

*Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université Mohamed Seddik BENYAHIA – Jijel
Faculté des Sciences et de la Technologie*

Département d'Architecture



Mémoire présenté pour l'obtention du diplôme de :
MASTER ACADEMIQUE

Filière :
ARCHITECTURE

Spécialité :
ARCHITECTURE HABITAT ET DURABILITE

Présenté par :
**Farouk MESSAHLI
Nabil SOUILAH
Ahmed BEGUIRI**

THEME :
**LE PROJET ARCHITECTURAL
ENTRE CONCEPTION ET DURABILITE
- CAS DE L'HABITAT -**

Date de la Soutenance : 16/10/2017

Composition du Jury :

Med.cherif LEHTIHET	MAA, université Mohamed Seddik BENYAHIA - Jijel, Président du jury
Riad BOURAOUI	MAA, université Mohamed Seddik BENYAHIA - Jijel, Directeur de mémoire
Tarik ROUIDI	MAA, université Mohamed Seddik BENYAHIA - Jijel, Membre du Jury

Remerciements:

Nous remercions tout d'abord Dieu le tout puissant pour nous avoir donnés la force et le courage pour faire aboutir ce travail .

On remercie infiniment nos chers parents pour leurs aides et leur soutien moral et matériel.

C'est avec une profonde reconnaissance et considération particulière que nous remercions notre encadrant Mr BOURAOUI Riad pour la sollicitude avec laquelle il a suivi et guidé ce travail, pour son esprit d'encadrement, sa volonté et ses précieuses orientations combien bénéfique et instructives et que nous tenons remercier vivement pour tout ce qu'il nous a appris.

Nous remercions les membres de jury qui nous font l'honneur de présider et d'examiner ce modeste travail.

Nous remercions aussi nos enseignants de département d'architecture de l'université de Jijel qui nous guident pendant les 5 années d'étude.

Enfin, nous remercions toutes les personnes qui nous ont aidé de près ou de loin ne serait-ce que par le simple signe d'encouragement

Avec tout notre respect, et notre profonde reconnaissance : Merci à tous !

Farouk , Nabil ,Ahmed

Promotion Octobre 2017

Dédicaces

A la plus belle perle au monde...ma tendre mère

A celui qui a toujours garni mes chemins force et lumière...mon trop cher père

A mes sœurs et mes frères En leur souhaitant tout le succès...tout le bonheur

A toute ma famille pour l'amour et le respect qu'ils m'ont toujours accordé

A mon binôme pour le frère agréable qu'il était et qu'il serait pour moi

A tous mes amis

Pour une sincérité si merveilleuse...jamais oubliable

A toute mes collègues

D'architecture promotion 2017 à l'université de Jijel

A toute personne

Qui m'a aidé à franchir un horizon dans ma vie

Je dédie ce modeste travail . . .

Farouk . . .

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail

A mes chers parents ma mère et mon père Pour leur patience, leur

amour, leur soutien et leur

Encouragement, leurs conseils pendant toutes mes années d'études.

A mes sœurs et mes frères En leur souhaitant tout le

Succès...tout le bonheur

A mes chers amis, de leurs soutient pendant tous mes années d'études, A

notre partenaires dans les moments de joie et de souffrance.

Et a tous mes amis qui sont toujours près de moi par

Leur soutien, leur encouragement et ses conseils.

à tous ceux que j'aime et qui m'aiment.

Nabil

Dédicace

« Tout vient à point à qui sait attendre »

Je tiens à remercier **ALLAH** le tout puissant de nous avoir donné la foi, la volonté et la persévérance durant nos cinq années d'études.

Je dédie ce modeste travail ;

A mes très chers parents qui ont toujours été là pour moi, et qui m'ont donné un magnifique modèle de labeur et de persévérance.

Aucune dédicace ne saurait exprimer l'amour, l'estime et le respect que j'ai toujours eu pour vous. J'espère qu'ils trouveront dans ce travail toute ma reconnaissance et tout mon amour.

A mon cher frère : **Mehdi**.

A mes chères sœurs **Sarah et Manar**.

Les mots ne suffisent guère pour exprimer l'attachement, l'amour et l'estime que je porte pour vous.

Sans votre aide, conseils et encouragements ce travail n'aurait vu le jour.

A ma chère fiancée **Amina**.

A notre encadreur et aux membres du jury.

A tous ceux qui m'ont aidé de près ou de loin.

A mes meilleures amies sans exception et aux étudiants d'architecture et particulièrement la promotion 2017.

Ahmed

TABLE DE MATIERE

Liste des figures

INTRODUCTION GENERALE

1-Préambule.....	1
2-Problématique.....	2
3-Les hypothèses	3
4-L'objectif de ce travail	3
5-Structure du mémoire	3

PARTIE 01 :

CHAPITRE 01 : LA CONCEPTION ARCHITECTURALE

Introduction.....	5
1.1- Définition de projet architecturale	5
1.2- La conception architectural	5
1.2.1- Définition de la conception architecturale	5
1.2.2- Qu'est-ce que la conception ?.....	6
1.2.3- Définition de la conception « design »	6
1.2.4- Qu'en disent nos compagnons les dictionnaires ?.....	7
1.3- La conception	7
1.3.1- Les facteurs déterminants dans la conception architecturale.....	8
1.3.2- les Caractéristiques de la conception	10
1.3.3- Approche de la conception architecturale	11
1.4- La conception	13

1.4.1- Les connaissances, les données, les exigences et les contraintes dans le processus de conception architecturale.....	14
1.4.2- Les différentes étapes du processus de la conception architecturale.....	16
1.4.3- Les outils d'aide à la conception	18
Conclusion	20

CHAPITRE 02 : LE DEVELOPPEMENT DURABLE

Introduction	21
2.1- Qu'est ce que le développement durable ?.....	21
2.2- Chronologie et concept de l'évolution du développement durable	22
2.3- Les trois piliers du développement Durable.....	23
2.4- Les Objectifs.....	25
2.5-Les grands principes du développement durable	26
2.6- La démarche de développement durable	26
2.7-Les finalités du développement urbain durable.....	27
2.8-Les enjeux du développement durable	27
2.9-l'agenda 21 du développement durable	28
Conclusion:.....	29

PARTIE 02 :

CHAPITRE 03 :L'ECOCONCEPTION

Introduction	30
3.1-L'ecoconception	30
3.1.1-Définition.....	30
3.2-L'ecoconception	31
3.2.1-Naissance De l'ecoconception	31
3.2.2-Objectifs d'ecoconception.....	31

3.3 -Les thèmes de l'ecoconception	32
3.3.1-l'éco-conception contribue aux échanges et à l'identité	32
3.3.2- l'eco-conception travaille à la mobilité	33
3.3.3-Accessibilité des transports en commun	33
3.3.4- l'écoconception encourage la biodiversité	34
3.3.5-Intégrer l'eau dans le projet.....	34
3.3.6-Maximiser la présence de surfaces vertes	35
3.3.7-Préserver la nature.....	35
3.3.8-Intégrer la nature	35
3.4- L'écoconception définit les espaces habitables	36
3.4.1-La durabilité, c'est être ouvert à tous	36
3.4.2-La durabilité, c'est s'adapter	36
3.4.3-La durabilité, c'est apprivoiser la lumière	36
3.4.4-La durabilité c'est partager	36
3.5- l'écoconception s'engage dans la construction durable.....	37
3.5.1-Bois.....	37
3.5.2-Béton.....	37
3.5.3-Pourquoi associer les deux ?.....	38
3.6- L'éco-conception se consacre au confort thermique.....	38
3.6.1-Orientation des capteurs.....	38
3.6.2-Adaptation et économie.....	39
3.6.3-Stratégie thermique	39
3.6.4-Les bienfaits d'un atrium	39
3.7 L'éco-conception s'associe au confort.....	39
3.7.1-Confort Acoustique.....	39

3.7.2-Confort visuel.....	40
3.7.3-Confort Respiratoire.....	41
3.8- L'éco-conception intègre les énergies et services.....	41
3.8.1-Eau.....	41
3.8.2-Energie domestique.....	41
3.8.3-Biens de consommation.....	41
Conclusion :.....	42
CHAPITRE 04 : LE PROCESSUS D'ELABORATION D'UN PROJET ARCHITECTURAL DURABLE (CAS DE L'HABITAT)	
Introduction.....	43
4.1-Le processus de projet architectural	43
4.2-Les critères pour l'élaboration des projets durables	44
4.2.1-Les thématiques du champ « Gestions de ressources naturelles ».....	44
4.2.2- Les thématiques du champ « Protection de l'environnement »	45
4.2.3-Les thématiques du champ « Amélioration des confort et de la santé »	46
4.2.4-Les thématiques du champ « Renforcement de la cohésion et de l'équité sociale» ..	47
4.2.5-Les thématiques du champ « Valorisation de la culture et du patrimoine »	48
4.2.6-Les thématiques du champ « Augmentation de la cohésion et de la dynamique économique »	49
4.2.7-Les thématiques du champ « Réduction des coûts »	50
4.3-Processus d'élaboration d'un projet architectural durable	51
4.4-Les principes de base d'un projet architectural durable	52
4.5- Cas de l'habitat	64
4.5.1- Définition.....	64
4.5.2- La naissance du concept de "l'habitat durable"	65
4.5.3-Les Quinze composantes pour concevoir un projet d'habitat durable	67

Conclusion	72
Conclusion générale	73
LISTE Bibliographique	75

Résumé

Abstract

ملخص

LISTE DES ABREVIATION

Abréviations :

APS : avant projet sommaire.

APD : avant projet détaillé.

PRO : projet.

ACT : assistance pour la passation des contrats de travaux.

PEO : projet d'exécution.

ESQ : esquisse.

ACV : analyse cycle de vie.

DCE : dossier de consultation entreprise.

LOI MOP : loi sur la maîtrise d'ouvrage public.

EXE : exécution.

PCVH : paroi complexe végétalisée horizontale.

TABLE DE FIGURE

Figure 1: facteurs déterminants dans la conception architecturale.....	9
Figure 2: Approches de la conception architecturale.....	12
Figure 3: Les données et les information organiser par le processus mental de concepteur dans la phase de conception architecturale.....	15
Figure 4: L'addition de la phase d'analyse dans le processus du projet. D'après le schéma de Fernandez P. (2009)	16
Figure 5: Les étapes du processus de la conception architecturale selon la loi MOP,2011.....	17
Figure 6:Phase d'intégration des outils d'aide à la conception dans le processus de conception architectural d'après le schéma de Fernandez l (2010).....	18
figure 7:phase d'intégration des outils d'aide à la conception dans le processus de conception architectural d'après le schéma de Fernandez l ,.. (2010).....	19
Figure 8: Historique de développement durable	23
Figure 9: Dimensions de développement durable	24
Figure 10: les objectifs de développement durable.....	26
Figure 11: cycle de vie d'un produit (Source:www.ecoconception.frconsulté le 8/03/2017)	30
Figure 12 :le processus de projet, d'après le schéma de Fernandez P. (2009).....	43
Figure 13 :Champ thématique « gestion des ressources ».....	44
Figure 14 :Champ thématique « protection de l'environnement ».....	45
Figure 15 :Champ thématique « amélioration des confort et de la santé ».....	46
Figure 16 :Champ thématique « renforcement de la cohésion et de	

l'équité social ».....	47
Figure 17 :Champ thématique valorisation de la culture et du patrimoine.....	48
Figure 18 :Champ thématique « Augmentation la cohésion et la dynamique économique »	49
Figure 19 :Champ thématique « réduction des coûts ».....	50
Figure 20 :schéma de la logique du croisement les thématiques de développement urbain durable avec les paramètres du projet.....	51
Figure 21 : les facteurs du site.....	52
Figure 22 :Végétation et fraîcheur.....	53
Figure 23 : Lame d'eau à proximité d'une gare routière (Japon, août 2012) améliore le confort thermique.....	53
Figure 24 :règles d'orientation d'une éco-construction.....	54
Figure 25 : Orientation des pièces de maison.....	54
Figure 26 : la stratégie d'orientation	55
Figure 27 :Feuillage caduque.....	55
Figure 28 : les déperditions thermiques.....	55
Figure 29 : Figure : les déperditions thermiques selon les formes des édifices.....	55
Figure 30: l'isolation thermique.....	56
Figure 31: l'utilisation du bois dans la construction.....	56
Figure 32: La répartition du principe du mur capteur et de la serre.....	57
Figure 33: façade à double peau.....	57
Figure 34: le chauffage solaire passif.....	58
Figure 35: les capteurs thermiques vitrés au niveau de la façade.....	58
Figure 36: exemple des éoliennes.....	59

Figure 37: l'énergie hydraulique.....	59
Figure 38: Intégration des panneaux photovoltaïques dans la façade	60
Figure 39: Intégration des capteurs solaires dans la toiture.....	60
Figure 40: le système de récupération de l'eau de pluie.....	60
Figure 41: système écologique d'épuration.....	61
Figure 42: Les composantes de toit vert.....	62
Figure 43: Coupe sur une toiture végétalisée.....	62
Figure 44: Le puits canadien.....	63
Figure 45: "les composantes d'un projet d'habitat durable"	67

INTRODUCTION GENERALE

1- Préambule :

La conception est une question centrale dans l'apprentissage et la pratique du projet d'architecture. Elle recouvre le travail de la pensée de l'architecte. Il s'agit d'une opération intellectuelle qui permet de transformer des données (disparates) d'un problème en une solution (organisée). Cette transformation ne se fait pas logiquement d'un seul coup. Le concepteur accomplit certaines actions conduisant à la production de la solution finale (comprendre le problème, poser les questions, se constituer une culture autour du sujet traité (référents), chercher l'idée, extérioriser la solution, la communiquer, etc.). Cette activité ne s'accomplit pas non plus de façon linéaire, en respectant un ordre donné. Elle est d'ordre itératif puisque l'architecte effectue des vas et viens entre les données de départ et les solutions qu'il dessine, jusqu'à élimination de toutes les incertitudes et maturation de la solution. Ces activités ne peuvent donc être considérées comme un processus linéaire; ce sont en fait ce que P. BOUDON préfère désigner d'opérations de conception, ceci d'une part.

D'autre part, dans la société actuelle, la prise en compte du concept de développement durable est une préoccupation très présente ; La formation a pour objectif de donner aux praticiens de l'architecture, la connaissance des enjeux et exigences que revêt l'application du concept «Développement Durable» : l'ambiance interne de toute construction sont en effet intimement liées au choix des matériaux de construction et aux détails de mise en œuvre mais aussi à la réflexion sur le lieu de construction ou la gestion des énergies et de l'eau.

Une conception durable des constructions aboutit à des modes de construction moins énergivores, moins polluants, les bâtiments qui sont plus confortables, plus économes à l'usage et plus respectueuses de l'environnement, elles offrent ainsi un triple bénéfice pour leurs habitants. Les idées, les techniques, les matériaux, les équipements, et les pratiques existent. Diminuer notablement les impacts négatifs des bâtiments sur l'environnement .

L'Intégration des pratiques et des notions de la durabilité dans le domaine de projet d'habitat nous conduisent vers un nouveau terme qui est « le projet d'habitat durable », découlant d'une démarche invitant à prendre le temps de la réflexion pour concevoir, mettre en œuvre et gérer un habitat de qualité, accessible à tous, qui réponde aux besoins de ses habitants (présents et futurs) et minimise ses impacts sur l'environnement. Le présent mémoire de recherche tente de définir un processus de conception architecturale durable avec référence particulière à l'habitat durable.

2-Problématique:

En tant qu'architecte nous nous intéressons aujourd'hui aux connaissances et aux méthodes qui permettent d'orienter la conception des projets vers la démarche de développement durable. Tout projet architectural abouti passe par une phase très importante qui est le processus conceptuel où l'architecte doit prendre en considération les outils et les composantes nécessaires pour concevoir son projet en respectant les pratiques de la démarche durable et les enjeux de développement durable en ses trois piliers environnemental, social et économique. Ce qui conduit inévitablement vers une écoconception, et un processus d'élaboration d'un projet architectural durable.

Le Projet d'habitat durable intègre des dimensions plus transversales. C'est un projet qui prend en compte les principes du développement durable : mixité des fonctions, rationalisation de l'énergie, respect de l'environnement, mobilité douce, économie des sols, etc. Ce n'est pas un aménagement classique avec un vernis écologique, ni une opération réservée à quelques privilégiés.

Tout ceci nous renvoie à nous poser les questionnements suivants :

1. Quelle est la relation entre la conception architecturale et la conception architecturale durable ?
2. Comment et par quels moyens peut-on introduire la démarche de l'écoconception d'un projet architectural durable ?
3. Comment intégrer les critères de la durabilité dans le processus d'élaboration d'un projet architectural ?

3- Les hypothèses :

Pour tenter de répondre à ces questions nous dressons l'hypothèse principale suivante :

La conception architecturale durable répond aux problèmes soulevés par la conception architecturale récente. En effet les constructions et en particulier l'habitat est bâti avec des matériaux qui ne rejettent pas de produits toxiques et qui peuvent être recyclés. Il utilise des énergies renouvelables. Le confort thermique, hiver comme été, est assuré avec une consommation faible en énergie. L'air circulant dans les logements est renouvelé, l'humidité ne s'accumule pas .

On tentera tout le long de ce mémoire de confirmer cette hypothèse.

4- L'objectif de ce travail :

L'objectif de ce travail est de déduire les moyens et les mécanismes ainsi que les outils pour un processus d'élaboration du projet architectural durable en générale et de l'habitat durable en particulier.

5-Structure du mémoire :

Notre travail de recherche est composé de deux parties avec quatre chapitres précédés par une introduction générale et se termine par une conclusion générale :

- **L'introduction générale** : introduit le sujet sous sa forme problématique. Elle comporte le préambule, la problématique, les hypothèses ainsi que la structure du mémoire.
- **La première partie** : consiste en la compréhension des différents concepts et notions clés liés à notre domaine de recherche, elle se répartit en deux chapitres.
- **Premier chapitre** : Quelques concepts liés directement au domaine de l'architecture telle que le projet architectural, et la conception architecturale et leur facteurs déterminants, caractéristiques ,approches, et leur processus composent ce chapitre qui est finalisé par une petite conclusion qui montre l'importance de la conception architecturale dans le projet .
- **Dans le deuxième** : On discute les concepts de développement durable et leur piliers, objectif, principes, démarches et enjeux, et à la fin de ce chapitre une conclusion montre les potentialités de développement durable dans le domaine d'architecture et aussi la préservation de l'écosystème .
- **La deuxième partie** : est répartie aussi en deux chapitres .

- **Le troisième chapitre** : Ou on traite les différentes solutions architecturales comme les principes de la conception durable et ses différentes techniques .
- **Le quatrième chapitre** : Consiste en un processus d'élaboration d'un projet architectural durable (cas d'habitat durable) .
- **La conclusion générale** expose les résultats finaux tirés de ce travail, et techniques seront établies dans un processus d'élaboration d'un projet architectural durable et méthodes pour concevoir un projet d'habitat durable .

Introduction

La conception d'une manière générale et particulièrement en architecture représente un domaine vaste et complexe qui a fait l'objet des nombreux travaux de recherche et d'investigation, tel que ceux de Philippe Boudon, Michel Conan, Robert Prost , Jean Chales Lebahar , Pierre Fernandez, etc. .

La conception désigne un état (le projet) et un processus (le cheminement qui permet d'accéder au projet), ce dernier nécessite la manipulation des données nombreuses et hétérogènes.

Dans ce chapitre, notre objectif est de constituer une définition précise de la conception architecturale, et nous ciblons précisément le processus de conception, phase décisive dans laquelle les choix et les décisions sont pris par le concepteur. Nous terminerons par la présentation des méthodes et des outils d'aide à la conception architecturale disponibles.

1.1-Définition de projet architectural :

le projet architectural est la structure d'ou nait la forme architecturale, et par extension celle de la forme urbaine et territoriale Patrick Mestelan

le projet ne peut exister que s'il est matérialisé il identifié deux aspects:

- le pro: qui correspond à la conception proprement dite " l'acte de jeter en avant d'abord dans la tête par le dessein puis par le dessin.
- le jet : qui est la phase de réalisation, soit la concrétisation du dessin en édifice.....

JEAN PIERRE BOUTINNET

1.2- La conception architecturale :

1.2.1- Définition de la conception architecturale :

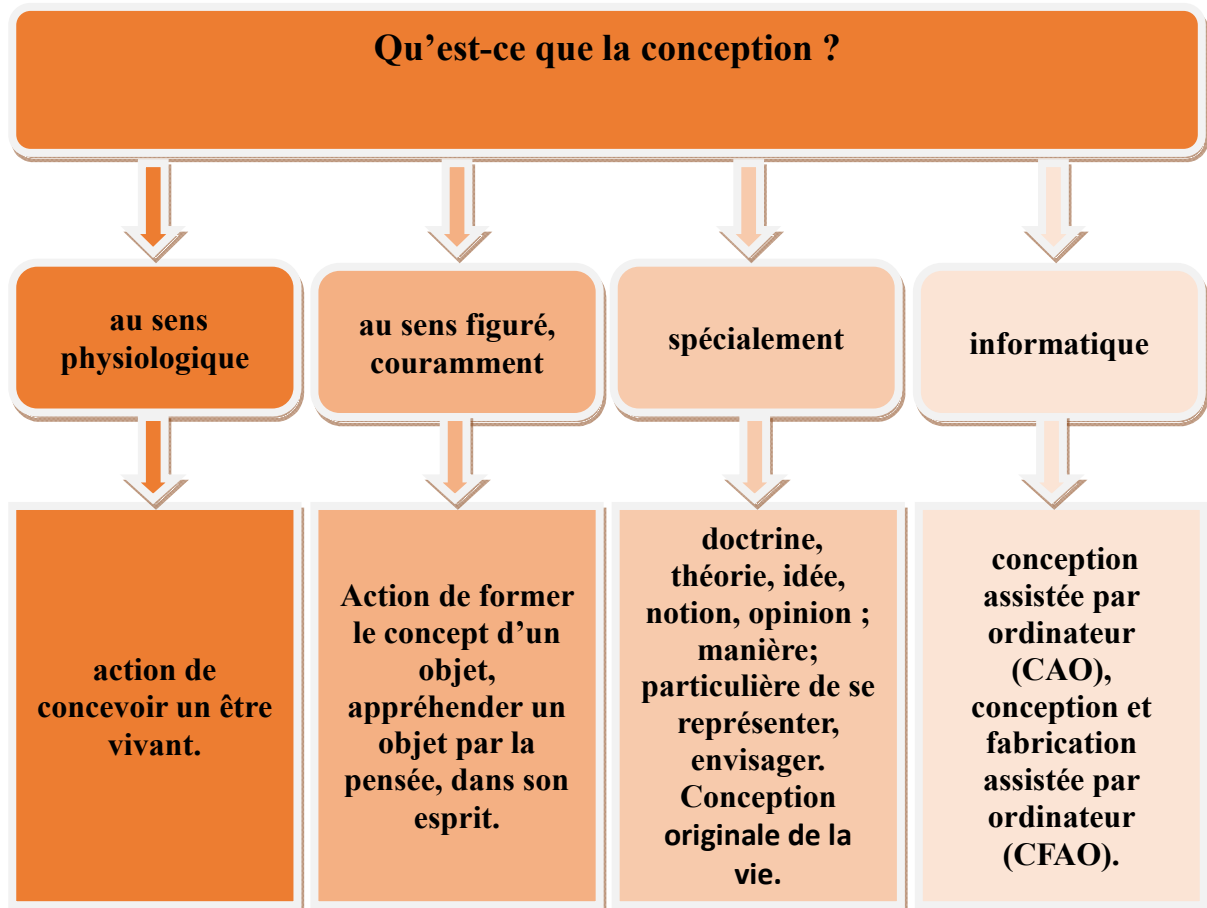
D'après les dictionnaires de l'Académie française et Larousse :

Du latin CONCEPTUS, saisi.

1. PHILOSOPHIE. Représentation générale et abstraite d'un objet, d'un ensemble d'objets.

2. Définition des caractères spécifiques d'un projet, d'un produit par rapport à l'objectif ciblé⁽¹⁾

1.2.2-Qu'est-ce que la conception ?⁽²⁾



1.2.3- Définition de la conception « design » :

Le processus de conception en anglais est défini par le verbe design, qui n'a pas de traduction directe en français. « Concevoir (to design), c'est dessiner, exprimer un dessein par un dessin ou par une forme ou par un système de symboles (...) c'est créer, ou construire, quelque modèle symbolique à l'aide duquel on inférera ensuite le réel. »⁽³⁾

⁽¹⁾ Le Petit LAROUSSE 2009

⁽²⁾ 'Eléments de conception architecturale' de Saïd MAZOUZ;

⁽³⁾ Bonnardel. N, « Activités de conception et créativité : de l'analyse des facteurs cognitifs à l'assistance aux activités de conception créatives », Presses Universitaires de France, Volume 72, 2009.

Les définitions les plus connues de la conception sont données dans l'ouvrage de Christopher Jones « Design Methods : Seeds of Human Future ». ⁽⁴⁾

- la simulation de ce que nous voulons faire avant de faire. (Booker, 1964)
- une activité créatrice, autrement dit, produire une chose nouvelle et utile qui n'a pas existé auparavant. (Reswick, 1965)
- « Engineering design » est l'utilisation des principes scientifiques, des informations techniques et de l'imagination dans la définition d'une structure mécanique, une machine ou un système pour exécuter des fonctions prédéfinies avec une économie et une efficacité maximales. (Feilden, 1963).
- le saut d'imagination à partir des faits présents pour les possibilités futures . (Page, 1966).

1.2.4-Qu'en disent nos compagnons les dictionnaires ?

Pour Le Nouveau Littré 2008, la conception se limite à : « Une création de l'esprit. »

Tout simplement. Quant au Dictionnaire Hachette 1996, lui, il définit la conception comme «Une action, façon de concevoir une idée, création de l'imagination. Synonymes: idée, opinion. » Les deux définitions sont insuffisantes et générales à la fois. ⁽⁵⁾

1.3- La conception :

On peut définir la conception comme «un processus dirigé vers un résultat qui n'existe pas encore».. ⁽⁶⁾: c'est une action qui correspond à une création originale de quelque chose de nouveau.

⁽⁴⁾ Jones. J, Design Methods: Seeds of Human Futures, Wiley-Interscience, London, UK, 1970.

⁽⁵⁾ Dictionnaire Hachette 1996

⁽⁶⁾ - Borillo, M. et Goulette, J.P. (ed.) (2002) Cognition et création; explorations cognitives des processus de conception, Mardaga, Sprimont.

*Étymologiquement, la conception concerne la manipulation de concepts, c'est à dire la manipulation d'une « représentation générale et abstraite d'un objet ou d'un ensemble d'objets ».⁽⁷⁾

1.3.1-Les facteurs déterminants dans la conception architecturale :

Une œuvre est tout à fait constituée d'éléments que chacun a des caractéristiques comme des dimensions, une forme, un rôle et obéissant au contexte et à sa place dans l'ensemble. Mais d'autres termes, les facteurs déterminants sont de deux natures : De permanences (humaines et physiques) et temporaires (sociaux, culturels et matériels).⁽⁸⁾

1.3.1.1-Les Facteurs des permanences :

1 . De permanences humaines :

A. Facteurs anthropométriques : Mesure du corps humain et sa constitution.

B. Facteurs physiologiques : fonction organique de la vie.

C. Facteurs psychologiques : Besoin de l'homme qui peut être satisfait par l'architecture, par ses espaces ses formes...

D. Facteurs ergonomiques : Dimension et dynamique de corps humain surpris dans des attitudes de travail.

E. Facteurs d'ordres hygiéniques : Dépend d'un milieu de sain de l'homme.

F. Facteurs naturels: Qui influence d'autres paramètres talque dimension physique, ventilation, thermique, acoustique, visibilité...

2/ De permanences physiques : Approche conceptuelle sur les lieux par mimétisme ou par contraste talque lieu d'implantation, terrain et végétation.⁽⁹⁾

⁽⁷⁾ - Dictionnaire Larousse 2001.

⁽⁸⁾ - HAMMOU, A. (09- 2013). «À propos de la conception architecturale». p.29.

⁽⁹⁾ - Idem : p.34.

1.3.1.2-Les Facteurs des temporaires :

Les Facteurs sociaux, culturels et matériels sont des variables qui évoluent et se transforment dans le temps. Leur vocation c'est de marquer l'empreinte de leur passage dans l'histoire.⁽¹⁰⁾



Figure 1: facteurs déterminants dans la conception architecturale

source : travail personnel

⁽¹⁰⁾ –idem.

1.3.2-les Caractéristiques de la conception :

Cross (2007) a fait une caractérisation de la conception :

a- La conception est rhétorique : ça veut dire convaincante dans le sens où le Concepteur, Quand il est entrain de développer une proposition d'esquisse, construit des arguments, à partir desquels une conclusion finale est développée et évaluée sur la base d'objectifs connus précédemment.

b- La conception est exploratoire : l'architecte ne prend pas les besoins des clients et le programme comme une spécification de la solution mais plutôt comme une carte Partielle d'un territoire inconnu, et tente de l'explorer en vue de découvrir quelque Chose de nouveau plutôt que des choses familières.

c- La conception est émergente : dans la conception le problème et la solution se Développent ensemble et simultanément.

d- La conception est opportuniste : l'architecte ne peut pas prévoir ce que va se passer dans les phases ultérieures. Les directions suivies par lui sont le fruit de ce qu'il est Entrain d'apprendre.

e- La conception est « abductive » : dans le sens qu'elle est ni déductive ni inductive.

f- La conception est réflexive : il y a un dialogue ou une conversation entre les représentations mentales internes et les représentations externes (esquisse) qui permet à l'architecte d'exprimer et d'externaliser ces idées à travers les dessins.

g- La conception est ambiguë : l'architecte conçoit des projets extraordinaires mais il laisse toujours des choses obscures dans ses projets. Les concepts véhiculés par les solutions sont imprécis et sans véritable conclusion.

h- La conception est risquée : il y a toujours lieu pour l'incertitude même pour les grands architectes⁽¹¹⁾.

⁽¹¹⁾ 16 Nigel. C, Designerly Ways of Knowing, Birkhäuser, 2007.

1.3.3- Approche de la conception architecturale : IL existe trois approches essentielles:

1.3.3.1- Approches Philosophiques :

La nature de l'activité scientifique a révélé la science comme fortement reliée à la conception et, vice versa, et a permis de réévaluer positivement la conception comme scientifiquement respectable. En fait, comme il sera précisé plus loin, plusieurs concepteurs considèrent la conception comme une forme de recherche. C'est donc logiquement qu'on assiste, vers la fin des années soixante dix, à l'émergence d'une troisième génération de méthodes de conception inspirées de l'œuvre de Karl Popper et de son modèle de méthode scientifique: conjectures et réfutations. L'argument de Popper est que dans toute œuvre de création et d'invention, y compris dans les grandes découvertes scientifiques modernes, ce n'est pas le processus analytique de laboratoire qui conduit à l'invention mais bel et bien une conjecture (une idée, un concept, un stéréotype). Certains théoriciens trouvent que ces méthodes sont assez 'philosophiques' et ne manipulent pas les 'objets' architecturaux que les architectes manipulent couramment dans leurs projets comme les murs, les poteaux, les poutres et ainsi de suite .D'où l'émergence d'une autre catégorie d'approches conceptuelles qu'on peut qualifier de formelles.⁽¹²⁾

1.3.3.2- Les approches formelles :

Les approches formelles de la conception architecturale s'appuient sur l'idée que la conception est avant tout la synthèse d'une forme ou d'un espace. Leurs fondements sont donc communs à toute forme de création artistique (sculpture, peinture.).

BROADBENT quant à lui, voit la manière de générer des formes par les architectes pendre quatre (4) processus:

1. Le processus pragmatique: c'est le processus de conception traditionnel issu des procédés vernaculaires et basé sur « l'essai-erreur».
2. Le processus iconique : basé sur le recours à des images mentales fixes.

⁽¹²⁾ - HAMMOU, A. (09- 2013). «À propos de la conception architecturale», Op.cit. p.29.

3. Le processus analogique: dans lequel un système de raisonnement par analogie est utilisé en puisant dans d'autres aspects de vie et de nature.

4. Le processus canonique : est basé sur les aspects géométriques et régulateurs.

1.3.3.3- Approches Systémiques :

La démarche la plus correcte, nous dit ANGYAL. C'est celle qui consiste à tenir en compte l'articulation structurelle de la totalité c'est à dire les jonctions naturelles existantes entre les sous-systèmes dans leurs rapports entre eux en premier lieu et dans leurs rapports avec la totalité en second lieu.⁽¹³⁾

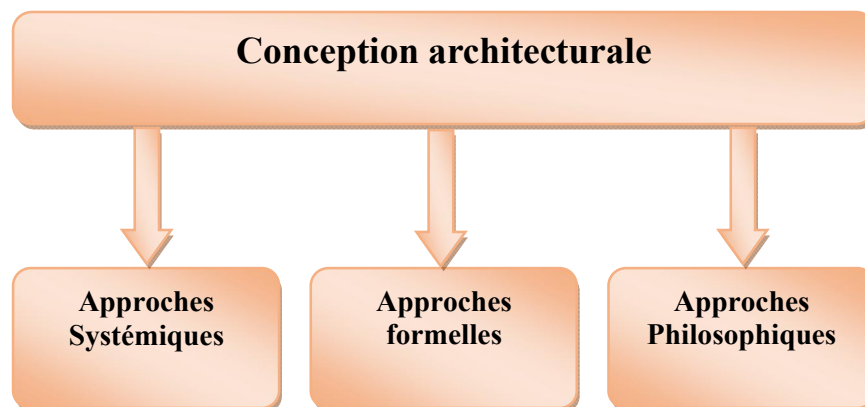


Figure 2: Approches de la conception architecturale
source travail personnel

⁽¹³⁾ idem.

1.4-La conception :

La conception est définie comme une activité visant à imaginer(activités mentales et cognitives) et réaliser (relève également de l'action) en temps fini des produits appelés « artefact 28 »,dont la finalité est satisfaire les besoins de l'homme. En effet, elle est une action humaine qui correspond à une création originale de quelque chose de nouveau suivant à un processus.⁽¹⁴⁾

La conception est une activité complexe, cette complexité est due à ses propriétés dialogiques parce qu'elle est à la fois :

a-Contrainte (le concepteur doit répondre à un besoins qui s'exprime par un ensemble de contraintes qui sont généralement réunies dans un cahier des charges) et **créative** (on ne peut prédire son résultat et son cheminement malgré les nombreuses contraintes qui pèsent sur elle. Cette créativité nous montre la différence des propositions conçus par des différents concepteurs, malgré les cahiers des charges fournis sont identiques.

b-Cognitive (pour la résolution du problème de la conception, le concepteur procède à les activités suivantes : la construction d'une représentation mentale de problème, développement de la solution et évaluation de cette solution) et **productive** (puisque le concepteur ne peut concevoir sans produire des supports et des environnements externes , appelés « objets intermédiaires ») **individuelle** (l'activité de la conception est attachée à un acteur central : l'architecte dans la construction ou plus généralement l'inventeur ou l'artiste) et **collective** (mais aussi, elle est une situation d'interaction entre plusieurs concepteurs guidées par : la coordination et la communication).

L'artefact peut être un objet technique ,un service ou un environnement.

c-Coopérative: (les concepteurs travaillent simultanément, non conjointement mais en parallèles, sur un projet de conception, chacun accomplit une des différentes tâches dans lesquelles le projet a été décomposé préalablement et qui lui a été allouée. chacun a ses propres sous buts, tout en connaissant le but commun final) et **collaborative** (les concepteurs travaillent conjointement sur le projet de conception ,ils partagent un but commun identique , à l'atteinte duquel chacun contribue selon ses compétences spécifiques).

⁽¹⁴⁾ LAAROUSSI A ,2007,p.16-17.

1.4.1-Les connaissances, les données, les exigences et les contraintes dans le processus de la conception architecturale :

Le travail de conception architecturale est considéré comme **un processus** créatif basé sur la connaissance .ce que affirmé par plusieurs auteurs ⁽¹⁵⁾.

Jean charles lebahar a considéré la conception comme une **construction cognitive** basée sur des **connaissances** en vue de produire des informations qui définissent les attributs du nouvel artefact, cette définition met l'accent sur la relation qui s'opère entre l'exploitation des connaissances qui produisent des informations avec l'élaboration des caractéristiques de l'artefact.

Hatchuel et well ont considéré la conception comme une activité consiste à spécifier progressivement un concept en le valident et en lui ajoutant des propriétés issues de l'espace des connaissances.

Robert prost a considère la conception comme une activité d'énonciation et de résolution de problèmes, cette définition met l'accent sur la posture intellectuelle qui vise à questionner une situation ,un contexte ,voire des connaissances, dans le but de satisfaire à un objectif préalablement identifié, ainsi ,il a défini cette activité par « l'acte de conception relie la connaissance à l'action, la création à l'invention» ⁽¹⁶⁾

Donc ,ces connaissances et données manipulées lors de l'activité de conception sont nécessaires pour conduire le processus de conception, celles-ci sont nombreuses et hétérogènes et peuvent être de plusieurs types : certaines sont issues du programme donné par le maitre d'ouvrage (les données programmatiques),d'autres proviennent de contexte de conception et de contexte de production (les données contextuelles) ou encore qui appartiennent à la culture propre du concepteur (les données référentielles) ⁽¹⁷⁾

En résumé, et selon un autre point de vue, les données manipulées pour l'élaboration du projet architecturale peuvent être regroupées en deux catégories ; la premières est spécifique au contexte (objectives) et la deuxième est spécifique au concepteur (subjectives) :

⁽¹⁵⁾ SALLE.N. ,2007 P45.

⁽¹⁶⁾ HALIN G ,2004 ,P.,13

⁽¹⁷⁾ KACHER S 2005 P.15

a.les données objectives : telles que le lieu, le site , le climat ,le programme (quantitative et fonctionnelle),la réglementation, les exigences attendues, etc. selon CHUPIN (2002) cité par –HALIN G 2004- et JONES 1980 cité par –BEN ABDEL FATAH M ,2010– ce type de données peut être symbolisé par la boîte de verre qui caractérise la dimension rationnelle, cette dimension prend en compte les données fournies, les analyses, les synthétise et les évalue afin d’obtenir la solution optimale .

b.les données subjectives : qui correspondent aux choix des concepteurs, aux concepts, aux références et à la façon de analyser. D'après CHUPIN (2002), ce type de données peut être symbolisé par **la boîte noire** qui caractérise la dimension **irrationnelle**, la face cachée et obscure de la conception. cette dimension dépend de l'être humain, de ce qu'il comprend, de son mode de raisonnement, de ses références, etc.

l'architecte commence à organiser cette masse d'informations selon son style et en utilisant des images mentales retenues dans le cadre de ses choix culturels, budgétaires, etc.

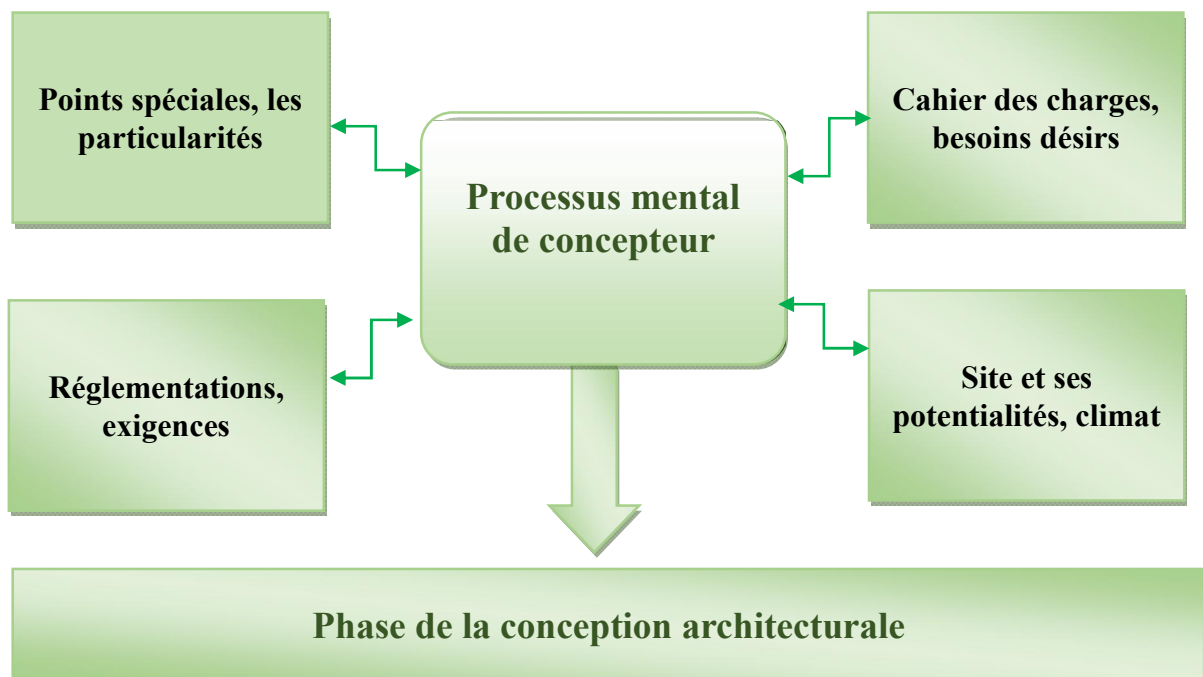


Figure 3: Les données et les information organiser par le processus mental de concepteur dans la phase de conception architecturale

Cette activité mentale est Nommée " le raisonnement " qui connait quatre types [IORDANOVA I., 2008,]: **le raisonnement à partir d'activité inférentielle** (déduction,

induction), le **raisonnement à partir d'activités de jugement** (évaluation, prédiction), le **raisonnement par analogie** (transfert entre source et cible) et le **raisonnement à partir d'activités de diagnostic** (analyse, planification de l'action).

Pierre Fernandes souligne que les architectes auront recours à l'ensemble de ces raisonnements à un moment donné du projet, même si leur sensibilité les amène à privilégier naturellement l'un ou l'autre d'entre eux – FERNANDEZ L 2010 - donc ,afin de proposer des outils pertinents d'aides à la conception ,nous devons tenir compte de ces 4 types, notamment les raisonnements à partir d'activités inférentielles et par analogie.

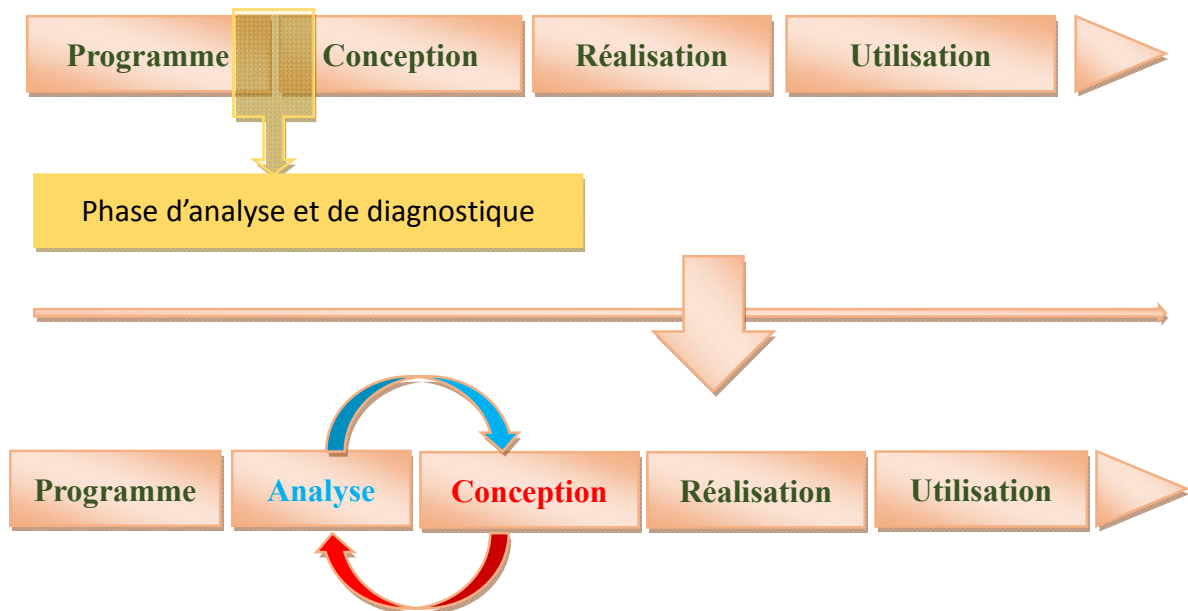


Figure 4: L'addition de la phase d'analyse dans le processus du projet. D'après le schéma de Fernandez P. (2009)

1.4.2-Les différentes étapes du processus de la conception architecturale :

Dans notre recherche ,nous basons sur le processus de la conception architecturale défini par la loi MPO France et l'arrêté interministériel du 15 mai 1988 portant les modalités d'exercice et de rémunération de la maîtrise d'œuvre en bâtiment (Algérie) .

Ce processus est découpé dans un but de contractualisation ,en diverses phases caractérisées surtout par le niveau de détail atteint – MOP ,2011 p 65- :

Esquisse /diagnostic : proposition d'une ou plusieurs solutions traduisant les éléments majeurs du programme ; indication des délais de réalisation ; vérification de la faisabilité de l'opération.

Avant –projet sommaire (APS) : composition générale en plan et en volume ;appréciation des volumes intérieurs et de l'aspect extérieur de l'ouvrage ;proposition de disposition techniques : précision du calendrier de réalisation .

Avant –projet détaillé (APD) : détermination des surfaces détaillées de tous les éléments de programme, plans, coupes et façades ;principe constructif, matériaux et installations techniques ;estimation définitive du cout prévisionnel des travaux en lots séparés.

Projet (PRO) : spécifications des formes des différentes éléments de la construction , la nature des matériaux et leur mise en œuvre ; coordination des informations nécessaires à l'organisation spatiale des ouvrages ; établissement du cout prévisionnel et du délai global des travaux.

Assistance pour la passation des contrats de travaux (ACT) : préparation de la sélection des candidates et consultation des entreprises ,analyse des offres et préparation des mises au point nécessaires à la passation des contrats de travaux.

Projet d'exécution (PEO) : mission complémentaire à la mission de base : établissement de tous les plans d'exécution ;spécifications à l'usage du chantier, réalisation des plans de synthèse ,élaboration d'un devis quantitatif et d'un calendrier par lot ou corps d'état.

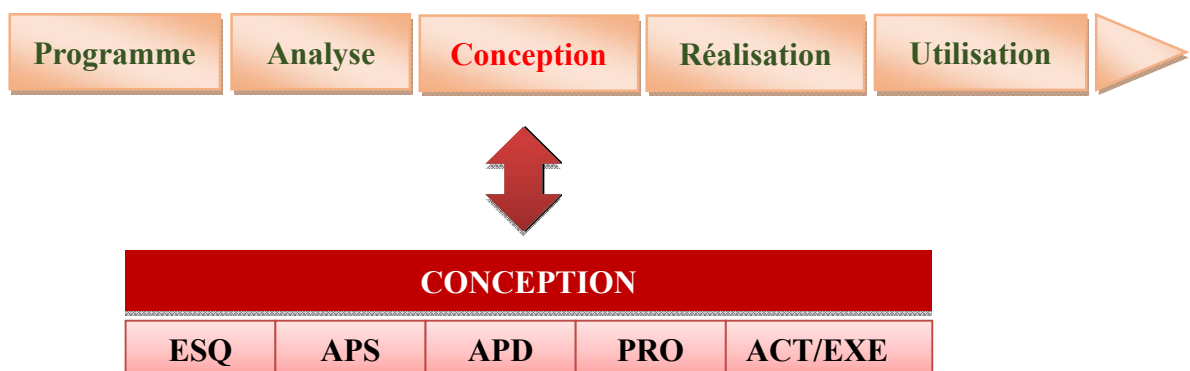


Figure 5: Les étapes du processus de la conception architecturale selon la loi MOP,2011

1.4.3-Les outils d'aide à la conception :

En effet et d'après Adolphe(1991) cité par –FERNANDEZ L 2010 -,il est essentiel de viser les premières phases du processus de conception afin d'apporter les données essentielles pour l'élaboration d'un projet de qualité. mais le concepteur en architecture a besoin de solution ,de méthodes ,d'outils d'aide à la conception dans les phases au cours desquelles il n'a pas accès aux diverses informations nécessaires pour faire ces choix donc, les outilles d'aide à la conception pourraient appuyer et aider à offrir des solutions adéquates et à réaliser des choix judicieux.

En termes de classement des outils d'aide au projet , on distingue deux grandes familles selon DEPECKER P ,(1985) – FERNANDEZ L ,2010 - :

a- Les outils d'aide à la conception :

Sont nommés aussi règles experts (savoir-faire) d'après DEPECKER P, et al (2000) cité par –CASTRO E.B.P,2005 p 12-donc ils sont des connaissances soit générales (relatives au site, à l'enveloppe du bâtiment et au climat) ou locales (composante de l'immeuble) ,ces connaissances prennent la forme de règles formulées de manière simplifiée ,comme des règles de choix ou bien des règles de tendance de comportement.

celles-ci permettent d'orienter les choix, de donner des orientations. d'indiquer des tendances , de comparer des solutions, de guider le concepteur en architecture.

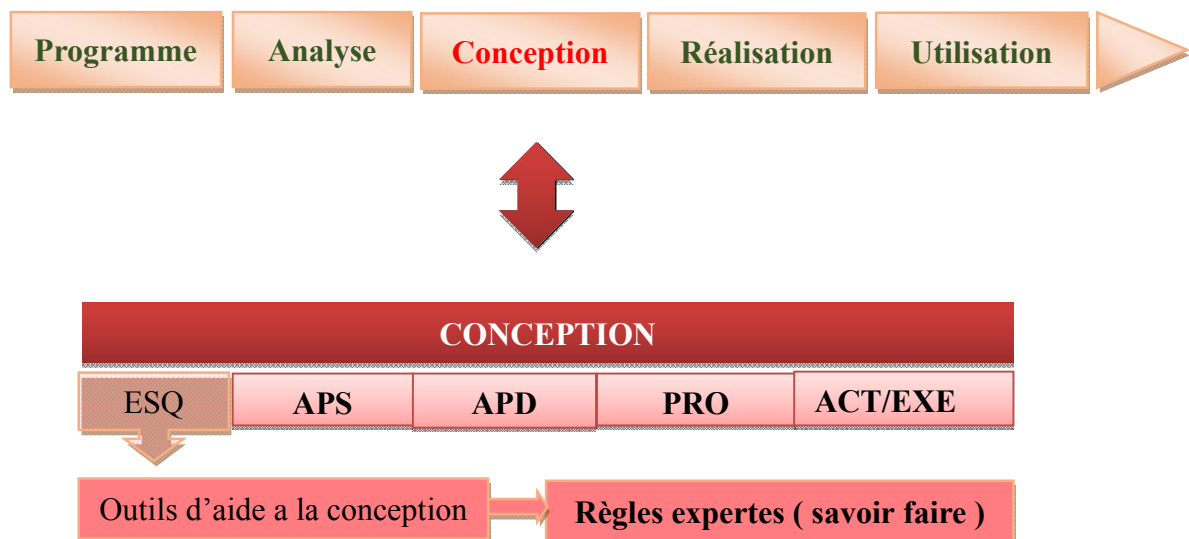


Figure 6:Phase d'intégration des outils d'aide à la conception dans le processus de conception architectural d'après le schéma de fernandez l ,.. (2010)

b- Les outils d'aide à la décision :

Sont des codes de calcul permettant de vérifier et de valider des solutions . ces outils peuvent être considérer comme des outils d'évaluation qui permettent de comparer des solutions et ils représentent une aide a la décision entre plusieurs alternatives. Les outils d'aide à la décision sont déclencha les dans les phases avancées du processus de conception ,ils intègrent un grand nombre de données techniques afin de dimensionner et déterminer la nature des éléments architecturaux (systèmes constructifs, ventilation , etc.) ainsi, il permettent de quantifier des phénomènes , d'indiquer de la performance , de tester et d'évaluer une proposition

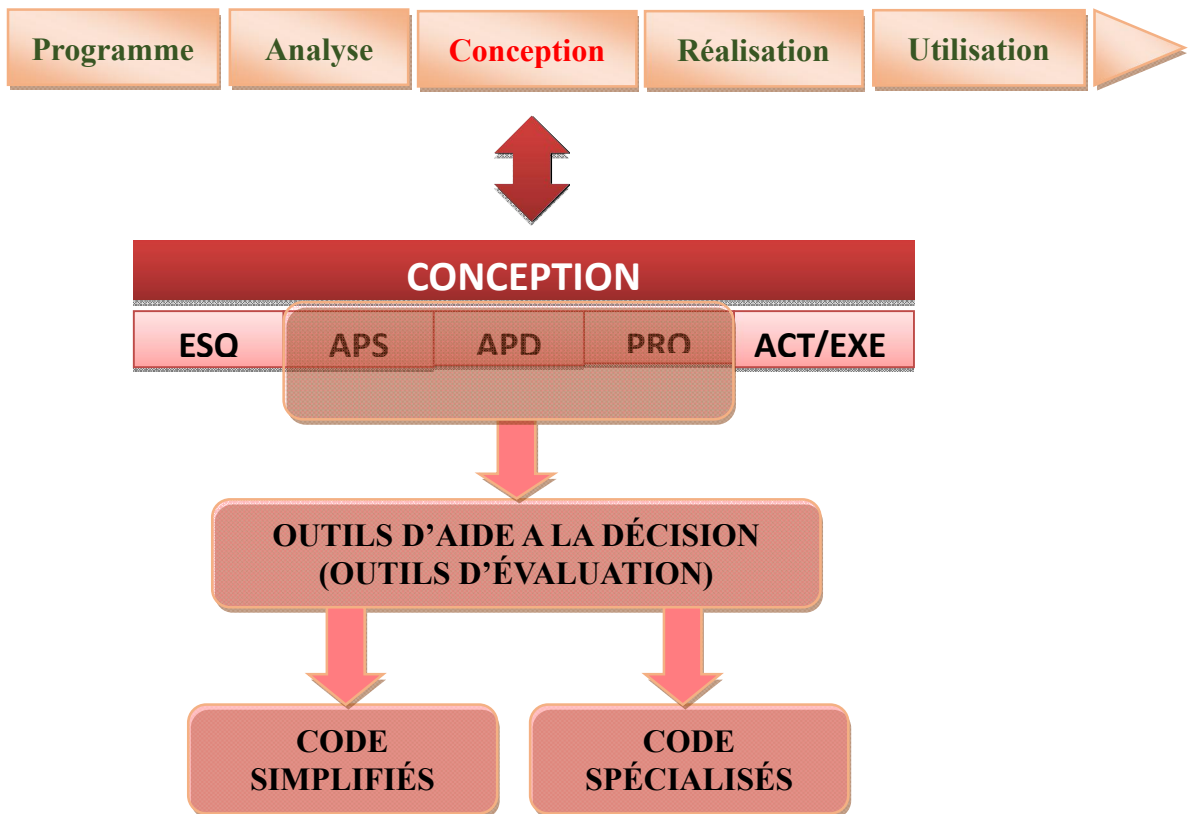


figure 7:phase d'intégration des outils d'aide à la conception dans le processus de conception architectural d'après le schéma de Fernandez l ,.. (2010)

Conclusion :

Nous concluons que la phase de la conception architecturale représente la phase fondamentale dans un projet .

Lorsqu'on s'approfondit dans le processus de conception architecturale, on constaté que les phases esquisse et avant projet sommaire sont des phases primordiales et décisives dans la conception ,pendant ces deux phases, les aspects généraux de dimension, orientation et construction du bâtiment sont définis.

Au cours des phases d'esquisse et d'avant-projet sommaire, le concepteur n'a pas accès aux diverses informations nécessaires pour faire les choix adéquats entre plusieurs alternatives. Dans telle situation, le rôle des outils d'aide à la conception est se révèlent clairement, afin d'offrir des choix judicieux .

Introduction

Le concept de développement durable est un modèle de développement qui a pour but la satisfaction des besoins fondamentaux de l'humanité (produits industriels, énergie, nourriture, transport, abri...) et la gestion rationnelle et efficace des ressources, tout en conservant et protégeant la qualité environnementale pour les générations futures. Ce concept, appliqué à la conception architecturale, à la construction, et à l'exploitation des bâtiments, permet d'augmenter le bien-être des populations, de réduire la facture énergétique et de garantir un environnement de qualité pour l'humanité. Le développement ne doit plus exister au détriment de la nature mais en accord avec elle, comme le croit Shobhakar, 2005 « ce n'est pas le développement qui doit être durable, c'est l'humanité et la nature ».

2.1-Qu'est ce que le développement durable ?

Le concept de développement durable est né progressivement à la fin des années 1960, avec l'apparition de problèmes environnementaux dépassant les frontières, tels que les pluies acides et la pollution des eaux. La définition proposée en 1987 par la commission mondiale sur l'environnement et le développement dans le Rapport Brundtland le développement durable est :

« un développement qui répond aux besoins des générations du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs ».⁽¹⁸⁾

«Le développement durable prend en compte trois dimensions indissociables, que sont l'économie, le social et l'environnement» .

«Le développement durable est une forme de développement économique ayant pour objectif principal de concilier le progrès économique et social avec la préservation de l'environnement, ce dernier étant considéré comme un patrimoine devant être transmis aux générations futures» ."Toupictionnaire" : le dictionnaire de politique

⁽¹⁸⁾ Rapport Brundtland, 1987

2.2-Chronologie et concept de l'évolution du développement durable :

- **1968 : Création du club de Rome:** regroupant quelques personnalités occupant des postes relativement importants dans leurs pays respectifs et souhaitant que la recherche s'empare du problème de l'évolution du monde pris dans sa globalité pour tenter de cerner les limites de la croissance économique.
- **1972 : Le rapport du club de Rome :** « Halte à la croissance »Ce premier rapport donne les résultats de simulations informatiques sur l'évolution de la population humaine en fonction de l'exploitation des ressources naturelles, avec des projections jusqu'en 2100.
- **1972 : La déclaration de Stockholm :** une conférence des Nations Unies sur l'environnement humain à Stockholm expose notamment l'écodéveloppement, les interactions entre écologie et économie le développement des pays du Sud et du Nord.
- **1980 :** l'union internationale pour la conservation de la nature et l'apparition de la notion développement durable.
- **1987 : Rapport Brundtland:** Une définition du développement durable est proposée par la Commission mondiale sur l'environnement et le développement.
- **1991 : Le premier Ministère de l'environnement:** le Premier ministre français Edith Cresson, qui vient de créer un Ministère de l'Environnement (attribué à Brice Lalonde) évoque le terme de développement durable dans son discours de politique générale.
- **1992 : Sommet de la terre de Rio de Janeiro:** Consécration du terme "développement durable", le concept commence à être largement médiatisé devant le grand public. Adoption de la convention de Rio et naissance de l'Agenda 21.
- **1994 : Conférence européenne des villes durables:** publication de la charte d'Aalborg sur les villes durables, au niveau européen.
- **1997 : Conférence de Kyoto :** Protocol sur le climat.

- **2002** : Sommet de Johannesburg.
- **2005** : Building Tokyo.
- **2012** (20 au 22 juin) : nouveau Sommet de la Terre à Rio (Brésil) aussi appelé Rio+20 ; le terme officiel est Conférence des Nations unies sur le développement durable

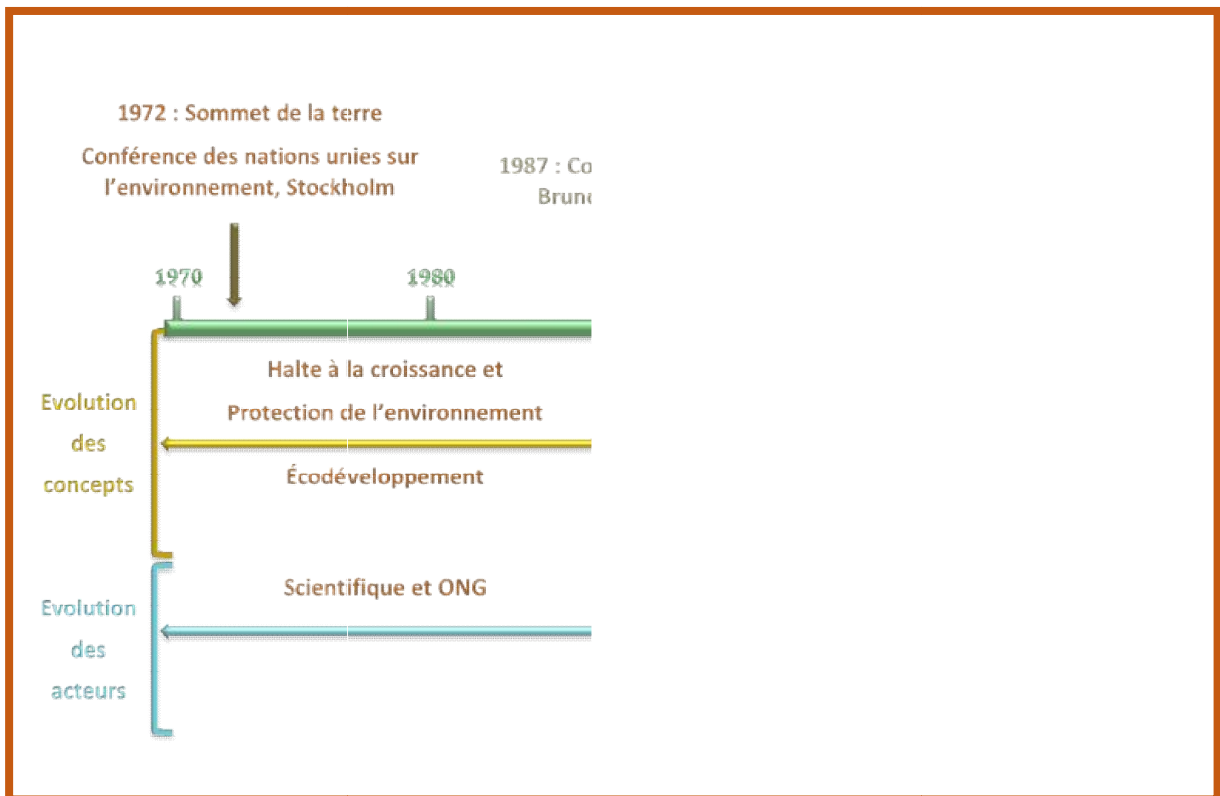


Figure 8: Historique de développement durable (Source : <http://planet-terre.ens-lyon.fr/article/edd-2005-11-24.xml>)

2.3-Les trois piliers du développement Durable:

Le Développement Durable se veut un processus de développement qui concilie l'**Écologie**, l'**Économie** et la **Société** et établit un cercle vertueux entre ces trois pôles: C'est un développement :

- **Écologiquement Soutenable**
- **Économiquement Efficace**

➤ **Socialement Equitable**

Il est **respectueux** des **ressources naturelles** et des **écosystèmes**, **support de vie** sur Terre, qui garantit **l'efficacité économique**, sans perdre de vue les **finalités sociales** du développement que sont la **lutte contre la pauvreté**, contre les **inégalités**, contre **l'exclusion** et la recherche de **l'équité**.

« *Nous n'héritons pas la terre de nos ancêtres. Nous l'empruntons à nos enfants.* »

Antoine de Saint-Exupéry

Les trois piliers du développement durable⁽¹⁹⁾.

L'avancée la plus significative de cette nouvelle conception de la croissance est ce qu'on appelle la théorie des Trois Piliers, qui exprime l'idée que pour que le développement soit durable, il faut faire progresser ensemble ses trois composantes principales, l'économique, l'environnemental et le social de telle manière qu'elles se potentialisent réciproquement.

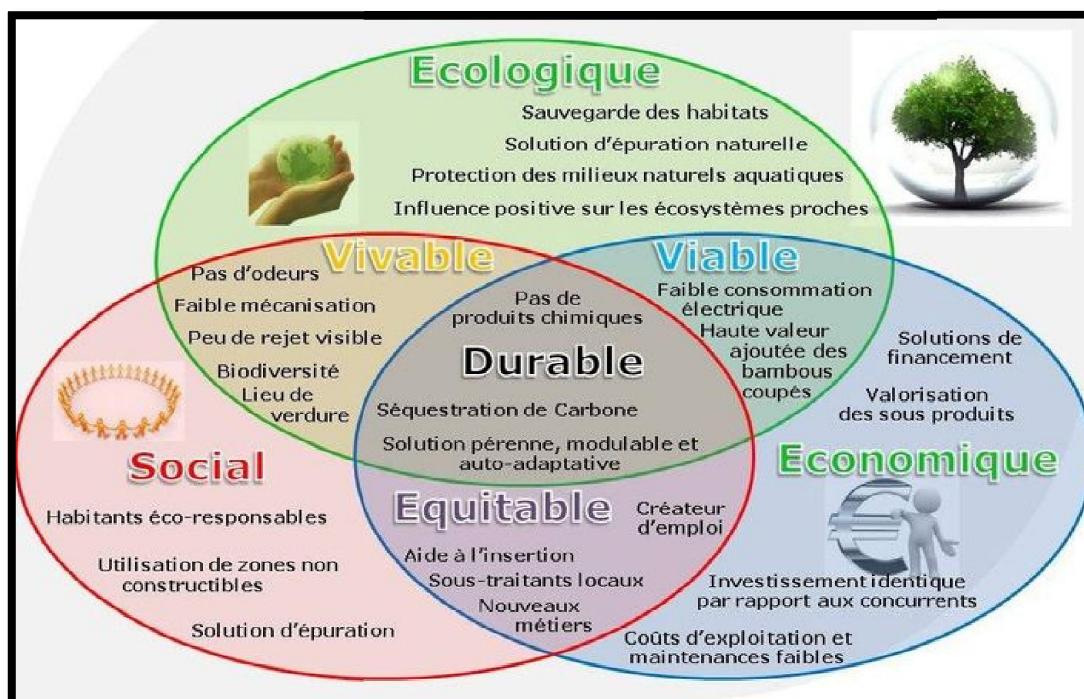


Figure 9: Dimensions de développement durable (Source <http://planet-terre.ens-lyon.fr/article/edd-2005-11-24.xml>)

⁽¹⁹⁾ Source : http://www.eduki.ch/fr/doc/dossier_2_dd.pdf.

Ce schéma traditionnel est parfois complété avec un quatrième pilier : la démocratie Participative (ou la gouvernance), celle-ci pouvant aussi être un thème ou « chapeau » commun aux trois piliers. Enfin certains ajoutent encore d'autres piliers comme la culture et l'éducation.

Cette représentation traditionnelle du concept de développement durable est intéressante dans la mesure où elle rappelle l'origine de la problématique du développement, qui doit prendre en compte l'économique, le social et l'environnement.

D'autre part, elle indique qu'une action va vers le développement durable si elle est à la fois rentable économiquement, équitable socialement et viable d'un point de vue environnemental. Il reste alors à expliciter les termes « équitable », « viable », et surtout « rentable ».

Enfin, cette présentation en trois piliers a l'inconvénient majeur d'être lue comme un problème à trois dimensions où l'on cherche à promouvoir des actions ayant des impacts positifs sur deux ou trois piliers⁽²⁰⁾.

2.4-Les Objectifs :

Le développement durable est issu de cette idée que «**Tout Ne Peut Pas Continuer Comme Avant**», qu'il faut remédier aux insuffisances d'un modèle de développement axé sur la seule croissance économique en reconsidérant nos façons de faire compte tenu de **nouvelles Priorités**. Il faut donc :

- **Maintenir l'intégrité de l'environnement** : pour assurer la santé et la sécurité des communautés humaines et préserver les écosystèmes qui entretiennent la vie
- **Assurer l'équité sociale** : pour permettre le plein épanouissement de toutes les femmes et de tous les hommes, l'essor des communautés et le respect de la diversité.
- **Viser l'efficience économique** : pour créer une économie innovante et prospère, écologiquement et socialement responsable⁽²¹⁾.

⁽²⁰⁾ Catherine Charlot-Valdieu, Ph Outrequin.(2009), *L'urbanisme durable : Concevoir un écoquartier*, Le Moniteur Editions, France.p18

⁽²¹⁾ http://www.unric.org/html/english/library/backgrounders/sdgs_french.pdf

2.5-Les grands principes du développement durable :

Les principes énoncés ci-après fondent une partie du socle de la déclaration de Rio, adoptée lors du sommet de la terre à Rio en 1992 et illustrent les valeurs partagées par les nations s'engageant sur la voie d'un développement durable :

- **Précaution:** n'attendons pas l'irréparable pour agir.
- **Prévention:** il vaut mieux prévenir que guérir.
- **Economie et bonne gestion:** qui veut voyager loin ménage sa monture, et réduit ses gaspillages.
- **Responsabilité:** qui dégrade doit réparer.
- **Participation:** tous concernés, tous décideurs, tous acteurs.
- **Solidarité dans le temps et dans l'espace:** léguons à nos enfants un monde vivable, réduisons les fossés de notre monde et de nos sociétés à deux vitesses.
- **Transversalité et globalité:** planification des objectifs, traduite en stratégie d'actions.
- **Subsidiarité:** traiter les problèmes au plus près de l'endroit où ils se posent.

2.6-La démarche de développement durable :



Figure 10: les objectifs de développement durable

Source :travail personnel

2.7-Les finalités du développement urbain durable:

Qualité de vie (aujourd'hui et demain).

Progrès social pour tous Développement humain.

Le développement urbain durable: les finalités de la démarche.

2.8-Les enjeux du développement durable :⁽²²⁾

Les enjeux du développement durable sont nombreux, elles se regroupent en quatre têtes de chapitre :

a-Satisfaire les besoins de chacun aujourd'hui (solidarité intra-générationnelle) :

- Se nourrir (lutter contre la faim).
- Etre en bonne santé (lutter contre les grandes maladies notamment au Sud).
- Réduire les inégalités en luttant contre la pauvreté.
- Maîtriser les enjeux démographiques (croissance de la population, mais aussi vieillissement et mobilité/répartition dans l'espace).

b-Vivre dans un environnement sûr et de qualité :

- Aménager des territoires durables (villes et campagnes).
- Maîtriser les transports (hommes et marchandises).
- Réduire l'effet de serre pour limiter la variabilité climatique.
- Préserver ou restaurer la qualité de l'air, de l'eau, des paysages.
- Prévenir et gérer les risques majeurs naturels et technologiques.

c-Gérer et partager les ressources pour demain (solidarité intergénérationnelle) :

- Les ressources hydrauliques.
- La question énergétique (ressources renouvelables ou non renouvelables, l'enjeu nucléaire).
- Les ressources halieutiques.
- Les ressources forestières.
- La biodiversité.

d-Produire et consommer autrement :

- Vers une agriculture durable.
- Vers une industrie non polluante.
- Vers un tourisme durable.
- Vers un commerce équitable.

⁽²²⁾ cms.ac-martinique.fr/structure/eedd/file/enjeux.pdf

- La question des déchets : en produire moins, les collecter, les trier, les recycler.

2.9-l'agenda 21 du développement durable :

L'agenda 21 est un guide de mise en œuvre du développement durable à l'échelle d'un pays, d'un ou plusieurs territoires, ou d'une organisation. Le principe de l'agenda 21 a été lancé lors du sommet de Rio organisé par les nations Unies en 1992, les sujets traités par ce plan d'action sont nombreux. Ils concernent entre autre :

- ✓ La coopération internationale, afin d'accélérer les politiques de développement durable des pays en développement,
- ✓ La lutte contre la pauvreté,
- ✓ La protection de la biodiversité,
- ✓ La dynamique démographique,

La promotion de l'éducation et de la formation du public au développement durable.

Conclusion:

Le « développement durable » apparaît comme une solution optimiste qui tend à préserver l'environnement tout en proposant un modèle social et économique durable. Le domaine de la construction, qui se révèle comme un acteur clef pour le « développement durable », s'ouvre vers des considérations de plus en plus globales. Ce secteur s'organise peu à peu pour répondre à ces enjeux, en proposant des méthodes d'assistance. La phase de conception architecturale est alors mise en avant et un nouveau mode de conception se définit : c'est l'éco-conception.

Introduction

Le processus d'éco-conception, nommé aussi « éco-design », « architecture de qualité » [Broadbent et Brebbia, 2006], « architecture vitale » ou « qualité intégrale » [Van Hal, 2006], est destiné à concevoir le bâtiment en prenant en compte la dimension environnementale. Le produit final dans un processus d'éco-conception est un bâtiment éco-conçu, nommé aussi parfois « bâtiment durable », « bâtiment environnemental », « bâtiment écologique » ou « bâtiment intégré » [Van Hal, 2006].

L'écoconception constitue une nouvelle tendance appliquée dans les opérations d'aménagement dont l'objectif principale est de minimiser les impacts sur l'environnement tout le long de cycle de vie du projet.

3.1-L'écoconception :

3.1.1-Définition:

L'écoconception consiste à intégrer la protection de l'environnement dès la conception des biens ou services. Elle a pour objectif de réduire les impacts environnementaux des bâtiments tout au long de leur cycle de vie : extraction des matières premières, production, distribution, utilisation et fin de vie. Elle se caractérise par une vision globale de ces impacts environnementaux : c'est une approche multi-étapes (prenant en compte les diverses étapes du cycle de vie) et multicritères (prenant en compte les consommations de matière et d'énergie, les rejets dans les milieux naturels, les effets sur le climat et la biodiversité).

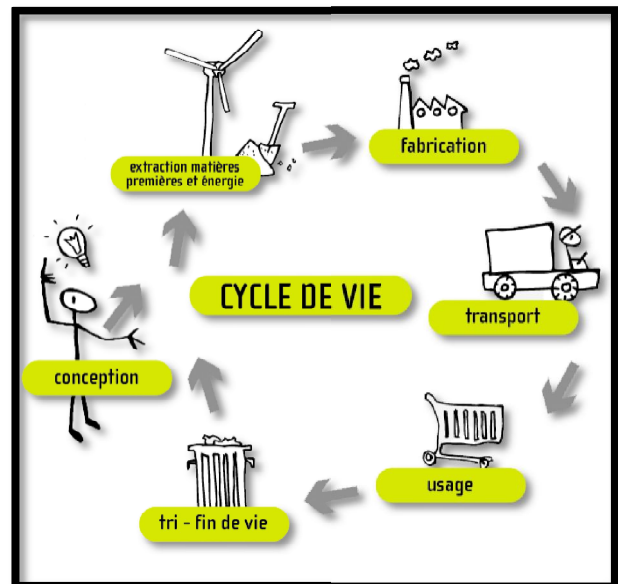


Figure 11: cycle de vie d'un produit. (Source:www.eco-conception.fr consulté le 8/03/2017)

L'écoconception peut ainsi être définie comme une méthodologie ou démarche de mise en œuvre d'instruments d'aide à la conception des projets soutenable. Elle est le fruit

d'un ensemble de travaux pratiques et académiques de construction d'outils de mesure et d'évaluation dans des secteurs d'activité divers.

3.2-L'ecoconception :

C'est une démarche préventive d'intégration de **l'environnement** lors de la phase de **conception** des produits ou des services.

a-L'environnement : système qui réunit les différents paramètres que sont l'eau, l'air, les sols, les êtres vivants et les ressources naturelles. Les activités humaines ont des impacts négatifs sur l'environnement⁽²³⁾.

b-La conception : lieu où sont intégrés les critères techniques, les coûts, les délais et les attentes des clients. C'est là où il y a le plus de possibilité d'influencer sur la qualité écologique future de son produit.

3.2.1-Naissance De l'ecoconception:

Crise environnementale et ses enjeux constituent un défi majeur pour le capitalisme du XXI^e siècle : comment en effet les entreprises peuvent-elles devenir à la fois " vertes " et compétitives. Une réponse originale apparaît au cours des années 1990 chez les ingénieurs et les designers avec la pratique dénommée " écoconception ", qui s'est diffusée depuis dans la majorité des grandes entreprises. Cette démarche, qui vise à reconcevoir les biens et services pour les rendre plus durables, s'accompagne de multiples innovations comme l'Analyse de cycle de vie (ACV) qui introduit une rupture dans la manière de cartographier les enjeux environnementaux d'un objet en passant du territoire au cycle de vie⁽²⁴⁾

3.2.2-Objectifs d'écoconception

- Choisir des matériaux écologiques et renouvelables.
- Améliorer les procédés de production.
- Diminuer l'impact en phase d'utilisation.

⁽²³⁾ www.ace-cae.eu. ACE20ANScat2010. PDF, Architecture durable partout en Europe.

⁽²⁴⁾ <https://halshs.archives-ouvertes.fr/pastel-00712974/> consulté le 2/03/2017

- Mettre en place des systèmes de prévention de la pollution.
- Diminuer la consommation des ressources non renouvelables.
- Diminuer la consommation d'énergie et augmenter l'utilisation d'énergies renouvelables .
- Réduire la quantité de production des déchets, en utilisant des matériaux recyclables et recyclés, en reprenant les produits usagés.

3.3-Les thèmes de l'ecoconception:

3.3.1- l'éco-conception contribue aux échanges et à l'identité:

L'échange et l'identité sont des moyens d'interaction entre le bâtiment et son contexte physique et social. Par conséquent, une œuvre architecturale qui intègre des dispositifs écologiques tout en maximisant les échanges et en témoignant de son intégration dans le paysage urbain constitue un outil de communication et de promotion de la construction durable.

a-Identité : Un bâtiment acquiert de l'identité lorsque, par sa forme et son adaptabilité, il complète le paysage urbain et lui donne du sens, de l'étoffe. Les éléments qui visent à rendre une construction durable s'inscrivent donc dans la nature même du bâtiment ; ils lui donnent un sens et témoignent d'un certain art de vivre, axé sur la préservation des ressources⁽²⁵⁾.

b-Echange :

Un projet n'a pas pour seule fonction d'abriter une activité définie telle que du logement, des bureaux, des administrations, des centres de loisirs, etc. Il est important de prendre en considération qu'un projet est avant tout conçu pour un rassemblement de personnes dans un but commun. Le rôle de l'architecte est donc de concevoir un espace capable de promouvoir les interactions sociales et de maximiser des opportunités d'échange entre le bâtiment et son contexte.

⁽²⁵⁾ www.ace-cae.eu. ACE20ANScat2010. PDF, Architecture durable partout en Europe. p15

3.3.2- l'ecoconception travaille à la mobilité :

La notion de mobilité, et plus précisément de déplacement doux, est inéluctablement liée au développement durable. Toutefois, il s'agit avant tout de convaincre le public qu'emprunter les transports en commun ou utiliser le vélo peut constituer une solution simple, possible et économique.

Une réflexion sur la mobilité fait donc partie intégrante de la conception d'un projet architectural durable.

Dans son travail, l'architecte intègre donc une analyse de la concentration et de la diversification des activités et des logements, et ce, dans le but de réduire l'étalement urbain. Il soutient la création de pistes cyclables et d'espaces urbains de qualité pour encourager les déplacements non polluants.

Enfin, il prévoit des espaces et des infrastructures capables d'accueillir les cyclistes (parkings, ascenseurs, etc.).

En ville, l'architecture durable commence par une implantation proche des services de transport en commun. De plus, afin d'encourager les navetteurs à utiliser ce mode de transport, il faut prévoir, à l'entrée des villes, des parkings qui soient capables d'accueillir un nombre important de voitures pour la journée.

3.3.3-Accessibilité des transports en commun

a-Parking : pour vélos et voitures.

b-Dans le quartier : l'architecture durable vise à limiter l'utilisation de la voiture en prévoyant de nombreux services de proximité. Il faut également veiller à transformer les sentiers piétons et cyclistes en promenades vertes et fleuries et prévoir un éclairage suffisant.

c-Proximité des services : Pistes cyclables et sentiers piétons accessibles et sécurisants.

d-Dans le bâtiment : l'architecture durable passe par la mise en place de coursives et d'ascenseurs dont les dimensions permettent le passage de l'habitant et de son vélo.

3.3.4- l'écoconception encourage la biodiversité:

la biodiversité est soumise à de fortes pressions humaines. La pollution, l'utilisation déraisonnable du sol et des ressources naturelles, la diminution des surfaces vertes et la présence forte des industries entraînent une perte, une fragmentation et une dégradation des écosystèmes. Pourtant, l'homme est intimement lié à la nature puisqu'il ne peut survivre sans elle⁽²⁶⁾.

Il est donc primordial de maintenir la présence de la biodiversité. Cependant, pour atteindre cet objectif.

Une vision écologique efficace ne peut se limiter aux seuls espaces verts. Elle doit investir le paysage urbain, et ce, au cœur même des zones les plus densément construites. Ainsi, en préservant la biodiversité, on encourage la production d'oxygène, la fertilisation des sols, l'atténuation des changements climatiques, la diminution des risques d'inondation.

La fixation des poussières atmosphériques, la diminution des taux de CO. et de CO₂, le bien-être et la santé des riverains, l'augmentation des espaces verts, la conservation de la faune et de la flore locale ainsi que celle des équilibres naturels, la reconstitution d'un maillage écologique augmentant la circulation des espèces animales et végétales, la diminution des îlots de chaleur en ville, la filtration et l'épuration biologiques des eaux de pluie et enfin, on favorise une relation privilégiée entre l'homme et la nature.

3.3.5-Intégrer l'eau dans le projet :

Comme nous le savons, l'eau est un élément indispensable à la vie.

Il est donc primordial de s'intéresser à sa préservation, tant d'un point de vue quantitatif que qualitatif⁽²⁷⁾.

Dans les premières phases de la conception d'un bâtiment, le cycle naturel de l'eau s'impose comme un élément important auquel il faut s'intéresser pour choisir, de la façon la plus judicieuse qui soit, le traitement des surfaces.

L'idéal consiste évidemment à réintroduire l'eau de pluie dans le sol en maximisant les

⁽²⁶⁾ www.ace-cae.eu. ACE20ANScat2010. PDF, Architecture durable partout en Europe. p15,21,22.

⁽²⁷⁾ idem; p25.

surfaces d'infiltration, mais on peut également la stocker pour la réutiliser ou favoriser son évaporation. Au final, ce genre d'action permet une réduction de certains coûts tels que le branchement de l'installation au réseau d'égouttage. Ce type de procédé, relativement simple, peut donc avoir un impact extrêmement positif sur la nature et les coûts.

3.3.6-Maximiser la présence de surfaces vertes :

Comme cela a déjà été souligné, l'urbanisation accrue de nos régions entraîne une perte des surfaces vertes et une augmentation des surfaces minérales.

Plusieurs moyens architecturaux peuvent contrer cette diminution ; l'exemple le plus connu est sans doute celui de la toiture verte qui offre esthétique, durabilité et protection de la biodiversité. En effet, la toiture verte possède bien plus d'un atout. En plus d'avoir un impact positif sur l'environnement, notamment en améliorant la qualité de l'air et en recomposant le biotope local, elle offre une isolation et une insonorisation remarquable et possède une durée de vie plus longue grâce à son exceptionnelle étanchéité. Enfin, les toitures végétales permettent aussi de minimiser l'impact des grandes surfaces imperméables en récupérant l'eau de pluie et en ralentissant son écoulement, évitant ainsi des inondations lors des fortes intempéries.

3.3.7-Préserver la nature :

Le thème de la biodiversité sous-entend également la préservation de l'environnement existant. Afin de protéger la faune et la flore, il est important de diminuer l'impact de l'Homme sur la nature. C'est pourquoi, il est nécessaire de concevoir des bâtiments dont la construction endommage le moins possible l'environnement. Ainsi, des constructions en bois, posées sur pilotis, réduisent l'emprise du cadre de vie bâti sur la nature environnante, tout en offrant des vues imprenables et un ensoleillement optimal. Il est ainsi possible de combiner la préservation de la nature avec une architecture bien conçue, sans que l'un des aspects soit au détriment de l'autre.

3.3.8-Intégrer la nature :

Dans les milieux urbains, l'intégration de plantes au sein du cadre bâti offre de nombreux avantages, surtout dans les régions où les conditions climatiques sont clémentes. Ce procédé permet de créer un microclimat améliorant la qualité de l'air et offrant des niches écologiques pour les insectes. De plus, les particules de pollution en suspension

dans l'air, sont absorbées par la flore qui, en contrepartie, produit de l'oxygène. La mise en place de nombreux pots de fleurs sur les terrasses ou balcons régule la température de l'air évitant ainsi la surchauffe. Intégrer la nature au sein du bâti permet, dans de nombreux cas, d'améliorer la qualité de vie des habitants. Ainsi, de nombreuses cours intérieures et jardins comportent des arbustes et des plantes dans les espaces communs offrant aux habitants la possibilité de venir se relaxer, tout en favorisant la biodiversité. De plus, la végétation sur les balcons de certaines constructions offre de l'ombre aux habitations et atténue les bruits environnants⁽²⁸⁾.

3.4- L'écoconception définit les espaces habitables :

3.4.1-La durabilité, c'est être ouvert à tous :

Lorsqu'un architecte conçoit un projet, il doit veiller à intégrer des volumes intérieurs agréables qui soient adaptés aux conditions de vie actuelle et future. Une grande attention doit donc être apportée à l'accessibilité des lieux. Ainsi, la présence de rampes d'accès ou de coursives d'ascenseurs permet aux handicapés et aux personnes à mobilité réduite d'accéder aisément au bâtiment et de circuler librement à l'intérieur de celui-ci.

3.4.2-La durabilité, c'est s'adapter :

A côté de l'accessibilité, l'adaptabilité est un atout indispensable pour que le bâtiment conserve son utilité dans le temps. L'architecte a donc pour objectif de concevoir des espaces de vie et de travail capables d'évoluer en fonction des activités et des besoins de chacun.

3.4.3-La durabilité, c'est apprivoiser la lumière :

Apprivoiser la lumière naturelle offre à l'habitat une source d'éclairage gratuite et illimitée. De plus, en diminuant les éclairages artificiels au profit du naturel, on favorise le bien-être des occupants.

3.4.4-La durabilité c'est partager :

Enfin, comme cela a déjà été mentionné dans le premier thème, il est important de concevoir des espaces de rencontre et d'interaction afin d'encourager la création de liens entre les individus.

⁽²⁸⁾ idem; p26.

3.5- l'éco-conception s'engage dans la construction durable :

Tout au long de son existence, un bâtiment durable possède une faible consommation en énergie et en eau. De plus, les matériaux utilisés lors de sa construction sont respectueux de l'environnement et souvent recyclés. Enfin, une fois arrivé au terme de son utilisation, le bâtiment fait place à un terrain sain. Bois ou béton : quels avantages ?

3.5.1-Bois :

Le bois est un matériau 100% naturel et écologique. Il est recyclable et biodégradable et sa durée de vie est supérieure à celle de nombreux autres matériaux présents sur le marché. Son utilisation permet de limiter les émissions de gaz à effet de serre car il absorbe le CO₂.

De plus, la production du bois demande peu d'énergie. Contrairement à une idée fortement répandue, l'exploitation du bois peut se révéler bénéfique pour la forêt, car l'abatage favorise son renouvellement régulier. Le bois, lorsqu'il est utilisé dans de bonnes conditions, est un matériau durable et résistant. En effet, sa solidité et sa durabilité ont été prouvées par le fait qu'il existe des bâtiments en chêne datant du 16^e siècle qui sont toujours occupés aujourd'hui. Souple et léger, le bois de construction est facile à transporter et permet de construire sur n'importe quel terrain. De plus, le bois est un matériau dont la transformation engendre très peu de pollution de l'eau, de l'air et du sol. Il a également l'avantage d'être un matériau de proximité.

Il est d'ailleurs possible de recourir à une grande variété d'essences locales suivant les régions. Modulable, la maison en bois permet de faire évoluer les espaces au gré des envies. Habiter une maison en bois permet donc de bénéficier d'une très bonne isolation thermique et d'une bonne isolation acoustique, malgré la faible épaisseur des murs. Les parois mises en œuvre laissent circuler l'air. Elles régulent l'hygrométrie et assurent ainsi un confort thermique tout au long de l'année, quelle que soit la saison.

3.5.2-Béton :

Utiliser du béton présente de nombreux avantages en terme de construction durable. En effet, il s'agit d'un matériau qui permet une grande liberté architecturale. En plus, à côté de son efficacité énergétique, le béton peut être intégralement recyclé et réutilisé. De plus, le béton isolant autorise une construction monolithique qui ne nécessite pas de

matériaux isolants supplémentaires. Avec les bétons à haute performance ou à ultra hautes performances, on peut réaliser des constructions allégées. En hiver, l'énergie solaire est emmagasinée par le béton et restituée avec un certain décalage car ce matériau possède une grande inertie. Ce même principe est bien utile pour combattre la fraîcheur des nuits de printemps et d'automne. Ainsi, une maison bien gérée permet de réduire les coûts de chauffage. En été, l'inertie thermique du béton permet d'éviter la surchauffe en répartissant dans le temps la fraîcheur accumulée la nuit. Le confort thermique est ainsi assuré, hiver comme été⁽²⁹⁾.

3.5.3-Pourquoi associer les deux ?

Ces deux matériaux ont de nombreuses qualités dont celle d'être tous deux durables. Associer les deux permet donc de compléter les qualités de l'un par les qualités de l'autre.

On obtient ainsi un bâtiment esthétique et doublement durable. En fonction des différentes utilisations d'un édifice, on choisira des parties en bois ou en béton. La disposition la plus courante consiste à mettre du béton en bas, pour soutenir le bâtiment et du bois en haut pour profiter de sa légèreté. Certaines pièces ou orientations préféreront une grande inertie alors que d'autres en demanderont très peu. Une bonne connaissance de ces matériaux et de leurs avantages est donc indispensable à une conception architecturale optimale sur le plan thermique, structural et durable.

3.6- L'écoconception se consacre au confort thermique :

3.6.1-Orientation des capteurs :

Pour assurer le confort thermique d'un bâtiment durable, l'énergie solaire est très souvent utilisée. Toutefois, lors de la conception du projet, il est important de bien orienter les capteurs en les disposant sur les parties du toit ou les façades les plus ensoleillées. Un système hydraulique permet de stocker l'énergie emmagasinée et de la restituer à l'intérieur de la maison à des moments opportuns, comme la nuit par exemple. Ce système peut également être placé dans le sol.

⁽²⁹⁾ idem; p29,33

3.6.2-Adaptation et économie :

Dans un bâtiment durable, d'ingénieux systèmes permettent de s'adapter aux besoins en énergie et de l'économiser lorsque cela est possible. On peut ainsi régler⁽³⁰⁾

l'ouverture et la fermeture des lamelles de verre imprimées en fonction du climat, prévoir une double peau, contrôler la lumière, etc.

3.6.3-Stratégie thermique :

Suivant le climat, plusieurs stratégies thermiques peuvent être déployées. En hiver, il est possible de se réchauffer en laissant pénétrer les rayons solaires. On peut également prévoir des murs épais qui aident à conserver la chaleur à l'intérieur du bâtiment et installer des vitrages sélectifs. Enfin, doubler l'isolation peut également s'avérer très judicieux dans les régions très froides. En été, on peut refroidir le bâtiment grâce à un système de ventilation passive hybride qui minimise les équipements mécaniques et électriques. Il est aussi possible de se protéger du soleil à l'aide de stores extérieurs ou par régulation automatique de stores vénitiens intérieurs.

3.6.4-Les bienfaits d'un atrium :

En été, des stores protègent l'atrium et évitent ainsi sa surchauffe. Un courant d'air frais vient le rafraîchir grâce à une série de petites fenêtres posées en toiture qui peuvent s'ouvrir automatiquement lorsqu'il fait trop chaud, assurant ainsi une température constamment idéale. En hiver, le renouvellement d'air est assuré par une ventilation mécanique. Les protections solaires estivales sont retirées et les rayons du soleil peuvent pénétrer généreusement dans l'atrium et ainsi le réchauffer.

3.7- L'éco-conception s'associe au confort :

3.7.1-Confort Acoustique :

Afin de diminuer l'impact du bruit extérieur sur une habitation, un lieu de travail ou tout autre endroit fréquenté, la solution la plus écologique consiste à créer un écran de verdure. Un arbre, un bosquet ou une haie vous préservent de beaucoup de nuisances acoustiques tout en vous apportant de l'oxygène et du bien-être. Lors de la conception d'un

⁽³⁰⁾ idem; p33,34.

bâtiment, l'architecte peut également atténuer le bruit en donnant à son projet une forme bien précise⁽³¹⁾.

Ainsi, une construction dont les parois sont en zig zag ou aléatoires permet une absorption des ondes et crée un piège à bruit. En outre, créer une seconde peau protectrice à l'extérieur de la première réduit la transmission du bruit venant de la rue. Aujourd'hui, on recommande d'ailleurs d'installer des triples vitrages, isolants acoustiques et thermiques.

3.7.2-Confort visuel :

Chaque moment de la journée apporte sa qualité de lumière aux espaces de vie. Une bonne gestion des ouvertures peut apporter un grand confort visuel tout en respectant l'écologie, que l'on soit à la maison ou sur son lieu de travail.

À l'est, les rayons du matin vous accompagnent et égaiant votre journée. À l'ouest, la lumière du soir pénètre profondément dans la pièce grâce aux rayons solaires plus bas. Au sud, le soleil est haut dans le ciel et offre une lumière zénithale intense et chaleureuse. Enfin, au nord, l'éclairage est constant, apaisant et sans éblouissement. Pour maximiser la lumière à l'intérieur de l'habitation, l'architecte peut choisir d'augmenter les surfaces vitrées et ainsi, apporter un confort visuel supplémentaire. D'ailleurs, aujourd'hui, il est tout à fait possible de bénéficier du confort visuel sans amoindrir le confort thermique. Pour profiter de la lumière dans un maximum de pièces du bâtiment, de nombreux dispositifs existent. On peut notamment compartimenter le bâtiment de façon judicieuse, amener la lumière par des dispositifs de réflexions intérieures, utiliser des puits de lumière ou des atriums. Toutefois, on peut également vouloir se protéger de la lumière. Pour se faire, on peut utiliser des vitrages enduits de feuilles plastiques transparentes car cette matière empêche le surplus de luminosité. On peut aussi utiliser des protections solaires extérieures amovibles. Celles-ci permettent de diffuser la lumière à l'intérieur du bâtiment en fonction des conditions météorologiques.

On peut ainsi se protéger des rayons solaires en été, tout en réduisant l'éclairage artificiel en période hivernale. Il existe également d'autres solutions telles que les stores vénitiens intérieurs qui permettent une diffusion uniforme et sans éblouissement de la lumière. De plus, ces stores peuvent aujourd'hui être équipés d'un dispositif capteur de

⁽³¹⁾ idem; p38.

lumière sur le toit. Les lattes s'ouvrent ou se ferment en fonction de l'orientation et de l'intensité lumineuse. Enfin, on peut aussi se protéger par un système de matériau ajouté sur le côté le plus ensoleillé. Ce système permet une vue sur l'environnement extérieur tout en empêchant un apport direct des rayons solaires .

3.7.3-Confort Respiratoire :

Favoriser le renouvellement de l'air grâce à l'architecture, c'est possible ! Plusieurs techniques peuvent être mises en place : ventilation naturelle en coupe, division des châssis pour permettre une ventilation naturelle maîtrisée, puits canadiens, etc. On peut également veiller à la qualité de l'air en concevant des espaces verts qui dépollueront l'air.

3.8- L'éco-conception intègre les énergies et services :

3.8.1-Eau :

Dans une construction durable, différents dispositifs peuvent être mis en place pour garantir un usage respectueux de l'eau : installation de toilettes sèches ou très économes en eau, récupération des eaux de pluie, recyclage des eaux, etc.

3.8.2-Energie domestique :

Différents procédés peuvent également être conçus pour minimiser la consommation en énergie du bâtiment comme, par exemple, concevoir des installations solaires thermiques efficaces et intégrées à l'architecture.

3.8.3-Biens de consommation :

Enfin, on peut faciliter la gestion des déchets à l'aide de dispositifs didactiques et ergonomiques comme la réparation, la réutilisation, le recyclage, le compostage, etc⁽³²⁾.

⁽³²⁾ idem; p33,44,47.

Conclusion :

L'éco-conception Consiste à limiter l'impact des bâtiments sur l'environnement, tout en leur garantissant une qualité supérieure en matière d'esthétique, de durabilité et de résistance. Elle prend en compte tout le cycle de vie des ouvrages, du choix des produits initiaux jusqu'à leur démolition et recyclage. Construire durable signifie notamment : utiliser des matériaux recyclables pour préserver les ressources naturelles, optimiser l'inertie, intégrer des sources d'énergies renouvelables dans la conception.

Introduction :

Ce chapitre présente la relation de l'aspect de durabilité avec le processus du projet architectural. Notre étude interroge de plus près la méthode d'appréhension des dimensions de la durabilité (les thématiques à aborder) par la pratique spécifique des problématiques de conception. Autrement dit, une intégration des savoirs du développement durable dans les savoir-faire experts (d'architectes et d'urbanistes, de paysagistes,...) afin de ressortir de nouvelles mesures pragmatiques dans l'opération de ce type de projet.

Porter un projet d'habitat durable relève d'une démarche globale faisant appel au bon sens. Ce peut être une opération de constructions neuves, de rénovation ou de reconversion de bâti.

Un projet de quelques logements est aussi légitime qu'un projet plus conséquent.

Il n'y a pas de modèle type. Un projet d'habitat durable se construit progressivement. Le plus important est de se poser les bonnes questions, le bon sens apporte souvent des réponses. Le projet peut démarrer par des actions modestes qui prendront de l'ampleur et nourriront la dynamique du territoire en créant des liens avec d'autres démarches.

4.1-Le processus de projet architectural :

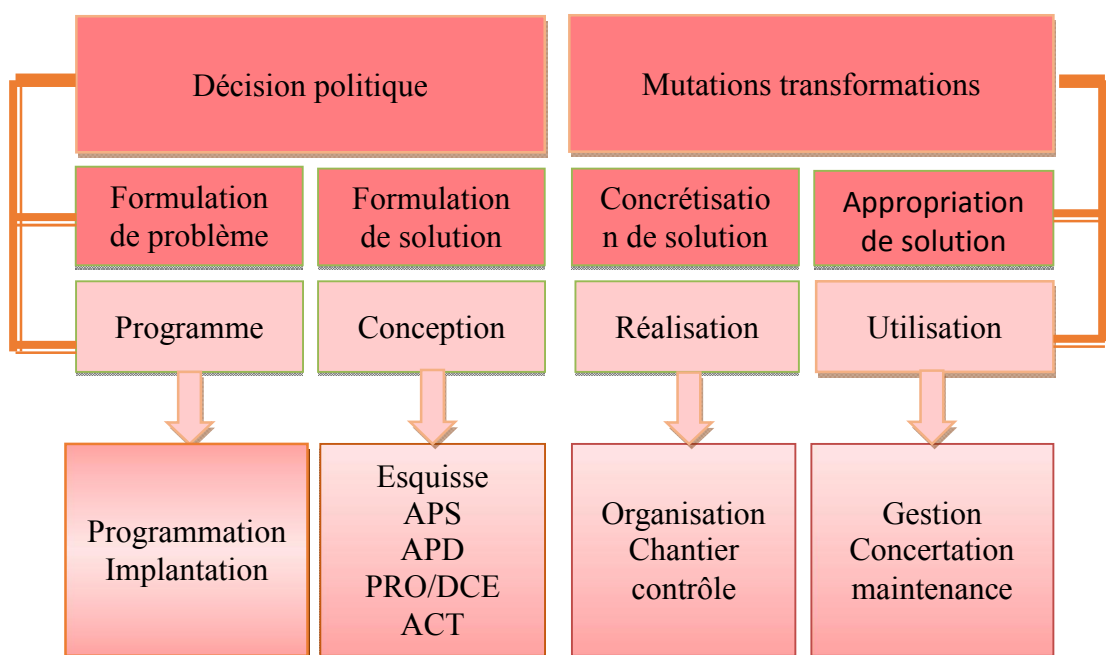


Figure 12:le processus de projet, d'après le schéma de Fernandez P. (2009)

4.2-Les critères pour l'élaboration des projets durables :

4.2.1-Les thématiques du champ « Gestions de ressources naturelles » :

Il s'agit des modes de consommation en préservant des ressources épuisables, de l'exploitation et de l'utilisation des ressources renouvelables ou inépuisables : (d'énergie solaire, vent) , L'écosystème et les autres ressources naturelles sont considérés dans notre étude.

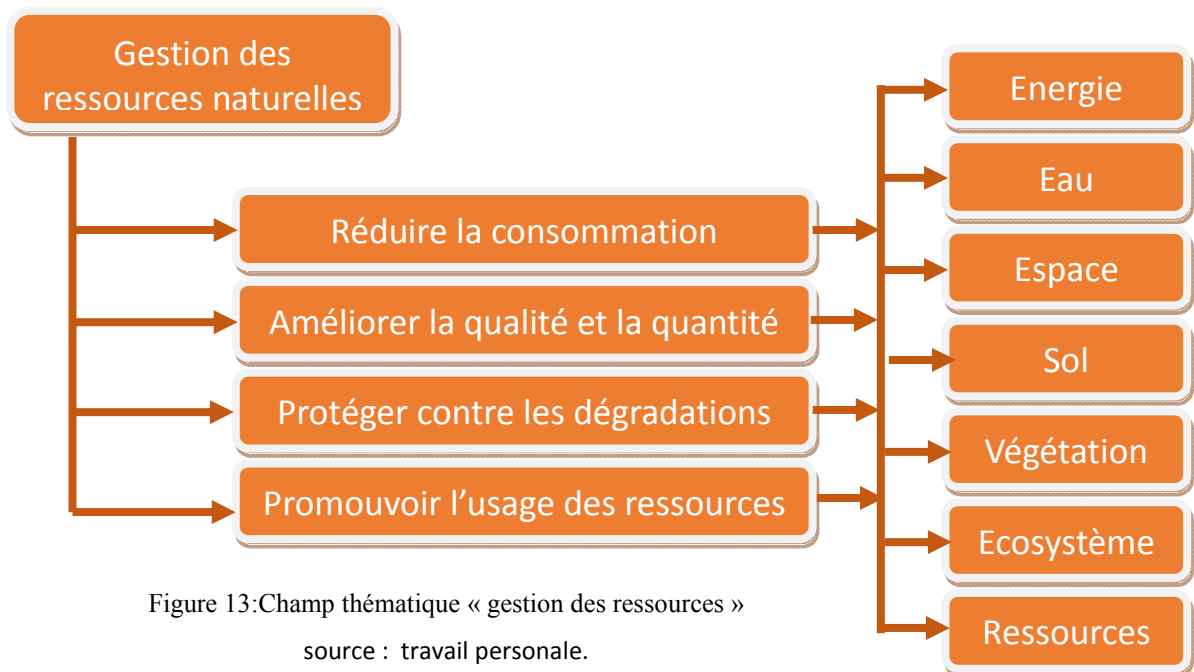


Figure 13:Champ thématique « gestion des ressources »

source : travail personnelle.

Le champ thématique « gestion des ressources » recense **les actions à mener** autour des ressources. Nous déterminons quatre actions essentielles :

- Réduire de la consommation : diminuer l'exploitation, l'utilisation des ressources épuisables.
- Améliorer la qualité et la quantité : reproduire et augmenter le nombre des ressources⁽³⁴⁾.
- Restaurer la valeur.
- Protéger contre les dégradations : lutter contre la pollution et la perte

⁽³⁴⁾ Bui to uyen, thèse doctorat de l'université de Toulouse, l'intégration du développement durable dans les projets de quartier, p149

- Promouvoir l'usage des ressources renouvelables : encourager et orienter vers l'usage et l'exploitation des ressources renouvelables et/ou inépuisables.

4.2.2- Les thématiques du champ « Protection de l'environnement » :

La protection de l'environnement rassemble toutes les actions en vue de préserver la qualité et de minimiser les impacts négatifs sur l'état et les composants de l'environnement. Dans notre proposition, nous considérons la qualité de l'environnement comme la qualité du milieu où vit l'homme.

Nous Formulons le champ thématique « protection de l'environnement » par trois types d'actions ⁽³⁵⁾:

- Protéger contre les risques.
- Améliorer la qualité et mettre en valeur l'environnement.
- Réduire les impacts pour l'environnement.

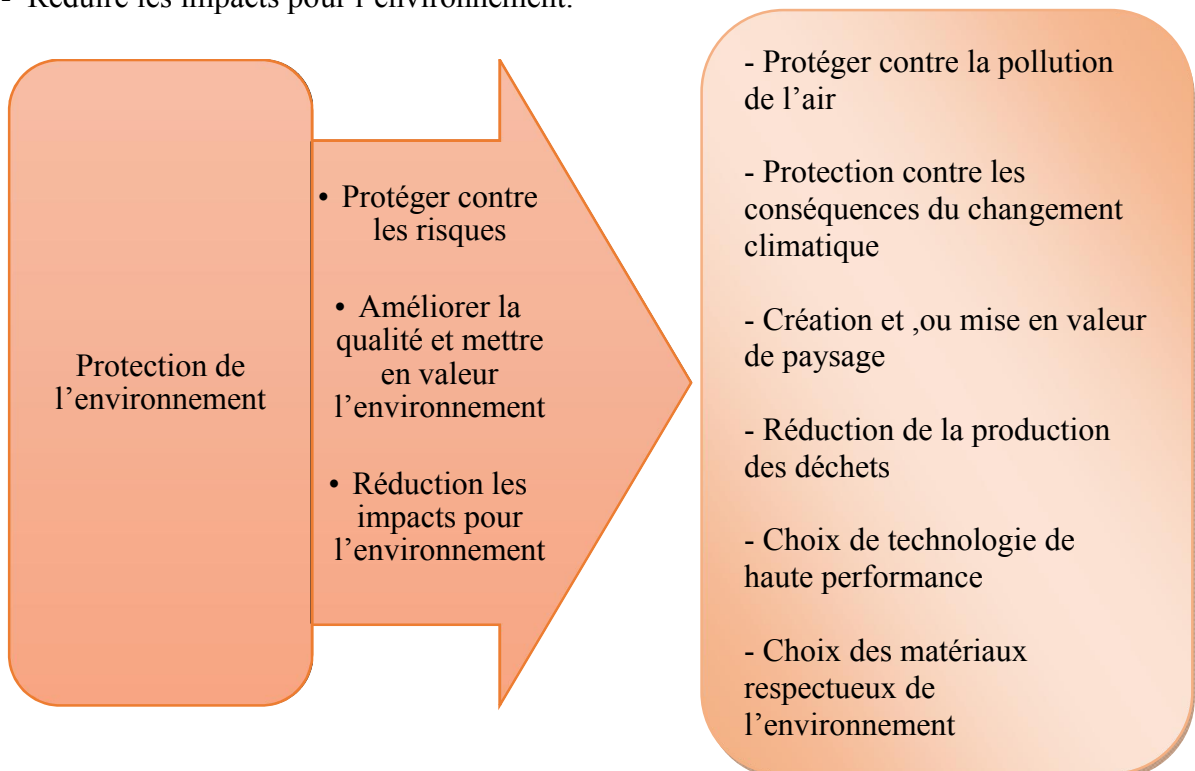


Figure 14:Champ thématique « protection de l'environnement »
source : travail personnelle

4.2.3-Les thématiques du champ « Amélioration des confort et de la santé » :

⁽³⁵⁾ idem; p150

Les actions à mener dans ce champ thématique doivent poser dans l'objectif d'assurer une qualité vivable et agréable des ambiances intérieures et extérieures aux habitants. Le classement distingue ici l'aspect physique du confort par rapport des conditions de vie sociale qui sont recensées dans le volet social. Nous prenons en compte toutefois la relation étroite de certaines thématiques entre ces deux champs. Elles recensent les actions suivantes⁽³⁶⁾ :



Figure 15:Champ thématique « amélioration des confort et de la santé »
source : travail personnelle

⁽³⁶⁾ idem; p151.

4.2.4-Les thématiques du champ « Renforcement de la cohésion et de l'équité sociale » :

Nous choisissons de recenser les problématiques du volet social dans le champ du renforcement de la cohésion et de l'équité sociale. La cohésion et l'équité sont pour nous les deux termes qui peuvent englober cette vaste dimension. Il s'agit de l'équilibre, l'égalité, le partage, la connexion,... de la société. Dans certains cas, ce volet tisse les liens directs et indirects avec un grand nombre des autres thématiques économiques et environnementales. Le projet et les thématiques abordées dans une approche de développement durable ont un impact direct et indirect pour améliorer la vie sociale⁽³⁷⁾.

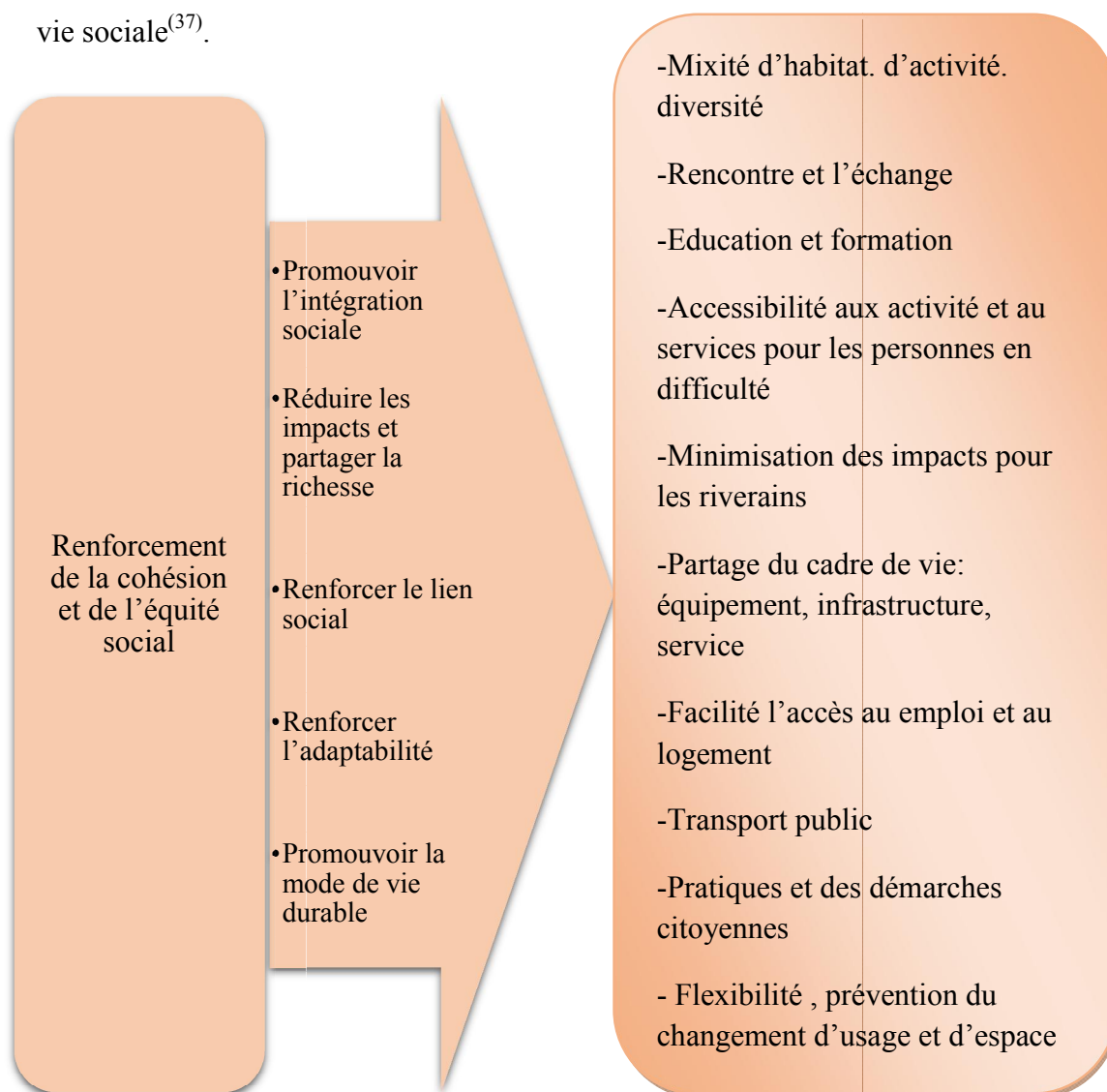


Figure 16: Champ thématique « renforcement de la cohésion et de l'équité sociale »

⁽³⁷⁾ idem; p152.

4.2.5-Les thématiques du champ « Valorisation de la culture et du patrimoine » :

Comme nous l'avons énoncé dès l'identification de champs thématiques, les aspects culturels et patrimoniaux sont regroupés, dans notre proposition, au sein de la dimension sociale du développement durable. Nous insistons sur les valeurs culturelles et patrimoniales caractéristiques locales le plus attachées au site et aux habitants⁽³⁸⁾.

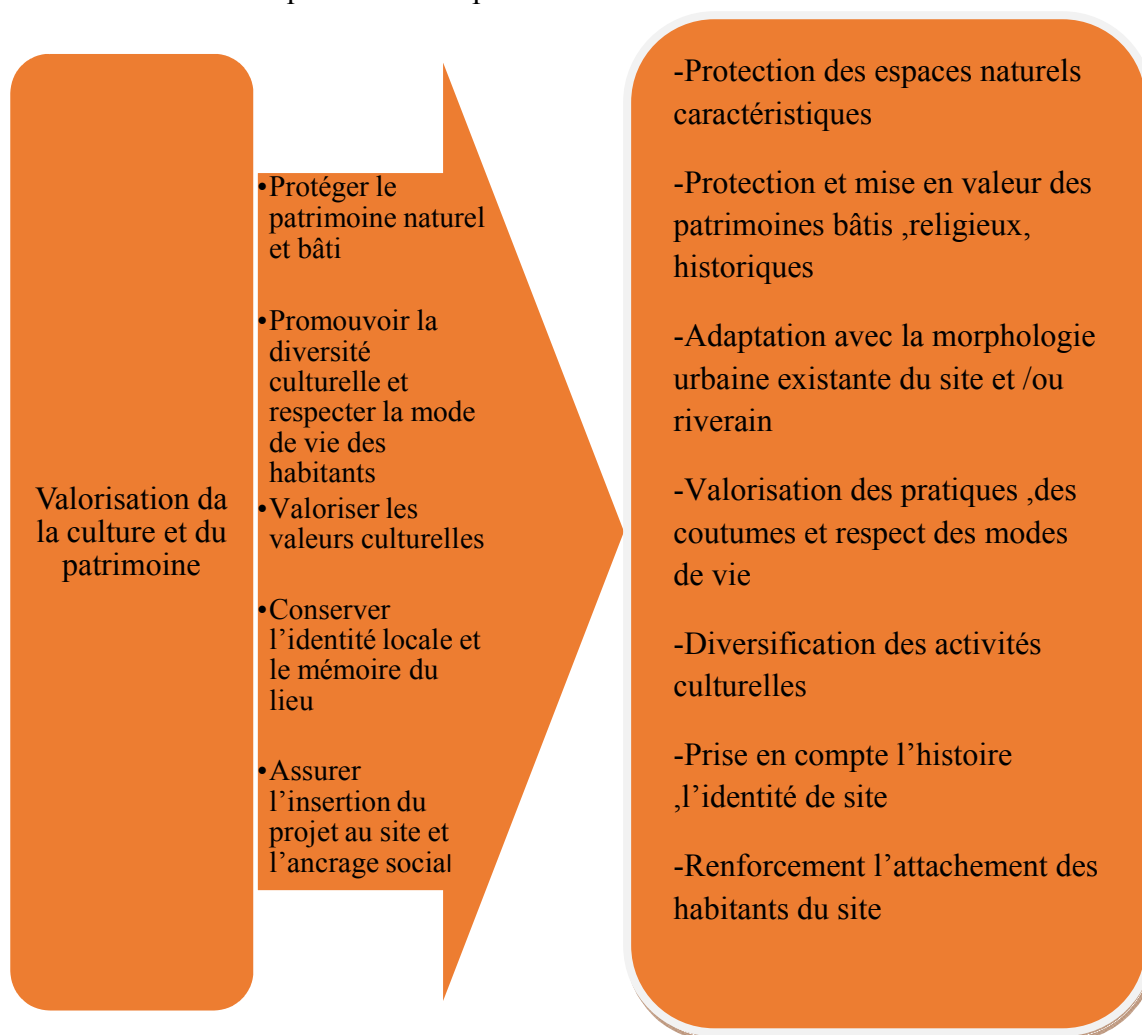


Figure 17:Champ thématique valorisation de la culture et du patrimoine

source : travail personnelle.

⁽³⁸⁾ idem; p154.

4.2.6-Les thématiques du champ « Augmentation de la cohésion et de la dynamique économique » :

les thématiques de ce volet économique porte sur le développement d'une économie locale durable. la dynamique économique doit être basée sur les décisions et les interventions afin de promouvoir la croissance en garantissant la cohésion et l'équilibre avec les objectifs de la durabilité⁽³⁹⁾.

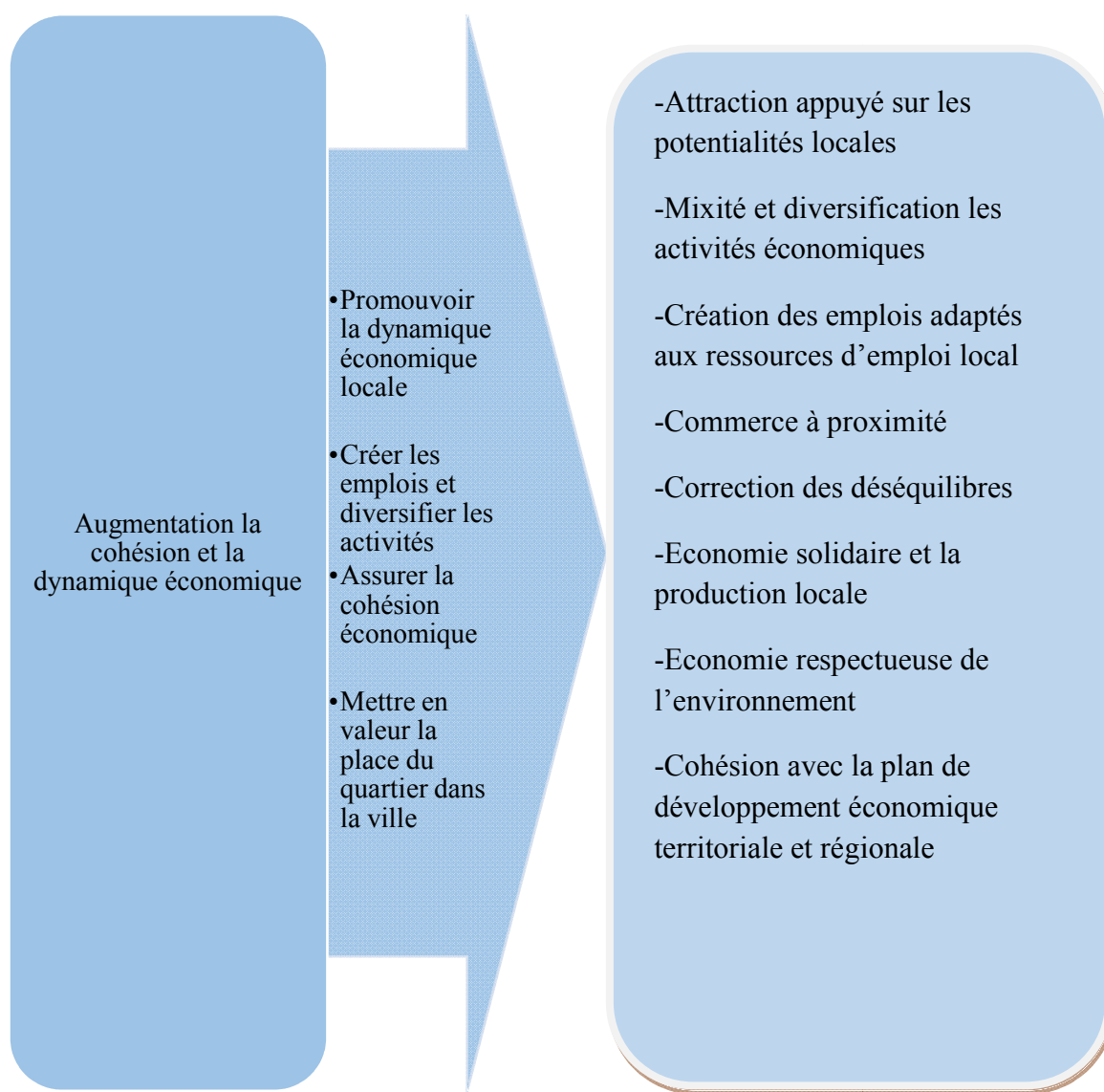


Figure 18:Champ thématique « Augmentation la cohésion et la dynamique économique »

⁽³⁹⁾ idem; p155

4.2.7-Les thématiques du champ « Réduction des coûts » :

Les thématiques choisies concernent la compensation du coût entre les intérêts à court terme et à long terme et l'approche durable du projet en optimisant les coûts. Cependant, il ne s'agit pas dans l'optique d'économiser les coûts du projet mais une optimisation des dépenses et des consommations de manière durable qui apportent des bénéfices non seulement sur l'économie mais sur l'environnement, présent et futur⁽⁴⁰⁾.

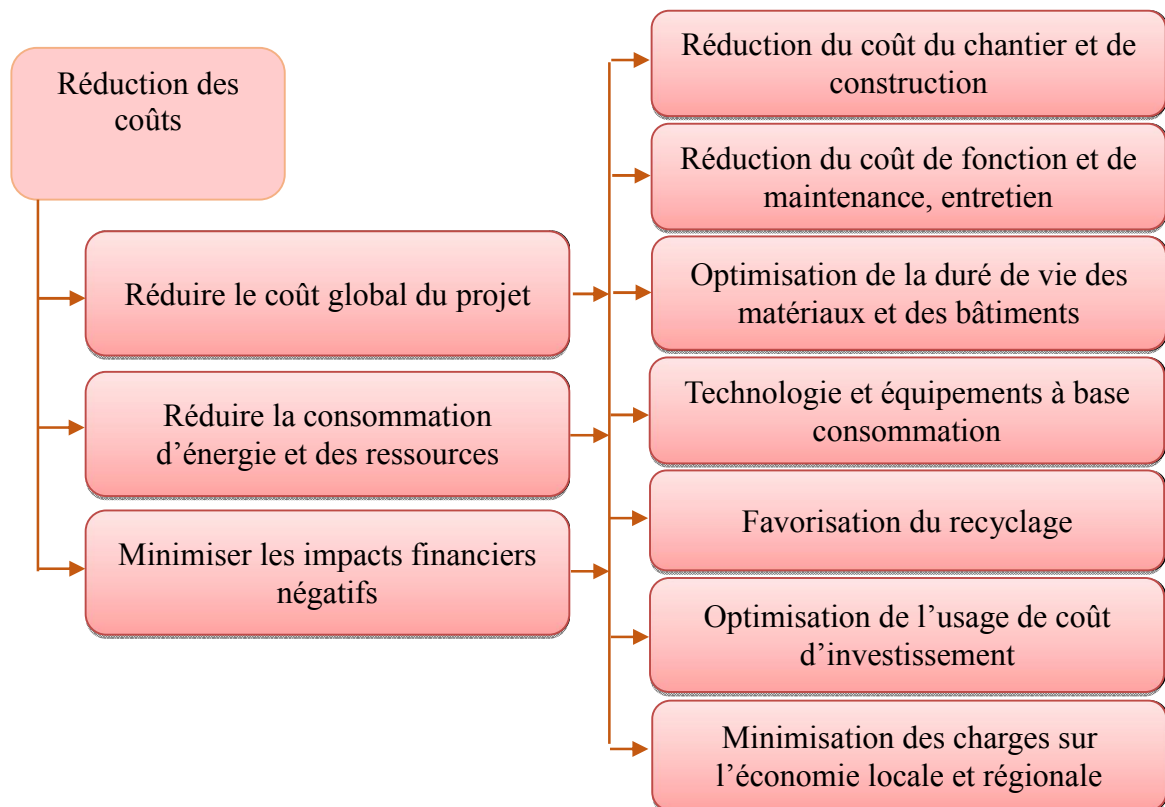


Figure 19:Champ thématique « réduction des coûts »

⁽⁴⁰⁾ idem; p156.

4.3-Processus d'élaboration d'un projet architectural durable :

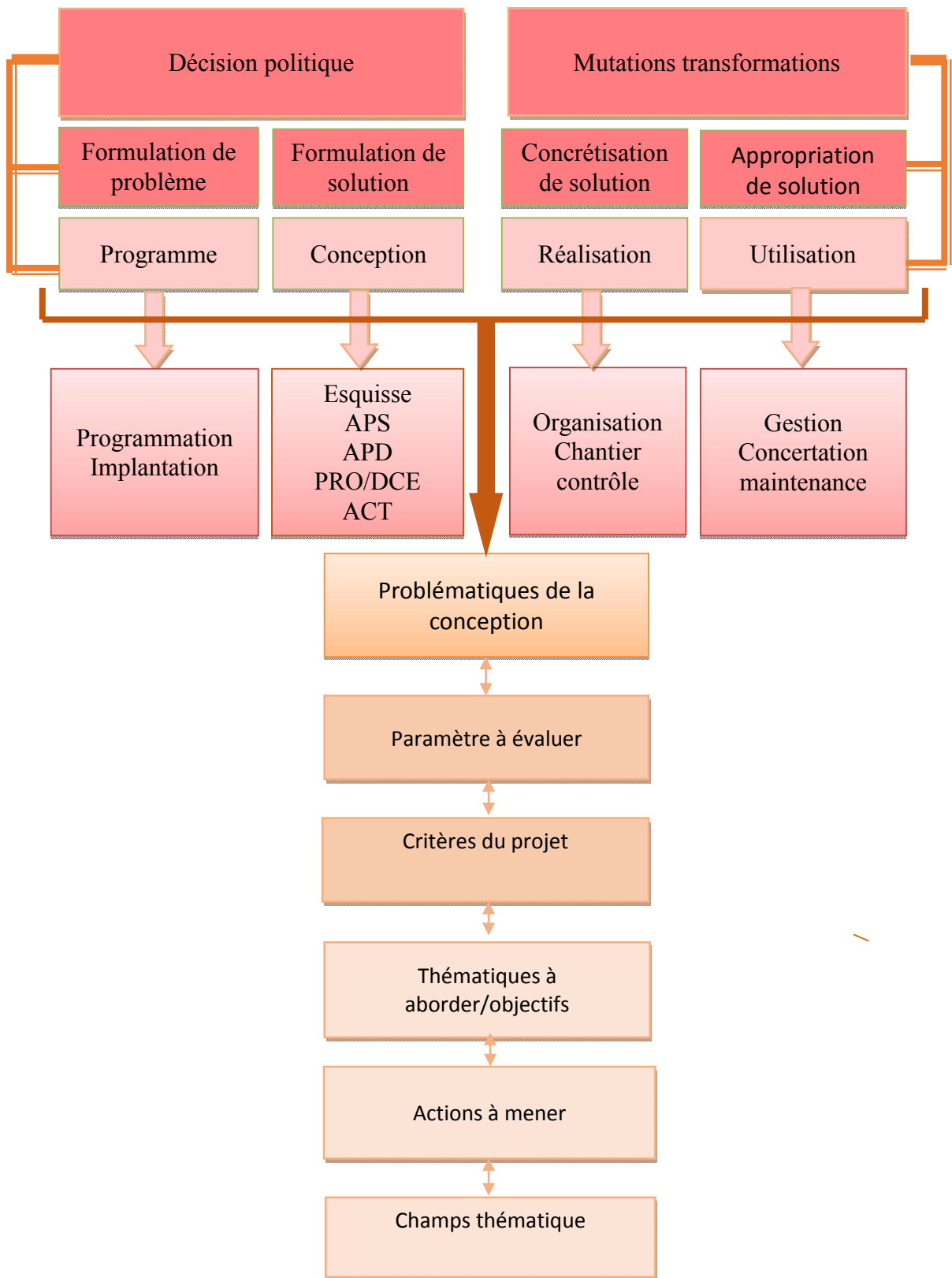


Figure 20:schéma de la logique du croisement les thématiques de développement urbain durable avec les paramètres du projet .

4.4-Les principes de base d'un projet architectural durable :

a-Intégration au site :

Le site et l'environnement proches d'un bâtiment ont souvent influencés le type de construction. A ce stade, la première préoccupation de l'architecte est d'envisager un bon aspect du projet tout en assurant son intégration dans l'environnement.

Les caractéristiques du site considérées comme facteurs d'intégration environnementale et qui déterminent le choix du site sont: le relief, la végétation, l'eau, le vent.....⁽⁴¹⁾

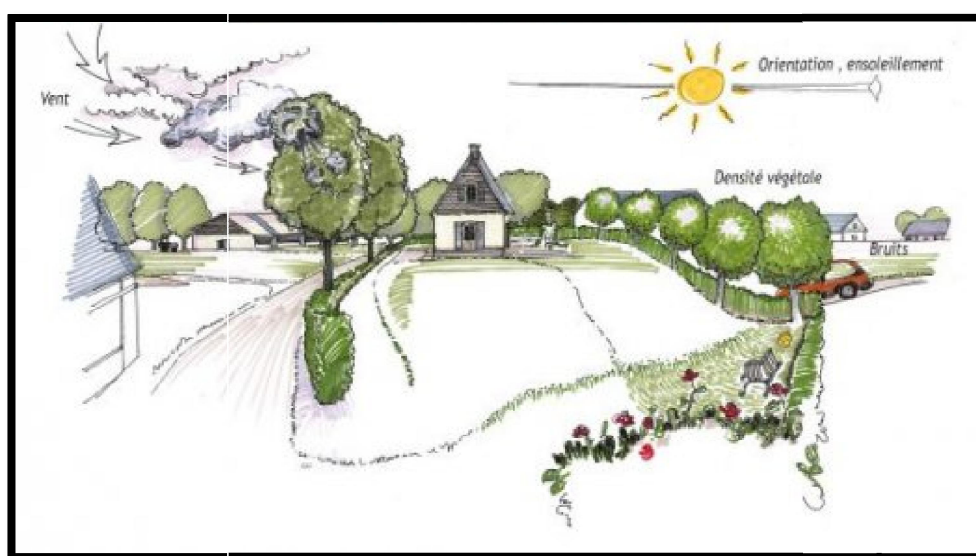


Figure 21 : les facteurs du site
source : (<http://www.caue76.org/spip.php?article137>)

b-la végétation et l'eau :

La végétation influence l'environnement thermique, la qualité de l'air et l'environnement sonore des constructions. Son implantation autour d'un bâtiment constitue un élément important dans l'intégration environnementale. Elle permet la création d'un microclimat qui détermine les conditions de bien être dans un contexte bâti.

Mis à part l'ombre créée, la végétation transpire de l'eau qui peut provoquer un effet de rafraîchissement passif par évaporation, dont la réduction de température d'air est de 2 à 3°C.

⁽⁴¹⁾ <http://www.caue76.org/spip.php?article137>

L'eau provoque le rafraîchissement par évaporation. Tels que la végétation, l'aménagement des milieux aquatiques dans les contextes urbains apporte un micro climat servant à abaisser la température de l'air en associant une sensation de fraîcheur et de bien-être⁽⁴²⁾ ⁽⁴³⁾

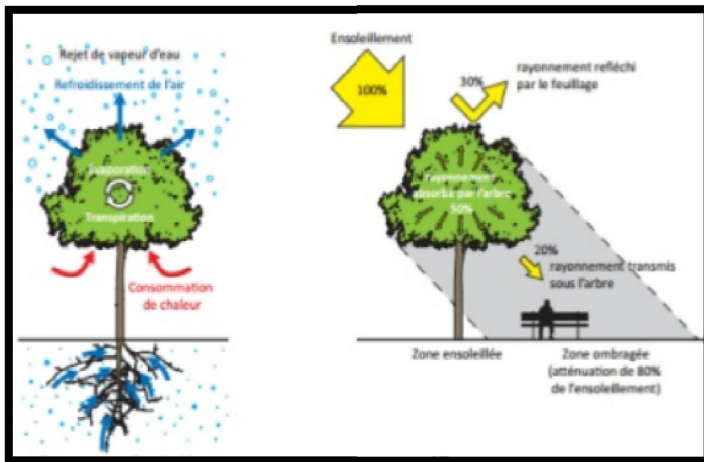


Figure 22: Végétation et fraîcheur.
Source : Rapport îlots de chaleur urbains.



Figure 23: Lame d'eau à proximité d'une gare routière (Japon, août 2012) améliore le confort thermique.
Source : Rapport îlots de chaleur urbains.

c- Orientation et forme du bâtiment :

Une orientation soignée et une forme massive peuvent limiter les apports solaires et réduire les charges thermiques, permettant une bonne intégration environnementale en assurant un confort tout au long de l'année.

➤ L'orientation :

Le bâtiment doit être situé de façon à bénéficier des apports solaires pour réduire les consommations d'énergie relatives au chauffage, au refroidissement mécanique, et à l'éclairage artificiel en favorisant l'éclairage naturel, par :

- La réduction et contrôle du rayonnement.
- L'amélioration de la ventilation naturelle et du refroidissement naturel des surfaces externes du bâtiment.
- Eviter les gains solaires excessifs en période chaude en minimisant la surface orientée sud.

⁽⁴²⁾ Rapport îlots de chaleur urbains.

⁽⁴³⁾ Rapport îlots de chaleur urbains.

- L'implantation des espaces en favorisant l'axe Est-ouest⁽⁴⁴⁾.

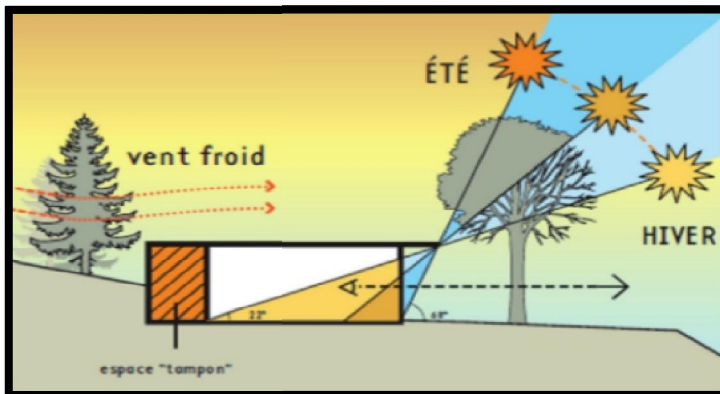
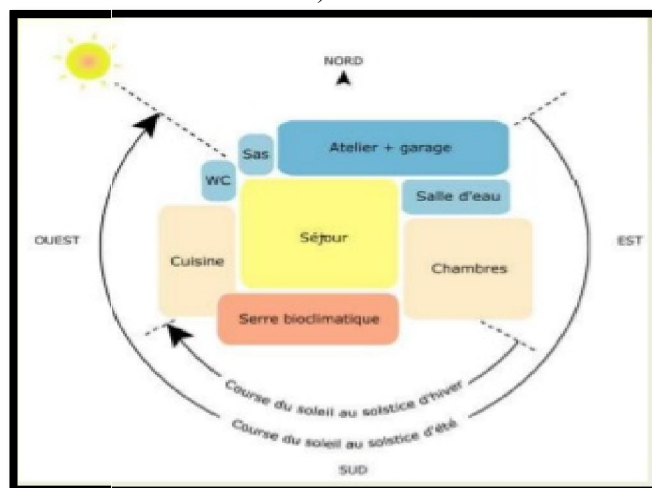


Figure 24: règles d'orientation d'une éco-construction.
Source : CAUE Isère.

Un bonne orientation : Dans notre région ,une orientation au **sud** pour les pièces de vie est à privilégier pour **capter** la chaleur en **hiver**. mais, il est nécessaire de **se protéger** des rayones solaires **l'été**. les pièces **de services** sont placées au **nord** afin de servir d'espace tampon pour se protéger du froid ,**les ouvertures** à l'ouest sont à **éviter**(refroidissements l'hiver et surchauffes l'été) .



(45)

Figure 25: Orientation des pièces de maison

(Source :<http://habitat-bulles.com/orientation-maison/>).

⁽⁴⁴⁾ CAUE Isère.

⁽⁴⁵⁾ <http://habitat-bulles.com/orientation-maison/>

Se protéger du soleil :pour exploiter la chaleur du soleil en hiver tout en évitant les surchauffes en été,des masques et des protections solaires sont indispensables.

Une ouverture situé au sud est assez facile à protéger un auvent ou un store de largeur modeste suffisent à ombrer, en été,une baie vitrée située au dessus⁽⁴⁶⁾⁽⁴⁷⁾.

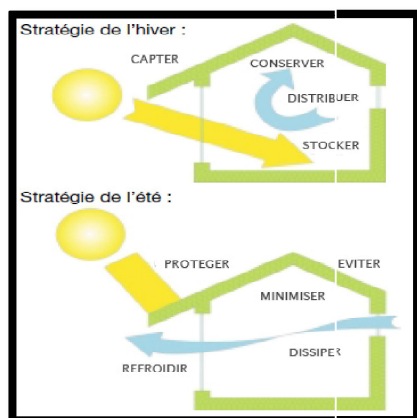


Figure 26: la stratégie d'orientation
(Source :<http://ebun.co/classe-energetique-maison.html>).

➤ **Feuillage caduque:**

Essences caduques au sud.

Au sud-ouest, persistante.

Au nord ,haies de hauteur limitée.

A l'est permettant l'arrivée rapide du soleil en hiver.

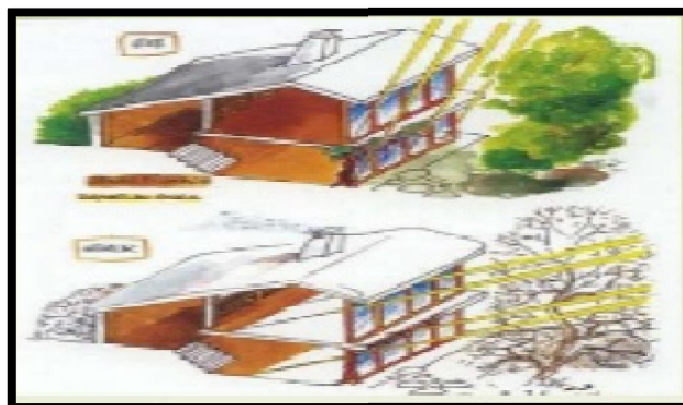


Figure 27:Feuillage caduque

(Source :<http://hebergement-touristique-durable.lenord.fr/architecture-bioclimatique.html>).

⁽⁴⁶⁾ <http://ebun.co/classe-energetique-maison.html>.

⁽⁴⁷⁾ <http://hebergement-touristique-durable.lenord.fr/architecture-bioclimatique.html>

➤ **La forme :**

Plus le volume sera éclaté plus la consommation énergétique sera élevée, à contraire, un volume compact limitera les déperditions et diminuera les besoins énergétiques⁽⁴⁸⁾⁽⁴⁹⁾.

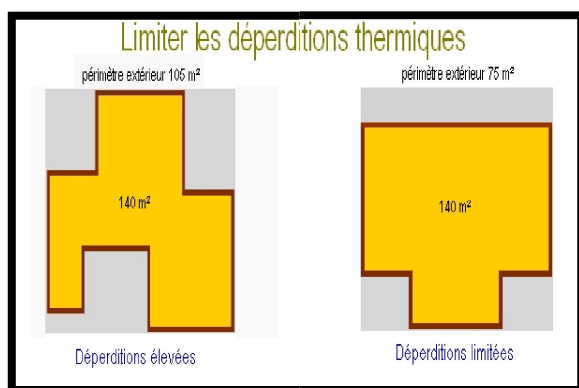


Figure 28: déperdition thermique
(Source :<https://www.pinterest.fr/pin/531917405969867843/>).



Figure 29: Figure : les déperditions thermiques selon les formes des édifices
(Source :<https://www.pinterest.fr/pin/531917405969867843/>).

d-L'isolation⁽⁵⁰⁾

Des formes compactes limitent les déperditions énergétiques et optimisent la répartition de la chaleur. Les éléments de proes au vent comme les balcons ou les décrochements sont à éviter :ils constituent d'importants ponts thermique et engendrent des déperditions thermiques importants .

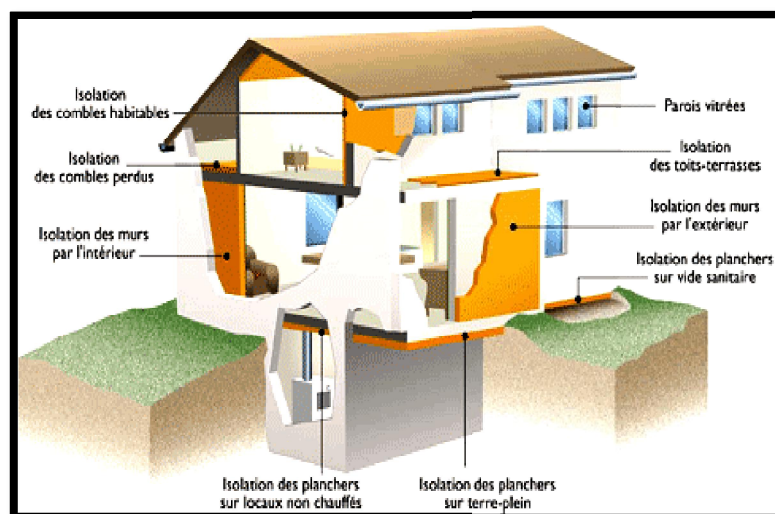


Figure 30: l'isolation thermique.(Source :http://cofapi.fr/isolation_tehermique_exterieure.html).

⁽⁴⁸⁾ <https://www.pinterest.fr/pin/531917405969867843/>.

⁽⁴⁹⁾ <https://www.pinterest.fr/pin/531917405969867843/>.

⁽⁵⁰⁾ Source :http://cofapi.fr/isolation_tehermique_exterieure.html.

L'isolation thermique est un complément primordial au bon fonctionnement de la maison bioclimatique. Placée à l'intérieur du bâtiment, seul le volume d'air est chauffé, la structure (murs et planchers) reste froide. A l'inverse, placée à l'extérieur comme une seconde peau, elle permet de conserver une bonne inertie et supprime les ponts thermiques.

e-Les matériaux écologiques :

L'utilisation des matériaux Naturels (bois, pierre, terre, chaux, etc.) et respirant permet l'autorégulation de l'hygrométrie ambiante⁽⁵¹⁾.

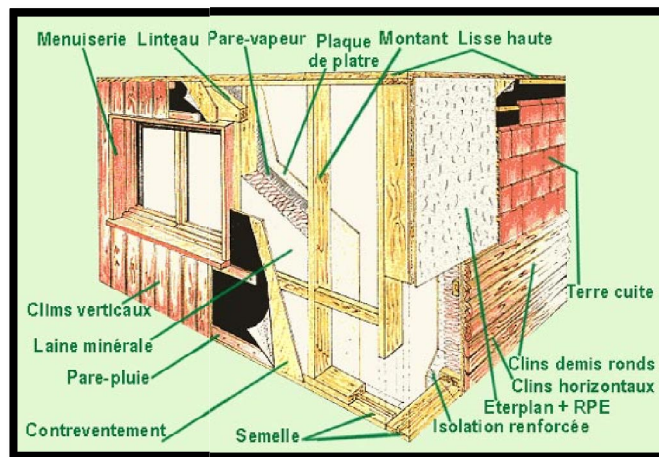


Figure 31: l'utilisation du bois dans la construction (Source : <http://maisonboisnord.com/auto-construction-ossature->

f-Les ouvertures en façades⁽⁵²⁾ :

En exposant et ouvrant au maximum la maison au Sud, on profitera des apports calorifiques du soleil et de la lumière. La façade Sud peut bénéficier des apports solaires gratuits par la mise en place de grandes fenêtres ou d'une serre...

On peut également utiliser des systèmes

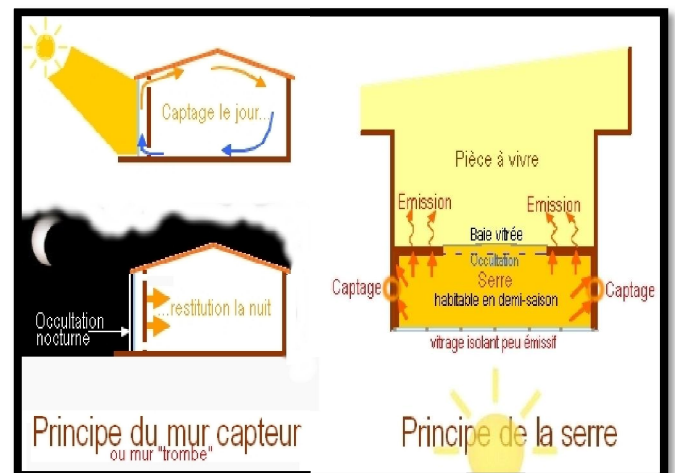


Figure 32: La répartition du principe du mur capteur et de la serre (Source : https://conseils.xpair.com/actualite_experts/plancher-chauffant-circulation-air-capteur-solaire.htm.

⁽⁵¹⁾ <http://maisonboisnord.com/auto-construction-ossature->

⁽⁵²⁾ https://conseils.xpair.com/actualite_experts/plancher-chauffant-circulation-air-capteur-solaire.htm.

opaques composés de verre, doublé d'une paroi lourde de couleur sombre en béton, en pierre ou en terre.

Le principe est d'absorber la chaleur du soleil à l'intérieur, par l'intermédiaire d'un mur capteur (mur "trombe" du nom de son inventeur), et de la restituer.

C'est ce que l'on appelle le "solaire passif",

Exemple : Les façades à double peaux⁽⁵³⁾ :

Les façades à doubles peaux sont constituées d'une paroi extérieure entièrement vitrée et d'une paroi intérieure plus massive, composée de parois vitrées et de parois opaques capables d'accumuler la chaleur. La façade double est intéressante pour des orientations proches du sud +/- 30°, mais l'orientation ouest est à éviter à cause des surchauffes.

Le rayonnement qui traverse les deux vitres procure des gains solaires directs, qui seront éventuellement accumulés dans les sols et les parois intérieures. Le rayonnement qui frappe les parois opaques de la double

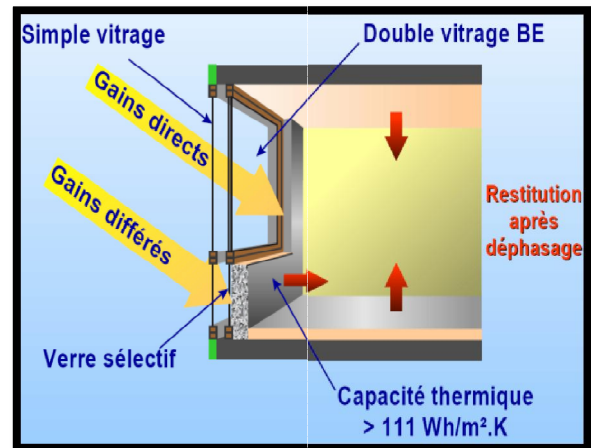


Figure 33: façade à double peau

(Source : <http://fr.saint-gobain-glass.com/content/facades-doubles-peaux>)

peau permettent aux apports solaires d'être différés de quelques heures.

g-Maitrise de l'énergie :

- **L'énergie solaire passive⁽⁵⁴⁾ :**

L'énergie solaire passive sert à capter, à conserver et à distribuer l'énergie sans avoir recours à des dispositifs particuliers. Elle est utilisée principalement pour le chauffage, le

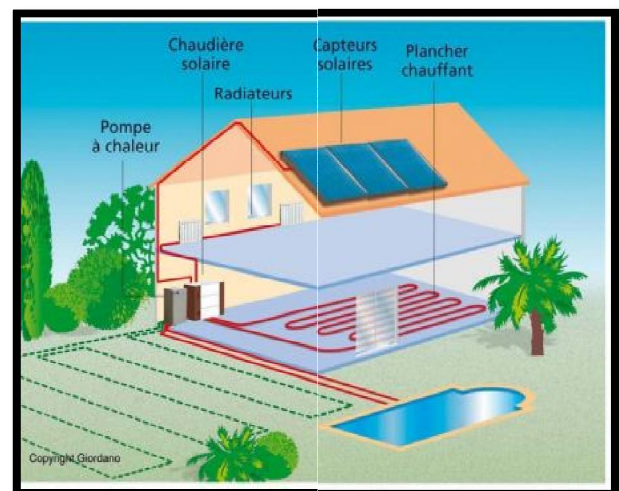


Figure 34: le chauffage solaire passif

(Source : <http://www.edsb.fr/solaire.html>)

⁽⁵³⁾ <http://fr.saint-gobain-glass.com/content/facades-doubles-peaux>

⁽⁵⁴⁾ <http://www.edsb.fr/solaire.html>

refroidissement d'un bâtiment et pour sa capacité à maximiser l'éclairage naturel.

Exemple : Le chauffage solaire passif fonctionne comme suit ; l'énergie lumineuse du Soleil qui pénètre à l'intérieur des pièces par les fenêtres est absorbée par les murs, les planchers et les meubles, puis libérée sous forme de chaleur.

- **L'énergie solaire thermique** ⁽⁵⁵⁾:

Les rayons du soleil, piégés par des capteurs thermiques vitrés, transmettent leur énergie à des absorbeurs métalliques - lesquels réchauffent un réseau de tuyaux de cuivre où circule un fluide caloporteur.

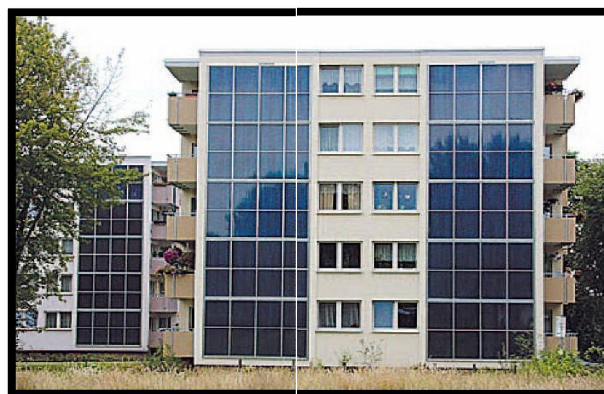


Figure 35: les capteurs thermiques vitrés au niveau de la façade(Source :<http://www.yaco-solaire.com/thermique.php>).

- **L'énergie solaire photovoltaïque :**

Provient de la conversion de la lumière du soleil en électricité au sein de matériaux semi-conducteurs comme le silicium ou recouverts d'une mince couche métallique.

- **L'énergie éolienne** ⁽⁵⁶⁾:

Comme les moulins à vent du passé, les éoliennes génèrent des forces mécaniques ou électriques.

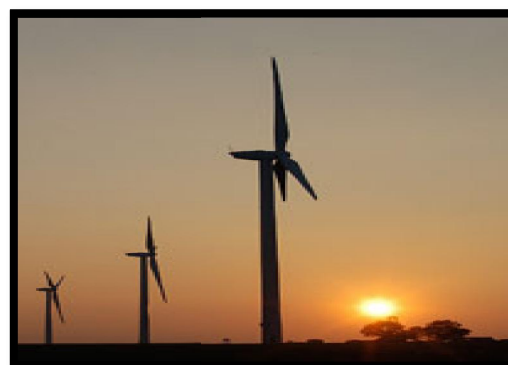


Figure 36: exemple des éoliennes(Source :http://www.energies-renouvelables.org/energie_eolienne.asp).

- **L'énergie hydraulique (hydroélectricité)** ⁽⁵⁷⁾

L'eau fait tourner une turbine qui entraîne un générateur électrique qui injecte les Kilowattheures sur



Figure 37: l'énergie hydraulique(Source :http://www.energies-renouvelables.org/energie_hydraulique.asp)

⁽⁵⁵⁾ <http://www.yaco-solaire.com/thermique.php>

⁽⁵⁶⁾ http://www.energies-renouvelables.org/energie_eolienne.asp

⁽⁵⁷⁾ http://www.energies-renouvelables.org/energie_hydraulique.asp

le réseau. L'énergie hydraulique représente 19% de la production totale d'électricité dans le monde.

- **La biomasse :**

Ce sont tous des matériaux d'origine biologique employés comme combustibles pour la production de chaleur, d'électricité ou de carburants.

- **Capteur solaire :**

C'est un dispositif technologique énergétique qui s'inscrit dans les concepts d'énergie renouvelable. Il est destiné à absorber des rayons solaires pour les convertir en énergie thermique, électrique ou les deux en même temps. Par l'intégration des panneaux photovoltaïques, et des panneaux thermiques, soit dans la toiture, les façades ou les avants de bâtiment⁽⁵⁸⁾⁽⁵⁹⁾.



Figure 38: Intégration des panneaux photovoltaïques dans la façade source :

(<http://www.archiexpo.com/prod/3s-swiss-solar-systems/product-62594-172570.html>).



Figure 39: Intégration des capteurs solaires dans la toiture source :

(<https://dualsun.fr/2013/02/installations-compatibles/>)

h-Maitrise du cycle de l'eau :

La préservation de cette ressource vitale, il est conseillé de:

- récupération des eaux de pluies, (récupération, filtration, épuration, conservation).
- végétalisation des toitures.

⁽⁵⁸⁾ <http://www.archiexpo.com/prod/3s-swiss-solar-systems/product-62594-172570.html>

⁽⁵⁹⁾ <https://dualsun.fr/2013/02/installations-compatibles/>

- traitement des eaux.
- création des biotopes⁽⁶⁰⁾.

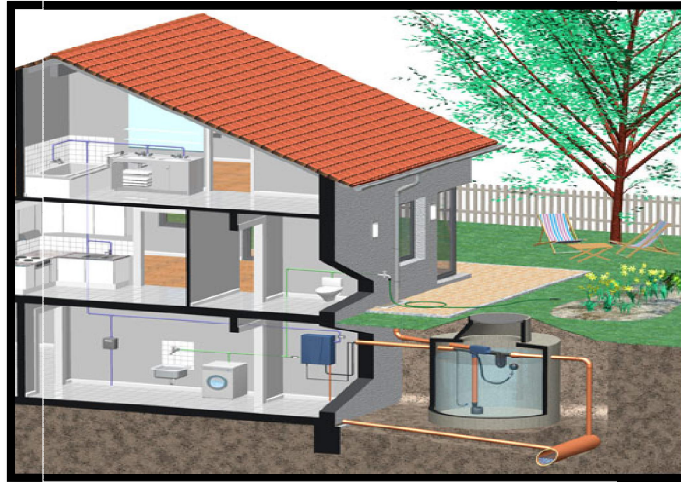


Figure 40: le système de récupération de l'eau de pluie

(Source :<http://tendance-travaux.fr/renovation/recuperer-leau-de-pluie->

h.1-Le traitement des eaux usées⁽⁶¹⁾:

On peut classer les eaux usées selon le degré de pollution en 3 catégories :

➤ **Eau blanche** : Désigne l'eau résiduaire de papeterie contenant des fibres et autres matières en suspension.

➤ **Eau grise** : désigne l'eau résiduaire savonneuse.

Les eaux usées provenant de douches, lave-vaisselle et lave-linge sont des

eaux grises. L'eau grise peut être récupérée pour l'irrigation.

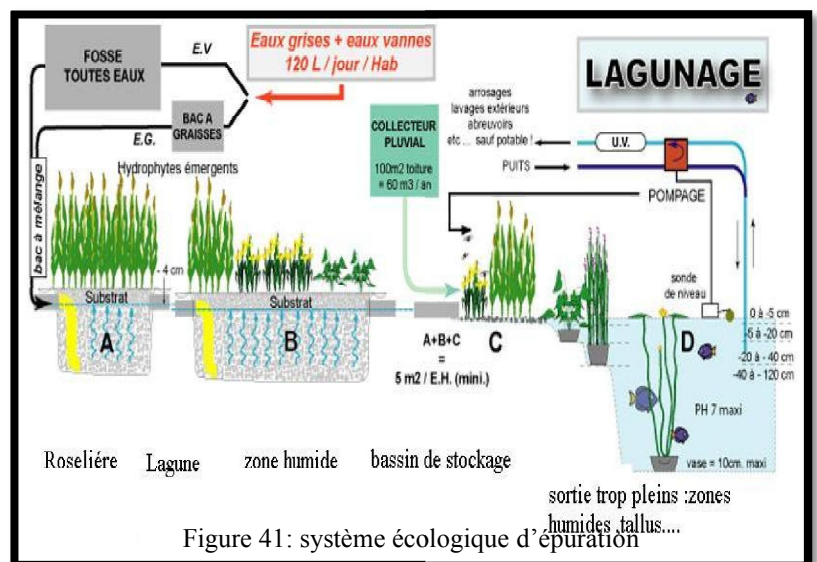


Figure 41: système écologique d'épuration

(Source :<http://www.tinkuy.fr/conseil/je-choisis-un-systeme-d-epuration-ecologique>).

⁽⁶⁰⁾ <http://tendance-travaux.fr/renovation/recuperer-leau-de-pluie->

⁽⁶¹⁾ <http://www.tinkuy.fr/conseil/je-choisis-un-systeme-d-epuration-ecologique>

- **Eaux noires** : les eaux usées provenant des toilettes et devant subir des traitements plus intensifs.
- **Eau pluviale** : Désigne l'eau issue des précipitations.

i-La gestion des déchets :

On dénombre à ce jour quatre catégories de déchets :

- Les déchets ménagers et assimilés.
- Les déchets à risques infectieux issus, pour la majorité, des centres hospitaliers.
- Les déchets dangereux et les déchets industriels banals.
- Les déchets dangereux regroupent tous les déchets issus d'une activité industrielle.

j-La toiture végétalisée :

Appelée aussi toit vert ou plus scientifiquement PCVH est une toiture aménagée en toit-terrasse ou penthouse appartement, recouverte de végétation, alternative à des matériaux couramment utilisés, comme les tuiles, le bois ou les tôles. la végétation doit être choisie en fonction du climat, de l'ensoleillement, de la pente du toit mais aussi de l'accessibilité .

- le toit vert protégé la structure de la toiture du rayonnement solaire : elle lui évite donc des chocs thermiques. Le renforcement de la biodiversité, la qualité de l'aire et esthétique.
- Le toit vert réduit également les besoins de climatisation de l'ordre de 10 % à 25%.

-Principe de fonctionnement : Le principe de la toiture végétale consiste à recouvrir d'un substrat végétalisé un toit plat ou à faible pente (jusqu'à 35° et rarement plus). Recouverte par des végétations (extensive, intensive ou semi intensive). Le substrat est spécialement développé en fonction de cette végétation afin de ne nécessiter qu'une

CHAPITRE 04 : LE PROCESSUS D'ELABORATION D'UN PROJET ARCHITECTURAL DURABLE (CAS DE L'HABITAT)

épaisseur très faible (quelques dizaines de mm) et de ne demander aucun apport d'eau ou d'engrais. Cette couche représente ainsi une surcharge de l'ordre de 90 kg/m² au maximum (poids lorsqu'elle est humide)⁽⁶²⁾⁽⁶³⁾.

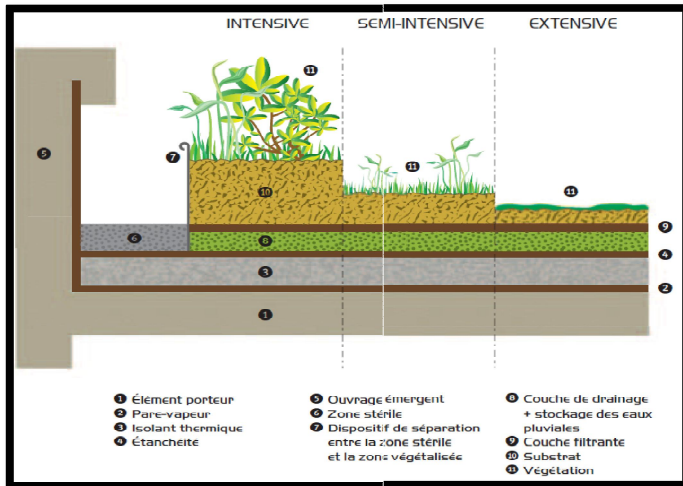


Figure 42: Les composants de toit vert(<http://toiture.ecovegetal.com/fr/solutions/vegetalisation-extensive-cles-en-main>).

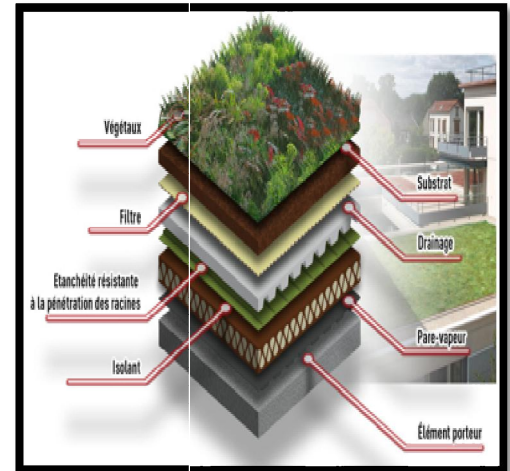


Figure 43: Coupe sur une toiture végétalisée (Source :<https://www.pinterest.fr/pin/283375001532835225/>).

k-Le puits canadien :

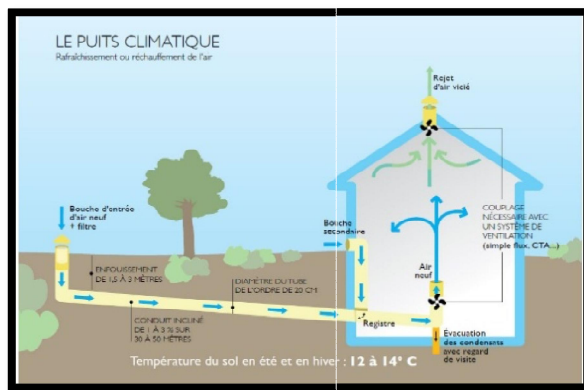


Figure 44:Le puits canadien

Source :<http://atelier-habitat.com/maison-bioclimatique/>

Le puits canadien est un système géothermique avant tout. Il consiste à utiliser⁽⁶⁴⁾

⁽⁶²⁾ <http://toiture.ecovegetal.com/fr/solutions/vegetalisation-extensive-cles-en-main>

⁽⁶³⁾ <https://www.pinterest.fr/pin/283375001532835225/>

⁽⁶⁴⁾ <http://atelier-habitat.com/maison-bioclimatique/>

l'inertie thermique du sol pour prétraiter l'air neuf de renouvellement d'air de la maison, des bureaux, de la construction.

L'air extérieur circule via des canalisations enterrées, posées la plupart du temps lors de la construction, se réchauffe en hiver pour atteindre même par -15° une température de 2 à 5°C . Les besoins de chauffage liés à la ventilation sont ainsi réduits et le maintien hors gel peut ainsi être naturellement assuré.

4.5- Cas de l'habitat :

4.5.1-Définition :

-L'habitat est généralement défini comme « l'espace résidentiel et le lieu d'activités privé de repos, de travail, de récréation et de vie familiale avec leur prolongement d'activités publiques ou communautaires d'échange sociaux et d'utilisation d'équipement et de consommation de biens et de services. ».

-Cette définition de l'habitat est la plus opérationnelle, elle montre que l'habitat n'est pas uniquement limité à la fonction « se loger » ou « s'abriter » mais s'étend pour englober toutes les activités destinées à assurer et à satisfaire les relations de l'être humain avec son environnement. Cette satisfaction ne peut avoir lieu que dans le cas d'un aménagement urbain durable qui sache concilier entre les exigences d'un habitat meilleur et les données de l'environnement dans lequel il s'inscrit.

4.5.1.1-Habitat durable : « est respectueux de l'homme et la nature. Il s'inscrit dans la logique du développement durable de la planète avec plusieurs objectifs : le bien-être des usagers, la préservation de l'environnement, une utilisation économe des matières premières, la maîtrise des déchets et la réduction des émissions de gaz à effet de serre. Cette démarche citoyenne met en valeur le patrimoine et la richesse culturelle, sociale et économique d'une collectivité locale. ».⁽⁶⁵⁾

4.5.1.2-- Qu'est-ce que l'habitat durable ?

a-L'habitat : c'est notre logement mais aussi notre jardin, notre quartier, notre ville et ses infrastructures. Bref, il s'agit de notre cadre de vie. Un logement de qualité doit pouvoir nous offrir bien-être, confort, accessibilité, autonomie, mobilité, etc. Mais

⁽⁶⁵⁾ BRUN Jacques, DRIANT Jean-Claude, SEGAUD Marion, Dictionnaire de l'habitat et du logement p214.

ces impératifs ont parfois de lourdes conséquences sur l'environnement : épuisement des ressources naturelles, effet de serre, pollution, production de déchets, atteintes à la biodiversité. En tant que citoyens du monde, nous nous devons de réfléchir à notre mode de vie.⁽⁶⁶⁾

b-L'habitat durable : découle d'une démarche invitant à prendre le temps de la réflexion pour concevoir, mettre en œuvre et gérer un habitat de qualité, accessible à tous, qui réponde aux besoins de ses habitants (présents et futurs) et minimise ses impacts sur l'environnement.⁽⁶⁷⁾

c-Un habitat durable : est un logement qui a été réalisé avec une économie de ressources et des matériaux les plus locaux possibles, pour un coût acceptable et une durée de vie adaptée à son usage. Cet habitat est économe tant au niveau de sa construction que dans son fonctionnement au quotidien.⁽⁶⁸⁾

4.5.2- La naissance du concept de "habitat durable" : La notion sociopolitique de « développement durable » date presque d'une trentaine d'années. Au fur et à mesure, le secteur résidentiel en est devenu l'un des domaines d'extension privilégiés. Désormais au cœur d'une actualité sans précédent, la nouvelle catégorisation, supranationale, de « logement durable » reste cependant encore largement à interroger. Cet essai se propose dès lors de retracer les dynamiques ayant œuvré à la construction de l'idée d'habitat durable et à son établissement en véritable mot d'ordre. La restitution de ce phénomène social dans ses trois dimensions – l'instauration de la notion d'habitat durable dans les sphères institutionnelle, marchande et familiale – révèle le système d'acteurs qui anime la montée en puissance de cette catégorisation.⁽⁶⁹⁾

Au regard de l'humanité, la création d'un cadre bâti en harmonie avec ses environs naturels est en effet une pratique originelle, une constante de l'histoire. En revanche, la rationalisation d'une telle préoccupation, en connaissance de cause environnementale, paraît récente. Elle est le produit d'un long processus d'innovation

⁽⁶⁶⁾ - Synthèse de la table ronde l'habitat durable-2012 p2 .

⁽⁶⁷⁾ – Idem p2..

⁽⁶⁸⁾ - Chambre de métiers l'artisanat Yvelines "Guide de l'habitat durable" p3.

⁽⁶⁹⁾ - Sophie Némoy-la construction impérative de habitat durable –origines et perspectives d'un mot d'ordre a venir.

incrémentale, d'une succession de petits changements. Chez les peuples primitifs, la résolution des problèmes entre les résidences humaines et leur milieu naturel procède d'une intuition vitale. Pour se mettre à l'abri des intempéries et des prédateurs, de nombreux groupes humains ont par le passé modifié la flore et la faune environnantes et ce, parfois jusqu'à leur détriment, tel le brulis pratiqué par les Aborigènes d'Australie (Johnson, 2006). Avec l'industrialisation des sociétés, il est attribué à la nature une fonction hygiéniste et récréative. En France, c'est notamment Le Corbusier qui reconsidère dans une perspective fonctionnaliste les interactions entre le logement et les caractéristiques biophysiques du site, en proposant un nouveau mode d'aménagement des habitations, résumé dans la Charte d'Athènes en quelques mots : « soleil-espace-verdure » (Le Corbusier, 1943). Grâce à ces trois composantes naturelles, l'architecte estime que le territoire urbain peut satisfaire les fonctions clefs « habiter, travailler, se récréer » (Le Corbusier, 1943). L'habitation de la nature n'a pas été l'objet d'une catégorisation linéaire. La consultation des archives la montre liée aux facultés cognitives et comportementales des hommes. Dans un premier temps, les manières de construire avec le biotope ont été transmises par un savoir préreflexif, c'est-à-dire une compétence aveugle à elle-même et dont l'habileté s'acquière à force de répétition des gestes séculaires. Plus tard, au cours du XIXe siècle, l'art de bâtir devient un savoir scientifique qui s'élabore par abstraction des observations (Asse gond, 2004).⁽⁷⁰⁾

Ainsi, l'enjeu écologique des normes de construction monte en puissance. En 1976, il est reconnu lors d'un premier sommet international : la conférence des Nations Unies à Vancouver sur les établissements humains, dite aussi « Habitat I ». Dans l'arène onusienne, les dommages environnementaux et socio-économiques d'un monde de plus en plus urbain sont clairement pointés. La perspective de leur résolution au moyen de l'écologie résidentielle ne s'est pas conçue en un jour. Plutôt, elle s'est dessinée en quasiment deux décennies durant lesquelles un projet à l'origine marginal a été reformulé par l'expression d'« habitat durable ».

La réinvention sémantique de l'éco-construction est en effet proclamée en 1996, à Istanbul, lors du « Sommet des villes » également nommé « Habitat II ». La

⁽⁷⁰⁾ - Sophie Némoz-la construction impérative de habitat durable –origines et perspectives d'un mot d'ordre à venir.

CHAPITRE 04 : LE PROCESSUS D'ELABORATION D'UN PROJET ARCHITECTURAL DURABLE (CAS DE L'HABITAT)

formulation de cette catégorie se réfère explicitement à l'expression de « développement durable », dont le concept synthétise la prise en compte simultanée des interactions entre les dimensions économique, écologique et sociale des projets répondant à des questions de gestion de ressources ou d'aménagement. Bien qu'abstraite, la rhétorique guide l'imagination sur la voie des solutions de long terme, en appelant à la satisfaction des besoins présents, voire pressants en hébergements, ainsi que ceux des générations futures. Progressivement, l'éco-construction est alors inscrite dans un projet de réduction des inégalités des conditions de vie (que ce soit dans le domaine de la santé, du confort, ou, en général, de l'accès aux ressources essentielles pour l'existence).⁽⁷¹⁾

4.5.3-Les Quinze composantes pour concevoir un projet d'habitat durable :

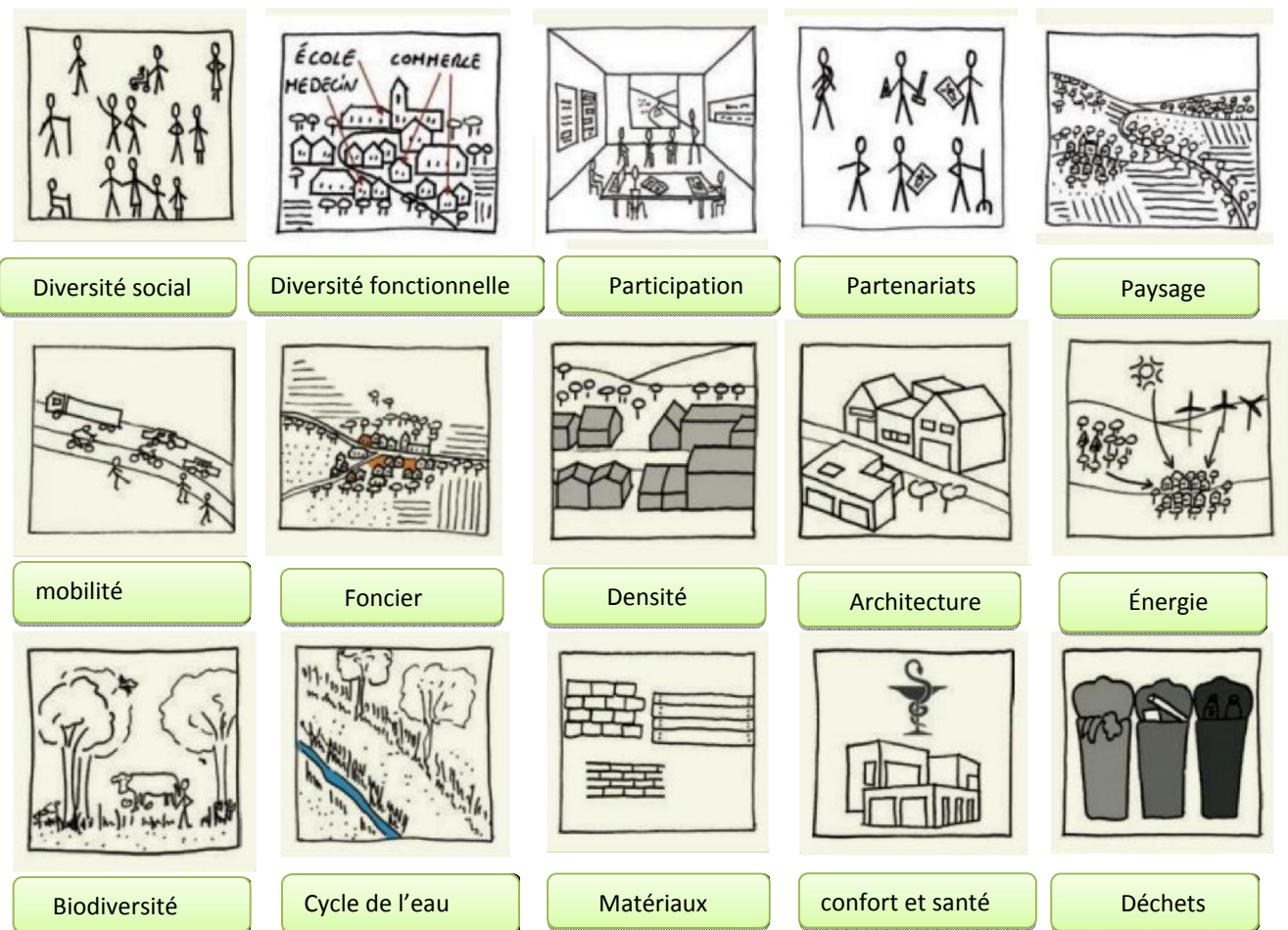


Figure 45: "les composantes d'un projet d'habitat durable" (Mathilde Kempf , Armelle Lagadec "aller vers un habitat durable" 2013 p 06)

⁽⁷¹⁾ – Idem.

➤ **La diversité sociale :**

Une collectivité se compose de publics divers. Elle doit pouvoir accueillir et faire vivre ensemble des habitants aisés ou modestes, des familles avec enfants, des personnes âgées ou des jeunes qui n'ont pas les mêmes attentes ni les mêmes rythmes. L'accueil de cette diversité demande une organisation et des aménagements bien pensés.⁽⁷²⁾

➤ **La diversité fonctionnelle :**

Avoir dans un même lieu des services, des commerces, des équipements, des espaces publics, des logements... permet de privilégier la dimension humaine et conviviale, l'emploi local et améliore la qualité de vie quotidienne.⁽⁷³⁾

➤ **La participation :**

Pour tout projet d'habitat durable, le regard et les propositions des habitants actuels et futurs sont essentiels. Ils apportent une réelle plus-value et permettent de connaître les façons de vivre, les problèmes et atouts, et de recueillir les besoins. La participation assure une bonne appropriation du projet, contribue à intégrer les futurs habitants. Elle enclenche une dynamique, et facilite la mutualisation des investissements.⁽⁷⁴⁾

➤ **Partenariats :**

Un bon projet d'habitat durable requiert de nombreuses compétences, dont le porteur de projet n'est pas toujours doté. Les partenaires apportent leurs compétences et leurs références. Ils accompagnent, conseillent, interviennent dans le projet, participent à des moments de débats pour affiner les choix, partagent les objectifs, aident au financement des études ou des réalisations, soutiennent la mise en œuvre.⁽⁷⁵⁾

➤ **Paysage :**

Le paysage est le socle dans lequel va s'intégrer le projet d'habitat durable tout en le modifiant. Il donne une vision d'ensemble, retranscrit l'histoire du territoire, sa géographie, sa culture, ses usages, ses évolutions... Il est toujours spécifique

⁽⁷²⁾ - Mathilde Kempf, Armelle Lagadec "aller vers un habitat durable" 2013 p9.

⁽⁷³⁾ Mathilde Kempf, Armelle Lagadec "aller vers un habitat durable" 2013 p10.

⁽⁷⁴⁾ - Idem p 12.

⁽⁷⁵⁾ - Idem p 14.

et sa prise en compte guide les choix tout au long de la démarche, il ancre le projet. C'est un élément essentiel de la qualité du cadre de vie. Il en va de même des caractéristiques patrimoniales.⁽⁷⁶⁾

➤ **Mobilité :**

Moyen essentiel de déplacement dans les territoires ruraux, la voiture a fait exploser les mobilités: elle a bousculé habitudes et aménagements, généré pollutions et encombrements, mis à l'écart des personnes (jeunes, âgées, à revenus modestes...) avec des commerces et des services souvent éloignés des zones d'habitat. Introduire différentes mobilités, dans le quartier et au-delà, améliore la qualité de vie, réduit les émissions toxiques et la consommation d'énergie, limite la dépendance à la voiture et rend le projet plus pérenne.⁽⁷⁷⁾

➤ **Foncier :**

Le terrain ou le bâti sur lequel se développe le projet peut conditionner son caractère durable.

Maîtriser le foncier nécessite d'anticiper à travers le projet politique de la collectivité, de choisir avec discernement les lieux de développement et de mettre en place des outils, des partenariats et des démarches.⁽⁷⁸⁾

➤ **Densité :**

Développer l'habitat sans nuire à l'agriculture implique d'économiser les sols et de créer une densité raisonnée : réutilisation de bâtiments vacants ou désaffectés, en dent creuse dans le tissu bâti, mise en œuvre de formes urbaines plus compactes, moins consommatrices de terrain et d'énergie.⁽⁷⁹⁾

➤ **Architecture :**

Que ce soit pour une construction neuve ou réhabilitée, le projet d'architecture a un double objectif : répondre aux besoins de ses occupants aujourd'hui (espaces,

⁽⁷⁶⁾ - Idem p 16.

⁽⁷⁷⁾ Mathilde Kempf, Armelle Lagadec "aller vers un habitat durable" 2013 p18.

⁽⁷⁸⁾ - Idem p 20.

⁽⁷⁹⁾ - Idem p 22.

usages, fonctions, santé, énergie, qualité de vie...) et s'insérer dans un ensemble bâti plus large (espaces publics, bâti existant, paysage et patrimoine).⁽⁸⁰⁾

➤ **Energie :**

Réduire sa consommation d'énergie implique d'abord de faire des choix dans les aménagements, l'implantation des bâtiments, les techniques de construction ou de réhabilitation... et si possible de chercher à utiliser des ressources locales et renouvelables, souvent génératrices d'une nouvelle économie.⁽⁸¹⁾

➤ **Biodiversité :**

La vie et le développement des espèces végétales et animales concernent tous les espaces et toutes les échelles d'un projet, de la parcelle à la commune et au-delà. Il s'agit de créer des lieux propices et de reconnecter les espaces de circulation rompus.⁽⁸²⁾

➤ **Cycle de l'eau :**

L'eau est un bien précieux dont l'usage et le traitement doivent être optimisés. Cela implique de connaître les zones humides ou inondables pour gérer les risques, et de mettre en œuvre des aménagements favorisant la perméabilité, la récupération et le traitement de l'eau sur site.⁽⁸³⁾

➤ **Matériaux :**

Les matériaux peuvent être évalués sous plusieurs angles : inscription dans le paysage bâti et naturel, aspect visuel et esthétique, provenance, dimension sanitaire, niveau de pollution et d'émissions, énergie grise, recyclage, vieillissement ou patine dans le temps, entretien.⁽⁸⁴⁾

➤ **Confort et Santé :**

Le confort acoustique, hygrothermique, l'éclairage naturel, les vues sur l'extérieur, le respect de l'intimité, la qualité des matériaux vont favoriser des espaces sains, confortables et agréables à vivre.

➤ **Déchets :**

La gestion des déchets lors du chantier peut être optimisée. Il faut aussi se poser la question de la gestion des déchets par la suite, qui est complexe et coûteuse pour les

⁽⁸⁰⁾ - Idem p 24.

⁽⁸¹⁾ Mathilde Kempf, Armelle Lagadec "aller vers un habitat durable" 2013 p26.

⁽⁸²⁾ - Idem p 28.

⁽⁸³⁾ - Idem p 30.

⁽⁸⁴⁾ - Idem p 32.

CHAPITRE 04 : LE PROCESSUS D'ELABORATION D'UN PROJET ARCHITECTURAL DURABLE (CAS DE L'HABITAT)

collectivités (mise en place de la collecte, du tri...). Des solutions permettent de réduire en amont le volume de déchets (compostage, tri sélectif, réutilisation de matériaux...).(85)

⁽⁸⁵⁾ Mathilde Kempf, Armelle Lagadec "aller vers un habitat durable" 2013 p36.

Conclusion :

Concernant le contenu de la démarche, l'élaboration des projets architecturaux, comme nous l'avons vu dans ce chapitre, nous a conduits à des problématiques conceptuelles du projet. Elles portent sur l'intégration des dimensions du développement durable dans les paramètres du projet. Les nouveaux critères qui résultent du croisement (des thématiques de la durabilité avec les problématiques et paramètres de la conception du projet) permettent une meilleure maîtrise de la mise en œuvre du projet, notamment à la disposition des concepteurs et des aménageurs, aux premières phases de programmation et de conception du projet. Il nous semble avancer plus à formalisation des solutions architecturales que les objectifs généraux et directifs des grilles d'aide à la décision et d'évaluation actuelles.

Le changement climatique, la rationalisation de l'utilisation des énergies, la nécessité d'économiser les sols, le développement durable, les besoins des personnes,... font évoluer les pratiques. Un projet d'habitat durable doit prendre en compte ces évolutions. Il consomme peu d'énergie et peu d'eau tant lors de sa construction que dans son fonctionnement quotidien. Il doit s'inscrire harmonieusement dans son site. Il est bâti avec des matériaux qui ne rejettent pas de produits toxiques et qui peuvent être recyclés en cas de destruction .

Conclusion:

un projet avant d'être un dessin est un processus c'est -à-dire, un travail de réflexion basé sur la recherche des réponses d'un ensemble de contraintes liées , au site, au programme, et au thème.

Le projet architectural tient compte des connaissances acquises à travers les phases précédentes. Tous ces éléments doivent assurer une bonne intégration du projet par rapport à son environnement urbain d'une part, et la relation entre ; la forme, la fonction, l'espace et la structure d'autre part.

la phase de la conception architecturale est considérée comme un élément essentielle dans la construction de projet architectural qui donne la possibilité à l'architecte ou le concepteur de dépasser les différentes contraintes et les difficultés et de trouver les meilleures solutions convaincante et architecturalement justifier.

le concepteur fait très attention à la phase de conception architecturale avec ses outils et ses caractéristiques et aussi leur processus qui contient : l'esquisse, l'avant projet , l'avant projet détaillé et en fin le projet, car c'est grâce à elle qu'il peut transformer son idée en projet.

Cette attention a gagné en puissance avec le développement remarquable de la conception architecturale intégrant la notion et les enjeux de développement durable ou ce qu'on appelle l'éco-conception, la conception architecturale en général et la conception durable plus spécifiquement. L'objectif de l'architecte devant sa table de dessin est de trouver des solutions architecturales satisfaisantes et efficaces pour concevoir le projet architectural, l'architecte fixe des valeurs, et forme une combinaison qui ne représente qu'une seule parmi une infinité de possibilités. Néanmoins, plusieurs de ces « combinaisons » sont satisfaisantes aux yeux de l'architecte. Il doit alors décider entre plusieurs bonnes alternatives possibles de projet.

Il est devenu possible pour l'architecte d'utiliser de nouvelles idées durables économiques et qui respectent la nature, et protéger l'écosystème telle que la gestion des ressources naturelles , réduisent la consommation des énergies , à l'aide des énergies renouvelables solaire et éolien ,et protègent l'environnement (choix des matériaux durable,

CONCLUSION GENERALE

réduire la production de déchets, choix de technologie haute performances), et améliorent le confort (surtout thermique, optimisation de la ventilation et l'aération), réduisent les couts.

Et dans notre cas de projet d'habitat durable , le processus de conception d'une habitation est besoin de multiples paramètres comme la diversité sociale et fonctionnelle , participation, partenariat ,et mobilité.

Le processus de conception durable devient aujourd'hui un outil accessible entre les mains de l'architecte pour déminer l'empreinte écologique de l'homme et de son habitat.

LISTE BIBLIOGRAPHIE :

- a) Le Petit LAROUSSE 2009.
- b) Livre 'Eléments de conception architecturale' de Saïd MAZOUZ;
- c) Bonnardel. N, « Activités de conception et créativité : de l'analyse des facteurs cognitifs à l'assistance aux activités de conception créatives », Presses Universitaires de France, Volume 72, 2009.
- d) Jones. J, Design Methods: Seeds of Human Futures, Wiley-Interscience, London, UK, 1970.
- e) Dictionnaire Hachette 1996.
- f) Borillo, M. et Goulette, J.P. (ed.) (2002) Cognition et création; explorations cognitives des processus de conception, Mardaga, Sprimont.
- g) Dictionnaire Larousse 2001.HAMMOU, A. (09- 2013). «À propos de la conception architecturale». p.29.
- h) Designerly Ways of Knowing, Birkhäuser, 2007.
- i) HAMMOU, A. (09- 2013). «À propos de la conception architecturale», Op.cit. p.29.
- j) LAAROUSSI A ,2007,p.17.
- k) loi MPO France et l'arrêt interministériel du 15 mai 1988.
- l) Catherine Charlot-Valdieu, Ph Outrequin.(2009), *L'urbanisme durable : Concevoir un écoquartier*, Le Moniteur Editions, France.p18.
- m) Bui to uyen,thèse doctorat de l'université de toulouse, l'intégration du développement durable dans les projets de quartier, p149.
- n) Rapport ilots de chaleur urbains.
- o) CAUE Isère.
- p) . SEMAHI Samir,Mémoire de magister,CONTRIBUTION METHODOLOGIQUE A LA CONCEPTION DES LOGEMENTS A HAUTE PERFORMANCE ENERGETIQUE (HPE).
- q) EN ALGERIE Développement d'une approche de conception dans les zones arides et semi-arides2013.
- r) Gaouas Oussama, Mémoire de magister, Approches multicritères en conception bioclimatique, et optimisation par le biais d'un langage architecturale,Option : Architecture, Formes, Ambiances et Développement Durable.

- s) Charline WEISSENSTEIN ,2012 ,Éco-profil : un outil d'assistance à l'écoconception architecturale.
- t) THÈSE pour l'obtention du grade de Docteur de l'UNIVERSITÉ DE LORRAINE (Spécialité : Sciences de l'architecture).
- u) HAFNAOUI Rim , ACHOU Leyla ,2016, L'habitat et le développement durable Cas d'étude quartier de 1er Novembre à Tébessa. Mémoire du master en Architecture, Option : Architecture et environnement.
- v) BRUN Jacques, DRIANT Jean-Claude, SEGAUD Marion, Dictionnaire de l'habitat et du logement, p. 214.
- w) THESE EN VUE DE L'OBTENTION DU GRADE DE DOCTEUR Spécialité : Mécanique Sciences et techniques architecturales ...par Andres MORENO SIERRA, Synthèse de la table ronde l'habitat durable-2012 p2.
- x) Chambre de métiers l'artisanat Yvelines "Guide de l'habitat durable" pp3.
- y) Sophie Némoz -la construction impérative de habitat durable –origines et perspectives d'un mot d'ordre a venir.
- z) Mathilde Kempf , Armelle Lagadec "aller vers un habitat durable" 2013 p 06)
- aa) http://www.eduki.ch/fr/doc/dossier_2_dd.pdf.
- bb) http://www.unric.org/html/english/library/backgrounders/sdgs_french.pdf
- cc) cms.ac-martinique.fr/structure/eedd/file/enjeux.pdf
- dd) Source: www.eco-conception.fr
- ee) www.ace-cae.eu. ACE20ANScat2010. PDF, Architecture durable partout en Europe.
- ff) <https://halshs.archives-ouvertes.fr/pastel-00712974/>
- gg) <http://www.caue76.org/spip.php?article137>
- hh) <http://www.archiexpo.com/prod/3s-swiss-solar-systems/product-62594-172570.html>
- ii) <https://dualsun.fr/2013/02/installations-compatibles>

Résumé:

Ce mémoire se base sur la présentation de la conception architecturale et ces différentes définitions et le processus de conception de projet architecturale. Ce travail est centré à la méthode de la conception de projet architecturale durable à partir de la combinaison des différentes bases de développement durable dans l'opération de la conception architecturale, on parle aussi à l'importance de l'écoconception comme un style modern de l'intelligence architecturale qui s'intéresse à la relation entre les équipements et l'environnement à partir de la protection de l'environnement et la diminution de la consommation énergétique et la bonne exploitation des ressources naturelles et sources renouvelables, ceci aide le concepteur pour trouver les solutions durables pour la conception d'un projet architecturale durable.

En présente aussi les étapes suivées par l'architecte dans le processus de conception d'un projet d'habitat durable.

Mots clés : Conception architecturale, développement durable , écoconception ,projet architecturale, processus ,habitat durable.

Abstract :

This memorandum focuses on the presentation of the architectural design and its various concepts and the methodology of designing an architectural project. It also focuses on how to design a sustainable architectural project by integrating the various foundations of sustainable development into the architectural design process. We also address the importance of sustainable architecture. As a modern style in architectural thought, which deals with the relationship between buildings and the environment by protecting the nature and reducing energy consumption, and the optimal utilization of natural resources and reliance on renewable sources of energy. Which helps the architect to find sustainable solutions for the design of a sustainable engineering project.

furthermore .this research presents the stages adopted by the engineer or designer during the process of designing sustainable housing.

Keywords: Architectural design , sustainable development, co-design , architectural objects, process , sustainable habitat .

ملخص:

تركز هذه المذكرة على تقديم التصميم المعماري ومفوماته المختلفة ومنهجية تصميم مشروع معماري.

هذا العمل يتمحور حول كيفية تصميم مشروع معماري مستدام، وذلك من خلال دمج مختلف أسس التنمية المستدامة في عملية التصميم المعماري، كما نتطرق أيضا إلى أهمية العمارة المستدامة كأسلوب حديث في الفكر المعماري، والتي تهتم بالعلاقة بين المباني والبيئة من خلال حماية المحيط وخفض استهلاك الطاقة، والإستغلال الأمثل للموارد الطبيعية، والاعتماد على مصادر الطاقة المتجددة، مما يساعد المهندس المعماري في إيجاد الحلول المستدامة من أجل تصميم مشروع هندسي مستدام، كما نقدم أيضا المراحل التي ينتهجها المصمم أو المهندس المعماري في عملية تصميم السكن المستدام.

الكلمات المفتاحية: تصميم معماري . تنمية مستدامة . تصميم مستدام . مشروع معماري . سكن مستدام .