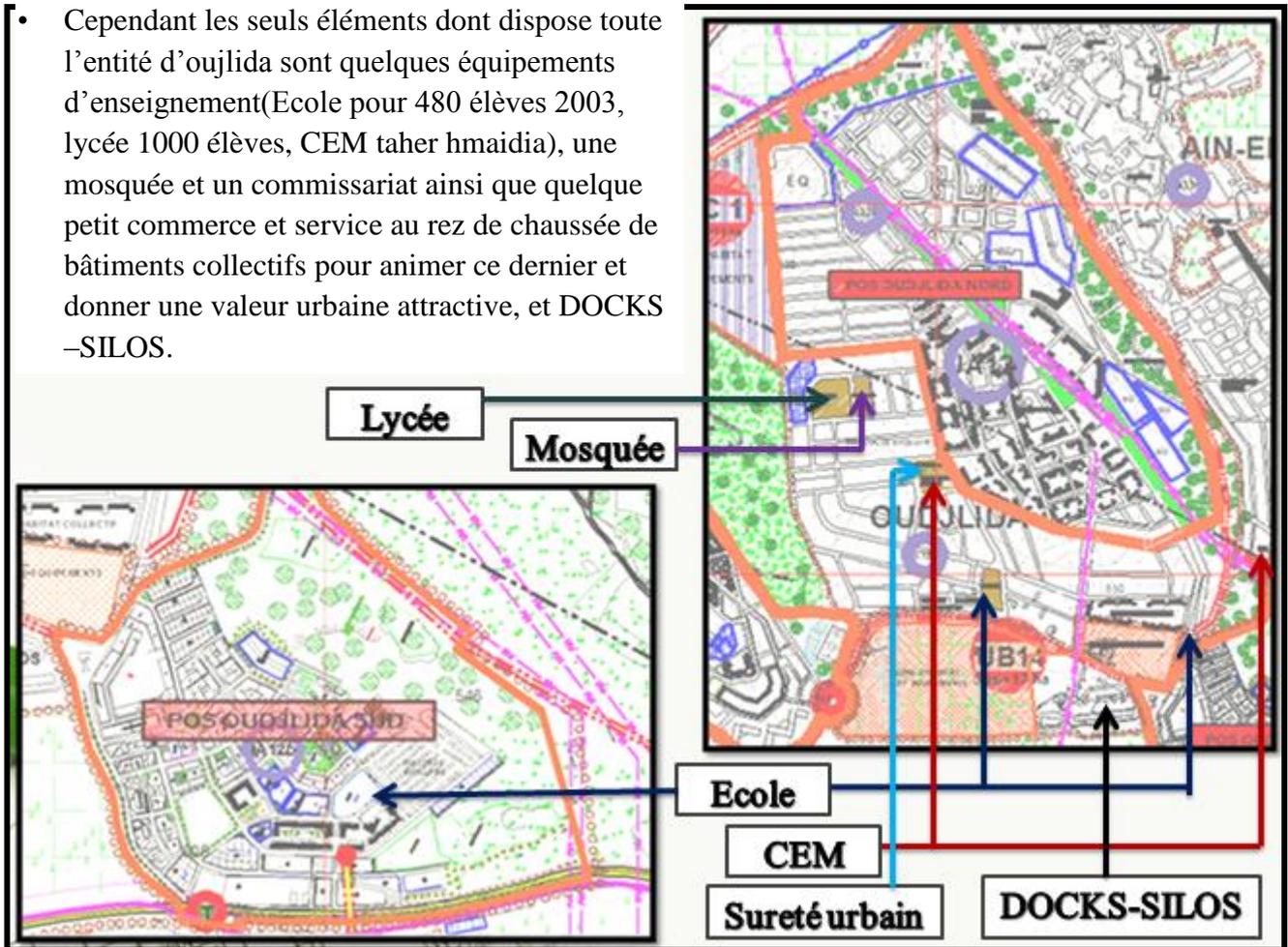


Figure 58: les équipements existants dans la zone Oudjlida

Equipements existants:

- Ecole primaire
- CEM
- Lycée
- Mosquée
- Sûreté urbaine
- DOCKS-SILOS
- Marché
- Polyclinique
- Crèche (Oudjlida sud)

Equipements inexistant:

- Crèche
- Equipement administrative
- Pharmacie
- Commerce
- Restaurant-cafeteria
- Equipement de loisir
- Equipement sportive
- Equipement culturel

Choix de l'assiette

1-Situation :



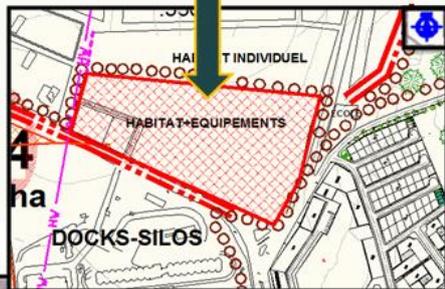
Il se situe entre la zone d'Oujlida nord et Oujlida sud, en face au DOCKS-SILOS



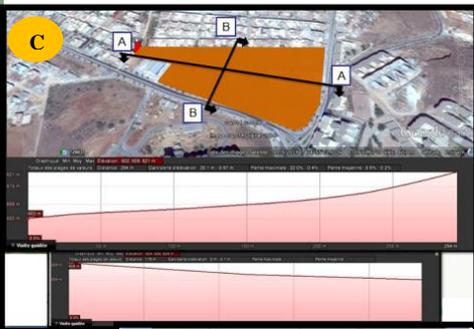
Suivant le groupement de Tlemcen-Mansourah-Chetouane-Béni master 2007

Parmi les équipements qui sont réalisés dans le terrain: le marché de proximité (conservation) et vente matériaux de construction (délocalisation).

•Source polluante
 •Affecte l'image de la rue principale



Le terrain est préservé pour la construction d'habitat et des équipements



Coupe facades

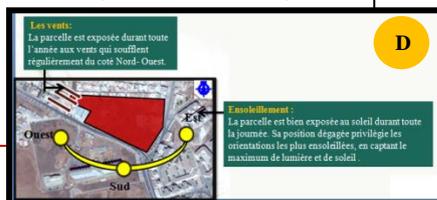
Figure 59: vent+ensoleillement

Figure 60: la topographie du terrain

Figure 61: Gabarit de l'environnement immédiat

Coupe BB

vent+ensoleillement



Caractéristiques du terrain

A-La forme : une forme régulière d'environ 33000 m² de surface.

b-Les limites: il est limité:

- Au Nord et à l'Ouest par des habitats individuels.
- Au Sud par DOCKS-SILOS.
- A l'Est par des habitats collectifs et école.

c-La topographie du terrain:

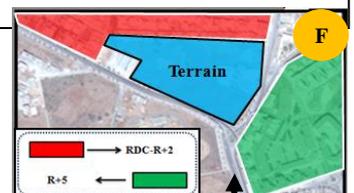
-L'existence d'une dénivelé des le nord vers sud de 4m et l'autre de est vers l'ouest de 19m.

d. Le climat: Le climat de la ville de Tlemcen est un climat méditerranéen.

e. Accessibilité: Le terrain est bien desservi par la présence des deux axes de circulation qui présentent un flux important (flux fort), et deux autres qui sont secondaires (flux moyen).

f. Gabarit de l'environnement immédiat:

- Pour l'habitat individuel entre RDC et R+2
- l'habitat collectif R+5



Gabarit de l'environnement immédiat



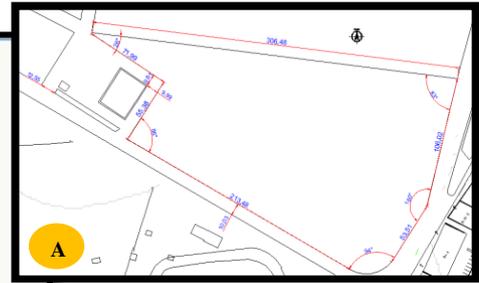


Figure 62: la géométrie du terrain

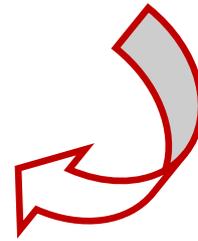


Photo 72:vue sur l'environnement immédiate

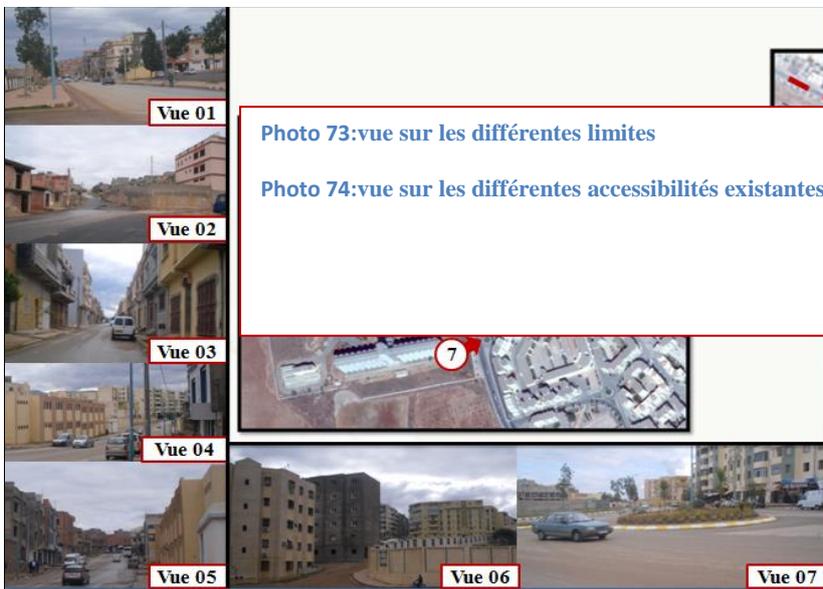
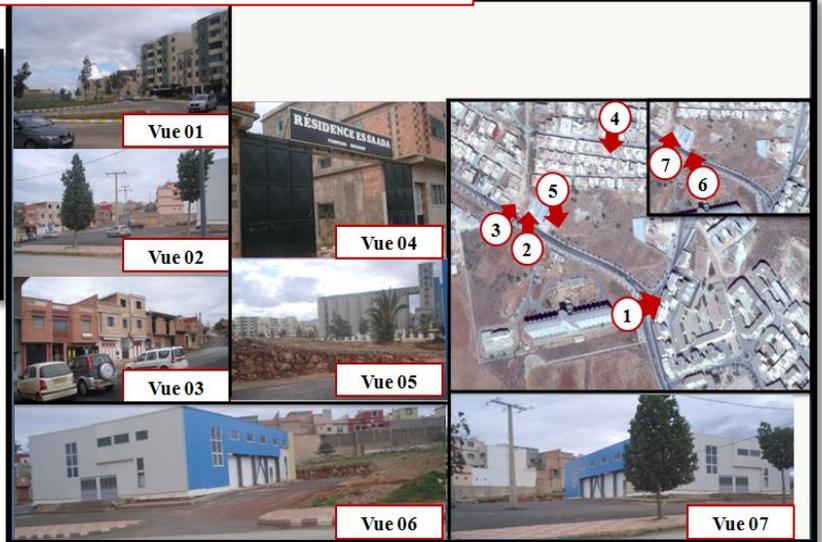
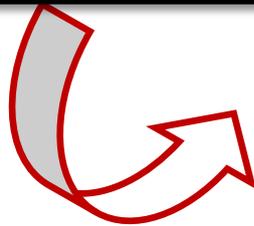
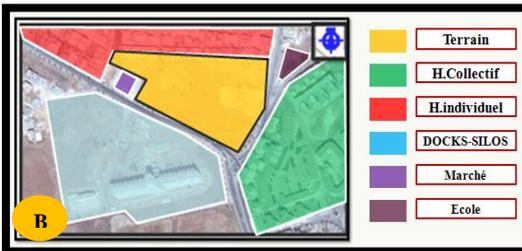
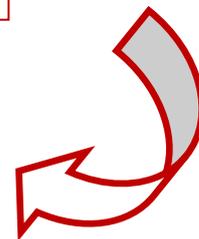


Photo 73:vue sur les différentes limites

Photo 74:vue sur les différentes accessibilités existantes



vue sur les différentes accessibilités existantes

*T
A
B
L
E

D
E

M
A
T
I
È
R
E
S*

T
A
B
L
E

D
E

M
A
T
I
E
R
E
S

*T
A
B
L
E

D
E

M
A
T
I
È
R
E
S*

*T
A
B
L
E

D
E

M
A
T
I
È
R
E
S*

*T
A
B
L
E*

*D
E*

*M
A
T
I
E
R
E
S*

*T
A
B
L
E

D
E

M
A
T
I
È
R
E
S*

*T
A
B
L
E

D
E

M
A
T
I
È
R
E
S*

*T
A
B
L
E

D
E

M
A
T
I
È
R
E
S*

T
A
B
L
E

D
E

M
A
T
I
E
R
E
S

*T
A
B
L
E

D
E

M
A
T
I
È
R
E
S*

*T
A
B
L
E

D
E

M
A
T
I
È
R
E
S*

*T
A
B
L
E*

*D
E*

*M
A
T
I
E
R
E
S*

*T
A
B
L
E

D
E

M
A
T
I
È
R
E
S*

*T
A
B
L
E

D
E

M
A
T
I
È
R
E
S*

*T
A
B
L
E

D
E

M
A
T
I
È
R
E
S*

*T
A
B
L
E

D
E

M
A
T
I
È
R
E
S*

*T
A
B
L
E

D
E

M
A
T
I
È
R
E
S*

*T
A
B
L
E

D
E

M
A
T
I
È
R
E
S*

*T
A
B
L
E

D
E

M
A
T
I
È
R
E
S*

*T
A
B
L
E

D
E

M
A
T
I
È
R
E
S*

*T
A
B
L
E

D
E

M
A
T
I
È
R
E
S*

*T
A
B
L
E

D
E

M
A
T
I
È
R
E
S*

*T
A
B
L
E

D
E

M
A
T
I
È
R
E
S*

*T
A
B
L
E

D
E

M
A
T
I
È
R
E
S*

*T
A
B
L
E

D
E

M
A
T
I
È
R
E
S*

*T
A
B
L
E

D
E

M
A
T
I
È
R
E
S*

*T
A
B
L
E

D
E

M
A
T
I
È
R
E
S*

*T
A
B
L
E

D
E

M
A
T
I
È
R
E
S*

*T
A
B
L
E

D
E

M
A
T
I
È
R
E
S*

*T
A
B
L
E

D
E

M
A
T
I
È
R
E
S*

*T
A
B
L
E

D
E

M
A
T
I
È
R
E
S*

T
A
B
L
E

D
E

M
A
T
I
E
R
E
S

T
A
B
L
E

D
E

M
A
T
I
E
R
E
S

*T
A
B
L
E

D
E

M
A
T
I
È
R
E
S*

*T
A
B
L
E

D
E

M
A
T
I
È
R
E
S*

*T
A
B
L
E

D
E

M
A
T
I
È
R
E
S*

*T
A
B
L
E

D
E

M
A
T
I
È
R
E
S*

*T
A
B
L
E

D
E

M
A
T
I
È
R
E
S*

*T
A
B
L
E

D
E

M
A
T
I
È
R
E
S*

*T
A
B
L
E

D
E

M
A
T
I
È
R
E
S*

*T
A
B
L
E

D
E

M
A
T
I
È
R
E
S*

T
A
B
L
E

D
E

M
A
T
I
E
R
E
S

*T
A
B
L
E

D
E

M
A
T
I
È
R
E
S*

T
A
B
L
E

D
E

M
A
T
I
E
R
E
S

*T
A
B
L
E

D
E

M
A
T
I
È
R
E
S*

*T
A
B
L
E*

*D
E*

*M
A
T
I
È
R
E
S*

*T
A
B
L
E

D
E

M
A
T
I
È
R
E
S*

*T
A
B
L
E

D
E

M
A
T
I
È
R
E
S*

*T
A
B
L
E

D
E

M
A
T
I
È
R
E
S*

*T
A
B
L
E

D
E

M
A
T
I
È
R
E
S*

*T
A
B
L
E

D
E

M
A
T
I
È
R
E
S*

*T
A
B
L
E

D
E

M
A
T
I
È
R
E
S*

*T
A
B
L
E*

*D
E*

*M
A
T
I
È
R
E
S*

*T
A
B
L
E

D
E

M
A
T
I
È
R
E
S*

*T
A
B
L
E

D
E

M
A
T
I
È
R
E
S*

*T
A
B
L
E

D
E

M
A
T
I
È
R
E
S*

*T
A
B
L
E

D
E

M
A
T
I
È
R
E
S*

*T
A
B
L
E

D
E

M
A
T
I
È
R
E
S*

*T
A
B
L
E

D
E

M
A
T
I
È
R
E
S*

*T
A
B
L
E

D
E

M
A
T
I
È
R
E
S*

Introduction :

Construire un habitat individuel aux performances environnementales est un projet qui se prépare avec beaucoup de soin. Avant de commencer la construction à proprement parler, plusieurs étapes indispensables s'imposent :

1. Qu'est-ce qu'un matériau écologique ?

Un matériau « écologique » se différencie d'un matériau traditionnel par sa capacité à être produit, transporté et mis en œuvre de manière durable c'est-à-dire en consommant le moins d'énergie possible.

2. Quels matériaux écologiques choisir ?

Pour vivre dans une maison saine et durable, il faut choisir des matériaux qui n'altèrent pas la santé des habitants. On peut aussi aller plus loin et s'interroger sur la consommation d'énergie nécessaire à la fabrication de ces matériaux et la gestion de leurs déchets.



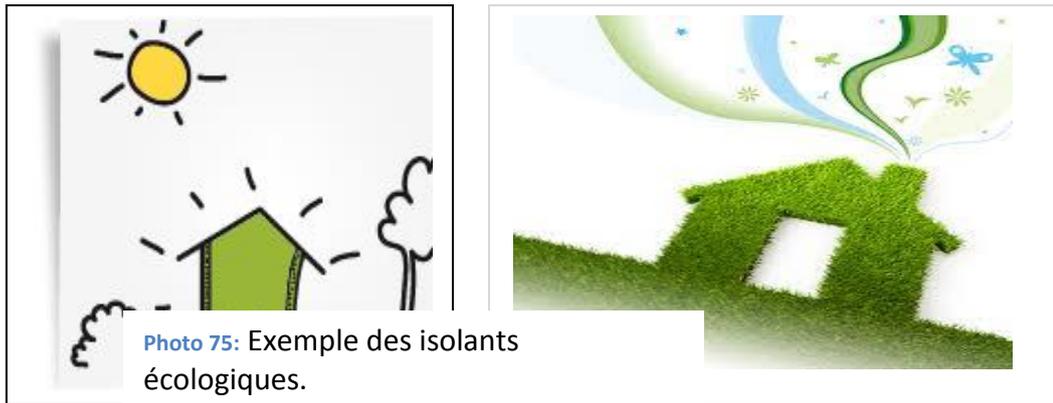
Figure 63: Une gamme de produits sélectionnés pour leurs qualités techniques et environnementales.

Depuis quelques années on entend parler, dans le secteur de la construction, de matériaux naturels, durables, biologiques ou écologiques... Mais comment s'y retrouver parmi tous ces produits ? Comment faire le bon choix ?

Figure 64: Croquis d'une maison durable.

La notion de respect de l'environnement dans le domaine des matériaux englobe plusieurs objectifs :

- préserver la santé des occupants.
- diminuer l'impact écologique de la production des matériaux, c'est-à-dire limiter l'énergie nécessaire à leur fabrication et mieux gérer les déchets qu'ils génèrent en fin de vie (recyclage).
- limiter le transport des produits.
- utiliser des matériaux et des techniques efficaces contre les déperditions d'énergie.



. Critères du choix des m **Photo 76:** Exemple des matériaux écologiques.

Les matériaux utilisés dans la construction sont nombreux et variés leur choix s'articule autour des critères :

- **L'isolation**, qui représente à la fois la capacité à garder la fraîcheur en été, celle à conserver la chaleur en hiver, mais aussi l'isolation sonore. Point à savoir, elle a tendance à s'accroître avec l'épaisseur du matériau
- **L'impact environnemental** est souvent lié à l'isolation : une meilleure isolation garantit des économies d'énergie. Il faut aussi envisager le matériau sous l'angle d'un bilan complet, évaluant consommations et d'énergie et émissions causées par le matériau, sa production, son transport et son devenir (après démolition, en toute fin de vie de la construction).
- **L'énergie nécessaire à la fabrication** « contenu énergétique » est le plus faible possible.
- **Caractéristiques techniques** : performances techniques et fonctionnels, qualité architecturales, durabilité et facilité d'entretien.

5. Les matériaux employés: Pour la construction de l'habitat écologique nous nous intéresserons surtout aux matériaux servant à l'isolation. Ces matériaux ont de grands avantages écologiques :

- Bois - panneaux de fibre de bois : isolation
- Ouate de cellulose : isolation intérieure.
- Chanvre.
- La laine de mouton.
- la pierre et le béton cellulaire

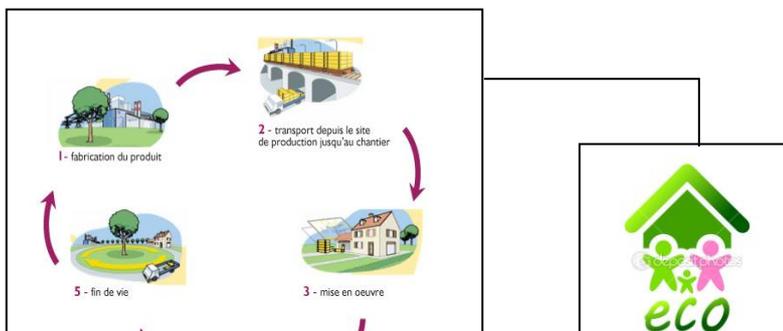


5.1. Pourquoi ce choix ?

On veillera au choix des matériaux de construction et d'isolation pour construire un habitat écologique, car ils participent de façon notable à la fois au coût et à la qualité de la construction ainsi pour mener à bien notre projet.

On a aussi évalué l'impact consolidé des différents matériaux qui vont composer les villas sur l'ensemble de leur cycle de vie afin de juger de la qualité environnementale de ce motossement écologique.

Figure 65: Schéma d'évaluer du bilan énergétique depuis l'extraction des matières premières pour la fabrication du produit jusqu'à son élimination.



Produit isolant	Composition
Ouate de cellulose	Origine végétale : fibre de cellulose (papier recyclé), traitement antifongique, insecticide, ignifugeant, selon les produits.

Tableau 15: La composition des isolants employés.

Figure 66: Le cycle vertueux du bois.

5.2. Descriptif :

- **Les matériaux de construction :**

5.2.1. Le bois:

C'est un matériau écologique par excellence. Grâce à sa structure cellulaire particulière, il économise l'énergie. Utilisé dans la construction, c'est un bon isolant thermique et les différences de température entre l'air ambiant et les parois sont beaucoup moins ressenties qu'avec un autre matériau.

Naturel, le bois résiste au temps et est très facile d'entretien. C'est également sans les risques d'allergies.



Photo 79:Le bois, comme énergie renouvelable.



Photo 78:Le bois, un matériau écologique par excellence.

Photo 77:Les états du bois.

T

A

B

L

E

D

E

M

A

T

I

E

R

E

S

L'utilisation du bois la plus courante dans la construction écologique est l'ossature bois. Cela consiste à utiliser du bois en petites dimensions pour constituer la structure de la maison. L'ossature bois possède une très bonne résistance aux séismes, en raison de la souplesse et la robustesse du matériau.



Photo 80: Les blocs de béton cellulaire.



a. Les différents usages :

La filière bois est divisée en 3 sous-filières : le bois d'œuvre (construction, ameublement et emballage), le bois d'industrie (industrie papetière) et le bois énergie.

Figure 67: Le béton cellulaire 100% écologique performant et sain.



1. Ossature bois
2. Charpente
3. Panneaux OSB
4. Tuile de bois
5. Isolant : panneaux de fibre de bois (rigide)
6. Isolant : laine de bois (souple).

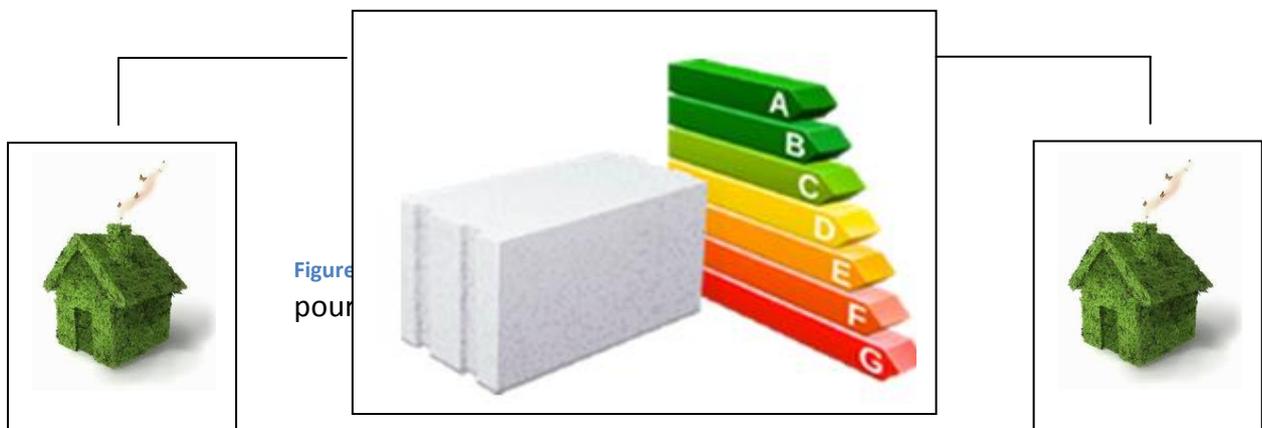
5.2. 2 .Le béton cellulaire:

Le béton cellulaire est un matériau de construction en pleine expansion dans l'habitat, en particulier individuel. Normal, il est bourré de qualités. Economique, facile à poser et peu polluant, c'est un bon isolant phonique et thermique.



5.2.2.1. Un matériau performant, sain et économique :

Pour la fabrication du béton cellulaire, on prépare un mélange homogène de matières premières (sable+chaux+ciment+eau +agent d'expansion), que l'on coule dans des moules. Après quelques heures de repos dans une étuve, la matière a pris du volume et devient suffisamment solide pour être démoulée. Ce "gâteau" est alors découpé au fil d'acier. Puis il subit un traitement thermique en autoclave (sous une pression de 10 bars et à une température de 180 °C pendant 10 à 12 heures), qui lui confère ses propriétés mécaniques.



5.2.2.2. Quelles sont les caractéristiques du béton cellulaire :

Conçu unique, le béton cellulaire est composé de 65% de ciment, de 0,05% de poudre ou pâte d'aluminium et de l'eau. C'est un matériau dont l'utilisation donne lieu à de faibles déperditions de chaleur derrière la chaleur tout en gardant la maison au chaud. De plus, il ne nécessite pas d'ajout d'autre élément d'isolation dans la mesure où ce béton allégé est dit à isolation répartie. En effet, avec une structure alvéolaire composée de plusieurs millions de micro-cellules d'air, il possède des propriétés d'un isolant

La pierre s'intégrant dans le paysage Matériau de base de la construction depuis des millénaires, la pierre peut encore répondre aux exigences des bâtisseurs du XXIème siècle. Ces exigences sont formalisées, dans le cadre du développement durable, par le programme de Haute qualité environnemental.



Figure 70: La pierre comme matériaux de construction.

L'ambition d'un tel programme est de fournir aux hommes un cadre de vie harmonieux et agréable, lui apportant un maximum de confort et d'atouts de bonne santé, sans nuisance pour l'environnement et en puisant le moins possible dans les ressources naturelles.

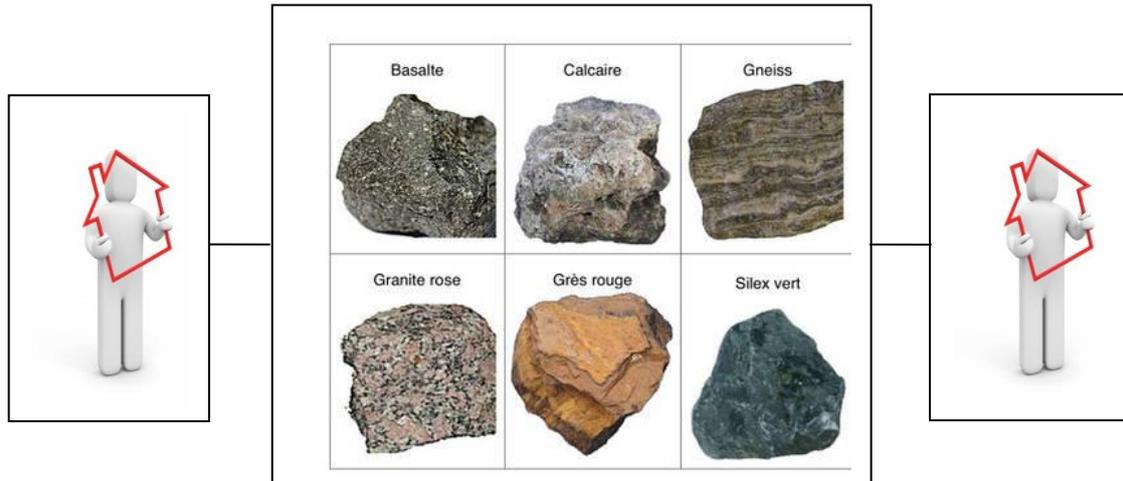


Photo 82: Quelques exemples de roches utilisées en construction

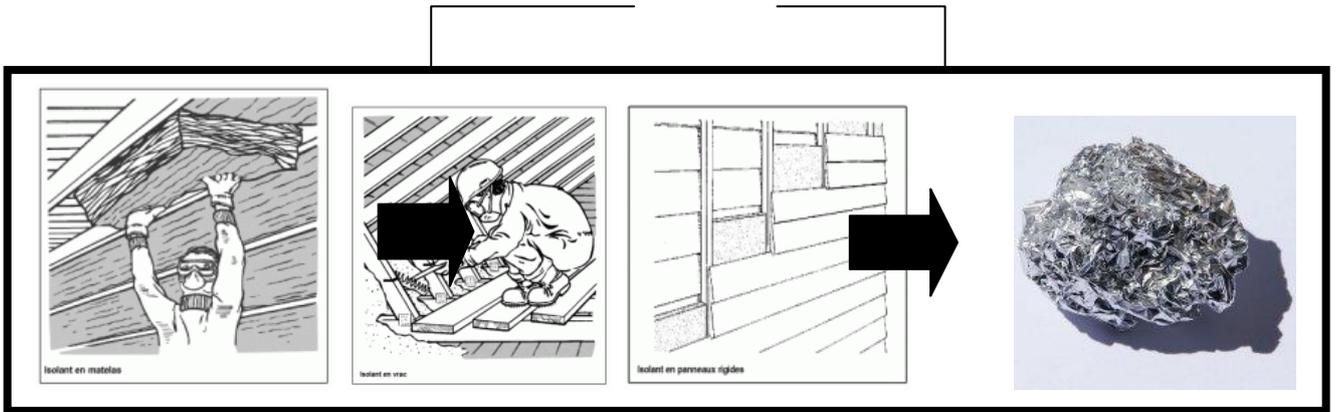
5.2.3.1. Les caractéristiques de la pierre:

Une bonne pierre à bâtir se caractérise par sa résistance à la compression, à l'usure et aux intempéries. Elle est homogène et adhère bien au mortier. Selon la qualité (ferme, demi-ferme ou tendre), sa densité varie de 1600 à 2600 kg/m³. Sa forte inertie en fait un excellent régulateur de la température ambiante, été comme hiver. Avec un lambda de 0,85 à 2,80 W/m.K. Afin de préserver ses propriétés régulatrices, l'enjeu consiste à poser un matériau perspirant (fibre de bois, panneaux de chanvre...)

- **Les matériaux d'isolation:**

Il y a différents **types d'isolants** (pétrochimiques, minéraux, végétaux...) et différentes **formes** (vrac, panneaux, ...).





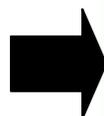
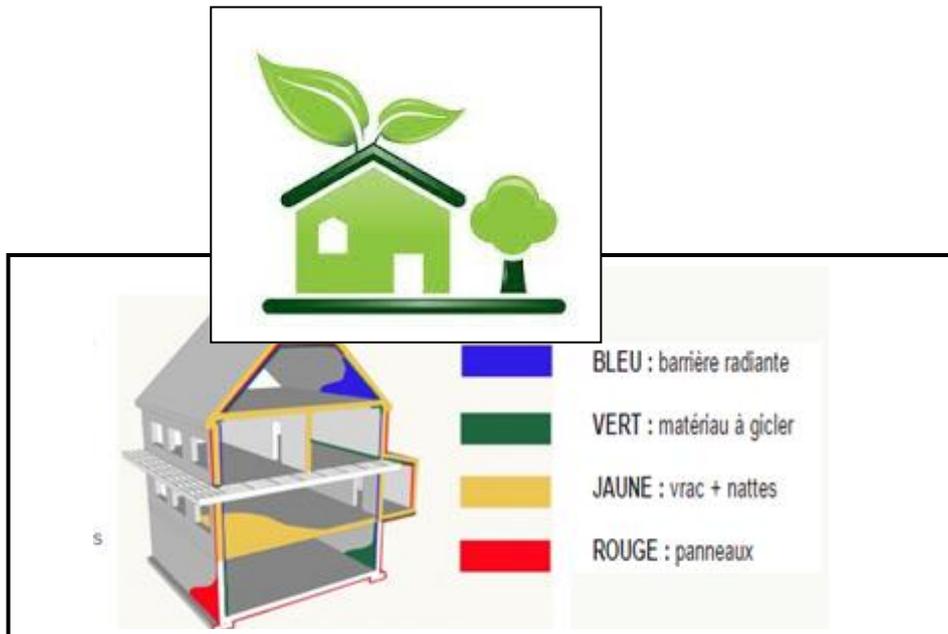
Matelas ou nattes.

Vrac.

Panneaux

On trouve certains des produits (cellulose, fibre de verre, laine de mouton) en vrac, qu'on répand avec un souffleur dans les cavités difficilement accessibles de l'ossature de la maison.

Schéma descriptif 1. Les formes d'isolation.



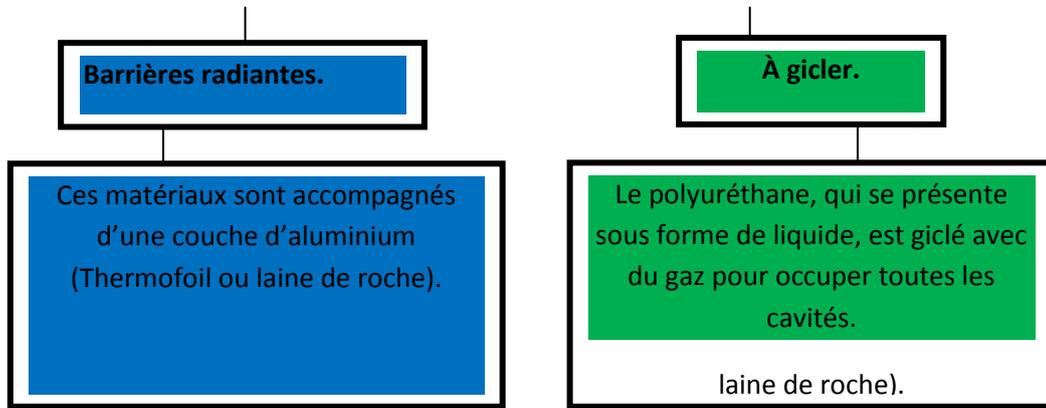


Schéma descriptif 2. Les formes d'isolation.

5.2.4. La ouate de cellulose:

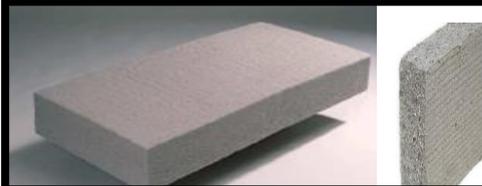
La ouate de cellulose est un produit à base de papier recyclé ou de boue papetière ayant reçu des traitements pour les rendre ininflammables et résistants à la vermine. La ouate de cellulose est utilisée pour l'isolation thermique et l'isolation acoustique du bâtiment.

a. Les caractéristiques de la ouate de cellulose:

Le produit isolants est fabriqué à partir de journaux recyclés ou encore des coupes de papier neuf d'imprimerie. Le papier est moulu, puis reçoit un traitement antifongique,

ignifuge, insecticide (sels de bore, borax, acide borique, hydrate d'alumine ou hydroxyde d'aluminium).

DES ISOLANTS BIO




1. Elle présente des performances remarquables

Très bon isolant thermique ($\lambda=0,039$)

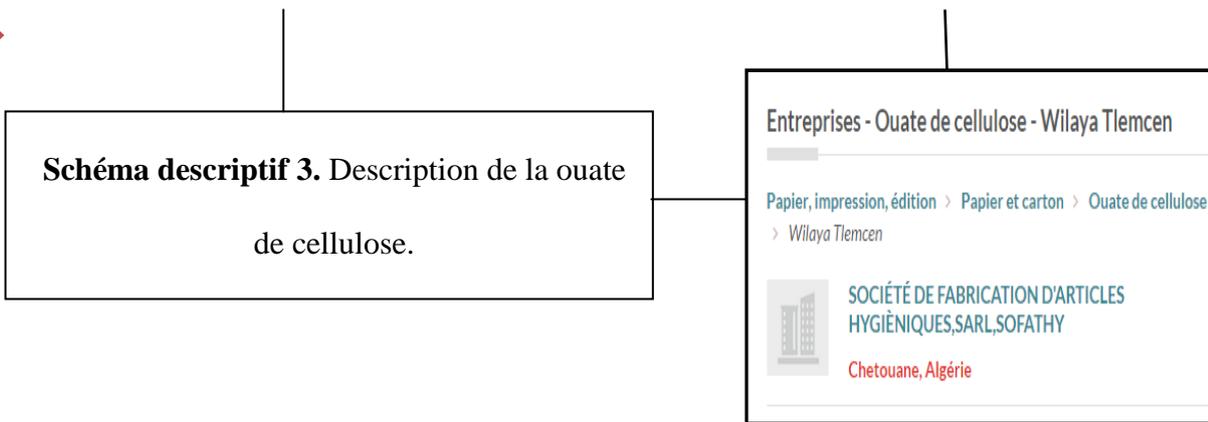
- Facile à mettre en œuvre.
- Très bon isolant phonique.
- Très bonne résistance au feu

Permet de combler les espaces inaccessibles, ne laissant *aucun* pont thermique...

2. SES DOMAINES D'APPLICATION :

- l'isolation des combles perdus
- l'isolation d'un plancher
- l'isolation des murs et des toitures par





5.2.5. La laine de bois (ou fibre de bois):

La fibre de bois est obtenue à partir du défibrage de chutes de bois résineux. Elle est ensuite transformée en pâte, soit par adjonction d'eau soit à sec. La pâte récupérée est ensuite coulée puis laminée et séchée pour produire des panneaux de diverses densités et épaisseurs. Ce panneau de fibre de bois est un parfait compromis entre isolation contre le froid et protection contre la chaleur estivale et cela grâce à sa densité.

ion permet une bonne optimisation des apports solaires et peut représenter une réduction de la consommation d'énergie de 15 à 20 %.

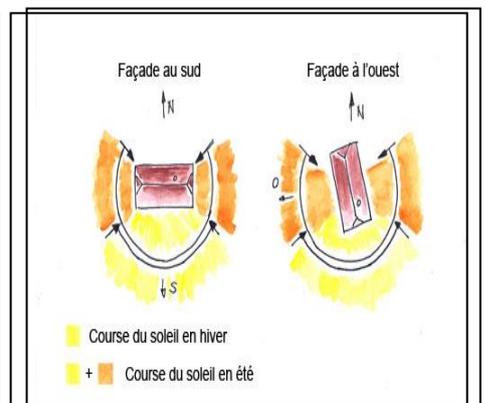
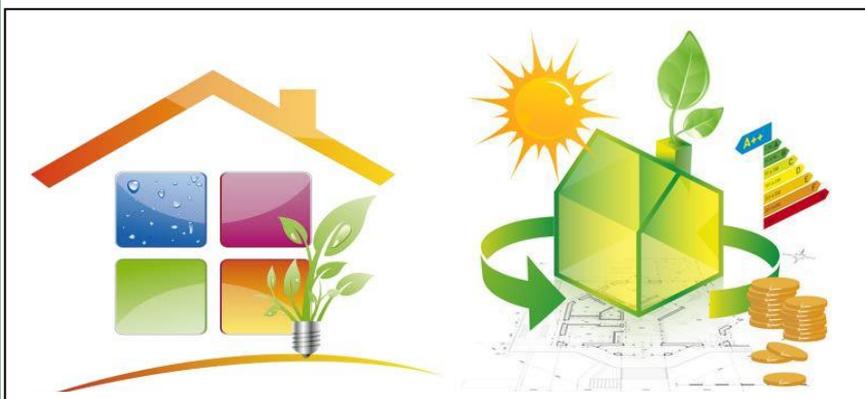


Schéma descriptif 4. L'orientation et le gain d'énergie.

Figure 71:L'orientation.

a. La volumétrie et la forme du bâtiment :

On adopté pour la forme compacte : Plus un habitat est compact moins il est gourmand e **Figure 72:Règles de bonne conception.**
 pertes therm

Figure 73:La bonne orientation d'un habitat en hiver/été.



- **En mi saison :** viser une autonomie énergétique. Le soleil réchauffe largement les pièces de vie.
 Un chauffage d'appoint vient répondre en cas de baisse de température temporaire.
 Donc d'après ce model d'habitat on vise l'adaptation de la maison à son environnement pour pouvoir bénéficier :
 - des apports solaires maximum
 - des courants d'air favorables
 - des protections naturelles aux vents dominants

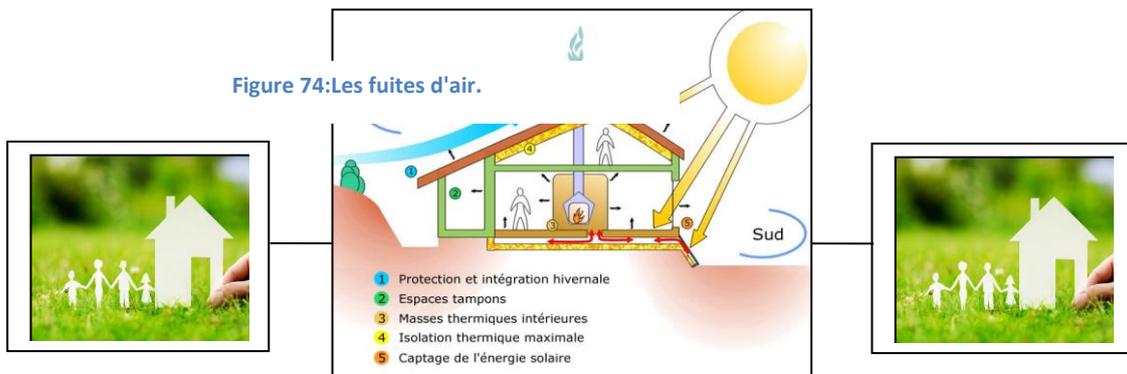


Figure 75: La bonne orientation d'un habitat en mi de saison.

6.2. L'étanchéité

Figure 76: Positions possibles de l'écran à l'air dans la toiture et dans le mur.

a. D'où vienn

Des menuiseries, (percements de l'en

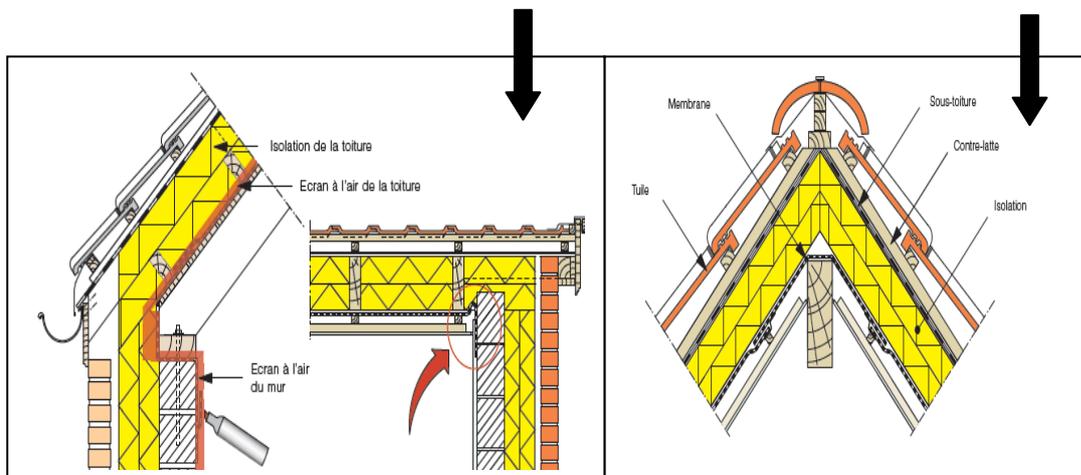
Figure 77: L'emplacement d'un écran sous-toiture.

x élect
 otre h



b. Définition :

<p>1. Barrière à l'air :</p> <p>La barrière à l'air (ou écran à l'air) empêche l'air extérieur de pénétrer dans le bâtiment et l'air intérieur d'en sortir. Elle est placée du côté chaud de l'isolant.</p>	<p>2. Sous-toiture :</p> <p>La sous-toiture est placée à l'extérieur, c'est-à-dire du côté froid de l'isolant. Elle fonctionne comme pare-pluie et comme pare-vent.</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



6.3. La toiture végétalisée :

Le concept du toit végétalisé consiste à recouvrir un toit plat ou à pente légère d'un substrat planté de végétaux.

a. Les

Figure 78: Principe et composante de la toiture végétalisée.

Enfin, la **végétalisation dite extensive** représente la technique la plus simple à mettre en place, l'épaisseur de terre nécessaire pour la réalisation pouvant débuter dès 6 centimètres d'épaisseur. L'avantage de cette végétalisation est qu'elle ne demande qu'un entretien minimal.

Végétalisation extensive	Végétalisation semi-intensive	Végétalisation intensive
<ul style="list-style-type: none"> ◆ Faible entretien ◆ Sans arrosage ◆ Végétalisation de mousse-sédum - graminée ◆ Hauteur du système 60 - 150 mm ◆ Poids 60 - 180 kg/m² <p>Protection écologique dans le sens "les plantes remplacent le gravier sur toiture".</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Entretien périodique ◆ Arrosage périodique ◆ Végétalisation des graminées aux arbustes ◆ Hauteur du système 100 - 250 mm ◆ Poids 150 - 350 kg/m² <p>Végétalisation avec plus de relief, de variétés et un entretien régulier.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Entretien régulier ◆ Arrosage régulier ◆ Du gazon aux arbustes et arbres ◆ Hauteur de système 150 - 1000 mm ◆ Poids > 600 kg/m² <p>Jardin très entretenu pour toiture plate (5%) accessible.</p>

Figure 79: Les 3 techniques de la toiture végétalisée.

6.4. Solaire photovoltaïque :

a. Comment fonctionne l'électricité photovoltaïque ?

Les panneaux sont installés sur le toit ou sur des terrains, du côté le mieux ensoleillé (sud, sud-ouest, sud-est). Ils sont formés d'une multitude de cellules qui transforment l'énergie lumineuse qu'elles reçoivent en tension électrique. Toutes les cellules ainsi rassemblées produisent un courant continu.

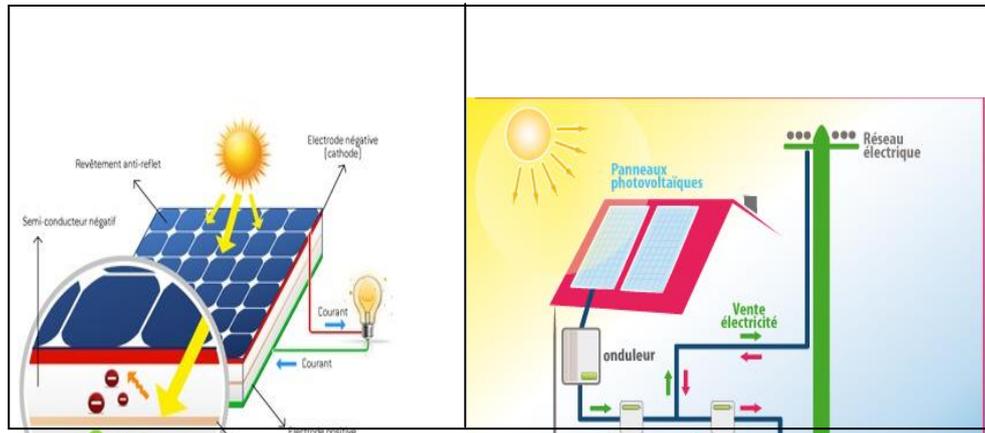


Figure 80: Production de l'électricité à partir de la lumière reçue.

b. Les composantes de système :

Pour ce faire, les panneaux solaires se constituent de 3 pièces:

- le **module photovoltaïque**, composé des cellules photovoltaïques reliées entre elles,
- l'**accumulateur ou batterie solaire** qui stocke l'électricité,
- l'**onduleur ou onduleur** qui transforme le courant continue produit en courant alternatif.
 - Une instalaton solaire de 20 m² à 25 m² de capteurs pourra garantir une production annuelle allant jusq'à 4000 KWh/an. Cette production put couvrir la consomation électrique annuelle d'une famille de 4 personnes.

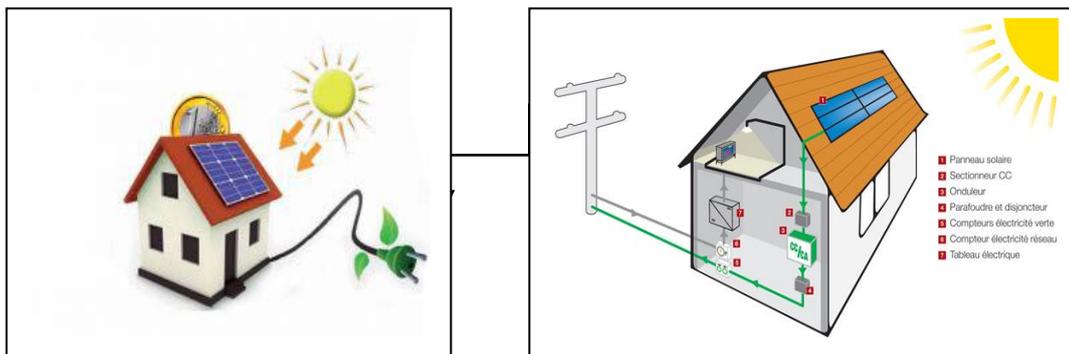


Figure 81: Le photovoltaïque

et l'économie d'énergie.

Figure 82: Fonctionnement de photovoltaïque.

6.5. Solaire thermique (le ballon solaire) :

a. Comment ça marche ?

L'installation d'un système solaire implique la pose de panneaux solaires thermiques généralement situés sur le toit, qui reçoivent le rayonnement solaire, l'absorbent et échauffent le fluide qui les parcourt. Cette chaleur peut ensuite être utilisée (pour chauffer l'eau que vous utilisez par exemple pour vous doucher), et/

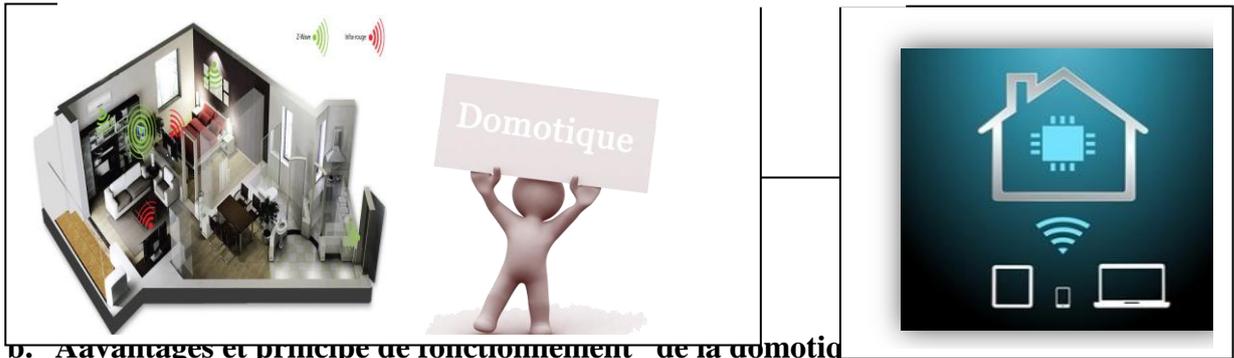
Figure 84: Fonctionnement de ballon solaire.



6.7. La domotique : la technologie au service du confort et de la sécurité des personnes.

a. Définition :

La domotique est l'ensemble des techniques de l'électronique, informatique et des communications ayant pour but l'automatisation des fonctions électriques de la maison. Le mot domotique est formé du mot « domus » (en latin « maison ») et du mot « informatique ». Elle a pour but d'augmenter la notion de confort de l'habitat, la sécurité et la communication la gestion de l'énergie, l'optimisation du chauffage et de l'éclairage, les alarmes, les commandes



b. Avantages et principe de fonctionnement de la domotique

- Maîtriser les équipements... sans effort !
- vous assure un maximum de protection
- Faire des économies d'énergies
- visualiser le bâtiment grâce à des caméras vidéo.
- La sécurité technique concerne principalement les risques d'incendie.
- l'automatisation de l'éclairage : éclairage intérieur (chambres, salon...) et extérieur (hall, jardin...).



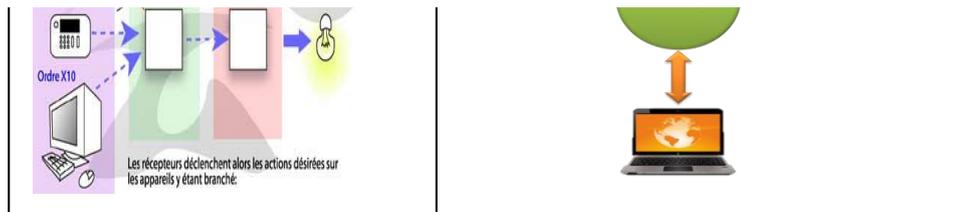
Figure 86: Exemple d'utilisation de la domotique dans une maison contrôlée.

- le multimédia : l'accès aux contenus audios et vidéos ainsi que l'accès à toutes les chaînes de télévision font également parties du domaine.

- l'automatisme mécanique : l'ouverture automatique des portails et portes de garages.
- l'énergie : la gestion de l'énergie ; du chauffage et de la climatisation grâce au compteur électrique intelligent aussi appelé « smart meter ».



Figure 87:Avantages de la domotique.



6.8. Puits canadien :

Le principe est simple : prélever de l'air à l'extérieur, le faire circuler dans des tuyaux enterrés dans le sol à une profondeur d'au moins 1.5m pour le rafraîchir et le distribuer dans la maison grâce à un ventilateur (voir schéma)

a. Comment ça marche ?

En hivers, le sol à cette profondeur est plus chaud que la température extérieure, l'air froid est alors préchauffé lors de son passage dans ce circuit sous terrain.

En été, c'est l'inverse, le sol est naturellement plus frais que l'air extérieur; celui ci, lors de son passage dans le puits Canadien va se refroidir de façon souvent surprenante.

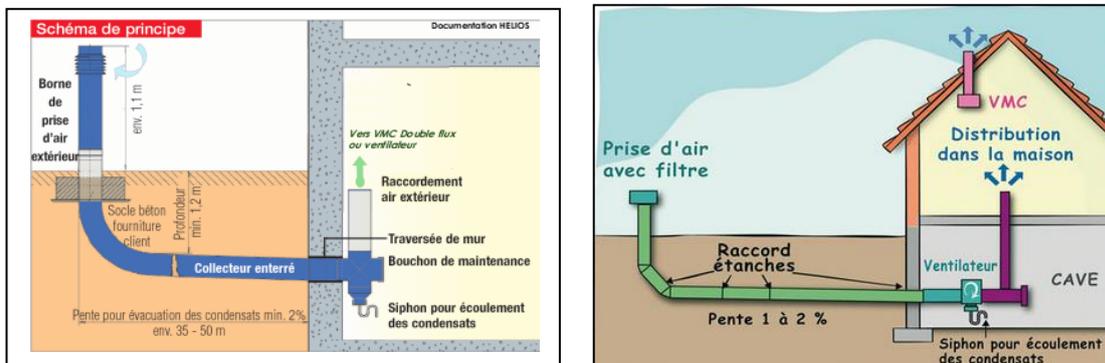
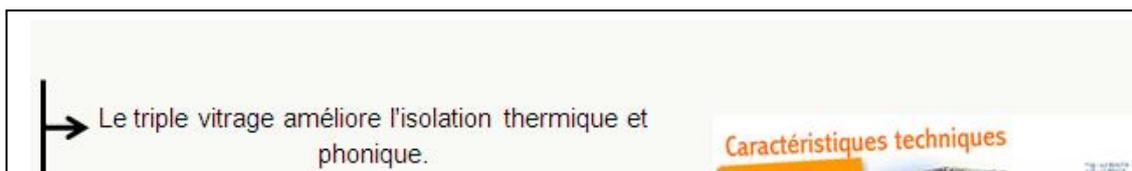


Figure 88:Détail d'installation des puits canadiens.

6.8. Le triple vitrage :



Le triple vitrage améliore l'isolation thermique et phonique.

Permet d'optimiser le gain en énergie solaire

La grande transparence **vous procure une agréable clarté à l'intérieur de la pièce.**

Il est conseillé de poser votre triple vitrage sur des parois situées au nord ou à l'est, manquant d'ensoleillement. De cette façon, il améliore l'isolation, sans amenuiser l'apport de soleil

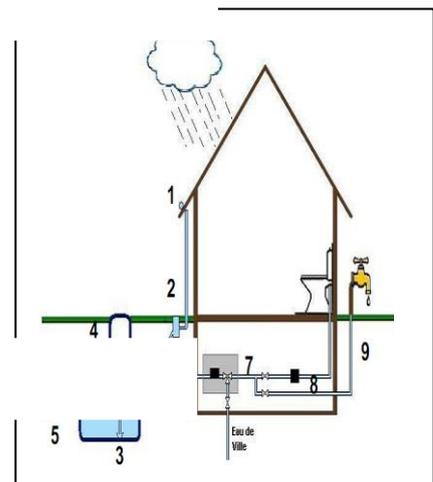
Schéma descriptif 5. Le triple vitrage.



Récupérer l'eau de pluie permet de réduire la consommation d'eau potable, et donc de préserver la ressource en eau, Le système de rétention d'eau permet de résoudre les problèmes liés aux eaux de ruissellement, tout en gagnant en autonomie et en économie.

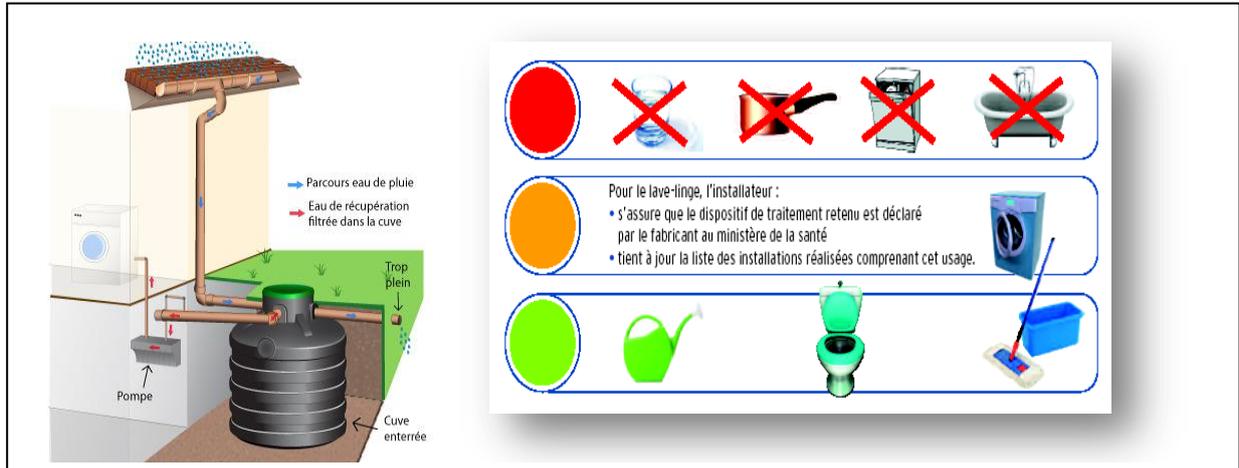
Figure 89:Principe de fonctionnement.

- 1- Crapaudine
- 2- Système de filtration (< 80 microns).
- 3- Entrée en cuve « eau tranquille ».
- 4- Cuve de stockage eau de pluie (3 à 6 m3).
- 5- Trop-plein vers réseau d'évacuation eau pluviale ou puisard.
- 6- Prise d'eau avec une crépine flottante.
- 7- Groupe avec pom **Figure 90: Systèmes d'utilisation de l'eau de pluie.**
- 8- Système de filtration (+/- 10 microns).



a. Systèmes d'utilisation de l'eau de pluie dans le bâtiment :

- **les seuls usages autorisés sont** : Usages extérieurs (arrosage, lavage des véhicules, etc.) ; alimentation des chasses d'eau de WC et lavage des sols, lavage du linge...ect...
- **Les usages interdits de l'eau de pluie sont notamment** : La boisson, la préparation des aliments, le lavage de la vaisselle et l'hygiène corporelle.



Conclusion :

On a présenté notre approche technique concernant l'habitat écologique qui consomme peu d'eau et d'énergie dans son fonctionnement au jour le jour, mais aussi lors de la construction. De plus, l'habitat écologique est énergiquement autonome. Elle est capable de satisfaire ses différents besoins grâce à son orientation et grâce aux différentes technologies dont elle bénéficie. Tout d'abord, on a étudié les matériaux de construction ensuite, les énergies utiles au fonctionnement.