

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE



SCIENTIFIQUE



UNIVERSITE SAAD DAHLEB BLIDA 1  
INSTITUT D'ARCHITECTURE ET D'URBANISME  
DEPARTEMENT D'ARCHITECTURE

Mémoire en vue l'obtention de diplôme de master en Architecture

**Option :** Architecture Bioclimatique

**INTITULE DU PROJET :**

**Conception d'un complexe sanitaire femme, mère et enfant à faible empreinte  
écologique au sein d'un éco-quartier à Médéa**

**THEME DE RECHERCHE:**

**Impact de la façade double peau sur confort thermique et consommation  
énergétique**

**Réalisé par :**

-ELKHALEF Aia

-HAMDADOU Houda

**Encadré par :**

-M<sup>r</sup> OULDZEMIRLI Mohamed Abdelmoumen

- M<sup>r</sup> TIBERMACHINE Islam

**Devant le jury composé de :**

Promotion : 2018/2019

## Remerciement

Nous remercions ALLAH le tout puissant d'avoir nous donner la santé  
Le courage, la volonté et la patience pour dépasser toutes les difficultés.

Nous tenons aussi à exprimer notre profonde gratitude et nos sincères  
remerciements à notre encadreur M<sup>r</sup> OULD ZEMIRLI Mohamed Abdelmoumen  
pour son soutien, ses conseils judicieux sa grande bien vaillance ainsi pour ses  
encouragements qui ont contribué à alimenter nos réflexions durant  
l'élaboration de ce travail.

Nos remerciements vont également à notre Co-encadreur M<sup>r</sup> TIBERMACINE  
Islam qui nous a également soutenir tout au long de la période du projet

Nous profitons également de cette occasion pour remercier vivement la  
porteuse du master bioclimatique M<sup>me</sup> MAACHI qui a partagé son temps ses  
connaissances et ses expériences avec nous durant le master.

Nous tenons à associer à ces remerciements, Mr Belghit qui nous a fournis du  
temps pour les orientations de simulation .

En fin , nos remerciements s'adressent aussi à tout le cadre professoral et  
administratif du département d'architecture, et à toute personne a contribué de  
près ou de loin à l'élaboration de ce manuscrit.

## Dédicace

Au nom d'ALLAH le miséricordieux le compatissant, que la prière et le salut soient sur le plus noble des prophètes, notre prophète Mohammed.

Toutes les lettres ne sauraient trouver les mots qu'il faut, tous les mots ne sauraient exprimer la gratitude, l'amour, Le respect, la reconnaissance,  
C'est tout simplement que.....

Louanges à ALLAH tout puissant qui nous a mis sur le bon chemin pour arriver à ce stade. La grâce et la générosité sont à Lui. C'est à Lui que vont les plus belles formules de louange.

Nous dédions ce travail à nos plus chères mères, sources de tendresse et d'amour, pour leurs soutiens tout le long de nos vie, ils ont fait et feront tout pour nous, qu'on peut jamais les remercier assez.

Ainsi à nos Hommes de rigueur et de sagesse nos très chers pères, qui nous ont toujours soutenus et qui ont fait tous pour nous.

Nos frères et nos sœurs, que nous aimons beaucoup.

Nos grandes familles.

Nos enseignants,

Nos copines, avec qui on a partagé notre parcours universitaire.

À toute la section bioclimatique promotion 2018-2019

À celles et ceux qui occupent une place dans nos cœurs

À tous ceux qui nous aiment.

Aia et Houda

Dédicace à mon pays d'origine, mes racines, Mon inspiration, **La syrie** , que la paix inonde ta terre . que la grâce, les bénédictions et la protection d'Allah retombent en abondance sur ton peuple.

À mon pays l'**Algérie** qu' Allah t'accorde et ton peuple toujours la paix , le pardon , et l'amour .

Aia

## Résumé

Avec les besoins actuels d'économie d'énergie, et de maîtrise des impacts environnementaux du bâtiment, autant pour des raisons environnementales économiques et sociales, il est impératif que nous nous engagions fortement en ce sens. En effet la question d'aujourd'hui n'est plus de savoir s'il faut le faire, mais comment le faire ?. C'est pourquoi, dans notre travail on s'est intéressé au confort thermique parallèlement à la minimisation de consommation énergétique, et la préservation de l'environnement, certainement sans oublier notre premier but autant qu'Architecte qui est le bien être des utilisateurs.

A ce fait nous avons développé dans notre travail trois échelles, une première échelle urbaine consiste à aménager un éco quartier sous une démarche durable et écologique, puis a concevoir un complexe sanitaire femme ,mère et enfant avec des conceptions bioclimatique, durable et renouvelable tout en améliorant le confort thermique, et en minimisant la consommation énergétique qui vas par conséquence préserver l'épuisement des ressources naturels , éviter le brûlage de ces matières fossiles donc minimiser les problème écologique (surchauffe ,pollution atmosphérique.....) et puis sauver l'environnement .

De plus garantir un confort particulier par ailleurs nous avons développé un dispositif bioclimatique passif de chauffage et de ventilation, ainsi pour traiter sa performance sur les deux plans confort thermique et économie d'énergie nous avons testé plusieurs variantes à travers la simulation thermique dynamique effectués par le logiciel “ Pléiades ”, et nous avons arrivé à des résultats positifs ; pour conclure que le confort thermique peut être associé à une optimisation de la demande énergétique à travers une conception bioclimatique passifs .

**Mots clés :** économie d'énergie, complexe sanitaire femme ,mère et enfant, démarche durable, confort thermique , consommation énergétique, simulation thermique dynamique .

## Summary

With the current needs of saving energy, and controlling the environmental impacts of the building, as much for environmental economic and social reasons, it is imperative that we commit ourselves strongly in this direction. In fact, the question today is no longer whether to do it, but how to do it?. That's why, in our work we have been interested in thermal comfort in parallel with the minimization of energy consumption, and the preservation of the environment, certainly without forgetting our first object as architects which is the well-being of the users.

so we have developed in our work 3 scales, a first urban scale consists to developing an eco-neighborhood under a sustainable and ecological approach, then conceive a health complex with bioclimatic, sustainable and renewable solutions, while improving thermal comfort, and ensuring a low energy consumption, who will therefore preserve resource depletion, avoid burning these fossil materials so minimize the ecological problems (overheating, air pollution ... ..) and then save the environment .

Moreover guarantee a particular comfort, we have developed a passive bioclimatic device for heating and ventilation, then to treat its performance on both thermal comfort and energy saving we tested several variants through the dynamic thermal simulation carried out by the software " Pleiades ". and we have arrived at positive results ; To conclude that thermal comfort can be associated with an optimization of the energy demand.

Keywords : energy saving, health complex woman, mother and child, sustainable approach, thermal comfort, energy consumption, dynamic thermal simulation .

## ملخص

مع الاحتياجات الحالية لتوفير الطاقة و السيطرة على الآثار البيئية للمبنى و بقدر الأسباب الطبيعية، الاقتصادية واجتماعية، لا بد أن نلتزم بشدة في هذا الاتجاه.

في الواقع، لم يعد السؤال اليوم ما إذا كان ينبغي القيام بذلك، ولكن كيف نفعل ذلك ؟ هذا هو السبب الذي جعلنا نتجه في عملنا هذا نحو الاهتمام بالراحة الحرارية للمستخدمين بالتوازي مع تقليل استهلاك الطاقة ، والحفاظ على البيئة ، لذلك قد طورنا في عملنا هذا ثلاث مقاييس ، أول مقياس هو حضري يتمثل في تطوير منطقة وفق نهج مستدام وإيكولوجي ، و من ثم تصميم مجمع صحي وفق حلول المناخية بيولوجية مستدامة ومتجددة مع تحسين الراحة الحرارية وضمان انخفاض استهلاك الطاقة الذي سيؤدي بالتالي إلى الحفاظ على استنزاف الموارد ، وتجنب حرق هذه المواد و الطاقات الغي متجددة وبالتالي تقليل المشاكل البيئية (ارتفاع درجة الحرارة و التلوث الجوي ... ..) ومن ثم حفظ البيئة.

بالإضافة الى ذلك ضمان راحة خاصة للمستخدمين ، حيث قمنا بتطوير وسيلة للتدفئة والتهوية بعيدة عن الطرق النمطية السابقة التي تهدر الطاقة و محافظة على المناخ الحيوي ، كما استطعنا معالجة "أداءها على المستويين الراحة الحرارية وتوفير الطاقة فقما باختبار العديد من المتغيرات من خلال سلسلة من المحاكاة الحرارية الديناميكية التي يقوم بها برنامج " Pleiades " لاستنتاج أن الراحة الحرارية يمكن أن ترتبط بتحسين و خفض استهلاك الطاقة. وبالتالي الحفاظ على البيئة.

## الكلمات المفتاحية :

توفير الطاقة ، الحفاظ على البيئة ، النهج المستدام والبيئي، مركب صحي ، الراحة الحرارية، المحاكاة الحرارية الديناميكية

## Sommaire

Remerciement .....	I
Dédicace .....	II
Résumé .....	III
Summary .....	IV
الملخص .....	V
Sommaire .....	VI
Liste des figures .....	X
Liste des schémas .....	XII
Liste des tableaux .....	XII
Liste des diagrammes .....	XIII
PARTIE INTRODUCTIVE	

1.Introduction .....	1
2. Problématique .....	2
2.1. Problématique générale .....	2
2.2. Problématique spécifique .....	3
3. Hypothèses .....	3
4. Objectifs de la recherche .....	4
5. Motivation de choix de thème .....	4
6. Structure du mémoire .....	5
7. Méthodologie de travail .....	6

## PARTIE THEORIQUE

### CHAPITRE I : Dimensions durables et règles de conception des éco-quartiers

1. Introduction .....	7
2. Définition des concepts .....	7
2.1. Environnement .....	7
2.2. Ecologie urbaine .....	7
2.3. Développement durable .....	8
2.4. Durabilité .....	8
2.5. HQE .....	8
2.6. Quartier durable .....	9
2.7. Eco-quartier .....	9
3. Historique de l'Eco quartier .....	9
4. Classification des éco-quartiers .....	10
4.1. Classification Historique .....	10
4.2. Classification Formelle .....	10
5. Enjeux globaux d'un éco-quartier .....	11
6. Analyse des exemples .....	13
6.1. Exemple 1 : Eco-Quartier-ZAC Chandon République .....	13
6.2. Exemple 2 : Eco-quartier la prairie de duc En France à l'île de Nantes .....	14
6.3. Exemple 3: Ksar Nouvelle Tafilet .....	15
7. Synthèse générale .....	17
8. Conclusion .....	17

## CHAPITRE II: Architecture bioclimatique, santé et architecture hospitalière

### Section I. Architecture bioclimatique

1. Introduction .....	18
2. Définition de l'architecture bioclimatique .....	18
3. Objectifs de l'architecture bioclimatique .....	18
4. Les principes d'une construction bioclimatique .....	19
5. Stratégies de conception bioclimatique .....	19
5.1. Confort d'hiver .....	19
5.2. Confort d'été ... ..	20
5.3. Analyse de l'environnement .....	21
6. Synthèse .....	22

### Section II. Architecture hospitalière

1. introduction .....	23
2. Définition de la santé .....	23
3. Classification de la santé .....	23
4. Bâtiment hospitalières .....	23
4.1. Les établissements sanitaire .....	23
4.2. Typologie des équipements sanitaires .....	23
4.3. Définition de l'hôpital .....	24
4.4. La typologie des hôpitaux selon la morphologie .....	24
4.5. Classifications des hôpitaux .....	24
5. Complexe sanitaire spécialisé mère-enfant .....	25
5.1. Définition .....	25
5.2. Définition de maternité .....	25
5.3. La Pédiatrie .....	25
6. Les exigences et les normes pour construire un établissement sanitaire .....	25
7. Le confort psychique .....	25
6. l'analyse des exemples .....	26
6.1. Exemple 1 . Complexe mère et enfant a Baba Hassen-Alger .....	26
6.2. Exemple 2 . Hôpital La Beauché .....	28
6.1. Exemple 3 . Hôpital -CHA -mère et enfant-Corée de sud .....	30
7. Synthèse générale .....	32
8. Conclusion .....	32

## CHAPITRE III : Le bien être, confort thermique et dispositifs bioclimatiques

1. Introduction .....	33
2. Notion de confort .....	33
2.1. Le bien être .....	33
2.2. L'équilibre thermique du corps humain .....	33
2.3. Comment assurer le confort ou le bien être .....	34
3. Les apports naturels peuvent –ils suffire à notre confort .....	34
4. Définition bien être thermique .....	35
5. Motivation du choix de l'échelle spécifique .....	35

<b>6. Les paramètres du confort thermique</b> .....	<b>35</b>
<b>7. Evaluation du confort thermique</b> .....	<b>36</b>
7.1 Par les indices .....	36
7.2. Par des diagrammes .....	37
<b>8. Règlementation thermique Algérienne</b> .....	<b>37</b>
<b>9. Quelques chiffres du confort hygrothermique dans un équipement sanitaire</b> .....	<b>37</b>
<b>10. Comment assurer le confort hygrothermique tout en diminuons nos dépense énergétique?</b> .....	<b>38</b>
10.1. Chauffage passif .....	38
10.1.1. Technique bioclimatique spécifique .....	38
10.2. Ventilation passive .....	40
10.2.1. Principaux système de ventilation .....	40
10.3. D'autre technique bioclimatique spécifique pour le chauffage et la ventilation .....	41
<b>11-spécification et justification des choix</b> .....	<b>42</b>
11.1. Evaluation du confort thermique des chambres d'hospitalisation (questionnaire) ....	43
11.2. Retour d'expériences sur le thème .....	44
11.2.1.Fiche de lecture article Au-delà du confort thermique dans les chambres d'hôpital.	44
11.2.2.fiche de lecture thèse de doctorat étude de la ventilation et la QEI dans les bâtiments à faible demande énergétique .....	46
11.2.3.les intérêts de ces retours de expériences .....	48
<b>12. conclusion</b> .....	<b>48</b>

## PARTIE PRATIQUE

### CHAPITRE IV : approche contextuelle

<b>1.Introduction</b> .....	<b>49</b>
<b>2. analyse morphologique du site</b> .....	<b>49</b>
2.1. motivation de choix de site .....	49
2.2. situation géographique .....	49
2.3. Présentation l'aire d'étude .....	50
2.4. Site d'intervention .....	51
2.5. Analyse SWOT de l'aire d'intervention .....	52
2.6 Orientation du pos .....	53
2.7. Critique de la proposition du POS .....	54
2.8.synthese .....	54
<b>2. Les données climatique du site</b> .....	<b>55</b>
2.1. Températures .....	55
2.2. Humidité .....	55
2.3. Vents .....	55
2.4. Pluviométrie .....	56
2.5. Ensoleillement .....	56
2.6. Les outils graphiques de l'analyse bioclimatique .....	56
2.6.1. Le quotient pluviométrique d'Emberger .....	56
2.6.2. Le diagramme de Givoni .....	57
2.6.3. Le diagramme d'Evans .....	58
2.6.4. Recommandations .....	58
<b>3. Conclusion</b> .....	<b>58</b>

## CHAPITRE V: approche conceptuelle

### Section I. Aménagement de l'éco-quartier

1. Genèse de l'éco quartier .....	59
2. Dimensions durables et cibles HQE utilisées .....	60
3. Plan d'aménagement .....	63
4. Conclusion .....	64

### Section II. Le projet architectural

1. Critère de choix du site .....	65
2. Le programme .....	65
3. L'idée de projet .....	65
4. Genèse du la forme .....	66
5. Conception du plan de masse .....	68
6. Dimension fonctionnelle .....	71
6.1. Organigrammes fonctionnels .....	71
6.2. Organigramme spatial .....	74
6.3. description des plans .....	74
6.4. Décomposition spatiale .....	75
6.5. Circuits .....	75
6.6. Synthèse stratégie bioclimatique adoptées .....	76
7. Conclusion .....	76

## CHAPITRE VI : Simulation et interprétations des résultats

1. Introduction .....	77
2. Notre objectif .....	77
3. Phase de positionnement et ciblage	
3.1. Choix du logiciel de simulation thermique .....	77
3.2. Choix de l'échantillon simulé .....	78
3.3. Méthodologie de la simulation .....	79
4. Phase et protocole d'application	
4.1. La Saisie du projet sur PLEIADE+COMFIE .....	80
4.2. Simulation et interprétation des résultats .....	82
4.3. Synthèse : tableau comparatif .....	88
5. Conclusion .....	89

CONCLUSION GENERALE .....	90
---------------------------	----

### Bibliographie

### Dossier graphique

### Annexes

## Liste des figures

<b>Fig I.1.</b> Les concepts clés liées aux éco-quartiers.....	7
<b>Fig I.2.</b> Les piliers du développement durable.....	8
<b>Fig I.3.</b> Typologie des Eco quartiers.....	10
<b>Fig I.4.</b> recours aux énergies renouvelables .....	10
<b>Fig I.5.</b> Déperdition comparées d l'enveloppe de différents logements .....	11
<b>Fig I.6.</b> dessin explicatif un urbanisme des courtes distance .....	11
<b>Fig I.7.</b> système le traitement des eaux usées .....	11
<b>Fig I.8.</b> solution de valorisation des eaux pluviale .....	12
<b>Fig I.9.</b> tri des dechets .....	12
<b>Fig I.10.</b> systeme de collecte pneumatique des déchets .....	12
<b>Fig I.11.</b> les 5 piliers d'un Eco quartier .....	12
<b>Fig I.12.</b> Eco-quartier Chandon .....	13
<b>Fig I.13.</b> Les étapes de composition .....	13
<b>Fig I.14.</b> Chaufferie biomasse .....	13
<b>Fig I.15.</b> carte représente Eco-quartier la prairie de duc .....	14
<b>Fig I.16.</b> système tri sélectif.....	14
<b>Fig I.17.</b> système récupération des eaux pluviale.....	14
<b>Fig I.18.</b> Kser deTafilelt .....	15
<b>Fig I.19.</b> plan d'aménagement du ksar Tafilelt .....	15
<b>Fig I.20.</b> Le puits .....	15
<b>Fig I.21.</b> Entrée urbaine .....	15
<b>Fig I.22.</b> La compacité et le principe d'égalité par la traitement .....	16
<b>Fig I.23.</b> les éléments de protection solaire a Tafilelt des ouvertures et texture rugueuse .....	16
<b>Fig II.1.</b> Les principes du confort d'hiver .....	20
<b>Fig II.2.</b> Les principes du confort d'été .....	21
<b>Fig II.3.</b> Schéma d'une implantation et orientation optimale .....	21
<b>Fig II.4.</b> complexe mère et enfant Baba hssen.....	26
<b>Fig II.5.</b> plan de masse .....	26
<b>Fig II.6.</b> plans complexe mère et enfant Bab Hassen –Alger .....	27
<b>Fig II.7.</b> l'hôpital de Beauche.....	28
<b>Fig II.8.</b> plan l'hôpital de Beauche.....	28
<b>Fig II.9.</b> volumétrie l'hôpital de Beauche.....	28
<b>Fig II.10.</b> les plans de l'hôpital de Beauche.....	29
<b>Fig II.11.</b> puits de lumière.....	29
<b>Fig II.12.</b> la passerelle.....	29
<b>Fig II.13.</b> service de réanimation.....	29
<b>Fig II.14.</b> l'espace d'accueil .....	29
<b>Fig II.15.</b> Hôpital -CHA -mère et enfant-Corée de sud .....	30
<b>Fig II.16.</b> les plans de l'Hôpital -CHA -mère et enfant-Corée de sud .....	30
<b>Fig II.17.</b> Illustrations -CHA -mère et enfant-Corée de sud .....	31
<b>Fig II.18.</b> Ambiance intérieur -CHA -mère et enfant-Corée de sud .....	31

<b>Fig III.1.</b> Echange thermique entre l'homme et son environnement .....	34
<b>Fig III.2.</b> valeurs de PMV et sensations thermiques .....	36
<b>Fig III.3.</b> principe du mur accumulateur .....	38
<b>Fig III.4.</b> principe de fonctionnement d'une serre .....	39
<b>Fig III.5.</b> schema de principe d'un puits Canadien .....	39
<b>Fig III.6.</b> principe VMC simple flux .....	40
<b>Fig III.7.</b> principe VMC double flux .....	40
<b>Fig III.8.</b> principe VMR .....	41
<b>Fig III.9.</b> principe VMI .....	41
<b>Fig III.10.</b> shema de principe façade double peau ventilée .....	41
<b>Fig III.11.</b> shema de principe poutre climatique .....	42
<b>Fig III.12.</b> Tour Elithis à Dijon .....	46
<b>Fig III.13.</b> Bilan énergétique Tour Elithis (Usages réglementaires) .....	47
<b>Fig III.14.</b> modèle numerique de Tour Elithis .....	48
<b>Fig IV.1.</b> Carte de situation de la wilaya de Médéa .....	49
<b>Fig IV.2.</b> Carte de délimitation de la ville de Médéa. ....	49
<b>Fig IV.3.</b> Carte de situation de la commune de Médéa .....	50
<b>Fig IV.4.</b> Plan de situation du Pos 2 Mokadem inf .....	50
<b>Fig IV.5.</b> Délimitation du Pos 2 Mokadem inf .....	50
<b>Fig IV.6.</b> Délimitation et état de fait du site d'intervention .....	51
<b>Fig IV.7.</b> carte topographique du site .....	52
<b>Fig IV.8.</b> carte du système viaire .....	52
<b>Fig IV.9.</b> carte de synthèse de l'ensoleillement .....	52
<b>Fig IV.10.</b> carte du système bâti .....	52
<b>Fig IV.11.</b> carte du système non bâti .....	52
<b>Fig IV.12.</b> carte d'environnement socio-économique .....	52
<b>Fig IV.13.</b> Plan d'aménagement proposé par le Pos .....	53
<b>Fig IV.14.</b> carte de synthèse .....	54
<b>Fig VI.4.</b> températures de la semaine la plus chaude .....	56
<b>Fig V.1.</b> L'état initial du site .....	59
<b>Fig V.2.</b> L'intervention sur le site .....	59
<b>Fig V.3.</b> L'intervention sur le site .....	59
<b>Fig V.4. 3</b> . La structuration de l'entité.....	59
<b>Fig V.5.</b> carte représente les plats formes .....	60
<b>Fig V.6.</b> la programmation .....	60
<b>Fig V.7.</b> L'affectation du programme .....	60
<b>Fig V.8.</b> Carte représente les accès sur leco-quartier .....	61
<b>Fig V.9.</b> Carte représente les différents types de déplacement proposés .....	61
<b>Fig V.10.</b> Carte représente les gabarits .....	61
<b>Fig V.11.</b> Carte représente les différents espaces verts .....	61
<b>Fig V.12.</b> Carte représente la mixité des fonctions dans leco-quartier .....	62
<b>Fig V.13.</b> Carte représente l'intervention pour la gestion de l'énergie .....	62
<b>Fig V.14.</b> Carte représente l'intervention pour la gestion des déchets .....	62
<b>Fig V.15.</b> Carte représente l'intervention pour la gestion des eaux pluviales .....	62

<b>Fig V.16.</b> Carte représente le plan d'aménagement .....	63
<b>Fig V.17.</b> Carte représente le site d'intervention .....	65
<b>Fig V.18</b> L'ombre portée par le bâtiment sur les espaces extérieur .....	69
<b>Fig V.19</b> Les différentes zones d'aménagement proposées.....	69
<b>Fig V.20</b> Les différentes actions bioclimatiques.....	69
<b>Fig V.21.</b> Carte proposition gestion d'énergie extérieur .....	70
<b>Fig V.22.</b> Carte proposition gestion d'eau .....	70
<b>Fig V.23.</b> Carte proposition gestion des déchets.....	70
<b>Fig V.24</b> Stratégies bioclimatiques passifs .....	76
<b>Fig V.25</b> traitement d'air .....	76
<b>Fig VI.1.</b> modilisation 3d dans pléiade .....	79
<b>Fig VI.2.</b> interface pléiade données de construction .....	80
<b>Fig VI.3.</b> Bibliothèque du projet .....	80
<b>Fig VI.4.</b> Scenarios d'occupation.....	80
<b>Fig VI.5.</b> Interface pléiade généralité .....	81
<b>Fig VI.6.</b> Interface pléiade dessin plan .....	81
<b>Fig VI.7.</b> Interface pléiade caractéristiques .....	81
<b>Fig VI.8.</b> Interface STDcomfie .....	82
<b>Fig VI.9.</b> Interface pléiade calcul .....	82
<b>Fig VI.10.</b> delimitation de l'échantillon .....	82

### **Liste des schémas**

<b>Schéma.1.</b> récapitulatif de la démarche méthodologique du mémoire.....	5
<b>Schéma I.1</b> Les fondements du concept d'un Eco quartier.....	10
<b>Schéma II.1.</b> Les objectifs de l'architecture bioclimatique .....	18
<b>Schéma II.2.</b> Les principes d'une construction bioclimatique.....	19
<b>schéma II.3:</b> organigramme spatiale du complexe sanitaire mère et enfant Baba Hasse- Alger .....	27
<b>Schéma IV.1.</b> Organigramme fonctionnel .....	71
<b>Schéma IV.2.</b> Organigramme fonctionnel de l'accueil .....	72
<b>Schéma IV.3.</b> Organigramme fonctionnelService consultation .....	72
<b>Schéma IV.4.</b> Organigramme fonctionnel radiologie .....	72
<b>Schéma IV.5.</b> Organigramme fonctionnel service urgence .....	73
<b>Schéma IV.6.</b> Organigramme fonctionnel du laboratoire .....	73
<b>Schéma IV.7.</b> Organigramme fonctionnel hospitalisation .....	73
<b>Schéma IV.8.</b> Organigramme spatial .....	74

### **Liste des tableaux**

<b>Tab I.1.</b> Synthese de l'analyse des exemples .....	17
<b>Tab II.1.</b> classification des hôpitaux selon la grandeur .....	24
<b>Tab II.2.</b> Classifications des hôpitaux selon le service .....	24
<b>Tab II.3.</b> Classifications des hôpitaux selon la durée .....	24
<b>Tab II.4.</b> Synthèse analyse des exemples .....	32
<b>Tab III.1.</b> Les paramètres affectant le confort thermique .....	35
<b>Tab IV.1.</b> tableau représentatif de l'analyse SWOT de l'aire d'intervention .....	55
<b>Tab IV.2.</b> les températures maximales et minimales mensuelles de Médéa .....	55

<b>Tab IV.3.</b> les humidités maximales et minimales mensuelles de Médéa .....	55
<b>Tab IV.4.</b> les températures moyennes mensuelle et de amplitude thermique Médéa .....	57
<b>Tab V.1.</b> Simulation d'ombre portée par le bâtiment .....	68
<b>Tab.V.1.</b> Besoins en chauffage et en climatisation pour 3 chambres hospitalières .....	83
<b>Tab.V.2.</b> Besoins en chauffage et en climatisation cas de référence .....	83
<b>Tab.V.3.</b> Besoins en chauffage et en climatisation cas de double vitrage intérieur .....	84
<b>Tab.V.4.</b> Besoins en chauffage et en climatisation cas de double vitrage extérieur .....	84
<b>Tab.V.5.</b> Besoins en chauffage et en climatisation cas façade ventilée de l'extérieur .....	85
<b>Tab.V.6.</b> Besoins en chauffage et en climatisation cas de façade ventilée par l'intérieur .....	85
<b>Tab.V.7.</b> Besoins en chauffage et en climatisation cas 10% vitrage .....	86
<b>Tab.V.7.</b> Besoins en chauffage et en climatisation cas 50% vitrage .....	86
<b>Tab.V.8.</b> Besoins en chauffage et en climatisation cas poutres climatiques .....	87
<b>Tab.V.9.</b> Besoins cas de poutres climatiques et toitures végétale .....	87

### **Liste des diagrammes**

<b>Diagramme III.1.</b> valeurs de PMV et sensations thermiques .....	36
<b>Diagramme III.2.</b> valeurs de PMV et sensations thermiques .....	37
<b>Diagramme IV.1.</b> Diagramme présent les températures .....	55
<b>Diagramme IV.2.</b> Diagramme présent la pluviométrie mensuelles de Médéa .....	55
<b>Diagramme IV.3.</b> Diagramme présent la pluviométrie mensuelles de Médéa .....	56
<b>Diagramme IV.4.</b> Diagramme de d'Emberger .....	56
<b>Diagramme IV.5.</b> Diagramme de Givoni .....	57
<b>Diagramme IV.6.</b> Diagramme d'Evans .....	58
<b>Diagramme VI.1.</b> graphe des températures la journée la plus chaude .....	83
<b>Diagramme VI.2.</b> graphe des températures la journée la plus froide .....	83
<b>Diagramme VI.3.</b> températures de la semaine la plus froide .....	84
<b>Diagramme VI.4.</b> Températures de la semaine la plus froide .....	85
<b>Diagramme VI.5.</b> Températures de la semaine la plus chaude .....	85
<b>Diagramme VI.6.</b> Températures de la semaine la plus froide .....	86
<b>Diagramme VI.7.</b> Températures de la semaine la plus chaude .....	86
<b>Diagramme VI.8.</b> Températures de la semaine la plus froide .....	87
<b>Diagramme VI.9.</b> Températures de la semaine la plus chaude .....	87
<b>Diagramme VI.10.</b> Récapitulatif des charges en % des différentes variantes .....	88
<b>Diagramme VI.11.</b> Récapitulatif des heures de chauffage et de climatisation .....	88

### 1. Introduction

La Terre, notre planète, va mal, et c'est de notre faute.

Les habitants aujourd'hui, consomment et gaspillent énormément l'énergie. On ne fait même plus la différence entre envie et besoin. Consommer toujours plus, c'est piller toujours plus les ressources naturelles que la planète a mis des millions d'années à créer (air, eau, forêts, terres cultivables, biodiversité, pétrole.....), et qui ne se renouvellent pas assez vite pour satisfaire la demande croissante, Et rejeter toujours plus de pollutions et de déchets dans l'environnement, qui commence à être saturé...

Cette situation ne peut pas durer : les catastrophes écologiques et sanitaires montrent très clairement les limites dans toutes les sphères socioéconomiques ainsi que dans le système terre. Et cela ne va faire que s'aggraver : " la Terre compte 7.5 milliards d'habitants, en 2050, nous serons 3 milliards plus d'après Gilles.P la grande majorité de ces derniers vit toujours dans la pauvreté. « Des millions de femmes, d'hommes et d'enfants n'ont ni eau potable, ni électricité, ni éducation, ni assez à manger... Mais si tous les habitants de la terre vivaient comme nous, il faudrait deux planètes supplémentaires pour satisfaire leurs besoins<sup>1</sup>»

Ainsi les différents modèles de prédiction s'accordent à prévoir l'épuisement des ressources fossiles dans quelques dizaines d'années «C'est cet optimisme irréaliste qui nous a fait accumuler les additions énergétiques et non amorcer une profonde transformation, pour ainsi dire une révolution. Le gaz d'éclairage n'a pas supprimé les bougies, les machines à vapeur n'ont pas remplacé la force musculaire, on ajoute le bois au charbon, le charbon au pétrole, le pétrole au nucléaire, le renouvelable au nucléaire. Toujours plus est le maître mot de notre période qui vit sur l'illusion d'une croissance basée sur l'épuisement de toutes les sources d'énergie sans exception. Dans ce contexte, la vulgate gouvernementale d'opérer la transition énergétique par l'appel aux énergies non renouvelables oublie le fondement du nécessaire changement de comportement : la meilleure énergie est celle qu'on ne consomme pas».( Baptiste Fressoz,j,2018) " <sup>2</sup>

Par ailleurs, Ce siècle se caractérise par l'importance de l'étalement urbain et par le phénomène de métropolisation, donc cette concentration des hommes et des activités dans les plus grandes villes provoque la grande concentration des problèmes dans ces derniers.

De même, En Algérie plus que la moitié de la population Algérienne habitent en ville et sont à l'origine de plus de 70% de la consommation d'énergie d'après PDG de SKTM dans le séminaire international sur les énergies nouvelles et renouvelables qu'on a assisté à Ghardaïa en 24 octobre 2018 plus précisément dans la conférence intitulée état des lieux recherche et expertise .

Cependant, L'Algérie est conduite par un modèle de développement basé essentiellement sur une richesse naturelle épuisable, écologiquement très polluante .

---

1JankéliowitchA . " le développement durable pourquoi? "FONDATION GOODPLANET ;2006.Disponible sur : <http://www.ledeveloppementdurable.fr/developpementdurable/>

2 Baptiste Fressozj . " L'expression "transition énergétique" est source de confusion ",LE MONDE du 23 octobre. Disponible sur : <http://biosphere.blog.lemonde.fr/category/epuisement-des-ressources/>

Bien que des rencontres, des conférences, des débats, des forums et des salons de promotion ne manquent pas sur le comment sortir de cette dépendance aux énergies fossiles.

Mais malheureusement la stratégie de l'État en matière de développement durable est insuffisante et impertinente, vu que, « les entreprises algériennes ne s'impliquent pas d'avantages ou pas du tout dans le développement durable, ainsi que les réelles inégalités et les écarts de développement d'une région à une autre sont observables et remarquables à l'oeil nu, qui engendrent systématiquement des inégalités sociales<sup>3</sup>».

Dans Ce terme des réflexions doivent se porter à l'échelle urbaine pour contribuer à la rationalisation de la consommation énergétique et à la sauvegarde de l'environnement, ainsi de s'adaptée en fonction des caractéristiques et particularités du lieu d'implantation, afin d'en tirer le bénéfice des avantages et de se prémunir des désavantages et contraintes.

En outre les paramètres essentiels de la conception des équipements en Algérie sont limités aux aspects budgétaires, fonctionnels et techniques. Quoique la pensée architecturale a pris aujourd'hui une nouvelle direction qui traite les problèmes de ces équipements en ce qui concerne le confort, la consommation énergétique, et la préservation de l'environnement.

A ce fait des réflexions doivent se mettre en œuvre à l'échelle architecturale pour atteindre le confort, et la maîtriser de consommation d'énergies.

## **2. Problématique**

### **2.1. Problématique générale**

L'état de l'environnement et les écosystèmes Algériens laisse apparaître une grande dégradation due essentiellement à la forte pression démographique et la mauvaise répartition des zones d'activités, Les effets conjugués de la rareté de plus en plus grande des ressources naturelles et hydriques et des nouveaux phénomènes climatiques dont la menace est forte et imminente qui font que l'environnement se caractérise par la faiblesse des ressources en eau et leur pollution par sa minéralisation presque totale , une dégradation de la qualité de l'air , et une détérioration générale du cadre de vie dans nos quartiers Algériens .

Parallèlement, Le problème foncier en Algérie et les modalités de gestion du sol urbain est une question qui a contribué et contribue encore à façonner les caractéristiques spatiale de nos villes, Ou on trouve parfois des porches vides qui détruit l'image de nos grandes villes comme le cas du site choisis à Médéa c'est pour cela on doit changer nos façons de faire, à ce stade on pose la question fondamentale suivante :

**Quelles stratégie doit-on adopter afin d'aménager durablement notre site, tout en améliorant le cadre de vie des habitants et sans affecter notre environnement ?**

---

<sup>3</sup> Benali A . " Développement durable en Algérie: une stratégie réelle et pertinente pour réussir la transition économique" In EL-BAHITH REVIEW N° 110 ; 30 mai 2017 .

Le secteur de la santé en Algérie se trouve face à de nombreux problèmes, notamment le manque d'établissements sanitaires et la qualité de service offerte. De même les services obstétricaux des grands hôpitaux et cliniques de la majorité des régions du pays souffrent d'une surcharge stressante, causée par le nombre croissant des naissances et l'absence de structures et des services maternité dans les établissements hospitaliers publics. Cela est dû, à l'absence d'une planification des autorités publiques, ce qui astreint les citoyens des différentes régions du pays, notamment les régions qui souffrent d'un manque de ce type d'établissements à se rendre aux grands hôpitaux.

C'est le même cas de la wilaya de Médéa qui souffert clairement de ce manque alarmant, ou nous constatons un seul grand hôpital pour toute la wilaya, en compagnie des régions voisines, et parfois même des wilayas limitrophes où les femmes s'enfuient de surcharge et de l'anarchie des services d'accouchements dans leurs wilaya, ainsi la négligence incroyable qui nous fait vivre de nombreux accidents comme l'histoire de la femme qui est décédée juillet dernier, à Djelfa ; en conséquence de l'absence de garde dans le service, ce qui nous pousse à s'occuper et intensifier ce type d'établissements sanitaire dans nos wilaya algériennes.

Ainsi beaucoup de problèmes liés à l'organisation et au fonctionnement de ces établissements ce qui c'est répercuter de manière négative sur les malades, et leurs confort essentiellement chez les femmes enceintes. Cet effort de pensée nous pousse à poser la question suivante :

**Quelle stratégie nous adoptons pour concevoir un projet à la fois pratique aux usagers, confortable pour les patients et respecte l'environnement ?**

### 2.2. Problématique spécifique

La gestion des ressources et la consommation de l'énergie est un point généralement peu étudié surtout dans le secteur du bâtiment qui représente le premier consommateur d'énergie, plus de 40% de la consommation globale nationale, affirme le représentant du centre de développement des énergies renouvelables (CDER), Khaled Imessad,

Parallèlement, la demande est toujours en augmentation avec l'amélioration de niveau de vie, d'où la nécessité d'assurer la promotion de l'efficacité énergétique dans ce secteur. C'est pour cela, notre complexe sanitaire femme, mère et enfant doit à la fois garantir un confort particulier et diminuer la consommation énergétique. C'est autour de cela qu'on pose notre problématique spécifique :

**Comment peut-on améliorer le confort thermique à l'intérieur de notre équipement sanitaire tout en réduisant la consommation énergétique et l'impact sur l'environnement ?**

**3. Hypothèses** Pour répondre aux problématiques posées, nous avons construit les hypothèses suivantes:

- . Une stratégie durable à travers l'aménagement d'un Eco-quartier peut améliorer la qualité de vie, assurer les bonnes gestions des ressources naturelles, et réduit l'impact sur l'environnement.
- . La conception bioclimatique d'un complexe femme, mère et enfant peut répondre aux besoins de qualité et de confort.

. Une façade double peau peut garantir une aération et un chauffage maximal, tout en améliorant le seuil de confort thermique au sein de notre complexe sanitaire de façon fiable et avec moins de consommation énergétique.

#### **4. Objectifs de la recherche**

Dans notre travail on va réaliser un aménagement par des réflexions durables à l'échelle urbaine au niveau de notre site à Médéa. En protégeant le milieu naturel, et en abordant un urbanisme et une architecture respectueux de l'environnement.

Ainsi d'obtenir le confort d'ambiance recherché à l'échelle architecturale dans notre équipement sanitaire de manière la plus naturelle possible en utilisant les moyens architecturaux, les énergies renouvelables disponibles et le moins possible les moyens techniques mécanisés et les énergies extérieures du site, afin d'optimiser le rendement de notre équipement.

Donc les objectifs que nous allons s'évertuer d'atteindre, se rattachent à ces deux échelles ; il s'agit précisément de :

- Revaloriser une partie de la ville tout en favorisant une intégration respectueuse de l'existant et de l'environnement par la conception d'un éco-quartier.
- Concevoir un complexe sanitaire femme, mère et enfant de haute qualité d'ambiance par l'amélioration du confort thermique et des besoins particuliers tout en respectant et profitant de l'environnement et des ressources naturelles
- Améliorer le confort thermique par le développement d'un dispositif façade double peau pour le chauffage et la ventilation dans notre complexe sanitaire tout en arrivant à un confort thermique adéquat.

#### **5. Motivation de choix de thème**

-Le choix du thème de cette recherche se base sur plusieurs points qui résultent des problèmes de la ville de Médéa ; ces dernières décennies le territoire de Médéa a connu une forte pression et un étalement urbain rapide et mal contrôlé, avec un programme d'habitats et d'équipements d'urgence pour subvenir aux demandes de ces derniers sans aucune logique ni approche planifiée. Malheureusement, cette situation a conduit à la dégradation de l'état des aspects environnementaux, la splendeur, les richesses et les ressources naturelles de la ville ont été négligées. Donc un éco-quartier revalorise l'image de la ville et exploite ces abondances de manière à économiser les ressources, en utilisant les technologies qui polluent moins, qui gaspillent moins d'eau et moins d'énergie.

-Ainsi la consultation de la carte d'infrastructure des établissements sanitaires montre que la ville de MÉDEA a un manque d'équipements sanitaires spécialisés. De ce fait notre thème d'étude sera «la santé maternelle et infantile». De plus, c'est une décision du ministère dans le cadre du programme de développement de la santé, pour construire un complexe sanitaire mère et enfant donc c'est l'affectation des orientations du pos n 2 .

## 6. Structure de travail

Après avoir construit notre objet d'étude, précisé notre problématique, formulé nos hypothèses et nos objectifs nous avons suivis un processus méthodologique constitué principalement de parties suivantes :

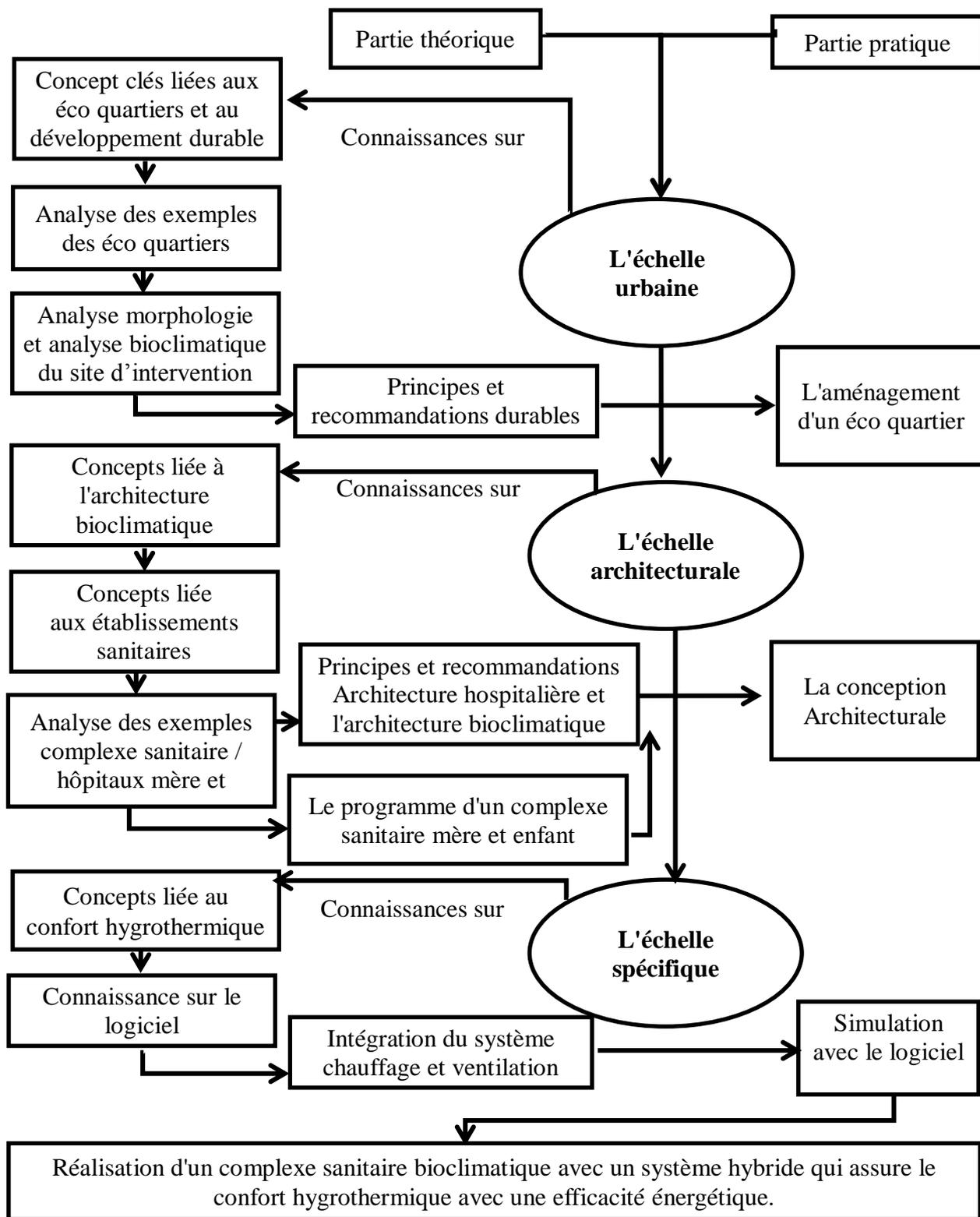


Schéma. 1. récapitulatif de la démarche méthodologique du mémoire.

Source : auteurs.

### **Conclusion générale**

On ne peut jamais dire qu'un travail est achevé, car plus qu'on avance dans le temps on se rendra compte qu'il y a toujours des améliorations, de nouvelles idées. Donc c'est un processus infini de découvertes avec des perceptions variables. Le travail que nous avons réalisé, avait pour but d'offrir une architecture plus respectueuse de l'environnement, moins énergivore et moins polluante.

Par ailleurs la réussite d'un projet architectural bioclimatique passe d'emblée par son support urbain, qui est l'éco quartier, ce dernier doit revêtir toutes sortes d'aspects susceptibles d'offrir un meilleur cadre de vie, et de confort aux usagers, tout en respectant au mieux l'environnement qui demeure sa matière brute.

Au-delà, notre travail s'agit bien à mieux concevoir l'espace sanitaire, et ouvrir des pistes de réflexion liant le dialogue sur plusieurs disciplines, nous ne parlons pas seulement des nécessités liées à la fonctionnalité de ce genre d'équipement pour le confort physique mais aussi au bien-être et réconfort psychique, donc il n'y a pas un aspect de conception, qui définit de façon concluante l'expérience du patient. Au contraire, il est la combinaison de plusieurs dimensions : ambientale, architecturale, et design intérieur et qui agissent différemment sur les patients .

D'autre part, le confort thermique est un besoin très important dans tout espace de vie, et c'est une des responsabilités de l'architecte d'y répondre. Il doit maîtriser ainsi les différentes stratégies pour l'atteindre, passives et actives. Nous avons essayé dans cette recherche de survoler l'ensemble, en forme de didacticiel d'aide à la décision, tout en focalisant notre attention sur le chauffage et la ventilation à travers des Techniques bioclimatiques spécifiques. Dans notre cas d'étude, nous avons élaboré des simulations via pléiades pour arriver à un choix de solutions adéquats.

### **Future axe de recherche**

Finalement il serait intéressant dans une autre recherche d'aborder un côté énergétique plus détaillé, en questions de couplage du dispositif passif façade double peau avec un système actif de chauffage et ventilation qui peut être des poutres climatique générer par des panneaux photovoltaïque donc système hybride de chauffage et de ventilation a zero-energy .

### 1. Introduction

A l'instant des pays développés, on assiste à une prise de conscience mondiale de l'impact de réchauffement planétaire ainsi que les conséquences néfastes à tous les niveaux, humains, environnementale, et économique et ceci dans tous les pays du monde .

Parallèlement, L'accroissement des populations, et la multiplication des villes sans tenir compte de leurs impacts sur la vie humaine, et environnementale, est l'un des facteurs de ce constat alarmant.

A ce fait la protection de l'environnement et la maîtrise de l'énergie sont des problèmes majeurs auxquels le monde entier y compris l'Algérie va devoir faire face dans les décennies à venir, à la fois en termes d'épuisement des ressources et d'impact sur l'environnement C'est à partir de là que de nouveaux concepts dans le domaine d'urbanisme sont apparus ces dernières années.

### 2. Définition des concepts

Impossible de définir le terme éco-quartier sans passer par des concepts clés liés à ce dernier représentés dans la figure suivante :

#### 2.1. Environnement

Est défini comme «l'ensemble des éléments qui entourent un individu ou une espèce et dont certains contribuent directement à subvenir à ses besoins»<sup>1</sup> .

L'environnement est compris comme l'ensemble des composants naturels de la planète Terre, comme l'air, l'eau, l'atmosphère ,les roches ,les végétaux, les animaux, et l'ensemble des phénomènes et interactions qui s'y déploient ,c'est-à-dire tout ce qui entoure l'Homme et ses activités bien que cette position centrale de l'Homme soit précisément un objet controversé de dans le champ de l'écologie<sup>2</sup>.

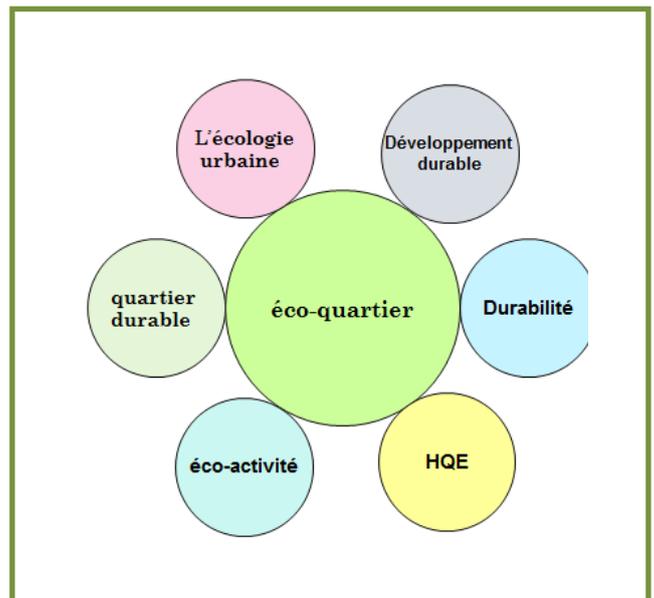


Fig I.1. Les concepts clés liés aux éco quartiers  
Source : auteurs

#### 2.2. Ecologie urbaine

La science qui étudie les conditions d'existence et les relations entre les organismes (biocénose). et leur milieu (biotope) (écosystème), Appliquée pour réservées aux milieux naturels<sup>3</sup>.

1 dictionnaire Larousse.France ;2001.

2Le grand Robert de la Langue française . Paris ;2001.

3 Ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de la mer.ville durable ECOCITE2009.france :ANTE PRIMA/AAM EDITIONS ;2009.

### 2.3. Développement durable

C'est une démarche qui trouve les meilleurs compromis possibles à un moment donné de l'histoire d'un territoire et de ses hommes en répondant aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures<sup>4</sup>, ce dernier s'appuie sur une vision à long terme *et* prend en compte le caractère indissociable de l'ensemble des paramètres représentés ci-dessous :

On y retrouve les piliers fondateurs du concept de développement durable

On ajoute aux trois piliers de la définition Classique (économiques, sociaux et environnementaux.) le pilier culturel ainsi la gouvernance inclut les états ,

Les entreprises, les organisations, les citoyens. Les modes de fonctionnement (d'un État, d'une entreprise ou encore d'une organisation) doivent supprimer l'intérêt individuel<sup>5</sup>.

Pour un développement économiquement efficace, socialement équitable et écologiquement soutenable

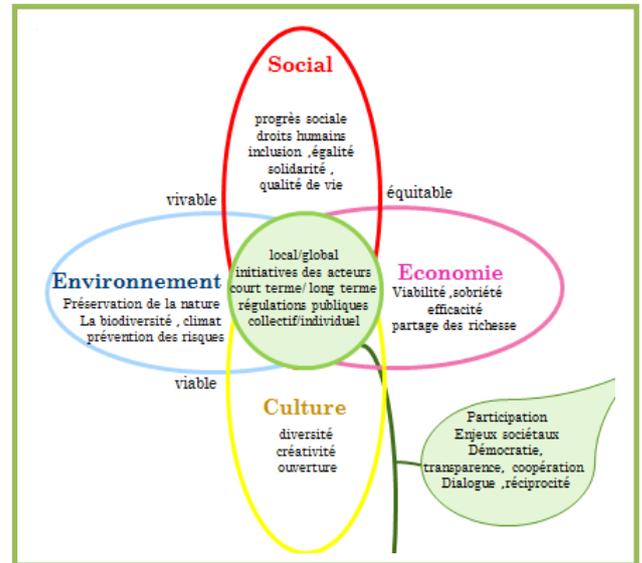


Fig I.2. Les piliers du développement durable  
Source : (Cybercollège, 2017). traité par les auteurs.

### 2.4. Durabilité

Continuité temporaire et responsabilité de l'action non seulement du présent mais même pour les futures générations et non seulement l'humanité comme un espèce singulier mais un part d'un système géo-biophysique<sup>6</sup>.

### 2.5. HQE

La Haute Qualité Environnementale (HQE) est une démarche volontaire pour maîtriser les impacts sur l'environnement générés par un bâtiment tout en assurant à ses occupants des conditions de vie saines et confortables tout au long de la vie de l'ouvrage , C'est une démarche à performance technique avec 4 grandes familles : éco construction, éco-gestion, confort et santé<sup>7</sup>.

4 Ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de la mer. Ville durable ECOCITE2009.france : ANTE PRIMA/AAM EDITIONS ;2009 :9-11p.

5 Cuire P, Cuire M. la "fleur" du développement durable. Cybercollège ;2017 :disponible sur : <http://www.cybercolleges42.fr/education-au-developpement-durable/-13142.htm>.

6 Cathrine C V ; Philippe O. Eco quartier : mode d'emploi .france : eyrolles ;2009 : 48P.

7 Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie. Réussir un projet d'urbanisme durable .France: le moniteur ;2006 .

### 2.6. Quartier durable

Quartier conçu et mis en œuvre grâce à une démarche de développement durable visant à répondre-à son échelle-aux enjeux globaux de la planète, aux enjeux locaux afin d'améliorer la qualité de vie de ses habitants et usagers et de contribuer à la durabilité de la ville<sup>8</sup>.

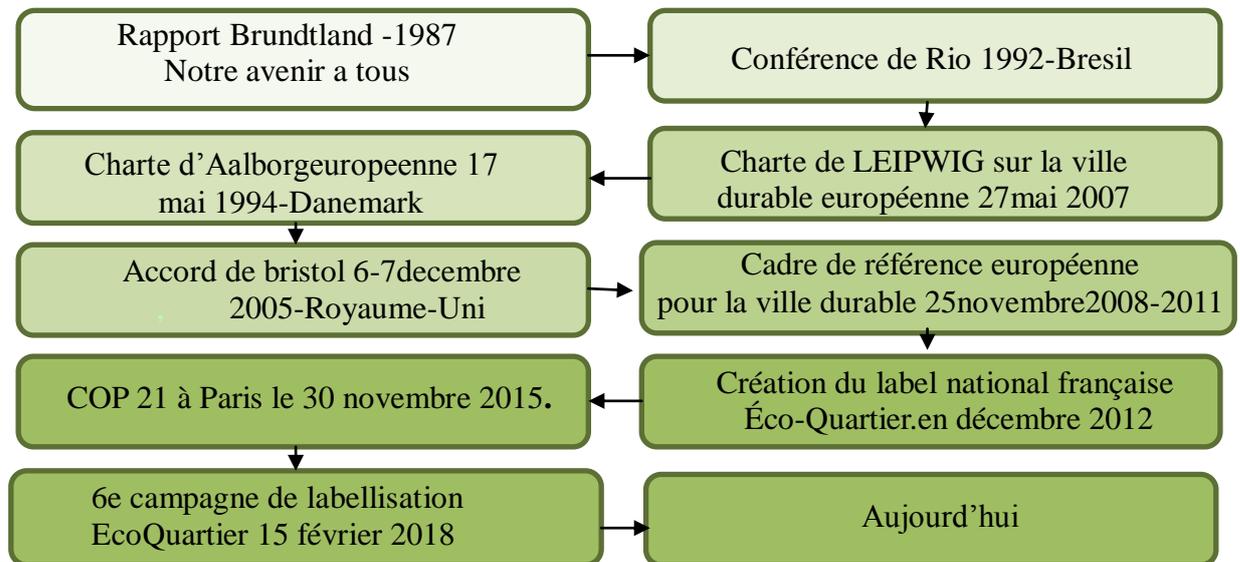
### 2.7. Eco-quartier

C'est un quartier conçu (ou renouvelé) avec une démarche environnementale, laquelle porte notamment sur le paysage ou « la végétalisation des quartiers » et la qualité environnementale des bâtiments, et mis en œuvre grâce à une démarche de L'écologie urbaine. Ceci est donc différent d'un **quartier durable**, conçu et mis en œuvre grâce à une démarche-projet de développement durable.

Le terme « éco quartier » est utilisé aujourd'hui indifféremment pour les deux types de projet. Éco quartier ou quartier durable et donc l'éco quartier est un quartier durable englobant des notions environnementaux, sociaux et économiques<sup>9</sup>

## 3. Historique de l'Eco quartier <sup>10</sup>

Cette notion représentant une problématique multiple, il est difficile de transcrire le contexte historique et son origine. Nous proposons ici de suivre comme piste les fondements d'évolution du terme lui-même ; (ces derniers sont représentés en détails dans annexe 1.I )



**Schéma 1.1.** Les fondements du concept d'un Eco quartier  
Source : (CHARLOT .A.,2012)et (Agence d'urbanisme ,2011) et (valeurs vertes,2018)  
Reformuler par les auteurs

8Cathrine C V ; Philippe O.Eco quartier :mode d'emploi .france : eyrolles ;2009 : 48P.

9 Antoine C .vers un nouveau model urbain :du quartier a la ville durable .France :eyrolles ;2012. Et Cathrine C V ; Philippe O:opcit.

10 Agence d'urbanisme.ecoquartiers :quartier de reve ? utopies et réalité.france : oise la vallée ;2011.

### 4. Classification des éco quartiers

#### 4.1. Classification Historique<sup>11</sup>

Selon TaoufikSouami(Eco-quartiers-secrets de Fabrication) nous pouvons distinguer trois types différents d'éco-quartiers, qui sont apparus historiquement comme suite :

##### 4.1.1. Les quartiers Proto:

Apparus dans les années 60 à l'initiative de militants écologistes, ils diffèrent des projets actuels par leurs petites tailles, souvent à caractère résidentiel et par leur dissémination loin des villes. Ces opérations ont été observées principalement dans les pays germanique.

##### 4.1.2. Les quartiers Prototypes:

Ce sont des opérations portées par des initiatives publiques, réalisées à la fin des années 80 et au début des années 90. Ils sont peu nombreux et circonscrits aux pays du nord de l'Europe et aux pays germaniques.

##### 4.1.3. Les quartiers Types :

Ce sont des opérations développées depuis la fin des années 1990 jusqu'à aujourd'hui. Ces quartiers ne dérogent pas au cadre réglementaire de l'urbanisme classique et moderne. Ils sont très nombreux, principalement localisés dans les pays du nord de l'Europe, mais ils apparaissent aussi désormais dans les pays du sud

#### 4.2. Classification Formelle<sup>12</sup>

Pierre Lefèvre (Lefèvre, 2008) propose une catégorisation par type d'aménagement urbain. Elle se base sur 4 modèles d'aménagement urbain préexistants :

4.2.1. **Quartiers compacts:** formes compactes, masses et les espaces plus denses avec circulation limitée, difficile si elle est mécanique.

4.2.2. **Quartiers verticaux:** Les bâtis sont implantés linéairement suivant la direction des voies tracées. Ces dernières sont la base du découpage des îlots préservant la forme et l'orientation des bâtiments.

4.2.3. **Quartiers Pavillonnaires:** Les bâtis qui se réunissent en un seul en groupement en un îlot forment une sorte de pavillon d'éléments identiques dirigés par une direction invariable mais un degré de répétition est variable.

4.2.4. **Quartiers traversants:** Les bâtis sont généralement présentés sous formes de I, L et T ou leur organisation provoque un flux traversant à travers les rues et les espaces libres qui sont inclus entre les différents éléments en hauteurs.

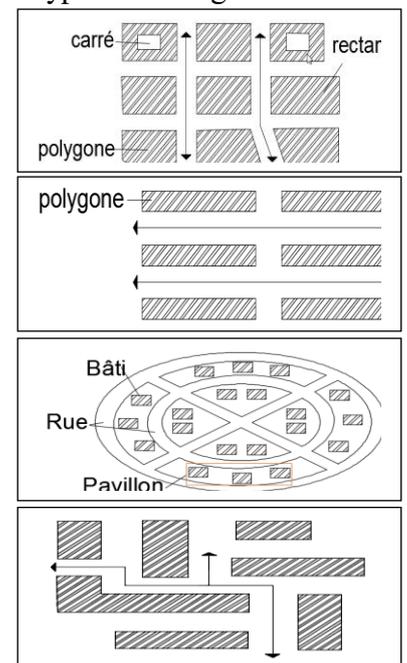


Fig I.3. Typologie des Eco quartiers  
Source : auteurs.

11Souami T. Écoquartiers, secrets de fabrication : Analyse critique d'exemples européens . paris :Éditions les Carnets ;2009.

12 Grace Y S .CONSTRUCTION D'UN OUTIL D'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE DES ECOQUARTIERS : vers une méthode systémique de mise en œuvre de la ville durable : L'université Bordeaux1 ; 2011 :117-25p.disponible sur : <https://www.nobatek.inef4.com/wp-content/uploads/2017/10/THESE-Grace-Yopez-2011.pdf>

## 5. Enjeux globaux d'un éco-quartier

Adapter nos modes de vie de façon à réduire nos empreintes écologique, lutter contre l'effet de serre et le changement climatique constitue une opportunité de modifier au quotidien nos habitudes en bénéficiant de logements et de lieux de travail sains et confortables, d'espaces et de services de proximité variés et de qualité, de ce fait, l'éco-quartier insiste sur la prise en compte de l'ensemble d'enjeux suivants :

➤ Améliorer l'efficacité énergétique des bâtiments à travers :

- . La réduction la dépense énergétique des ménages.
- . La lutte contre la précarité énergétique.
- . La réduction les émissions de gaz à effet de serre

- Développer des énergies locales et renouvelables.
- Evaluer l'impact des choix constructifs sur l'énergie :

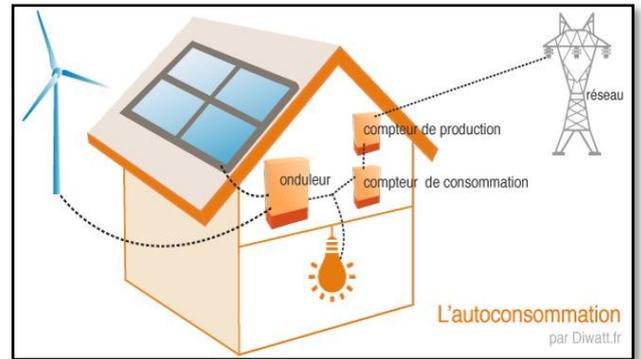


Fig I.4. recours aux énergies renouvelables

Source : <https://www.diwatt.fr/autoconsomenergetique.php>

Trois éléments importants liés à la programmation d'un éco-quartier contribuent à réduire les besoins en énergie des bâtiments et participent de la même façon à la programmation d'un éco-quartier : **L'orientation, la compacité** des bâtiments et la **contiguïté** des constructions.

- -Améliorer l'efficacité énergétique des déplacements : pour cela, il y a de nombreuses options qui peuvent être étudiées et développées :

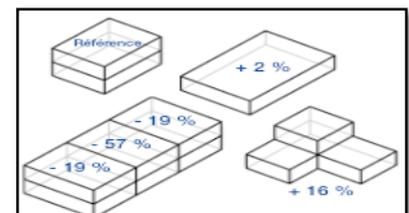


Fig I.5. Déperdition comparées d l'enveloppe de différents logements

source : guide concilier efficacité énergétique

. La ville des courtes distances et à de faibles vitesses : qui permettant, par une offre variée d'activités de proximité, le recours aux mobilités douces et la constitution d'un esprit de quartier

. Favoriser les alternatives à la voiture par les transports en commun et les modes de déplacement doux

. La gestion de l'espace



Fig I.6. dessin explicatif un urbanisme des courtes distance

source : auteurs

- -Préservation des ressources : afin d'atteindre Cinque objectifs :

- . Maîtriser la consommation d'espace
- . Préserver la biodiversité
- . Minimiser impacts de l'urbanisation sur les réseaux
- . Economiser les réseaux et le traitement des eaux
- . Améliorer l'infiltration afin de limiter les surfaces Imperméabilisées

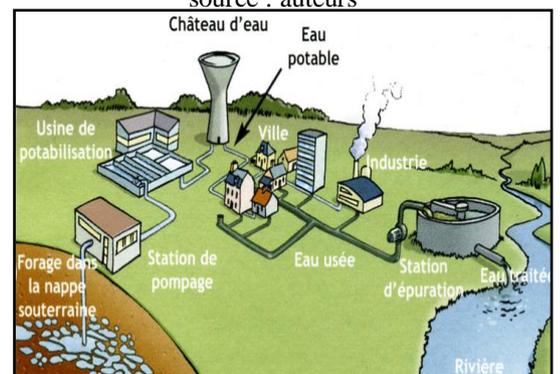


Fig I.7. système le traitement des eaux usées

source : <http://www.slqi.net/fr-produits/syst%C3%A8meaquamake.aspx>

## CHAPITRE I : Dimensions durables et règles de conception des éco-quartiers

- Economiser la ressource: afin de
  - . Réduire la consommation d'eau potable grâce aux équipements économes
  - . Valoriser l'eau pluviale : pour arrosage, nettoyage des extérieurs, wc
  - . Réutiliser les eaux usées
  - . Favoriser les matériaux recyclables et locaux<sup>13</sup>

- Gérer les déchets : à travers

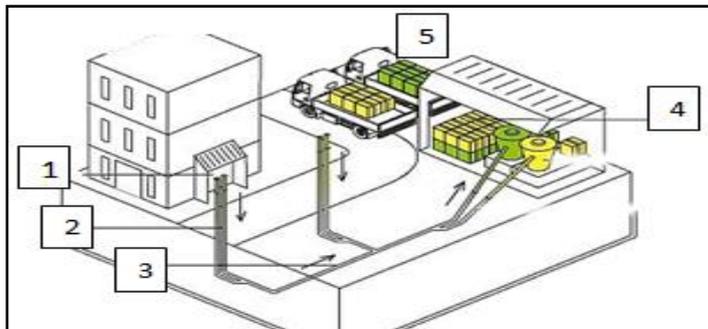
- . La collecte des déchets
- . Le tri des déchets
- . Le transport des déchets
- . Traitement et limitation des déchets
- . La valorisation des déchets



**Fig I.8.** solution de valorisation des eaux pluviales  
source : <https://www.sv-eau.fr/>



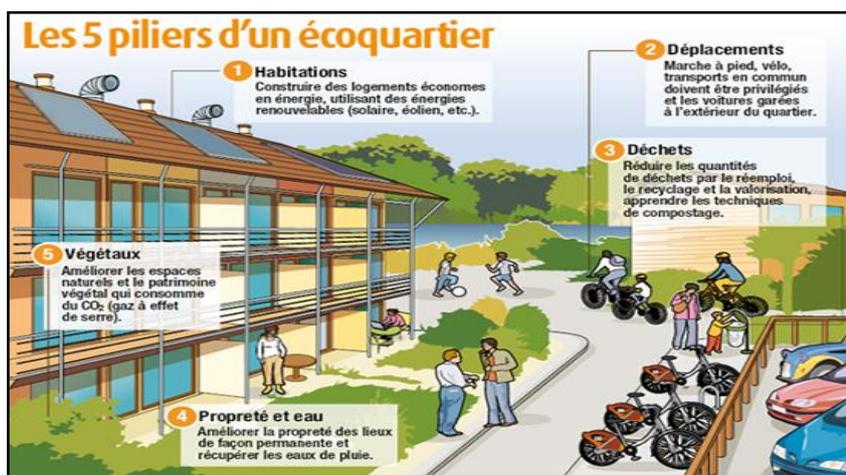
**Fig I.9.** tri des déchets  
source : <https://www.sv-dechet.fr/>



**Fig I.10.** système de collecte pneumatique des déchets  
source : <https://sliddechets.fr/slide/184881>

- Déchets ménagers
- Déchets recyclables
- 1-Collecte des déchets
- 2-prise d'air
- 3-aspiration
- 4-caissons à compaction
- 5-évacuation des déchets

En résumé, un éco quartier implique la bonne gestion de 05 éléments principaux qui peuvent être les piliers à travers les quel l'aménagement urbain deviendras un aménagement durable



**Fig I.11.** les 5 piliers d'un Eco quartier  
source : <https://slideplayer.fr/slide/184881/>

<sup>13</sup> Catherine C V ; Philippe O. Eco quartier : mode d'emploi .France : edition eyrolles ;2009 : 18-42P.

## 6. Analyse des exemples

### 6.1. Exemple 1 : Eco-Quartier-ZAC Chandon République<sup>14</sup>

**6.1.1. Présentation** Surface de l'opération: 09ha répartie sur 02 sites : Site chandon 7ha démolition/reconstruction Site Calmette 2ha réhabilitation/restructuration

Situation : Située dans commune française Gennevilliers en région Île-de-France

#### 6.1.2. Principes de composition

-Liaison paysagère avec l'existant-Aménagements d'un tissu totalement nouveau.-Intégration d'un nouveau parc tout en gardant le volume vert existant.

Réhabilitation et valorisation du tissu ancien.

Une orientation bioclimatique nord/sud des îlots pour recevoir un ensoleillement Maximal

avec une ouverture sur les espaces publics structurants (cœur des îlots, parc paysagé....)

#### 6.1.3. Principes durables appliqués

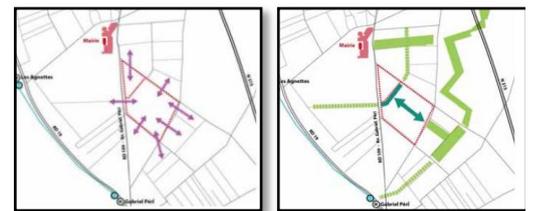
-Le recours au mode de circulation douce et limitation d'usage de la voiture Celui-ci traduit à la fois par :-la réalisation d'itinéraires cyclable, en lien avec la Coulée verte, et les stations de transport commun.

-Le recours à l'énergie renouvelable : à travers :-Extension du réseau de chaleur qui sera couplée à la renouvelables ) grâce à la réalisation d'une chaufferie biomasse -Une gestion optimisée de l'eau pluviale : avec une solution de bassin de phyto-remédiation et Système hydro économe.



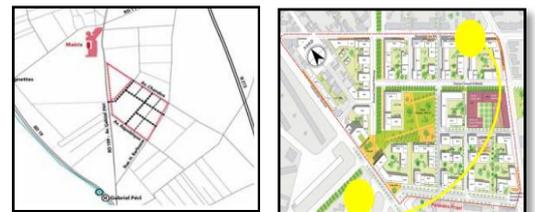
Fig I.12.écoquartierChandon

source : appel à projets nouveaux quartiers urbains, 2011



Créer un morceau de la ville

Favoriser la biodiversité corridors écologique



Trame viaire préservée

orientation bioclimatique nord/sud des îlots

Fig I.13.les étapes de composition

source : appel à projets nouveaux quartiers urbains, 2011, Traité par les auteurs.

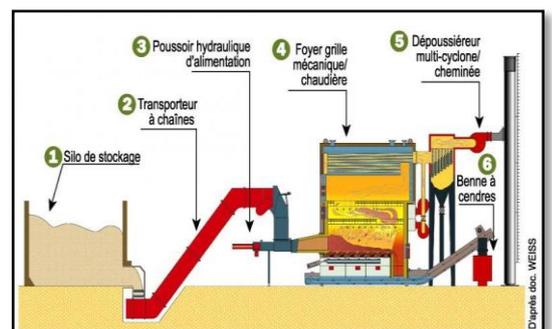


Fig I.14.chaufferie biomasse

source : <https://www.engie.com/engie-pour-le-climat/planete-plus/chaufferie-biomasse/>

<sup>14</sup>appel à projets nouveaux quartiers urbains 3eme : ECO-QUARTIER CHANDON REPUBLIC , GENVILLIERS ; 2011.

## 6.2. Exemple 2 :Eco-quartier la prairie de duc En France à l'île de Nantes <sup>15</sup>

### 6.2.1. Presentation

Situé entre le boulevard Léon Bureau et le boulevard de la Prairie-au-Duc, le site bénéficie d'un environnement exceptionnel : face au centre-ville, bordé par la Loire au nord et à l'ouest. Il s'inscrit dans la continuité des premiers secteurs aménagés sur l'île de Nantes.



Fig I.15. carte représente Eco-quartier la prairie de duc

source :<http://www.iledenantes.com/files/documents/pdf/presse/dp-pad-150911.pdf>

### 6.2.2. Principes durables appliqués

- Exposition des logements par rapport à l'ensoleillement Optimisation des vues sur la Loire et sur les espaces verts environnants-Développement systématique d'espaces extérieurs privés ou communs (balcons, terrasses, jardins suspendus, etc.)
- Limitation du stationnement et intégration dans les volumes bâtis
- Prise en compte de la qualité environnementale des bâtiments, notamment de leurs performances énergétiques
- Qualité du rapport des occupations des rez-de-chaussée avec l'espace public.

- Recours aux énergies renouvelables: solaire et éolienne.- traitement des déchets par un système tri sélectif«Tri'Sac».

- récupération des eaux pluviales par des bassins sous terrains.-traitement des eaux usées .-mixité sociale (espaces de rencontres)-mobilité douce (piste cyclable).-réduction de la surface minéralisé par l'utilisation des Pavés joints gazon qui constitue une solution contre les eaux stagnantes ainsi la récupération des eaux pluviale.



Fig I.16.système tri sélectif

Source : <https://www.seton.fr/tri-selectif-recyclage.html>

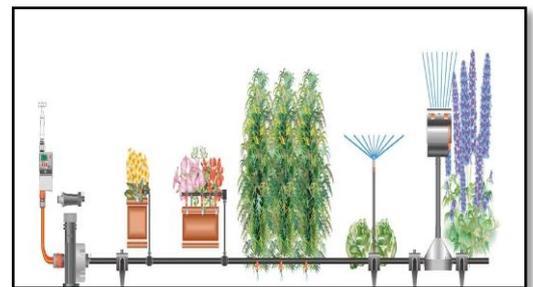


Fig I.17.système récupération des eaux pluviale

Source : <https://recuperation-eau-pluie.ooreka.fr/astuce/voir/744133/eaux-pluviales>

<sup>15</sup>appel à projets nouveaux quartiers urbains : Eco-quartier la prairie de duc Ile de Nantes ;2012.

### 6.3. Exemple 3: Ksar Nouvelle Tafilelt : “la cité Tafilelt Tajdite ”- 870 logements -Beni-Isguen – Ghardaïa-Algérie

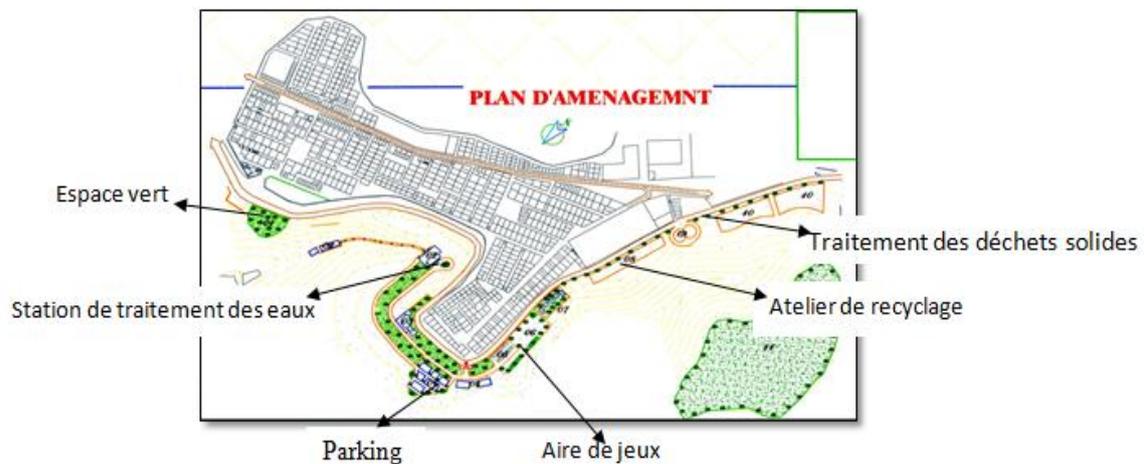
#### 6.3.1.Presentation

- Promoteur : Association Amidoul.
- Superficie globale du terrain : 22.5 Ha.
- Surface résidentielle : 79.670,00 m<sup>2</sup>
- Nombre de logement : 870 logements.
- Date de départ : 13 mars 1997.
- Lieu : Beni-Isguen –Ghardaïa -Algérie
- Site naturel : Terrain rocheux avec une pente :12 à15%



**Fig I.18.** Kser deTafilelt  
Source : pris par auteurs

#### 6.3.2.Principes de composition



**Fig I.19.** plan d'aménagement du ksar Tafilelt,  
source : <http://tafilelt.com/site/tafilelt-parc/>

#### A. La réinterprétation des éléments symboliques

Tafilelt est structuré, en référence aux anciens ksour, d'éléments de repère et à forte valeur symbolique mais souvent adaptés aux besoins de la société actuelle.

#### B. Le principe d'égalité

Rien dans l'apparence extérieure des maisons ne devait marquer les différences de fortune, le riche ne devait pas écraser le pauvre. Cette absence d'ostentation ancestrale très respectée est appliquée à Tafilelt si bien qu'aucune maison ne diffère des autres par sa grandeur ou son style



**Fig I.20.** Le puits  
source : pris par auteurs



**Fig I.21.** Entrée urbaine  
source : pris par auteurs

#### C. La compacité

Les habitations sont accolées autant que possible les unes aux autres notamment dans la partie centrale, de manière à réduire les surfaces exposées à l'ensoleillement. L'occupation totale de la parcelle (C.E.S = 1) implique que pour une superficie des parois de l'enveloppe (murs extérieurs et plancher-terrasse) évaluée à 329,62 m<sup>2</sup>, seul 140.62 m<sup>2</sup> sont en contact avec l'environnement extérieur. Le ksar de Tafilelt peut alors être considéré comme organisation

urbaine compacte, en comparaison avec le ksar de Béni-Isguen d'une part et les principes de la ville durable d'autre part.

### D. L'écologie

Un parc des espèces animales et végétales des zones désertiques sera projeté par la même fondation Amidoul dans la périphérie de Tafilelt. Ce futur parc comprendra des espaces verts, une station d'épuration des eaux usées, une station d'énergie solaire, un laboratoire scientifique et une salle de conférence.



**Fig I.22.** La compacité et le principe d'égalité par la traitement  
source : pris par auteurs

### E. La ventilation et l'orientation

Le ksar de Tafilelt, situé sur un plateau surplombant la vallée, est exposé à toutes les directions du vent comparativement à la palmeraie qui en demeure très protégée, en raison de son comportement comme brise vent efficace. La majorité des maisons est orientée au sud, ce qui leur procure l'ensoleillement l'hiver (rayons obliques) et sont protégées l'été (rayons verticaux)

### F. Les stratégies d'adaptation climatique

Le cas des régions qui se caractérisent par un climat chaud et sec, l'homme a su retarder l'entrée de la chaleur aussi longtemps possible par l'utilisation de matériaux locaux naturels et à forte capacité calorifique (ou inertie thermique). Aussi l'utilisant d'une structure géométrique qui fournit un maximum de volume avec une surface minimum exposée à la chaleur extérieure.

### G. Les matériaux de construction

Sont disponibles localement (pierre, gypse, palmier), le revêtement extérieur, des techniques traditionnelles sont réactualisée, par l'utilisation d'un mortier de chaux aérienne et de sable de dunes, lequel est étalé sur la surface du mur à l'aide d'un régime de dattes pour assurer un ombrage au mur et éviter un réchauffement excessif de la paroi.

### H. La protection solaire

La végétation est omniprésente à Tafilelt

Protection des ouvertures et texture rugueuse



**Fig I.23.** les éléments de protection solaire a Tafilelt des ouvertures et texture rugueuse  
source : pris par auteurs

## 7. Synthèse générale

Tab I.1. Synthèse de l'analyse des exemples

Les exemples	Illustrations	Actions /Programme	Principaux éléments de durabilité (principes utilisés)
Eco-Quartier - ZAC Chandon République		-Le site Chandon 7ha démolition/reconstruction -Le site Calmette 2ha réhabilitation/Restructuration  Activité Résidentiel/ Education/ Loisir	-Participation à la robustesse écologique locale et la qualité paysagère régionale par le corridor -la bonne orientation des îlots d'une façon à recevoir un ensoleillement Maximal -Une gestion optimisée de l'eau pluviale par des bassins de phyto-remédiation, Système hydro économe. -Le recours aux énergies renouvelables à travers la réalisation d'une chaufferie biomasse
Éco-quartier l'île de Nantes prairie de Duc		-Aménagement, réhabilitation, et densification - Réhabilitation galerie des chantiers (valeur touristique). - densification des logements collectifs. -Aménagement centres commerciaux. -Aménagement des bureaux d'activités.- Aménagement d'un groupe scolaire - îlots d'énergie.	-Energie renouvelables: solaire et éolienne. - traitement des déchets. - récupération des eaux pluviales. -traitement des eaux de la Loire (eau potable). -mixité sociale (espaces de rencontres) -mobilité douce (piste cyclable).
nouveau Ksar Tafilelt		Aménagement d'activités Résidentielles - Le principe d'égalité qui se traduit dans l'apparence extérieure si bien qu'aucune maison ne diffère des autres par sa grandeur ou son style -La réinterprétation des éléments symboliques	- La compacité et la densification. -la bonne orientation. - l'utilisation de matériaux locaux naturels et à forte capacité calorifique. - solutions de protection solaire par la bonne gestion de l'espace, les voies étroites, La végétation, des ouvertures et texture rugueuse.

## 8. Conclusion

D'après cette recherche thématique On constate qu'en termes d'éco-quartier il n'y a pas de modèle typique à suivre, il n'y a que des réponses spécifiques à chaque contexte humain et physique. Et pour chaque situation on a plusieurs solutions qu'elles reviennent des mêmes principes fondamentaux qui sont principalement les cinq piliers représentés déjà dans ce chapitre.

En résumé, un éco-quartier implique de rechercher une urbanisation respectueuse de l'environnement, une maîtrise de l'étalement urbain et des déplacements, une mixité sociale et une relocalisation de l'économie C'est cette réflexion complète qui doit être l'origine de la conception d'un quartier durable.

On peut ressortir les principes à suivre pour élaborer un éco-quartier et aussi pour pouvoir l'inscrire dans une démarche du développement durable, donc on doit :

- Favoriser les cheminements doux et les transports en commun
- Associer l'habitats, services, équipements, dans une offre variée
- Bien orienter, bien isoler, avant d'envisager le mode de chauffage ou même de ventilation .
- Utiliser des écrans végétaux contre vent ouest et nord-ouest (vents froids)-Préserver la végétation pour les utiliser comme masques solaires ,création d'une trame verte. Traiter les eaux pluviales.
- Traiter les déchets simplement par système tri-sac.
- Créer un morceau de la ville tout en favorisant une intégration respectueuse de l'existant et de l'environnement.

## Section I. Architecture bioclimatique

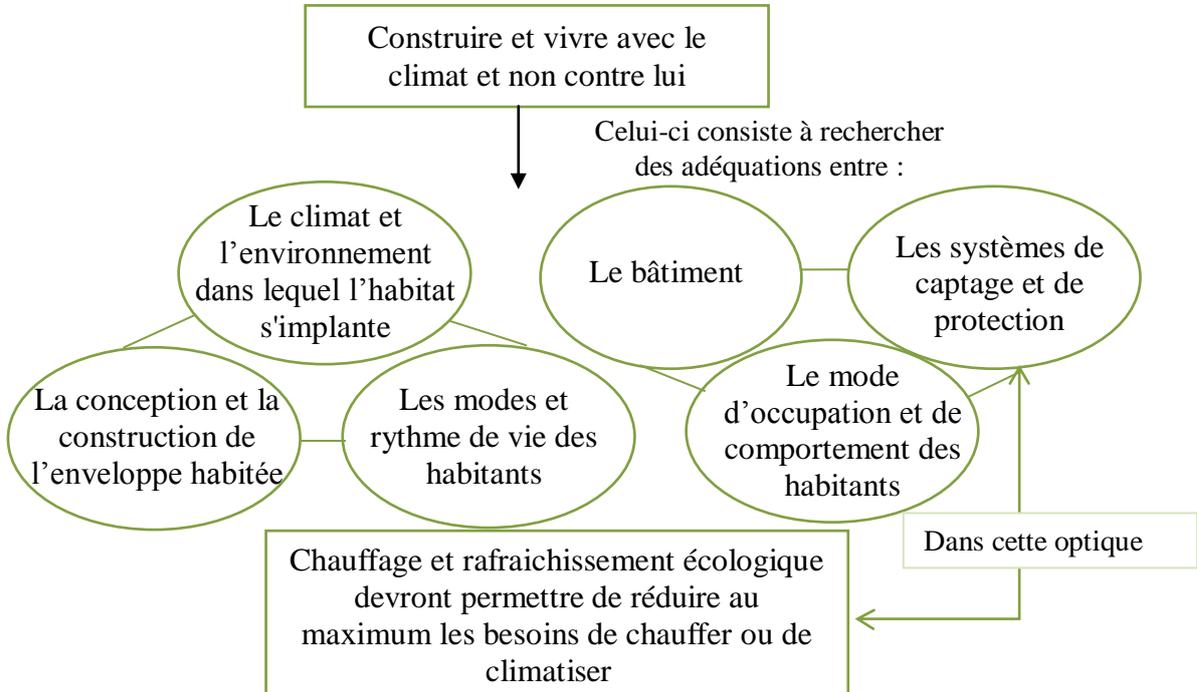
### I.1. Introduction

La recherche du confort dans toute condition climatique, reste une constante dans les constructions pour l'homme ,qui est à la fois constructeur et utilisateur de son environnement et son savoir-faire technique dépend de trois milieux interactifs: l'humain, le naturel et le matériel, Chacun de ces milieux peut contribue à déterminer et décrire la forme d'une construction architectural, qui illustre des solutions mises en œuvre a la recherche d'équilibre entre bâtiment est son environnement dans des conditions climatiques fortes et variées, Ces solutions présentent des dispositifs que l'homme a pu les développer à travers ses expériences pendent des temps, ce sont en fait des outils de l'architecture bioclimatique qui se sont emprunté de l'architecture vernaculaire .

### I.2. Définition de l'architecture bioclimatique

D'après Jean-Louis Alain Une bonne architecture bioclimatique est celle qui permet au bâtiment de bénéficier d'ambiances intérieures proches du confort pour une plage de variations des conditions extérieures assez large, sans le recours au conditionnement d'air artificiel.

### I.3. Objectifs de l'architecture bioclimatique <sup>1</sup>



**Schéma II.1.** Les objectifs de l'architecture bioclimatique  
Source : (COURGY.S et OLIVA.P.), reformulé par les auteurs

<sup>1</sup>Courgy S , Oliva P. La conception bioclimatique :des maisons confortables et économiques.france :terre vivante :lecologie pratique ;2008 :33-5p.

## I.4. Les principes d'une construction bioclimatique<sup>2</sup>

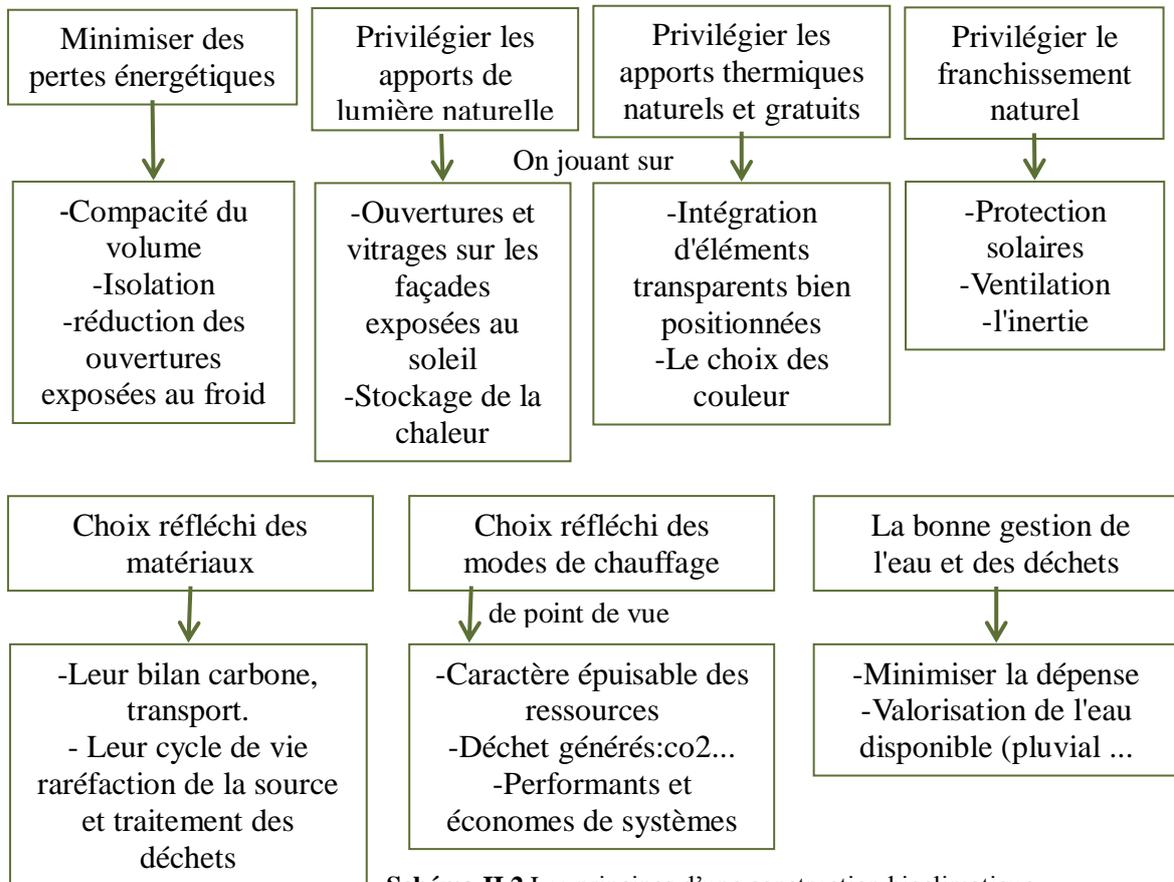


Schéma II.2. Les principes d'une construction bioclimatique  
Source : (COURGY.S et OLIVA.P.), reformulé par les auteurs

## I.5. Stratégies de conception bioclimatique

La construction bioclimatique doit trouver l'équilibre et la double stratégie du chaud et du froid donc en hiver et en été.

### I.5.1. Confort d'hiver<sup>3</sup>

Durant la saison fraîche, la maison bioclimatique capte la chaleur solaire. Le soleil reste bas sur l'horizon. Pour capter un maximum son rayonnement, les vitrages doivent être orientés au Sud. Le verre laisse passer la lumière solaire et il absorbe la chaleur solaire sous forme d'infrarouge. Ainsi, il piège la chaleur solaire à l'intérieur de la maison, il répond la stratégie du chaud

#### I.5.1.1. Capter la chaleur

Consiste à recueillir l'énergie solaire et à la transformer en chaleur. Le rayonnement solaire reçu par le bâtiment dépend de climat et ses variations journalières et saisonnières, mais aussi de l'orientation du bâtiment.

<sup>2</sup>Courgy S, Oliva P. idem. p18.

<sup>3</sup>Fernandez p, Lavigne p. Concevoir des bâtiments bioclimatique : fondement et méthode. France : le moniteur ; 2009.

### 1.5.1.2. Stocker la chaleur

Une fois la chaleur captée, l'objectif est de la stocker pour pouvoir l'utiliser quand on en aura besoin. Ceci est possible grâce à deux principes complémentaires :

L'inertie des matériaux : des matériaux à forte inertie thermique (béton, pierre, terre,...).

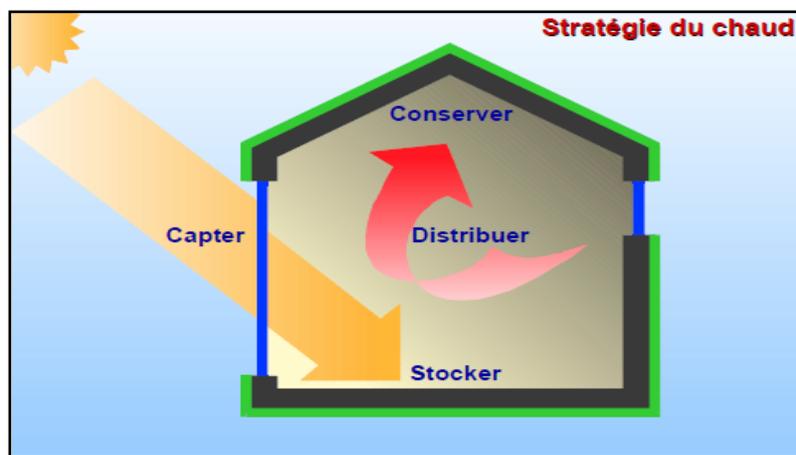
L'isolation : Elle empêche la chaleur de sortir de la maison.

### 1.5.1.3. Conserver la chaleur

Il s'agit de d'éviter les pertes vers l'extérieur des apports solaires et des apports provenant des dispositifs de chauffage

### 1.5.1.4. Transformer et diffuser la chaleur

La lumière captée doit être transformée en chaleur, puis diffusée dans tous les endroits du bâtiment.



**Fig II.1.** Les principes du confort d'hiver  
Source: traité d'Architecture et d'urbanisme bioclimatique

### 1.5.2. Confort d'été<sup>4</sup>

Durant la saison chaude, la maison bioclimatique doit se protéger des surchauffes. Le soleil est haut dans le ciel à midi. Pour éviter que le rayonnement solaire pénètre dans la maison, il va falloir camoufler les vitrages derrière des volets, des casquettes de toit calculées en conséquence, des pergolas végétales ou encore des brises soleil, il répond la stratégie du froid

#### 1.5.2.1. protéger :

protéger le bâtiment en particulièrement ses ouvertures de l'ensoleillement direct par des écrans peuvent être permanents, amovibles ou saisonniers (végétation), avec un niveau d'isolation pour empêcher la chaleur de s'accumuler dans la masse

#### 1.5.2.2. Minimiser les apports internes :

ceci vise à éviter une surchauffe des locaux due aux occupants et aux équipements : l'éclairage artificiel, l'équipement électronique, la densité d'occupation ...certains apports peuvent être facilement minimisés.

<sup>4</sup> Liebard A. Herde A. traité d'Architecture et d'urbanisme bioclimatique. Paris : ObservER ; 2005.

### I.5.2.3. Dissiper les surchauffes

La dissipation des surchauffes peut être réalisée grâce à la ventilation naturelle, en exploitant les gradients de température par le biais d'exutoires produisant un effet de cheminée. La pression du vent et la canalisation des flux d'air peuvent également être mises à profit pour évacuer l'air surchauffé.

### I.5.2.4. Refroidir les locaux

Le refroidissement des locaux peut facilement être assuré par des moyens naturels. Une première solution consiste à favoriser la ventilation ou à augmenter la vitesse de l'air. Un autre moyen consiste à refroidir l'air par des dispositifs naturels tels que des plans d'eau, des fontaines, de la végétation, des conduites enterrées.....

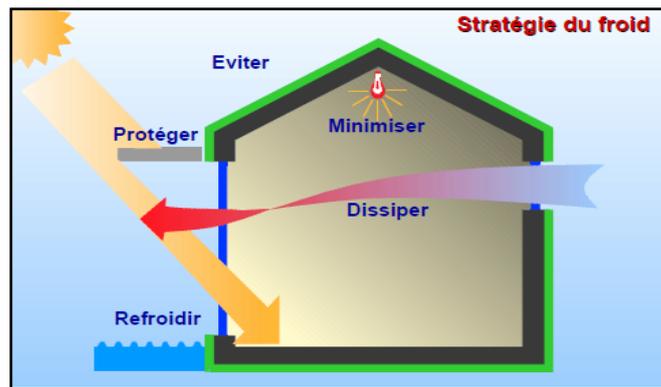


Fig II.2. Les principes du confort d'été  
Source: traité d'Architecture et d'urbanisme bioclimatique

### I.5.3. Analyse de l'environnement

Bien analyser et prendre en considération le site d'implantation est la tâche la plus importante de l'architecte, déterminer l'environnement immédiat, le soleil, le vent, la végétation, la topographie... tous les composants du site peuvent influencer sur le confort intérieur, et sur la consommation d'énergie.

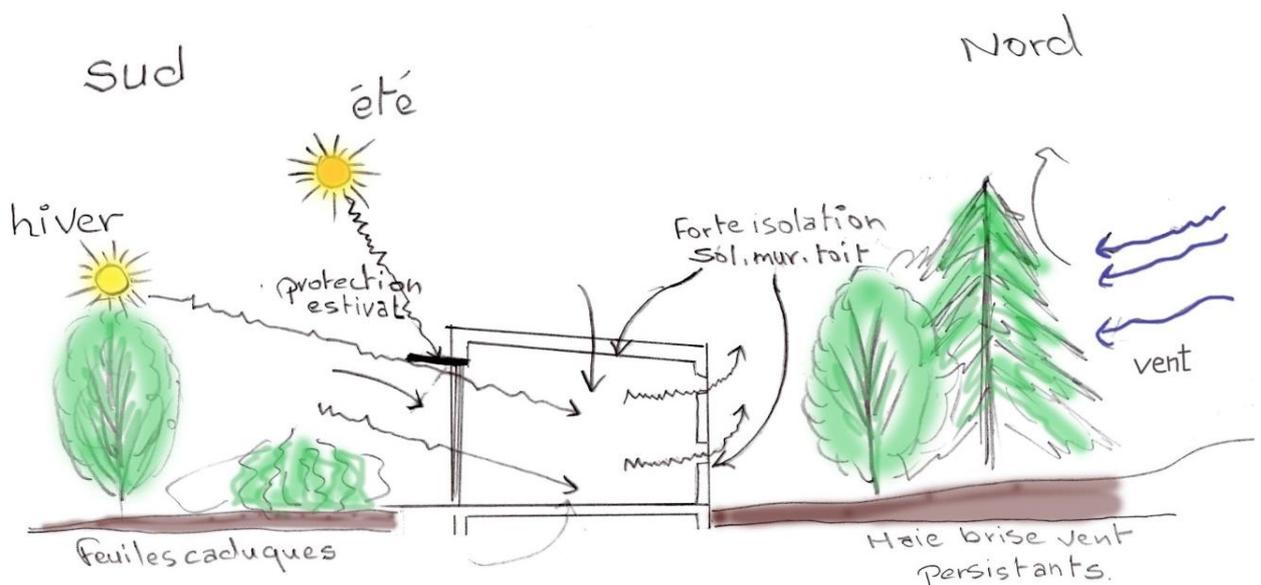


Fig II.1. Schéma d'une implantation et orientation optimale  
Source: Auteurs

Donc réussir un bâtiment bioclimatique c'est concevoir un bâtiment souple, qui puise dans son environnement naturel, l'essentiel des ressources (soleil, vent, végétation, sol, température ambiante...) nécessaires à son confort. Savoir se protéger des aspects négatifs du climat tout en profitant de ses aspects positifs. Savoir concilier savoir-faire ancestral et nouvelles technologies.

### I.6. Synthèse

Un bâtiment construit selon le concept bioclimatique est une construction qui s'adapte au mieux à son environnement, nous devrions dans ce cas suivre les points suivants:

Construire l'enveloppe d'une façon à profiter des éléments favorables du climat et écarter ceux qui sont défavorables

Composer avec le site sa morphologie et ses conditions climatiques

Optimiser la forme compacte

Choisir la bonne orientation (orientation bioclimatique)

Organiser les zones intérieures selon l'ambiance ou les besoin thermique des espaces

Ceci est pour atteindre à la fois le confort voulu grâce une performance thermique : chauffage et rafraîchissement ainsi la réduction des besoins énergétiques et des émissions de gaz à effet de serre(G.ES), pour enfin inscrire notre bâtiment sous cette démarche bioclimatique.