

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

UNIVERSITE FERHAT ABBAS – SETIF
UFAS (ALGERIE)

Institut d'Architecture et des Sciences de la terre
Département d'Architecture

MEMOIRE

Pour l'obtention du diplôme de

MAGISTER

EN ARCHITECTURE

Option : HABITAT

Réalisé par
M. KASSIS Fayçal
Sous la direction de : Pr. BELLAL Tahar

THEME

HAUTE QUALITE ENVIRONNEMENTALE
DANS LES ESPACES DOMESTIQUES COLLECTIFS
Cas d'étude à Skikda

Soutenu devant un jury composé de :

- Président : Pr. DJEMILI Abderezak
- Examineur : Dr. DIB Belkacem
- Rapporteur : Pr. BELLAL Tahar

Année : 2012

Remerciements

La présente recherche a été menée sous la direction du professeur

M. BELLAL Tahar.

Son intérêt permanent porté à ce travail, ses précieuses orientations et pistes de réflexion, ainsi que sa disponibilité, m'ont été d'une aide remarquable qui m'a guidé tout au long de mon travail de recherche pour l'accomplissement de ce mémoire.

Que son humble personne trouve ici ma reconnaissance et ma profonde gratitude

Je suis très reconnaissant au professeur M. DJEMILI Abderezak qui a partagé une partie de son précieux temps pour étudier mon mémoire et qui m'a fait l'honneur de présider le jury de ma soutenance, vos conclusions sur mon travail sont très importantes pour moi.

Merci au Dr. M DIB Belkacem d'avoir accepté d'examiner mon mémoire, vos remarques sont toujours pertinentes et m'apportent énormément.

Dédicaces

Je dédis ce travail à la mémoire de mes très chères parents qui ont assisté joyeusement à la découverte glorieuse du pétrole et qui sans eux je ne saurais ce que je suis devenu...

A ma très chère Ratiba, qui m'a soutenue et continue à me soutenir dans tout ce que j'entreprends pendant plus de quinze ans, avec elle, nous subissons ensemble quelques parts les prémises et les enchères du pétrole, mais qui sans elle je ne saurais ce que je suis...

A mes adorables enfants : Imad, Meriem et Yasmine ... que dieu le tout puissant protège quand ils assisteront au déclin du Pétrole et qui sans eux je ne saurais ce que je serais...

A Tarik, Amel, Lynda, Haroune, Nadia, Aouar, Marwa, Lina, Raouf, Souhila, Sara, Farah, Adam, Fehd, Riad, Rachid, Zohra, Ahcene, Wassila, Ramdane, Fouzia, Saïd, Djamel, Samir et Azzou... J'espère n'avoir oublié personne. Certains se reconnaîtront, d'autres non, pourtant ils y sont...

Mots-clés : Développement durable - Energies renouvelables – Haute qualité environnementale - Habitat à basse consommation - Haute performance énergétique.

Résumé :

L'Algérie connaît depuis plus d'une décennie un développement urbain intense et soutenu grâce notamment aux mégas projets lancés tel que : les grandes infrastructures, les équipements publics et le programme d'un million de logements... Mais comme le secteur du bâtiment (résidentiel et tertiaire) constitue le premier poste de consommation d'énergie avec près de 42 % du bilan énergétique annuel, cela a engendré une continuelle pression sur les sources énergétique, pouvant mener jusqu'à l'épuisement de ces ressources et provoque aussi des dommages irréversibles sur l'environnement... L'Algérie, en ratifiant en avril 1993 la convention cadre des nations unies sur les changements climatiques, souscrit pleinement aux engagements liés à la réduction des émissions des gaz à effet de serre et à l'empreinte écologique, ainsi qu'à la réduction de l'impact de la consommation énergétique par la substitution des énergies non renouvelables... Par le passé, l'aspect quantitatif primait dans tous les domaines sur toutes les autres considérations, aujourd'hui, les pouvoirs publics commencent néanmoins à prendre conscience vis-à-vis de cette nouvelle préoccupation énergétique et de l'importance de l'aspect environnemental dans le processus de développement, comme peuvent en témoigner les colloques et séminaires organisés ces quelques dernières années... Cette nouvelle donne de durabilité, implique l'urgence d'une utilisation raisonnée des ressources et l'obligation nécessaire d'intégration des critères énergétiques et environnementaux dans le processus de fabrication ou de réhabilitation d'un bâtiment d'habitation souhaité de haute qualité environnementale... Cependant, sa durabilité tout au long de son cycle de vie n'est garantie que par une démarche qui passe de l'utilisation d'éco-matériau à l'éco-geste du citoyen... Au vu de ces éléments, Nous avons abordé la question incontournable de la qualité environnementale dans l'habitat, en dépistant les conditions de confort et de santé à l'intérieur des logements et leur impact environnemental, appliqués sur un grand ensemble des années quatre vingt, « les FRERES SAADI » comme cité référentielle dans la ville de Skikda, pour essayer de sensibiliser les différents acteurs intervenants dans l'acte de bâtir et desceller une vision pratique de l'application d'une démarche de qualité environnementale dans les espaces domestiques collectifs.

TABLE DES MATIERES

CHAPITRE I. INTRODUCTION GENERALE

1. INTRODUCTION	1
2. PROBLEMATIQUE	2
3. HYPOTHESES	3
4. ARGUMENTS ET OBJECTIFS DE LA RECHERCHE	4
4.1. Motivations et choix du sujet de recherche	4
4.2. Motivations et choix du champ d'investigation	5
4.3. Difficultés et problèmes rencontrés	5
5. METHODOLOGIE DE RECHERCHE	8
5.1. L'exposé théorique	8
5.2. Le diagnostic	8
5.3. Les propositions et recommandations	9
6. OUTILS METHODOLOGIQUES	9
6.1. La recherche bibliographique	9
6.2. La collecte de données	9
7. STRUCTURE DU MEMOIRE	11
8. REFERENCES	12

CHAPITRE II. NOTIONS ET CONCEPTS DU DEVELOPPEMENT DURABLE ET DE LA QUALITE ENVIRONNEMENTALE

1. INTRODUCTION	13
2. LA THEORIE DU DEVELOPPEMENT	13
2.1. Introduction	13
2.2. Définitions	14
2.3. Histoire des théories du développement	15
3. LA NOTION DE DEVELOPPEMENT DURABLE	17
3.1. Introduction	17
3.2. Historique	17
3.3. Définitions	20
3.4. Objectifs	21
3.5. Le quatrième pilier du développement durable	22
3.6. Le développement durable et le secteur de la construction	23
3.7. Les pays arabe et le processus du développement durable	25
4. LA QUALITE ENVIRONNEMENTALE DANS L'HABITAT	27
4.1. L'habitat	27
4.2. Approche écologique de l'habitat	28
4.2.1. L'architecture bioclimatique	37
4.2.2. L'habitat écologique	46
4.2.3. Habitat solaire	47
4.3. De l'architecture écologique à la haute qualité environnementale	49
4.3.1. Haute performance énergétique dans le bâtiment	51
4.3.2. Basse consommation énergétique dans le bâtiment	53
4.3.3. Passivhaus	55
4.3.4. La Haute Qualité Environnementale	57
5. NORMES ET REGLEMENTATION	58

6. CONCLUSION	67
7. REFERENCES	69

CHAPITRE III. LA QUALITE ENVIRONNEMENTALE DES BATIMENTS

1. INTRODUCTION	74
2. IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX	76
2.1. A l'échelle planétaire	77
2.1.1. Gaz à effet de serre	77
2.1.2. Les gaz destructeurs de la couche d'ozone	79
2.2. A l'échelle locale	80
2.3. Dans le bâtiment lui-même	84
2.3.1. La qualité de l'air et la santé	84
2.3.2. La qualité de l'eau et la santé	89
2.3.3. Les sources d'inconfort	93
2.4. Synthèse	
3. MESURE DE LA QUALITE ENVIRONNEMENTALE DU BATIMENT	96
3.1. Acteurs du bâtiment	96
3.2. Le rôle des architectes	97
3.3. Paradigme de l'exigence de performance environnementale	98
4. APPLICATIONS ET ETUDES ANTERIEURES	101
4.1. Introduction	101
4.2. Le projet BedZED (Angleterre)	101
4.3. Le quartier ECOLONIA au (Pays Bas)	103
4.4. Le quartier H.Q.E du grand large à DUNKERQUE (France)	104
4.5. Le quartier RAVAL de Barcelone (Espagne)	107
4.6. Le projet RYAD à Oran (Algérie)	109
4.7. Réhabilitation d'un immeuble HLM à MONTREUIL (France)	112
5. CONCLUSION	116
6. REFERENCES	118

CHAPITRE IV. APPROCHE ENVIRONNEMENTALE ET DEVELOPPEMENT DURABLE EN ALGERIE

1. INTRODUCTION	121
2. LE DEVELOPPEMENT DANS LES PED	122
Introduction	122
2.1. Caractéristiques des PED	123
2.2. Mesurer le développement	124
2.3. L'enjeu du développement durable pour les PED	125
3. LES MODES DE DEVELOPPEMENT EN ALGERIE	127
Introduction	127
3.1. Aperçu sur le développement durant l'ère coloniale	128
3.2. Politique nationale en matière de développement socio-économique	128
3.3. Les indicateurs du développement humain en Algérie	129
3.4. La situation actuelle du développement humain en Algérie	130
3.5. Aspect réglementaire du développement durable en Algérie	131
3.6. La mise en œuvre de l'action 21 en Algérie	133
4. LE BILAN ENERGETIQUE DE L'ALGERIE	134
Introduction	134

4.1. Le modèle de consommation énergétique nationale	135
4.2. Les hydrocarbures	137
4.2.1. Nationalisation des hydrocarbures	137
4.2.2. Les réserves pétrolières et gazières	137
4.2.3. La production des hydrocarbures	138
4.2.4. La commercialisation des hydrocarbures	138
4.3. L'électricité en Algérie	139
4.3.1. La consommation d'électricité	140
4.3.2. Caractéristiques du système de production électrique Algérien	140
4.3.3. Prévisions de consommation d'énergie électrique à long terme (2000-2020) ...	141
4.4. La maîtrise de l'énergie dans un nouveau contexte	141
4.5. Conclusion	143
5. POLITIQUE DE L'ALGERIE POUR LE DEVELOPPEMENT DURABLE	143
5.1. La prise de conscience de la protection de l'environnement	144
5.2. Objectifs de la stratégie nationale	144
5.2.1. Améliorer la santé et la qualité de vie des citoyens	144
5.2.2. Conserver le capital naturel et améliorer sa productivité	145
5.2.3. Réduire les pertes économiques et améliorer la compétitivité	145
5.2.4. Protéger l'environnement global	145
5.3. L'aspect réglementaire de la stratégie nationale	145
5.4. Les résultats obtenus du PNAE-DD	146
5.5. La collaboration à l'échelle internationale	148
5.5.1. L'Algérie et l'initiative des villes durables IVD	148
5.5.2. Le Programme des Nations Unies pour le développement PNUD en Algérie..	149
6. PRATIQUE DE LA HAUTE QUALITE ENVIRONNEMENTALE EN ALGERIE .	153
Introduction	153
6.1. Les énergies renouvelables	153
6.2. L'efficacité énergétique des bâtiments	157
7. CONCLUSION	158
8. REFERENCES	160

CHAPITRE V. CONSTRUCTION DU MODEL D'ANALYSE

1. INTRODUCTION	162
2. APPROCHE DU MODEL D'ANALYSE	163
3. CIBLES DU MODEL D'ANALYSE	166
3.1. Cibles d'éco construction	167
3.2. Cible 1 - Relation harmonieuse des bâtiments avec leur environnement immédiat	167
3.2.1.Cible 2 - Choix intégré des produits, système et procédé de construction	169
3.2.2.Cible 3 - Chantiers à faibles nuisances	171
3.3. Cibles d'écogestion	171
3.3.1.Cible 4 - Gestion de l'énergie	171
3.3.2.Cible 5 - Gestion de l'eau	173
3.3.3.Cible 6 - Gestion des déchets d'activités	174
3.3.4.Cible 7- Gestion de l'entretien et de la maintenance	176
3.4. Cibles de confort	178
3.4.1.Cible 8 - Confort hygrothermique	178
3.4.2.Cible 9 - Confort acoustique	181
3.4.3.Cible 10 - Confort visuel	183
3.4.4.Cible 11 - Confort olfactif	185
3.5. Cibles de santé	186

3.5.1. Cible 12 - Qualité sanitaire des espaces	186
3.5.2. Cible 13 - Qualité sanitaire de l'air	186
3.5.3. Cible 14 - Qualité sanitaire de l'eau	189
4. REPATITULATIF DU MODEL D'ANALYSE	190
5. METHODE D'INVESTIGATION ET ECHELLES DE MESURE	195
6. CONCLUSION	196
7. REFERENCES	198

CHAPITRE VI. ANALYSE ET ETUDE DE CAS

1. INTRODUCTION	199
2. PRESENTATION DE CHAMP D'ETUDE	204
2.1. Présentation de Skikda	204
2.2. Données climatiques	206
2.3. Données sismiques	210
2.4. Le logement collectif à Skikda	210
3. PRESENTATION DU CAS D'ETUDE	211
2.1. Présentation de la cité « LES FRERES SAADI »	211
2.2. Equipements structurants	213
4. ANALYSE DU CAS D'ETUDE	216
5. INTERPRETATION DES RESULTATS	238
6. CONCLUSION	251
7. REFERENCES	261

CHAPITRE VII. CONCLUSION GENERALE ET RECOMMANDATIONS

1. INTRODUCTION	266
2. VERS UNE STRATEGIE NATIONALE DE H.Q.E	267
2.1. Les dimensions sociales de la stratégie	268
2.2. Les dimensions économiques de la stratégie	271
2.3. Les dimensions environnementales de la stratégie	273
2.4. La mise en œuvre et les contraintes de la stratégie nationale	276
2.5. Stratégie de soutien financier à la haute qualité environnementale	283
2.5.1. Aides	283
2.5.2. Prêts et financements	287
2.5.3. Avantages fiscaux	288
2.5.4. Actions programmées : OPAH/ OPATB	289
2.6. Guide de l'amélioration énergétique des bâtiments	291
2.6.1. Isolation thermique des parois	292
2.6.2. Chauffage à eau chaude	293
2.6.3. Chauffage électrique	294
2.6.4. Production d'électricité par énergie renouvelable ou système performant	294
2.6.5. Confort d'été	294
2.6.6. Eau chaude sanitaire	295
2.6.7. Ventilation	295
2.6.8. Usages spécifiques de l'électricité: Equipements	296
2.6.9. Usages spécifiques de l'électricité: Eclairage	296
2.6.10. Usages spécifiques de l'électricité: Bureautiques	296
3. CONCLUSION	297
4. REFERENCES	302

LISTE DES FIGURES

Liste	Page
Figure N° 1 : Grandes dates du développement durable (BRODHAG 2004)	18
Figure N° 2 : Modèle de JACOBS et SADLER datant de 1990 : (ARPE 2001)	19
Figure N° 3 : Différentes images du développement durable (Khalfan 2002)	21
Figure N° 4 : Temps passé à l'intérieur (Observatoire de la qualité de l'air intérieur/CSTB).....	23
Figure N° 5 : Zone de confort thermique	32
Figure N° 6 : Facteurs intervenant dans les échanges thermiques entre l'homme et son environnement	33
Figure N° 7 : Mécanismes des échanges thermiques	35
Figure N° 8 : Principes de l'architecture bioclimatique	38
Figure N° 9 : Schéma de la conception bioclimatique	39
Figure N° 10 : Schéma du principe de réchauffement en hiver et de ventilation en été	40
Figure N° 11 : L'un des meilleurs exemples qui illustrent l'architecture écologique sont les villages du M'ZAB	46
Figure N° 12 : Cité-jardin « Le Logis », Watermael-Boitsfort à Bruxelles.....	50
Figure N° 13 : Strasbourg, « Ungemach », cité ouvrière du début du XXe siècle	51
Figure N° 14 : Principe d'une habitation à basse consommation énergétique	53
Figure N° 15 : Principe schématique de la maison à passive	55
Figure N° 16 : Présentation de la démarche HQE et des 14 cibles	57
Figure N° 17 : Etiquettes permettant d'apprécier la performance énergétique d'un produit	100
Figure N° 18 : Vue sur le quartier BedZed en Angleterre	101
Figure N° 19 : Vue sur le quartier ECOLONIA au Pays Bas	103
Figure N° 20 : Vues sur le quartier du grand large à NKERQUE (France)	104
Figure N° 21 : Vue sur le quartier RAVAL à Barcelone	107
Figure N° 22 : Vue sur le chantier du projet RYAD à Oran (Algérie)	110
Figure N° 23 : L'immeuble HLM dans le quartier de la Noue à Montreuil	112
Figure N° 24 : Indice de développement humain (IDH)	127
Figure N° 25 : Evolution du développement humain en Algérie ente 1987 et 1998	131
Figure N° 26 : Situation de la ville de Skikda	205
Figure N° 27 : Vue sur la cité « les FRERES SAADI » (l'auteur)	211
Figure N° 28 : Vue sur la mosquée (l'auteur)	213
Figure N° 29 : Vue sur le c. Culturel (l'auteur)	213
Figure N° 30 : Vue sur l'école (l'auteur)	213
Figure N° 31 : Vue sur la clinique (l'auteur)	214

Figure N° 32 : Vue sur le c. Santé (l'auteur)	214
Figure N° 33 : Vue sur l'Ag. Postale (l'auteur)	214
Figure N° 34 : Vue sur le bureau de Poste (l'auteur)	215
Figure N° 35 : Vue sur la BNA (l'auteur)	215
Figure N° 36 : Vue sur le parking (l'auteur)	215
Figure N° 37 : Vue sur le C.cadastral.I (l'auteur)	215
Figure N° 38 : Vue d'un commerce. Ind (l'auteur)	216
Figure N° 39 : Joints de façade détériorés (l'auteur)	254
Figure N° 40 : Soubassement en B.A dénudé (l'auteur)	254
Figure N° 41 : Façade des cages des bâtiments dégradées (l'auteur)	254
Figure N° 42 : Reprise de tuyauterie apparente en A.G (l'auteur)	254
Figure N° 43 : Cage d'escalier dépourvue d'éclairage (l'auteur)	255
Figure N° 44 : Gaines techniques non sécurisées (l'auteur)	255
Figure N° 45 : Ascenseur hors service (l'auteur)	255
Figure N° 46 : Vaste espace résiduel, marécageux en hiver (l'auteur)	256
Figure N° 47 : Espace résiduel, marécageux entre les immeubles (l'auteur)	256
Figure N° 48 : Jeux d'enfants en l'absence d'aires de jeux propices (l'auteur)	256
Figure N° 49 : Faible débit d'eau (l'auteur)	257
Figure N° 50 : Débordement des ordures devant les dépôts des dévidoirs (l'auteur)	257
Figure N° 51 : Exploitation des prolongements des immeubles pour des activités insalubres (l'auteur)	257
Figure N° 52 : Clochardisation autorisée (l'auteur)	257
Figure N° 53 : Voie mécanique principale (l'auteur)	258
Figure N° 54 : Voie mécanique secondaire (l'auteur)	258
Figure N° 55 : Voie mécanique tertiaire dégradée (l'auteur)	258
Figure N° 56 : Passage piétonnier impraticable (l'auteur)	258
Figure N° 57 : Parking réservé au transport en commun (l'auteur)	259
Figure N° 58 : Entretien de véhicules sur l'espace public résiduel (l'auteur)	259
Figure N° 59 : Tentative d'aménagement d'espaces verts devant les immeubles (l'auteur)	259
Figure N° 60 : Unique espace vert relativement au sein de la cité « les FRERES SAADI » ...	260
Figure N° 61 : Emblème publicitaire de la SDE. Source l'APRUE	266

LISTE DES GRAPHES

Liste	Page
Graphe N° 1 : Origine des émissions de CO ₂	77
Graphe N° 2 : Répartition des gaz à effet de serre	77
Graphe N° 3 : Réduction des émissions de gaz à effet de serre	114
Graphe N° 4 : Indice de développement humain (IDH) en Algérie	129
Graphe N° 5 : Précipitation moyenne mensuelle en (mm) (Année 2009)	208
Graphe N° 6 : Température moyenne mensuelles en °c (Année 2009)	209
Graphe N° 7 : Représentation de la population selon les catégories d'âges	216
Graphe N° 8 : Groupes socioprofessionnels	218

LISTE DES TABLEAUX

Liste	Page
Tableau N° 1 : Températures de confort en fonction de l'activité	34
Tableau N° 2 : Classification des bâtiments selon la consommation énergétique annuelle	53
Tableau N° 3 : Comparaison HQE/BREEAM/LEED	66
Tableau N° 4 : Représentation synthétique des différents niveaux sonores	81
Tableau N° 5 : Principales différences entre paradigme de la production des Trente Glorieuses et paradigme de l'impact environnemental	99
Tableau N° 6 : Présentation des 6 indicateurs de la méthode Green Rating	165
Tableau N° 7 : Relation harmonieuse des bâtiments avec leur environnement immédiat	167
Tableau N° 8 : Choix intégré des produits, système et procédé de construction	169
Tableau N° 9 : Gestion de l'énergie	172
Tableau N° 10 : Gestion de l'eau	173
Tableau N° 11 : Gestion des déchets d'activités	175
Tableau N° 12 : Gestion de l'entretien et de la maintenance	176
Tableau N° 13 : Confort hygrothermique	179
Tableau N° 14 : Confort acoustique	181
Tableau N° 15 : Confort visuel	183
Tableau N° 16 : Confort olfactif	185
Tableau N° 17 : Qualité sanitaire des espaces	186
Tableau N° 18 : Qualité sanitaire de l'air	187
Tableau N° 19 : Qualité sanitaire de l'eau	189
Tableau N° 20 : Récapitulatif du model d'analyse (l'auteur)	190
Tableau N° 21 : Variation mensuelle des précipitations (Année 2009)	206
Tableau N° 22 : Répartition saisonnière des précipitations	206
Tableau N° 23 : Variation des températures mensuelles (Année 2009)	207
Tableau N° 24 : Revenus des ménages (l'auteur)	218
Tableau N° 25 : Occupation du sol (l'auteur)	218
Tableau N° 26 : Occupation des logements (l'auteur)	219
Tableau N° 27 : Typologie des logements (l'auteur)	219
Tableau N° 28 : Surface des pièces des logements (l'auteur)	219
Tableau N° 29 : Nature juridique des logements et commerces intégrés (Données OPGI 2005, reformulées par l'auteur)	226
Tableau N° 30 : Servitude des équipements dans la cité « les FRERES SAADI » (l'auteur) ...	226
Tableau N° 31 : Orientation et ensoleillement des logements (l'auteur)	227

Tableau N° 32 : Routes, passages piétonniers et aires de stationnement (l'auteur)	227
Tableau N° 33 : Espaces verts, aires de jeux et aires de détente (l'auteur)	229
Tableau N° 34 : Transport en commun	229
Tableau N° 35 : Sécurité (l'auteur)	229
Tableau N° 36 : Eclairage public extérieur (l'auteur)	232
Tableau N° 37 : Drainage des eaux pluviales (l'auteur)	232
Tableau N° 38 : Système, procédé de construction et flexibilité des logements (l'auteur)	233
Tableau N° 39 : Gestion des déchets d'activités (l'auteur)	233
Tableau N° 40 : Gestion de l'entretien et de la maintenance (l'auteur)	233
Tableau N° 41 : Confort hygrothermique et consommation énergétique des logements	235
Tableau N° 42 : Confort acoustique des logements (l'auteur)	235
Tableau N° 43 : Confort visuel des logements (l'auteur)	235
Tableau N° 44 : Confort olfactif et qualité sanitaire de l'air (l'auteur)	236
Tableau N° 45 : Qualité sanitaire des espaces des tours (l'auteur)	236
Tableau N° 46 : Qualité sanitaire des espaces des minitours (l'auteur)	236
Tableau N° 47 : Qualité sanitaire des espaces des bâtiments (l'auteur)	237
Tableau N° 48 : Qualité sanitaire de l'eau (l'auteur)	237

LISTE DES PLANS

Liste	Page
Plan N° 1 : Plan de situation de la cité « les FRERES SAADI » (l'auteur)	212
Plan N° 2 : Plan d'aménagement de la cité « les FRERES SAADI » (l'auteur)	217
Plan N° 3 : Plan des tours (R+14) (l'auteur)	220
Plan N° 4 : Elévation des tours (R+14) (l'auteur)	221
Plan N° 5 : Plans et élévation des minitours (R+7) (l'auteur)	222
Plan N° 6 : Plans et élévation des minitours (R+7) (l'auteur)	223
Plan N° 7 : Plans des bâtiments (R+4) (l'auteur)	224
Plan N° 8 : Elévation des bâtiments (R+4) (l'auteur)	225
Plan N° 9 : Repérage des routes, carrefours et aires de stationnement (l'auteur)	228
Plan N° 10 : Localisation des espaces verts, aires de jeux et de détente (l'auteur)	230
Plan N° 11 : Localisation des points de ramassage de transport en commun (l'auteur)	231
Plan N° 12 : Localisation des points de collecte des ordures (l'auteur)	234

CHAPITRE I

INTRODUCTION GENERALE

1. INTRODUCTION

« L'humanité gémit, à demi écrasée sous le poids des progrès qu'elle a fait. Elle ne sait pas assez que son avenir dépend d'elle. A elle de voir d'abord si elle veut continuer à vivre ».

Henri Bergson, Les deux sources de la morale et de la religion, 1932

Cette citation d'Henri Bergson offre une perspective différente de notre évolution et des progrès qu'elle engendre. Elle est encore d'actualité, peut-être même plus aujourd'hui qu'hier, à l'heure où les deux mots qualité et environnement se sont rejoints pour exprimer une prise de conscience qui se généralise.

Notre monde moderne ne saurait vivre sans consommer de l'énergie, mais cette consommation, non maîtrisée, s'accompagne d'effets évidents, autant sociaux qu'économiques et écologiques. Consommer mieux et consommer moins doit être la clef de voûte de notre société. La question énergétique, malgré sa prégnance sur notre vie quotidienne, n'est pas facile à aborder. L'énergie, particulièrement celle que l'on ne consomme pas, est invisible. Sa production est complexe, elle nécessite technicité et connaissances réglementaires, c'est le domaine de la société technologique. La maîtrise de sa consommation est encore plus complexe, elle nécessite un changement de paradigme sociétal, qui nous impose d'inventer une nouvelle voie de développement.

Le monde du bâtiment, qui représente à lui seul plus de 40 % des besoins énergétiques est à l'aube d'une révolution, d'une ampleur égale à ce que l'on a pu connaître dans d'autres secteurs avec par exemple l'arrivée de la machine à vapeur comme moyen de transport, ou, plus récemment, le développement des moyens de communication entre les hommes avec Internet. Tout est à réinventer : les notions d'économie de moyens, de sobriété énergétique, d'adaptation sociale, de qualité sanitaire, de confort, et bien sûr à travers ces notions les outils pour y parvenir.

Parler de bâtiments à énergie passive ou positive pour assurer leur mission première, le confort humain, reste à ce jour difficile, tant les habitudes et le scepticisme se heurtent à toute idée novatrice. C'est pourtant dès demain que les bâtiments basse consommation (BBC), qui apparaissent aujourd'hui encore à nombre d'acteurs comme une performance hors d'atteinte, deviendront la norme minimale en deçà de laquelle il sera interdit de construire ou rénover.

Pour ce qui concerne l'Algérie, nous pouvons constater que depuis l'indépendance, nous avons ignoré les conséquences à long terme d'une occupation irrationnel de l'espace et du développement. Ignorant les perturbations sur l'environnement; tous les travaux depuis lors (barrages verts, plantation des activités industrielles et portuaires, urbanisation... etc.) se caractérisent par l'absence totale ou partielle d'études d'impact sur l'environnement.

Le système Algérien de gestion de l'environnement s'est caractérisé par un manque de

coordination et de continuité dans les procédures suite à la non-stabilité des structures administratives et institutionnelles.

Ainsi, sous l'effet de l'accroissement démographique, du poids de la dette, des conditions écologiques naturelles particulières et la recherche d'un développement économique, la situation environnementale commence à devenir inquiétante (altérations du milieu physiques, dégradation des paysages végétaux et la surexploitation des ressources naturelles), alourdit par le poids des activités humaines particulièrement dans les périmètres urbanisés. La première fois que les problèmes d'ordre environnementaux furent cités officiellement comme pré occupations de la nation fut en 1976 lors de la parution de la charte nationale. Ainsi, il a fallut attendre 1981 pour qu'un projet de loi cadre sur la protection de l'environnement soit élaboré et approuvé en 1983 avec la création d'une agence nationale pour la protection de l'environnement.

L'apparition successive des textes législatifs et réglementaires, même si elle donne l'impression qu'elle traduit la préoccupation vis-à-vis de l'environnement par leur protection de la nature, elles ne font en réalité que contre poids à une construction massive et anarchique. De nos jours, l'attention portée à la gestion économe des ressources trouve sa légitimité dans le gaspillage et les coûts induits par la ville consommatrice.

Aujourd'hui, l'amélioration de la qualité de l'environnement du cadre de vie est devenue le défi majeur qu'on aura à affronter quotidiennement à plusieurs niveau (international, national, régional et local), dont sa maîtrise nécessite un panel d'études et des d'interventions qui s'étendent des stratégies de développement durable à l'échelle planétaire jusqu'au projet ponctuel.

Pour cela, nous avons essayé dans le cadre de ce travail d'aborder cette préoccupation humaine pour essayer de desceller une vision pratique de l'application d'une démarche de qualité environnementale à notre cadre bâti.

Il reste à souligner que les objectifs recherchés, ne seront atteints, que lorsque la question environnementale dans le domaine de l'habitat s'inscrit dans les préoccupations des élus, des décideurs politiques, des gestionnaires, des chercheurs et des citoyens... Bref dans toutes les franges et les pigments de la société.

2. PROBLEMATIQUE

Les enjeux énergétiques et climatiques mondiaux nous rappellent l'urgence d'une utilisation raisonnée des ressources et l'obligation nécessaire d'une mutation du secteur du bâtiment, qui présente des potentialités élevées d'économie. L'Algérie connaît depuis plus d'une décennie un développement urbain intense et soutenu grâce notamment aux mégas projets lancés tel que : les

grandes infrastructures, les équipements publics et le programme d'un million de logements, mais comme le secteur du bâtiment (résidentiel et tertiaire) constitue le premier poste de consommation d'énergie avec près de 42 % du bilan énergétique annuel, cela a engendré une continuelle pression sur les sources énergétique, pouvant mener jusqu'à l'épuisement de ces ressources et provoque aussi des dommages irréversibles sur l'environnement. Privilégiant par le passé l'aspect quantitatif sur toutes les autres considérations, les pouvoirs publics commencent néanmoins aujourd'hui à prendre conscience de l'importance de l'aspect énergétique et environnemental dans le processus de construction, comme peuvent en témoigner les colloques et séminaires organisés par les pouvoirs publics et le lancement de projets pour la fabrication de panneau à énergie solaire, les appareils ménagers à basse consommation, le programme pilote de logements en haute performance énergétique ... Le processus de fabrication ou de rénovation d'un logement à haute qualité environnementale, passe nécessairement par l'intégration de critères environnementaux, sociaux et économiques depuis la programmation de l'opération, jusqu'à l'exploitation des bâtiments, en passant par l'utilisation d'éco matériaux et d'éco gestion. Par conséquent, sa durabilité tout au long de son cycle de vie est garantie par un processus qui passe de la recherche d'énergie renouvelable jusqu'à l'éco geste. Au vu de ces quelques éléments, **comment peut-on soutenir ce regain d'intérêt à la question énergétique dans le secteur du bâtiment certes à l'état embryonnaire mais certainement très prometteur ?** En ce sens plusieurs pistes s'ouvrent à nous: D'abord, quels sont les véritables enjeux énergétiques et environnementaux liés au secteur du bâtiment en Algérie, principalement au domaine de l'habitat? **Comment peut-on allier les fortes exigences sociales en matière de logements à la préoccupation énergétique qui devient aujourd'hui une problématique vitale pour l'avenir de la nation?** Et dans cette optique, **par quels mécanismes et instruments peut-on s'inspirer et tirer profit des meilleures expériences et pratiques internationales de haute qualité environnementale dans les bâtiments des espaces collectifs, pour en faire une application courante dans l'acte de bâtir dans notre pays.**

3. HYPOTHESES

3.1. Hypothèse (1) : L'Algérie prépare l'Algérie de demain et s'engage dans une nouvelle ère énergétique durable, basée sur une stratégie axée sur l'efficacité énergétique et le respect de l'environnement.

3.2. Hypothèse (2) : Les bâtiments des espaces domestiques collectifs réalisés en Algérie dans le cadre des grand ensembles ZHUN au cours des années quatre-vingt, nécessitent une réhabilitation basée sur une approche environnementale afin de répondre à la minima des nouvelles conditions universelles de confort et de santé.

3.3. Hypothèse (3) : L'application des cibles conventionnelles de la haute qualité

environnementale sur un échantillon de bâtiments des espaces domestiques collectifs, nous permettra de franchir les barrières de la théorie et d'affronter les ambiguïtés des concepts par une initiation à la pratique du développement durable dans l'acte de bâtir.

4. ARGUMENTS DE LA RECHERCHE

4.1. Motivations du choix du sujet de recherche:

L'Algérie, en ratifiant la Convention Cadre des Nations Unies sur les changements climatiques en avril 1993, souscrit pleinement aux engagements que celle-ci stipule pour les pays en développement et en particulier la stabilisation des émissions des gaz à effet de serre pour empêcher une interférence anthropique avec le système climatique. Du fait la problématique des changements climatiques devient une préoccupation nouvelle pour le pays. Ainsi, au titre des différentes conventions qui se sont succédées ⁽¹⁾, l'Algérie par le biais de plusieurs projets ⁽²⁾ remplit à ce jour, la Convention Cadre sur les Changements axée essentiellement sur :

- ✓ La réalisation de l'inventaire national des émissions de gaz à effet de serre.
- ✓ L'élaboration du plan d'action national pour l'atténuation des émissions des gaz à effet de serre et l'adaptation pour limiter les effets des changements climatiques sur les ressources naturelles et le développement socioéconomique.
- ✓ Le lancement d'un programme d'efficacité énergétique obéit à la volonté de l'Algérie de favoriser une utilisation plus responsable de l'énergie et d'explorer toutes les voies pour préserver les ressources et systématiser la consommation utile et optimale.

L'objectif de l'efficacité énergétique consiste à produire les mêmes biens ou services, mais en utilisant le moins d'énergie possible. Ce programme contient des actions qui privilégient le recours aux formes d'énergie les mieux adaptées aux différents usages et nécessitant la modification des comportements et l'amélioration des équipements.

Le plan d'action en matière d'efficacité énergétique inclus : l'introduction de l'isolation thermique des bâtiments qui permettra de réduire d'environ 40% la consommation d'énergie liée au chauffage et à la climatisation des logements, le développement du chauffe-eau solaire ⁽³⁾, généralisation de l'utilisation des lampes à basse consommation d'énergie ⁽⁴⁾, l'utilisation de l'énergie solaire pour la climatisation ⁽⁵⁾, l'utilisation de capteurs solaires pour le chauffage des locaux pendant la saison froide ⁽⁶⁾, l'introduction de la performance énergétique dans l'éclairage public ⁽⁷⁾.

C'est dans le cadre de cette dynamique de promotion et de développement des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique et en réponse aux ambitions nationales en matière de développement durable et d'énergies vertes, que s'inscrit ce sujet de recherche qui vise essentiellement à faire un essai d'application des cibles de la haute qualité environnementale sur un

échantillon de bâtiments d'espaces domestiques collectifs qui constituent la part du lion du secteur le plus énergivore. Rajoutons à cela que le thème est intéressamment d'actualité, en plus qu'il touche par ses dimensions plusieurs disciplines d'intérêt avec l'acte de bâtir de l'atome à l'environnement, en passant par la physique, la chimie, la biologie, la psychologie, la sociologie, l'économie, l'architecture, l'urbanisme et l'environnement.

4.2. Motivations et choix du champ d'investigations:

Dans notre travail de recherche et d'investigations expérimentales, on a été amené à opter pour la cité des « FRERES SAADI » en plein centre ville de SKIKDA et cela pour des raisons multiples. Parmi ces dernières, figure celle qui à notre bon sens nous paraît importante et convaincante, dans la mesure où notre tâche pénible, lourde et stressante soit-elle rappelle absolument la nécessité de faire usage et emploi de nos relations personnelles et amicales avec les sujets d'observation et de dépistage pour obtenir une parfaite collaboration, surtout que nous avons déjà élaboré dans le cadre de mon métier d'architecte un diagnostic approfondi du cadre bâti et des espaces extérieurs et réseaux divers au profit de l'OPGI et DUC de SKIKDA en 2001. Ce champ très familier occupe d'une autre part une situation stratégique à l'entrée de la ville en plein centre longeant l'artère la plus importante ⁽⁸⁾ qui traverse la ville de SKIKDA de bout en bout, et si bien balisé par des enjeux d'ordres divers : urbain, architectural, social et environnemental.

Cependant, il n'était pas évident pour nous de comprendre au départ les modes d'occupation et d'appropriation physico spatiale. C'est pour cela qu'il est devenu d'emblée impératif à notre entendement de choisir un terrain où les habitants sont plus proches de nous.

Ce choix est aussi légitime, puisque il n'en serait pas moins cependant que notre attachement et intéressamment doivent beaucoup à notre appartenance au sol puisque je suis natif de la ville de SKIKDA et j'y exerce mon métier depuis plus de 15 ans.

Notre désir d'appréhender ce phénomène dans cette cité ou ailleurs dans d'autres villes ou villages s'est vu grandir de jour en jour et au-delà de nos attentes espérées et inespérées. On aurait alors été amené à s'interroger sur l'ampleur, la portée, l'impact et les conséquences de ce phénomène dans ces parties de la ville.

C'est alors que dès les premières réflexions pour le choix de notre sujet, le champ d'application s'est porté fixement sur la cité des « FRERES SAADI » en estimant que l'application du thème sur l'échantillon soit le plus fructueux possible et aboutira à de bons résultats.

4.3. Difficultés et problèmes rencontrés:

Comme toute recherche qui se fixe des objectifs à atteindre selon des délais d'exécution, des moyens de réalisation et une volonté tenace à en saisir l'opportunité d'essayer un domaine à peu de

convoitise. Et l'idée d'associer à notre recherche divers facteurs et paramètres que peuvent contenir les dispositifs traitants la haute qualité environnementale dans le contexte du développement durable, on en citera ceux qui sont attachés au domaine du théorique et les renvoyer ensuite qu'à de simples agressions résidentielles et par conséquent environnementales, constituerait sans aucun doute à notre avis une échappatoire trop simple et facile pour entretenir un corpus argumentaire objectif et scientifique. Cependant, il est de notre devoir de dire que depuis quelques décennies, des chercheurs et organisme de renommée internationale ont pu décrire les situations de reconstruction, réélaboration, de réémergence et de reconfiguration physico spatiale des structures d'habitabilité. Bien qu'ils aient essayés de penser à toutes éventualités, toutes les dimensions et orientations probables, il en reste que le domaine de l'architecture de l'habiter social n'a pas fini de nous surprendre en nous révélant ses mystères et secrets entraînant par conséquent de lourdes difficultés d'appréhension commune de la qualité dans le domaine de l'habiter, dont la mesure est souhaitable mais souvent inatteignable !!! Ainsi peut-on se demander si on peut analyser objectivement la qualité dans ce domaine? Ou non. Tout en sachant sincèrement qu'il paraît difficile voir impossible d'aligner tout le monde aux mêmes valeurs de pratiques résidentielles et au même degré de confort.

Cependant, on dénote que la confrontation accrue de plusieurs domaines de compétence (Social, économique et environnemental) renvoie forcément au brouillage et à l'ambiguïté dans l'élaboration et la formulation des directives et instructions administrées à l'encontre de réels déterminismes dues essentiellement à l'absence totale d'un model pratique. Nos difficultés d'appréhension du contenu des macros et micros structures d'habitabilité propres aux habitants usagers, nous ont dans un sens obligé d'orienter notre objet de recherche expérimentale à ma ville natale, afin de mieux nous permettre la facilité d'accès à des informations relatives au contenu des registres expressifs les plus intimes du cadre de vie des habitants. On reconnaît dès lors que cette tâche n'est cependant sans effet sur le déroulement, le développement et l'aboutissement de notre objet de recherche. On a aussi pris connaissance de plusieurs contraintes d'ordre méthodologique qu'on pu dresser comme suit :

- ✓ Même si le sujet s'attaque à des notions et concepts d'actualité qui ont connu de grandes avancées au cours des quelques dernières décennies et qui sont aujourd'hui utilisés à grande consommation à l'échelle planétaire, mais le succès n'empêche pas l'ambigüité surtout lorsqu'il s'agit d'identifier les contenus et les démarches, là on s'aperçoit que beaucoup de ces concepts paraissent encore flous.

- ✓ Le manque de documentation livresque (au niveau des bibliothèques nationales) traitant de façon méthodologique et claire ce thème d'actualité autour du quel il y a beaucoup de pourparlers et d'ambigüités et surtout lors du passage du concept à la démarche. Malgré la panoplie d'information et d'essais qu'on trouve sur internet le concernant, on se sent totalement noyé voir perdu... Par

moment, on est totalement découragé au point de perdre considérablement toutes opportunités d'engagement dans des pistes à peu de convoitise.

✓ Le thème de la HQE est actuellement en perpétuelle mutation chez les pays innovateurs de ce concept : HQE²®, RT 2012, labellisation internationale...etc. Traiter un sujet au cœur du développement durable touchant à plusieurs domaines et plusieurs disciplines : la politique, l'économie, la sociologie, l'écologie, la biologie, la physique et la chimie et bien d'autres spécialités. Il s'avère difficile à cerner tous les aspects du sujet, fixer des objectifs de recherches claires et plus difficile encore de concocter une méthodologie pour être au rendez vous de ces objectifs...

✓ L'inexistence d'axes d'orientation relative aux investigations fondamentales et expérimentales du thème traité. D'ailleurs, on déplore énormément ce manque et ce déficit même au sein des structures de recherche scientifique.

✓ Même si dans l'ensemble, la majorité des données nécessaires à la réalisation de l'inventaire sont disponibles au niveau des différentes institutions nationales, l'accès reste difficile en raison de l'absence d'une base de données structurée pour les besoins de recherche.

✓ Complication des procédures administratives requises à remplir, du temps nécessaire aux institutions concernées pour extraire les données et les informations demandées, ainsi que l'absence de traçabilité et d'information relative à une absence d'une méthodologie claire de collecte et de traitement des données.

✓ Les documents graphiques et écrits accusent énormément de carences et déficits en matière d'usage et d'exploration informationnelle; ceci nous a poussés sans doute à reprendre intégralement certains documents afin de minimiser au maximum les incertitudes relatives du contenu des documents.

✓ Le manque d'informations flagrant sur l'état de la question du développement durable et de la qualité environnementale des bâtiments en Algérie telles qu'elles soient : collégiales ou encore d'orientations politiques qui n'encouragent guère l'ouverture et l'orientation des débats officiels qui demeurent dès lors enfermés dans des carcans désuets et obsolètes. Toute la communauté scientifique déplore la suspension de l'apparition de bulletin d'information officiel et/ou revue officielle à orientation de savoir scientifique relative au domaine de l'architecture et l'urbanisme. Toutes ces contraintes et pesanteurs citées auparavant, renvoient de fait à freiner toutes possibilités d'investigations laborieuses dans ce domaine.

✓ Il y a aussi lieu de signaler qu'au cours de mon analyse du cas d'étude des travaux d'aménagement des espaces extérieurs ont été lancés dans la cité « les FRERES SAADI », ce qui m'a amené à actualiser quelques données à maintes reprises, parfois même de reformuler certaines observations.

5. METHODOLOGIE DE RECHERCHE

Vu la complexité du sujet, nous avons opté pour une approche systémique ⁽⁹⁾ composée de six étapes interférées par un va et vient permanent, visant la projection des cibles conventionnelles de la haute qualité environnementale sur notre cas d'étude, pas tant que label, ni certificat, mais en tant que pratique et processus devenu incontournable dans le domaine de la construction au point qu'il n'existe plus de projet qui, à bon ou à mauvais escient, ne cherche pas à s'approprié le terme HQE sans qu'en ne connaisse même pas le sens exacte.

Pour cela nous avons essayé de cerner tout à la fois les aspects sociaux, économiques et environnementaux et institutionnels, et d'élaborer un diagnostic susceptible de jeter les bases d'un approfondissement futur éventuel permettant de lever des ambiguïtés autour d'un concept qui se veut pragmatique et précis.

Nous avons structuré notre travail en trois parties essentielles:

5.1. L'exposé théorique :

Cette étape porte sur les aspects théoriques clés du thème: Développement durable - Haute performance énergétique - Haute qualité environnementale - habitat passif - Réduction des gaz à effets de serre - Energies renouvelables... Le but est de comprendre le processus de la qualité environnementale et son influence sur la mutation de l'habitat vers la durabilité.

Ensuite sont analysées quelques expériences de réalisation d'éco-quartiers et d'opérations de réhabilitation de logements en selon la démarche HQE à travers le monde, ainsi que la stratégie de développement adoptée niveau national et dont nous faisons une partie intégrante.

Cette première démarche vise l'appréhension du sujet dans sa globalité, la familiarisation avec les concepts, l'identification des critères et acteurs du développement durable, qui feront la clé de voûte de la seconde partie celle du diagnostic.

5.2. Le diagnostic :

Il a été mené sur plusieurs étapes, chacune possédant une spécificité particulière en matière de sources et analyse des données. En premier lieu, nous avons essayé d'esquisser un état des lieux, qui constitue une nécessité impérieuse pour pouvoir circonscrire avec le maximum de précision les dysfonctionnements et opérer les corrections indispensables encore possibles lors de la formulation des recommandations. En effet, les dysfonctionnements affectant la gestion le développement de la ville possèdent des causes nombreuses, pour lesquelles nous avons dressé un inventaire complet tenant compte des différents volets dans la ville, en prenant soin d'esquisser d'abord le degré de développement socio-économique (le développement humain atteint et d'identifier les causes profondes et multiples des problèmes de la ville, ainsi que les facteurs de dérèglement générés par

les divers modes de développement ou de gestion. Cela n'est possible que par une étude de terrain basée sur les statistiques disponibles délivrées par les diverses institutions et directions concernées. Après avoir analysé les statistiques, il s'est avéré que nous étions loin de la réalité constatée sur le terrain et du vécu quotidien des citoyens ; nous avons alors dressé un autre diagnostic appuyé sur des enquêtes auprès des différents acteurs du développement local, porteurs de initiative de la durabilité; à savoir le mouvement associatif, les laboratoires de recherche scientifique, ainsi que les institutions chargées de la diffusion de l'information et de la liberté d'expression (accès à l'Internet et à la presse écrite). Cela nous a fourni des renseignements complets et fiables sur l'état réel de la ville, permis d'évaluer son état global présent et imaginer son développement futur dans le cadre de solutions appropriées.

5.1. Les propositions et recommandations :

Cette étape porte sur l'élaboration de quelques recommandations et propositions résultantes de l'ensemble des études et analyses effectuées dans les deux premières parties. Ces orientations ont pour objectifs de sensibiliser les différents acteurs intéressés par ce domaine et essayer de déclencher un brin de prise de conscience, d'élaborer un canevas de mesures pour bien s'imprégner dans des notions et les concepts pour enfin pratiquer la haute qualité environnementale dans les espaces les plus énergivores abritant de grandes masses de population.

6. OUTILS METHODOLOGIQUES

6.1. La recherche bibliographique:

Elle concerne la collecte de documents, ouvrages, revues, travaux de recherche, articles de revues techniques, actes de séminaires, colloques et journées d'études, la consultation des sites web, des médias, dans le but de définir les différents concepts de base se rapportant au thème de notre travail afin de mieux comprendre et traiter un sujet d'actualité en pleine expérimentation.

6.2. La collecte de données:

La collecte de données est essentielle dans notre travail. Elle a été faite en deux étapes. La première a consisté à recueillir le maximum de données et d'informations relatives aux différents critères et aspects de la qualité environnementale dans l'habitat au niveau international et national. Alors que la deuxième a consisté à recueillir les informations sur le terrain du cas d'étude (in-situ).

Malgré le manque d'études statistiques sur le sujet traité, nous avons essayé en fonction des données qui ont pu être rassemblées, d'effectuer un diagnostic se basant essentiellement sur leur traitement sous forme de schéma, tableaux, graphique et images dans le but de mieux comprendre la situation actuelle de l'approche environnementale en Algérie par rapport à la stratégie et aux pratiques des

concepts liés à la problématique du développement durable et de la qualité environnementale dans les pays développés.

Pour donner plus d'épaisseur au contenu du travail et afin de pallier au manque d'informations et de statistiques, plusieurs enquêtes de terrains ont été effectuées sur la base de questionnaires et quelques entretiens guidés auprès des populations. Le recours au support photographique a été nécessaire afin de mettre en évidence nos constats et nos observations.

L'usage du questionnaire intègre des particularités de forme et de fond qui rendent bien compte de notre démarche, de nos objectifs et des modalités de cette étude.

A travers ce questionnaire nous comptons avoir une idée générale et qualitativement mesurable sur les conditions de confort et de santé des occupants des logements du cas d'étude et de son environnement.

L'enquête auprès de la population repose uniquement sur la passation de ce questionnaire, l'annonce est par conséquent décisive et doit énoncer les objectifs de la recherche tout en incitant l'interrogé à répondre au questionnaire. Cette annonce a un rôle capital dans la mesure où elle va ainsi conditionner la participation de l'enquêté. C'est pourquoi elle doit résumer l'ensemble de la problématique pour «qu'ainsi l'informateur ait l'impression de participer activement à la solution et entre dans le jeu »⁽¹⁰⁾. De la façon la plus claire et succincte possible, ce texte introductif doit expliciter l'identité de l'enquêteur, l'organisme de rattachement, le thème du questionnaire, ses objectifs et la durée de la passation, l'annonce du questionnaire destiné aux habitants tente de résumer les éléments nécessaires à la bonne compréhension de la démarche de recherche tout en incitant à la participation.

Compte tenu de la cible différentielle, la formulation des questions a été sensiblement adaptée au niveau supposé de langage et de connaissance des interrogés. C'est pourquoi, tout en cherchant à maintenir l'objet du questionnement, la modification d'un nombre limité d'énoncés et l'utilisation d'un vocabulaire plus «ordinaire» ont été jugés nécessaires pour faciliter la compréhension du questionnaire aux habitants. Cette adaptation, à la marge, ne semble pas menacer la comparabilité des informations recueillies.

Quant à la formulation générale des questions, nous avons veillé à respecter trois règles principales⁽¹¹⁾:

- 1) Les questions doivent être comprises par l'interview.
- 2) Les interviewés doivent être capables de répondre à la question.
- 3) Les questions permettent d'obtenir des réponses sincères.

Au total 1056⁽¹²⁾ questionnaires ont été dispatchés dans la cité des « FRERES SAADI », au nombre des logements occupés au moment de notre enquête par leur résidents, ceux momentanément vacants sont des résidences secondaires, appartenant dans leur majorité à des immigrés⁽¹³⁾.

Les formulaires ont été donnés aux habitants en main propre grâce au porte à porte avec une lettre explicative sur l'objet de notre étude. 231 questionnaires ont été laissés aux résidents à leur demande, puis ultérieurement récupérés remplis, soit un taux de 100% des résidents interrogés.

Le traitement des 1056 questionnaires s'est réalisé par un dépouillement exhaustif des réponses brutes indiquant la teneur générale de l'information.

Parallèlement aux questionnaires et visant à préciser et à compléter leur contenu, des entretiens semi-directifs ainsi que de pures observations d'architecte ont beaucoup contribué à l'enrichissement de notamment de la partie diagnostique du corpus de ce mémoire.

7. STRUCTURE DU MEMOIRE

Ce travail est divisé en sept chapitres :

Le premier chapitre visera à introduire le sujet de recherche et poser la question de recherche puis, il sera question de retracer la genèse et les fondements théoriques et conceptuels qui ont impulsé son développement à l'échelle planétaire en passant par un large aperçu sur les normes et réglementations qui ont traités à la qualité environnementale dans un deuxième chapitre. Le troisième chapitre présentera les critères de la qualité environnementale des bâtiments et s'achèvera par l'exposé de différentes applications et études d'exemples antérieurs. Le quatrième chapitre s'attaquera à l'approche environnementale et au développement durable et de leur pratique dans notre pays. On essayera dans un cinquième chapitre de passer des notions et concepts à l'application de démarches pratiques, d'où nous essayerons d'esquisser un modèle d'analyse qui servira de canevas sur lequel le cas d'étude sera transposé et analysé au sixième chapitre. A la lumière de l'interprétation des résultats de l'analyse du cas d'étude et dans le septième chapitre, des conclusions seront tirées pour enfin dégager des recommandations qui jetteront les bases d'un modèle d'application de la haute qualité environnementale dans l'habitat collectif dans notre pays.

8. REFERENCES

- (1) Le Protocole de Montréal (1992), la Conférence des Parties de Genève (1996), le Protocole de Kyoto (2005), la Conférence de Bali (2007), sommet de Copenhague (2009), la Conférence de Durban (2011).
- (2) Ex : Projet ALG/98/G31, financé dans le cadre des dispositions du Fonds Mondial de l'Environnement (FEM), a facilité la mise en œuvre de la Communication Nationale Initiale (CNI). Projet (PGEH) Plan de Gestion d'élimination progressive des HCFC. Projet CD4CDM (projet de renforcement de capacités pour la promotion du mécanisme de développement propre).
- (3) La pénétration du chauffe-eau solaire (CES) en Algérie est encore à l'état embryonnaire mais le potentiel est important. Il est prévu, dans ce sens, le développement du chauffe-eau solaire en le substituant progressivement au chauffe-eau traditionnel. L'acquisition d'un chauffe-eau solaire est soutenue par le fonds national pour la maîtrise de l'énergie (FNME).
- (4) L'objectif assigné à la stratégie d'action est l'interdiction graduelle de la commercialisation des lampes à incandescence sur le marché national à l'horizon 2020).
- (5) C'est une application à promouvoir particulièrement au sud du pays, d'autant que les besoins en froid coïncident, la plupart du temps, avec la disponibilité du rayonnement solaire. Deux projets pilotes de climatisation par machine à absorption et par machine à adsorption porteront sur la climatisation solaire de bâtiments au sud du pays.
- (6) D'ici 2013, des études seront lancées pour s'approprier et maîtriser les techniques de rafraîchissement solaire et permettront de retenir le système le mieux adapté au contexte algérien.
- (7) Le programme national de maîtrise de l'énergie dédié aux collectivités locales consiste à substituer la totalité des lampes à mercure (énergétivores) par des lampes à sodium (économiques).
- (8) Le boulevard des allées du 20 aout 55 d'une moyenne de 30 m de largeur, il prend naissance à la place des martyrs et se bifurque au stade municipal, sa longueur totale atteint environ 1225m.
- (9) Au cours de notre enquête, sur l'ensemble des 1112 logements de la cité des « FRERES SAADI », nous avons trouvé 56 logements momentanément inoccupés.
- (10) SINGLY.F, *l'enquête et ses méthodes - le questionnaire*, éditions Armand colin collection sociologie), 1992.
- (11) Ces règles ont été énoncées par DUSSAIX A.M et GROSBRAS J-M en 1993 dans un ouvrage intitulé: *Les sondages : principes et méthodes* P.U.F, collections que sais-je ? n° 701, paris.
- (12) Au cours de notre enquête, sur l'ensemble des 1112 logements de la cité des « FRERES SAADI », nous avons trouvé 56 logements momentanément inoccupés.
- (13) Selon les informations recueillis auprès des voisins.

CHAPITRE II

NOTIONS ET CONCEPTS DU
DEVELOPPEMENT DURABLE ET
DE LA QUALITE
ENVIRONNEMENTALE

1. INTRODUCTION

Pour perpétuer son espèce, l'humain a été amené, au fil des générations, à adopter des modes de vie communautaires en s'agglomérant, et pour vivre a été contraint de forger les moyens de sa subsistance en inventant les outils de sa prospérité. Ce long processus d'adaptation des structures de vie prend une nouvelle forme ; celle du développement économique et social des communautés ou des regroupements plus larges des populations. Comment se définit le développement, et comment peut-on mesurer son impact sur l'espace?

Si par la croissance on entend un processus quantitatif, par développement on désigne un processus élargi à des préoccupations de qualité. F. Choay et P. Merlin font référence à la croissance des richesses, aux innovations technologiques et aux acquis culturels comme catalyseur du développement.

Le développement est le processus par lequel un pays devient capable d'accroître sa richesse de façon durable et autonome, et de la répartir équitablement entre les individus. Le développement relève de la dynamique économique qui se distingue des notions voisines telles que la croissance économique. Par contraste, le développement s'accompagne nécessairement un changement des techniques de production et d'une transformation des structures politiques, sociales et institutionnelles, c'est un processus qualitatif qui crée plus d'indépendance entre les secteurs économiques et les catégories sociales.

Le développement induit une transformation des structures des sociétés visant l'amélioration du bien être de l'homme.

2. LA THEORIE DU DEVELOPPEMENT

2.1. Introduction

Après la seconde guerre mondiale qui fut la première guerre menée au nom de la liberté. Les vieilles puissances sortent ruinées de cette guerre. Il y a naissance de nouvelles puissances hégémoniques (États-Unis, URSS) favorables à la décolonisation.

La colonisation avait touché presque toutes les parties du monde, dupe, la décolonisation se fait sous différentes formes : - négociation entre les élites nationalistes et la puissance coloniale - accès à l'indépendance à la suite de guerres longues et meurtrières (Indochine, Algérie, Angola, Mozambique) - décolonisation dans le chaos, sans véritables élites nationalistes (RDC) - remise du pouvoir à des élites francophiles, etc..

Ces indépendances ont été données à des pays très différents sur le plan des infrastructures, de l'éducation, etc... Des élites de nature différentes vont présider ces nouveaux pays.

L'Asie est décolonisée sans grande fragmentation, par contre l'Afrique subit une forte balkanisation. Jusqu'au années 70 les théories du développement ne prennent pas en compte cette diversité.

Ces théories prétendent appliquer la même recette à tous les pays sous-développés. Dans cette phase, les pays sous-développés ne sont pas caractérisés par leurs spécificités propres mais par ce qui leur manque pour atteindre le « développement ». Les pays développés ont de l'argent et des technologies, il manque donc de l'argent et des technologies aux pays sous développés.

En 1955, la conférence de Bandung réunit la poignée de pays aillant accédé à l'indépendance à ce moment là. Cette conférence est un peu l'acte de naissance du tiers monde. Ces pays insistent sur ce qui les unis et non sur ce qui les divises. On assiste à la naissance du non-alignement, d'où vient le terme de « tiers-monde ».

2.2. Définitions :

Le tiers-monde :

Le mot « tiers-monde » marque l'indépendance vis-à-vis des deux premiers monde que sont le bloc de l'est et le bloc de l'ouest. Le tiers-monde est aussi définit par analogie avec le tiers état français (majorité pauvre et sans droits). Le tiers monde a voulu gommer les différences pour donner l'image d'un ensemble uni et portant les revendications d'un monde mis à l'écart du développement.

Le sous- développement :

Le développement est un phénomène très récent. Il n'a concerné qu'un petit nombre de pays à partir du XVIIIe siècle lors de la révolution industrielle des pays d'Europe de l'Ouest. L'état qualifié aujourd'hui de « sous-développement » était donc la situation normale du monde avant cette époque. Qualifier la situation des pays ne connaissant pas de trajectoire de développement similaire aux pays occidentaux est apparu comme une nécessité lorsque, au sortir de la Seconde Guerre mondiale, il s'est avéré qu'une grande partie des nations du globe était de fait exclue du processus de développement, et que cette situation constituait un enjeu économique et politique. La notion de « sous-développement » a d'abord été définie en creux, comme une situation de non-développement.

Un pays « sous-développé » connaît donc des blocages qui empêchent le processus de développement de se mettre en place, en particulier l'industrialisation. Lever ces blocages par des stratégies de développement basées sur l'industrialisation et la sortie de la spécialisation agricole permettrait donc de sortir du sous-développement.

Mais le sous-développement ne peut se réduire au seul critère de la sous-industrialisation. La théorie des « besoins essentiels » met l'accent sur la notion de « manque » : un pays sous-développé est un pays où les besoins fondamentaux de l'homme ne sont pas couverts (alimentation, sécurité, santé, éducation...). Mais il faut aussi insister sur les fortes inégalités internes dans les PED. De ce fait, selon Sylvie Brunel, le sous-développement se manifeste par quatre critères :

- une pauvreté de masse;
- de fortes inégalités par rapport aux pays développés mais aussi à l'intérieur du pays lui-même

(hommes/femmes, urbains/ruraux...);

- l'exclusion du pays du commerce international, des connaissances scientifiques mondiales... mais aussi d'une partie de la population au sein même du pays (femmes, populations rurales...);
- l'insécurité, qu'elle soit environnementale, sanitaire ou encore politique, dans laquelle vit la majorité de la population.

Le développement :

Pour définir le développement, on se réfère souvent à la définition devenue classique proposée par l'économiste français François Perroux en 1961 : c'est « la combinaison des changements mentaux et sociaux d'une population qui la rendent apte à faire croître cumulativement et durablement son produit réel et global ». Cette définition implique deux faits principaux : si la croissance peut se réaliser sans forcément entraîner le développement (partage très inégalitaire des richesses, captation des fruits de la croissance par une élite au détriment du reste de la population), il y a tout de même une forte interdépendance entre croissance et développement (le développement est source de croissance et nécessite une accumulation initiale). Enfin, le développement est un processus de long terme, qui a des effets durables. Une période brève de croissance économique ne peut ainsi être assimilée au développement.

2.3. Histoire des théories du développement ⁽¹⁾:

Au XIXe siècle, vers 1876 l'école historique allemande définit les phases du développement économique (V. Hildebrand). La notion de développement apparaît à la fin de la seconde guerre mondiale avec le mouvement de décolonisation amorcé par l'Inde en 1947.

Devant l'ONU, Truman (président des États-Unis) appelle les pays riches à aider au développement des nations pauvres. Il apparaît ainsi la notion de pays sous développés.

Les premières théories du développement sont définies comme partie intégrante des sciences de l'économie.

A partir des années 50-60 on a pu assister à la création de nombreuses agences de développement entre autre (UNICEF, WFP, etc.) et à la création du PNUD ⁽²⁾. Toutes les théories du développement des années 50-60 sont écrites par des économistes. Toutes ces théories ont pour objet d'expliquer comment les pays sous développés peuvent rattraper les pays développés. A cette époque les vieilles nations industrielles sont le modèle à atteindre.

Les théories du développement ont profondément influencé les stratégies mises en place pour "développer" les pays "sous développés".

On distingue plusieurs groupes de théories en fonction : des différents modèles ayant cours dans les pays du nord (marxiste/libéral) l'idée que le Nord se fait su Sud.

Les grandes familles de théories du développement.

Les théories du rattrapage :

Ce sont les théories naissant dans les années 50. On peut les appeler « théories du rattrapage ». Dans ces théories il s'agit de rattraper le modèle des pays du Nord. Entre ces théories il y a des divergences de définition et d'idéologie (théories marxiste, théories capitalistes). Toutes ces théories donner à l'état la place de moteur du développement.

Les théories du développement par le bas :

Ce sont les théories des années 70, se basant sur la notion de pauvreté.

Biblio : Josué de Castro – « Géopolitique de la faim » & « Géographie de la faim ».

Dans les années 50 la pauvreté est perçue comme une conséquence du sous-développement économique. Dans les années 70 on constate que le développement économique n'éradique pas forcément la pauvreté. La pauvreté devient une notion autonome de la sphère économique. C'est la naissance des théories de développement par le bas. Les populations deviennent alors les acteurs et non seulement les bénéficiaires.

Les ajustements structurels / ajustements par le commerce :

A partir du début des années 80 naissent les théories de l'ajustement structurel et de l'ajustement par le commerce. Ces sont les théories néo-classiques. C'est un retour au monétarisme.

Les théories du développement humain:

Ces théories apparaissent dans le milieu des années 90. Ces théories veulent s'émanciper de la sphère économique. Le principal théoricien est Amartya Sen. A cette époque le PNUD définit l'indice de développement humain IDH entant qu'indicateur composite permettant d'avoir une mesure de la pauvreté en tenant compte des parités de pouvoir d'achat et des inégalités. On s'intéresse ici à assurer en priorité la satisfaction des besoins essentiels que sont : - la santé - l'éducation - l'alimentation - l'assainissement - l'accès à l'eau.

Les théories du développement durable ⁽³⁾ :

Les théories du développement durable sont liées aux menaces environnementales. Ces théories apparaissent dans les années 90, mais l'identification des menaces environnementales est un peu plus ancienne : 1972 : première conférence de l'ONU sur l'environnement à Stockholm 1992 : sommet de Rio. On assiste à l'apparition de la notion de « Biens publics mondiaux ».

Les théories du post-développement :

Ces théories critiquent le concept de développement et remettent en cause la notion de progrès. Les théoriciens de ce courant sont : Herbert Marcuse, Ivan Illitch et François Partant. Ils posent la question suivante : le développement est-il un concept occidental ?

Il y a une prise de conscience de la finitude du monde, ainsi que des questions environnementales.

On retrouve dans cette catégorie les théories de la décroissance qui disent qu'il y a seulement du

mal-développement dans le monde actuel : un Nord trop développé et un Sud pas assez développé. Cette pluralité des théories ⁽⁴⁾ permet d'expliquer la mise en œuvre des processus de développement. Car à la fin des années 70 on se rend compte que la croissance économique n'implique pas le développement social. Les paysanneries des pays du sud ont été négligées au profit des industries qui étaient considérées comme la seule voie menant au développement (selon le modèle de développement de l'occident et de l'URSS).

3. LA NOTION DE DEVELOPPEMENT DURABLE (DD)

3.1. Introduction

Le concept de développement durable est au cœur de ce travail car l'ambition affichée est de le traduire par un ensemble de paramètres quantifiables ou qualifiables afin d'évaluer des projets d'habitat. Cependant, cette notion, bien que largement utilisée, reste difficile à appréhender précisément : chacun ayant une définition différente, découlant d'une perception qui lui est propre. Nous proposons en premier lieu une approche générale sur cette notion, multidisciplinaire et conceptuelle. Ensuite, en recentrant nos ambitions sur le domaine de la qualité environnementale, nous pourrions préciser les problématiques soulevées.

3.2. Historique

Cette notion représentant une problématique multiple, il est difficile de transcrire le contexte historique et son origine. Doit-on partir de la déclaration des droits de l'homme et du citoyen de 1789 comme premier pas social de l'homme (ARPE 2001) ? Ou bien encore de la date de parution du terme "écologie urbaine" en 1925 comme le propose Oliveira de Souza et al. (2004)? Nous proposons ici de suivre comme piste l'évolution du terme lui-même de "Développement Durable" (DD). Il est cité pour la première fois par l'Union Internationale de la Conservation de la Nature (UICN) dans son ouvrage "Stratégie mondiale de la conservation" en 1980. Ce terme, « *Sustainable Development* », est ensuite apparu de nouveau et mis à l'honneur en 1987 par les travaux de la Commission Mondiale sur l'Environnement et le Développement (CMED), communément appelé rapport "Brundtland" du nom de sa présidente, Gro Harlem Brundtland, premier Ministre de Norvège (Brundtland 1987). La définition proposée est la suivante : « Le développement durable est un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs ».

Deux concepts sont inhérents à cette notion : le concept de besoins, et plus particulièrement des besoins essentiels des plus démunis, à qui il convient d'accorder la plus grande priorité, et l'idée des limitations que l'état de nos techniques et de notre organisation sociale imposent sur la capacité de l'environnement à répondre aux besoins actuels et à venir" (Brundtland 1988).

Les préoccupations ayant conduit à ce terme et sa définition remontent au club de Rome datant de la fin des années 1960, au rapport de l'Institut de Technologie du Massachusetts (MIT) intitulé "The Limits to Growth" ⁽⁵⁾, ainsi qu'à la conférence des Nations Unies de Stockholm sur l'environnement

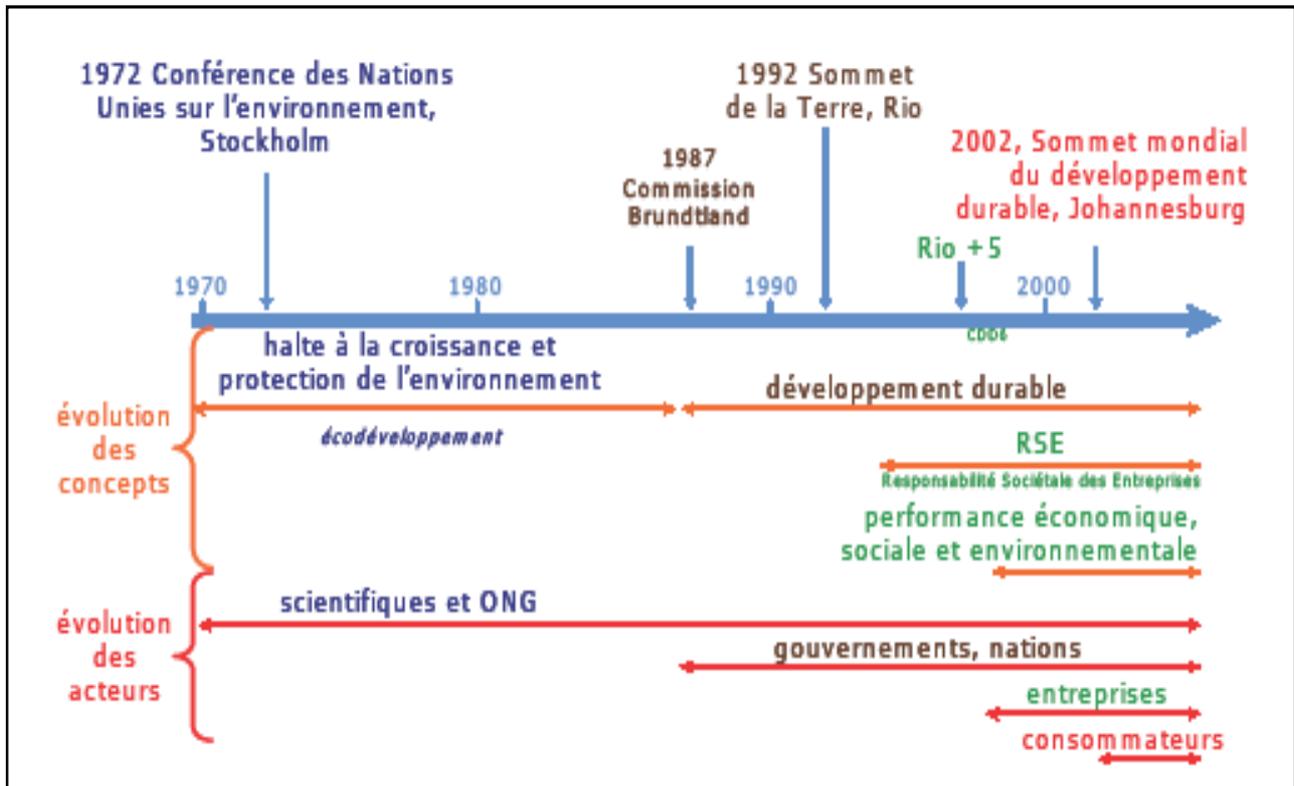


Figure N° 1 : Grandes dates du développement durable (BRODHAG 2004)

en juin 1972. Les documents issus de cette conférence spécifient "qu'il est nécessaire mais aussi possible de concevoir et de mettre en œuvre des stratégies de développement socio-économique équitables, respectueuses de l'environnement, appelées stratégies d'écodéveloppement" (Comélieu et al. 2002). L'évolution du concept et l'implication des acteurs est résumée par la Figure ci-dessus proposée par BRODHAG ⁽⁶⁾ en 2004, actuel Délégué Interministériel au Développement Durable.

Ce graphique présente l'évolution du concept au cours du temps ; il montre aussi clairement la prise de conscience des différents acteurs, depuis les Organisations Non Gouvernementales (ONG) jusqu'aux consommateurs, 30 ans après. On constate aussi que le concept de DD a donné naissance à de nouveaux termes tels que la Responsabilité Sociétale des Entreprises (RSE) ou la performance économique, sociale et environnementale.

La conférence de Rio qui réunit 178 pays a abouti à l'adoption de la "déclaration de Rio sur l'environnement et le développement" et à la création de "l'Agenda pour le XXIème siècle", appelé également Action 21 ou Agenda 21⁽⁷⁾. Les nations qui se sont engagées pour la mise en place de l'Agenda 21 doivent l'appliquer au niveau national, régional et local. L'Agenda 21 est structuré en quatre sections et 40 chapitres. A titre d'exemple, en France, depuis 1999, la Loi d'Orientation sur l'Aménagement et le Développement Durable du Territoire (LOADDT) incite les pays et les

agglomérations à élaborer des projets de développement (Initiatives des Collectivités Locales à l'appui de l'Agenda 21); l'élaboration d'agendas est également encouragée par des contrats entre l'état, les régions et les collectivités gestionnaires des agglomérations, des pays et des parcs naturels régionaux.

Ces projets de développement doivent faire largement appel à la participation et au partenariat avec les acteurs privés et publics.

Depuis Rio, de nombreux débats mondiaux ont eu lieu, concernant notamment l'effet de serre ou la biodiversité, et la conférence de Johannesburg a continué les actions entreprises.

L'objectif étant, à partir de réflexions intergouvernementales, de progressivement impliquer des acteurs de plus en plus localement : le gouvernement, puis les régions, les départements, les collectivités, les entreprises et puis l'ensemble des habitants. En invitant chacun à une réflexion individuelle et à de meilleures pratiques, on pourra localement faire évoluer des problématiques globales ; par exemple la diminution de l'émission des gaz à effet de serre nécessite parmi de nombreuses actions possibles une réduction de l'utilisation de la voiture par chacun d'entre nous, une diminution des consommations de chauffage.

La notion de DD a conduit de par son importance à l'apparition d'un nouveau métier : l'écoconseiller (Villeneuve et Huybens 2002), issu soit de l'Institut Européen pour le Conseil en 2 D'après la LOADDT, le pays est "un espace présentant une cohésion géographique, historique, culturelle, économique et sociale" Environnement de Strasbourg, soit de l'Institut Eco-conseil de Namur³, est un professionnel formé aux sciences de l'environnement, à la communication et à la gestion de projets et d'équipes multidisciplinaires. Son rôle majeur est d'accompagner les démarches participatives telles que les Agendas 21. A la différence du conseiller en environnement, il peut provenir de tout horizon disciplinaire (sociologue, journaliste, biologiste, administrateur) et il acquiert des compétences axées sur la mise en valeur des savoirs des autres.

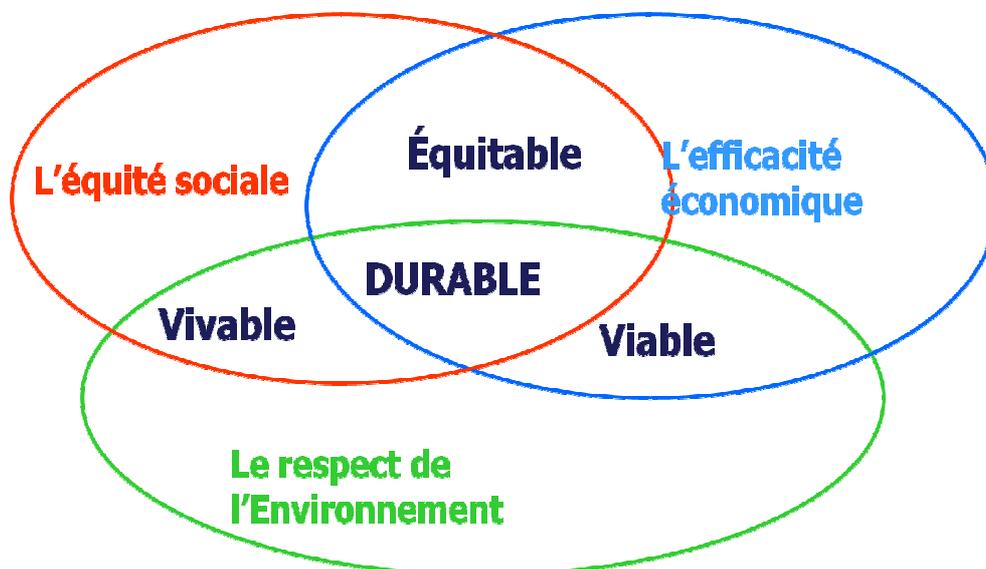


Figure N° 2 : Modèle de JACOBS et SADLER datant de 1990 : (ARPE 2001)

3.3. Définitions :

"Développement Durable" est la traduction française officielle du terme anglo-saxon "Sustainable Development", ce dernier n'ayant pas de correspondance exacte en français. Il est souvent présenté comme la recherche d'un équilibre entre trois pôles : le social, l'environnemental et l'économique. Cette représentation correspond au modèle de Jacobs et Sadler cité par l'Agence Régionale Pour l'Environnement (ARPE 2001), inspirée de la théorie des ensembles et présenté ci-dessus.

Chacun des cercles définit un ensemble de buts qui justifient les actions humaines. La durabilité du développement exige des synthèses au regard des priorités : cela suggère un traitement équilibré des valeurs et des intérêts. Aucun des buts (écologique, économique ou social) ne doit être sciemment favorisé ou dévalué au détriment des autres.

Selon Sachs cité par Lourdel (2005), le DD présente cinq dimensions : la viabilité sociale, la viabilité économique, la viabilité écologique, la viabilité spatiale (répartition de la population, étalement urbain, etc.) et la viabilité culturelle (respect de la diversité des cultures et des collectivités humaines).

Ces deux modèles sont à l'origine de nombreuses variantes, telle que celle proposée par la région Laboratoire du Saguenay – Lac Saint-jean.

Actuellement, seules ces deux instituts forment des éco-conseillers en Europe: Modèle de la région Laboratoire du Saguenay - Lac Saint-Jean (ARPE 2001)

A l'origine, ce modèle s'est construit sur la notion du triangle du DD découlant du modèle de Jacobs et Sadler (Sadler et Jacobs 1990) et il s'est transformé en tétraèdre pour inclure un nouveau pôle : l'équité, c'est-à-dire le partage entre les humains et avec la nature des avantages et du bien-être.

L'application concrète de ces modèles dans les différentes disciplines a conduit à une multitude de définitions dont de nombreuses ont été recensées par le Centre de Coopération internationale en Recherche Agronomique pour le Développement (CIRAD 2004), l'application concrète implique aussi le respect de différents principes qui sont :

- Le principe de solidarité envers les générations futures (transmission du patrimoine énergétique, biotique, abiotique et culturel suffisant) et envers les générations présentes (réduction des inégalités nord-sud).
- Une approche globale et transversale : considérer le système étudié (une ville ou un territoire par exemple) dans son ensemble et prendre en compte toutes les interactions existantes, sans se restreindre à un aspect spécifique.
- Le principe de participation et de coopération : l'implication de tous les acteurs est nécessaire, elle requiert l'information de tous, la consultation du plus grand nombre et la concertation.
- Le principe de précaution : l'absence de certitude scientifique absolue ne doit pas servir de

prétexte pour remettre à plus tard l'adoption de mesures effectives. Il s'agit aussi de s'assurer au maximum de la réversibilité des choix.

- Le principe de responsabilité : de nombreuses conséquences globales sont la cause de comportements individuels et il s'agit de transmettre cette responsabilité globale à l'échelle locale.

L'interprétation de cette notion dépend aussi fortement de la discipline à laquelle appartient une personne, comme le montre la figure ci-dessous.

En fonction des individus, la perspective n'est pas la même ; elle est fortement liée à la capacité d'agir individuelle. La vision de chacun est donc déformée par son métier et il sera par exemple plus difficile pour un économiste de concevoir que le DD doit être envisagé sous la forme d'action à mener pour sauvegarder l'écosystème plutôt que sous la forme d'un nouveau mode de



Figure N° 3 : Différentes images du développement durable (Khalfan 2002)

développement économique à mettre en place afin de réduire les inégalités.

Chacun a raison, mais seulement en partie, et la difficulté est d'apporter cette vision transversale à tous.

Nous vivons dans un monde où 20 % des êtres humains se partagent plus de 80 % de la consommation mondiale totale (Equiterre 2002), les pays développés génèrent également 96 % des déchets mondiaux. Il est important, aujourd'hui plus qu'hier de dépasser ce concept et d'agir concrètement pour proposer des solutions ou au moins des démarches conduisant à des solutions.

3.4. Objectifs :

L'objectif du développement durable est de définir des schémas viables qui concilient les trois aspects économique, social, et écologique des activités humaines : « trois piliers » à prendre en compte par les collectivités comme par les entreprises et les individus. La finalité du développement

Le développement durable est de trouver un équilibre cohérent et viable à long terme entre ces trois enjeux. À ces trois piliers s'ajoute un enjeu transversal, indispensable à la définition et à la mise en œuvre de politiques et d'actions relatives au développement durable : la gouvernance... La gouvernance consiste en la participation de tous les acteurs (citoyens, entreprises, associations, élus...) au processus de décision ; elle est de ce fait une forme de démocratie participative. Le développement durable n'est pas un état statique d'harmonie, mais un processus de transformation dans lequel l'exploitation des ressources naturelles, le choix des investissements, l'orientation des changements techniques et institutionnels sont rendus cohérents avec l'avenir comme avec les besoins du présent.

On peut considérer que les objectifs du développement durable se partagent entre trois grandes catégories :

Ceux qui sont à traiter à l'échelle de la planète : rapports entre nations, individus, générations ;

Ceux qui relèvent des autorités publiques dans chaque grande zone économique (Union européenne, Amérique du Nord, Amérique latine, Asie...), à travers les réseaux territoriaux;

Ceux qui relèvent de la responsabilité des entreprises.

3.5. Le quatrième pilier du développement durable

Le concept de développement durable et son articulation en trois dimensions ou piliers (la croissance économique, l'inclusion sociale et l'équilibre environnemental) ont été développés au cours de la seconde moitié des années quatre-vingts. Le Sommet de la Terre, qui s'est tenu à Rio de Janeiro en 1992, a confirmé le besoin d'introduire des considérations écologiques dans le développement de nos sociétés et de consolider ces trois piliers comme étant le paradigme du développement durable.

On s'accorde à dire que ces trois dimensions ne sont pas suffisantes pour refléter la complexité de la société contemporaine : chercheurs et institutions ont signalé, au fil de ces dernières années, que la culture doit être introduite dans ce modèle de développement ⁽⁸⁾.

L'Agenda 21 de la culture propose de renforcer les politiques culturelles locales et d'intégrer la culture comme élément fondamental de notre modèle de développement (2004).

La Convention sur la protection et la promotion de la diversité des expressions culturelles de l'UNESCO (2005) mentionne la relation entre la culture et le développement durable

De nos jours, le monde ne se trouve pas seulement face à des défis de nature économique, sociale ou environnementale. La créativité, la connaissance, la diversité, la beauté sont des atouts indispensables pour le dialogue en vue de la paix et du progrès car ils sont en relation intime avec le développement humain et la liberté.

Dans ce contexte, la Commission de culture de Cités et Gouvernements Locaux Unis (CGLU) a approuvé l'invitation de la Division des Politiques culturelles et du Dialogue interculturel

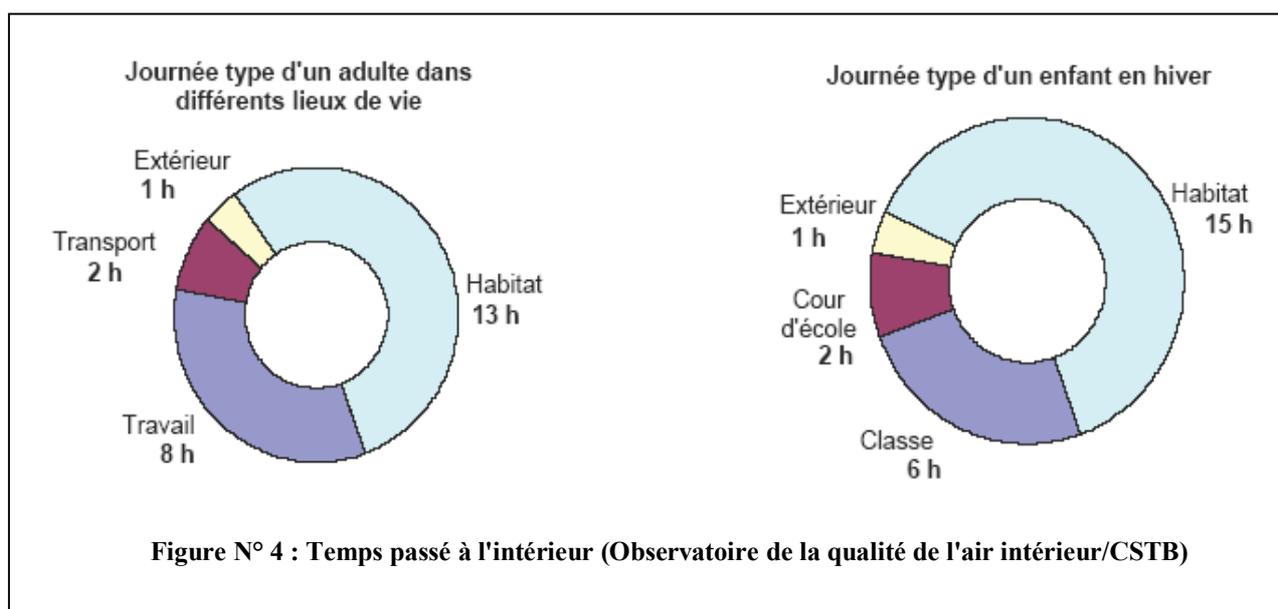
de l'UNESCO afin de réaliser une brève étude pour expliquer la vision des villes et des gouvernements locaux dans le processus « vers un nouveau modèle de politique culturelle », processus entamé en 2009 afin de rapprocher les acteurs culturels du développement durable ⁽⁹⁾.

Le travail intense et l'activité déployés par l'Agenda 21 de la culture ont conduit le (CGLU) à prendre en main l'élaboration de la proposition de position politique « La culture : quatrième pilier du développement durable ». Il a été approuvé le 17 novembre 2010, dans le cadre du Sommet Mondial des Dirigeants Locaux et Régionaux – 3^{ème} Congrès Mondial de (CGLU), qui s'est tenu dans la ville de Mexico. Ce document inaugure une nouvelle perspective et signale la relation entre la culture et le développement durable à travers une double optique : en développant une solide politique culturelle et en plaidant pour qu'il y ait une dimension culturelle dans toutes les politiques publiques.

Il faudra voir comment évolue, au cours des prochaines années, la relation entre le développement durable et la culture. Peut-être que le Sommet de la Terre de Río de Janeiro de 2012 (également connu sous le nom de Rio + 20, en référence aux vingt ans qui se sont écoulés depuis le Sommet de la Terre de 1992, au cours duquel on approuva l'Agenda 21) sera l'occasion de donner réellement à la culture la place qu'elle mérite dans une stratégie future pour le développement durable.

3.6. Le développement durable et le secteur de la construction :

Ce secteur revêt une importance considérable principalement par la quantité de déchets générés et de ressources consommées par le bâtiment.



La construction, mais surtout l'exploitation du bâtiment (eau, éclairage, chauffage, entretien), entraîne la consommation de près de la moitié de l'énergie produite dans le monde. Les constructions ont également un rôle important à jouer dans le domaine social au niveau par exemple de la qualité de vie ou des fonctions culturelles. Un adulte passe sept huitième de son temps à

l'intérieur d'ouvrages construits, comme le montre la Figure ci-après, ce constat explique en partie l'emphase mise sur l'amélioration de la qualité de vie des usagers depuis plus de cinquante ans. Cela semble paradoxal, mais construire de manière durable serait un problème d'actualité et non un problème ancien ; principalement car la construction n'est plus à l'échelle de l'individu.

Certains situent la cause à la fin du XVIII^{ème} siècle, lors de la constitution du système métrique décimal en France à la place d'un système d'unités basés sur l'homme (le pied, la coudée, etc.). A cause de cette perte de la dimension humaine des mesures, l'homme n'est plus au centre des préoccupations de construction et d'autres dimensions sont privilégiées comme par exemple la rentabilité économique ou le parti architectural. La solution n'est bien évidemment pas de revenir à des mesures anciennes ; mais elle passe par une redécouverte holistique de l'échelle de la vie humaine : réseaux de transport, architecture, aspects sociaux, etc.

Appliquer le développement durable à la construction signifie la prise en compte globale de ses trois facettes (économie, écologie et société). Cependant, cela ne veut pas obligatoirement dire construire en bois ou installer des capteurs solaires ! La difficulté réside dans la mise en place d'une synthèse entre de nombreux aspects : gestion de l'énergie, diversité sociale, qualité de l'air, réseaux de transports, qualité de l'eau, gestion des déchets, aspect économique, etc. Le nombre de notions impliquées par le développement durable (Figure 6) illustre bien la complexité du concept et de son application.

Il n'existe pas à ce jour de solution parfaite d'aménagement durable ; mais il existe de nombreuses solutions plus ou moins restreintes pour optimiser l'aspect social, minimiser les impacts environnementaux, réduire les coûts, etc. Cette synthèse à définir doit cependant être viable et vivable. La solution globale choisie doit offrir les conditions nécessaires pour être pérenne sans que le quartier ne nécessite de modifications ultérieures majeures (viables). De journée type d'un adulte dans différents lieux de vie extérieur plus, il faut que les habitants puissent y vivre de manière décente (vivable), pour ne pas dire confortable. Le terme "vivable" est plus adapté que "confortable" car l'un des objectifs est un confort suffisant et non pas optimal. En hiver, par exemple, la température intérieure se définit comme un équilibre entre un confort relatif⁽¹⁰⁾ suffisant (ne nécessitant pas de vêtement d'extérieur) et une gestion efficace de l'énergie.

Imaginons un quartier où le souhait d'aménagement durable conduit à la réalisation de bâtiments avec de grandes surfaces vitrées au sud pour profiter de la vue sur la mer, sans avoir considéré l'ensoleillement lors de la conception de la façade : cette solution peut être jugée non viable car l'ensoleillement nécessitera l'installation d'un système de climatisation, ou bien si rien n'est fait, elle sera jugée non vivable pour les habitants du bâtiment. L'ajout du système de climatisation (inutile si l'ensoleillement avait été pris en compte) ne répondra vraisemblablement plus aux objectifs du développement durable définis lors de la conception du quartier : la climatisation va entraîner une

augmentation du coût global, des consommations et de l'émission de CO². Cet exemple illustre bien les problèmes rencontrés par les acteurs d'un projet, qui omettent certaines conséquences des choix effectués malgré une réflexion approfondie.

Cette situation justifie la nécessité d'une analyse multicritères globale et détaillée dans ces divers domaines.

3.7. Les pays arabe et le processus du développement durable :

A l'instar des villes du monde, le concept de développement urbain durable commence relativement à faire son apparition dans plusieurs pays arabes et magrébins.

L'adoption d'une telle stratégie de développement est une opportunité pour palier aux problèmes urbains dont souffrent les villes arabes. En effet, l'ensemble de ces pays constitue un des grands foyers urbains de la planète. Dans cette région les évolutions ont été rapides et peu réfléchies, et ont déjà entraîné de nombreux déséquilibres (déficit chronique de logements et d'infrastructures urbaines, étalement périphérique et désordre des constructions, gaspillage de terre agricoles, pollution de l'eau), qui risquent de fortement s'aggraver. De plus, le contexte actuel de globalisation et de libéralisation des économies, accompagné de la diffusion de certains modes de consommation, nourrit de plus en plus les dynamiques urbaines et risque à l'avenir d'accentuer les inégalités entre les villes comme à l'intérieur des villes. Dans ce contexte, les villes arabes, et essentiellement les villes maghrébines, seront confrontées à la gestion d'objectifs concurrents entre l'impératif d'intégration dans une économie en voie de mondialisation, aux difficultés croissantes à répondre aux besoins des populations citadines, ainsi que la prise en charge de la gestion de l'environnement urbain.

La réflexion sur l'urbain dans cette région croise en fait un débat de fond sur comment maîtriser le « mal développement urbain », dans un contexte marqué par le désengagement des états et où les gouvernements des villes se trouvent paradoxalement devant la lourde responsabilité d'inventer des réponses aux problèmes et choix de la société, avec des capacités et moyens d'action à l'échelle locale souvent limités.

Pour faire face à cette situation, l'adoption du processus du développement durable est devenue une réalité pour un certain nombre des pays arabes. Une collaboration bilatérale est nécessaire entre ces pays et le PNUD, cela s'est traduit par la mise en place d'une stratégie locale et régionale dont la préoccupation primaire est la gestion durable des villes.

Sur le plan local, la stratégie des pays arabes et maghrébin (Ex : l'Algérie, le Maroc et la Tunisie) du développement durable vise la concrétisation des objectifs suivants:

- La gouvernance démocratique.
- La lutte contre la pauvreté.

- La conciliation entre environnement et énergie.
- La prévention des crises et reconstruction.

Le renforcement des technologies de l'information et de la communication (TIC et NTIC)

- La prévention contre le VIH / sida
- Veiller sur l'égalité homme femme
- Garantir les droits de l'homme

Cette stratégie est soutenue par les efforts du PNUD, elle est en phase embryonnaire, et les résultats prévisibles ne sont pas encore vus, pour pouvoir évaluer la mise en application du processus du développement durable pour cette région.

Sur le plan régional, le Maghreb est une «entité géographique uniforme », une unité écologique et un ensemble d'écosystème imbriqués et interdépendant qui nécessite bien plus des actions coordonnées et globales que des mesures ponctuelles et dispersées dans chaque Etat. A cet égard les états membre tentent de développer une coopération fructueuse, fondé sur l'observation, la surveillance, l'échange d'informations et la conduite des actions de protection de leur environnement commun. Parmi les mesures prises entre les pays du UMA en matière de développement durable et la protection de l'environnement, la création d'un observatoire maghrébin de lutte contre la sécheresse et la désertification en 2002, et l'élaboration d'un projet de système d'échange d'informations en matière de lutte contre la désertification et de protection de l'environnement. Aussi, les états se sont dotés d'une charte pour la protection de l'environnement et l'assurance d'un développement durable : instrument juridique non contraignant, relevant beaucoup plus d'un droit recommandataire que l'un droit obligatoire, la charte intègre les principes du développement durable *«en raison de son importance comme conduite quotidienne pour l'exploitation rationnelle des ressources naturelles et le développement économique équilibré pour les générations présentes et futures»*⁽¹¹⁾.

Si les contours du développement durable ont été esquissés dans le cadre des négociations internationales, la ville durable est elle aussi le fruit d'une tentative de réconciliation entre des approches différentes de l'urbanisme (mouvement de la ville moderne « charte d'Athènes », fruit du développement technique) et la ville écologique saine et compacte⁽¹²⁾.

L'adoption d'une approche du développement durable est différente d'un territoire à l'autre selon les spécificités locales, et les besoins exprimés par la population⁽¹³⁾.

4. LA QUALITE ENVIRONNEMENTALE DANS L'HABITAT

4.1. L'habiter :

Le concept de l'habiter ou l'habitat se trouve défini par le courant du mouvement moderne comme un simple lieu de refuge démuné de toute connotation sociale et contextuelle. Des méthodes dites "rationnelles et scientifiques" y verront jour, y feront échos et trouveront terrain propice à tant d'avis et d'opinions. Plus, encore certaines y verront scientisme et technocratie qui favoriseront l'émergence d'une rationalisation bénéfique à et / ou de l'action politico- administrative. A cet égard, la question relative à l'habitat avait beaucoup de soins et d'échos dans le courant des C.I.A.M ⁽¹⁴⁾ et plus tard aussi, pour les adeptes de ce même courant.

En effet les grands architectes de cette approche ont toujours optés pour la standardisation et la taylorisation de toutes les composantes des structures physico- spatiales prévues dans la production des logements.

Afin de les rendre de simples produits issus d'une industrialisation qui a perpétué une approche quantitative qui a démuné l'habitat de tous ses symboles d'identité et d'appartenance à un lieu. Comme l'habitat est toujours un élément essentiel du cadre de vie et un besoin social fondamental.

Sa production est certainement vouée aux insuffisances qualitatives et quantitatives et la prise de conscience de ce phénomène est très nette aujourd'hui. Et les débats ont dépassé le stade des questionnements et se sont axés vers les réponses les plus ou moins appropriées.

Or, la question relative au logement n'est pas nouvelle, il y' a plus d'un siècle, en 1872 , Engels et Proudhon en débâtaient. Engels faisait allusion à la pénurie du logement (selon l'aspect quantitatif) et sa prédominance dans le débat relatif au statut de L'habitation. Un aspect qu'on retrouve malheureusement dans la majorité des pays sous développés. Quant aux pays développés, elles connaissent le problème de l'habitat sous son aspect qualitatif. Bien que les périodes de l'après guerre aient été marquées par une grande pénurie.

Déjà en 1925, Le Corbusier insistait sur cet aspect, ainsi que le philosophe allemand M. Heidegger en 1951.

C'est en privilégiant des approches moins explicatives ou plus exactement en visant des modèles d'intelligibilité fondés sur la conférence structurelle plus que sur l'enchaînement causal ⁽¹⁵⁾ qu'on rencontre des variétés d'espaces humains : (qu'elles soient territoriales ou de pratiques spatiales, ou plus encore qu'elles soient liées à des parcours, des délimitations, des différenciations et des orientations de mœurs, d'usages et de rites :

1. dans leur technique de configuration constructive.
2. dans leur façon et manière d'habiter ...etc.

Où l'objet décrit importait souvent moins que :

1. Sur la façon d'exister avec les autres.

2. aussi sur sa façon et sa manière de tisser avec toutes les autres composantes de la vie collective (qu'elle soit matérielle ou humaine). Le vaste corpus d'observations et de réflexions accumulées en ces domaines par la littérature anthropologique, qui cependant n'a jamais été défini comme objet transversal inhérent à une éventuelle Ethno- architecturale. Alors que dans d'autres disciplines telles que : La botanique, la musique, la linguistique sont parvenues à s'imposer de façon autonome ⁽¹⁶⁾ et à marier leur savoir /ou (science) aux origines ethniques ou ethnologiques des sociétés qui peuplent le monde.

4.2. Approche écologique de l'habitat :

La problématique du confort thermique ne peut être envisagée de façon conventionnelle sous le seul aspect du chauffage ou du rafraîchissement. Certes, sous nos climats tempérés, des apports complémentaires pour le chauffage sont nécessaires en saison froide, mais une approche écologique s'attachera par tous les moyens à les minimiser en amont, pour ne plus avoir à les traiter en aval, qu'en termes d'appoints.

Concernant le rafraîchissement des espaces de vie, sauf cas particuliers, les besoins d'appareillages spécifiques seront sans objet sous nos climats.

L'approche écologique se fonde sur une conception globale de l'habitat considéré comme un organisme vivant situé dans son environnement, et réagissant avec lui. Concernant la problématique thermique, cette approche systémique de l'habitat, qui consiste à créer une enveloppe bâtie « vivant avec le climat », inspirée de l'approche des anciens, s'est développée depuis les années 1970 sous le nom de bioclimatisme.

Mais la fonction d'un habitat ne se limite pas à la seule problématique thermique. Le traitement de celle-ci devra composer avec tous les autres déterminants (économiques, environnementaux, sanitaires, esthétiques, sociaux.) de la construction. La performance énergétique recherchée ne pourra l'être au prix d'une ignorance ou même d'une sous-évaluation de l'un des autres paramètres, au risque de retomber dans une démarche spécialisée, avec tous les déséquilibres qu'elle engendre.

La démarche bioclimatique est une composante inhérente à l'approche écologique. Elle est un des fils conducteurs de l'ensemble du processus à l'œuvre dans chaque projet d'habitat: trouver l'adéquation, chaque fois unique, entre un projet d'habite l'environnement dans lequel il s'Inscrit, et l'habitat qui va traduire cette Insertion. Le schéma ci-contre illustre les relations d'équilibre à trouver entre ces trois « acteurs» de base: les habitants, leur habitat et leur environnement.

Dans cette représentation, les habitants sont figurés au centre de leur habitat, symbolisé par le cercle, dans le périmètre duquel se situent les points de contact et d'interaction de cet habitat avec l'environnement.

L'interaction de chaque projet avec son environnement s'effectue par le biais de cinq pôles

(17): **le lieu** qui accueille le projet, **la forme architecturale**, **les matériaux** qui permettent de la matérialiser, **la mise en œuvre** qui lui donne réalité, et enfin **les fluides et les énergies**, nécessaires d'abord au processus de construction, puis ensuite au fonctionnement de la construction lorsqu'elle sera habitée. Chacun de ces pôles est le lieu d'une recherche d'équilibre entre les souhaits et les possibilités des habitants d'une part, et les quatre autres pôles d'autre part, et puis par le biais de ceux-ci, avec l'environnement extérieur ou la collectivité.

Le Cinquième pôle (fluides et énergies), qui est celui dans lequel s'applique directement la problématique du confort thermique par les actions de chauffage et de rafraîchissement, est étroitement dépendant de tous les autres. Il figure en dernier dans le processus de conception car son optimisation (c'est-à-dire la réduction au minimum des intrants nécessaires) sera obtenue par une participation équilibrée des autres pôles à cet objectif

Les habitants

Qu'il concerne le neuf ou la réhabilitation, la réussite d'un projet de construction dépend d'abord de sa bonne définition et de la connaissance des objectifs à atteindre.

Parmi ces objectifs, le bien-être thermique, qui est légitimement une des premières exigences des futurs habitants, doit être redéfini : contrairement à une approche simplificatrice, il n'est pas lié à la seule température de l'air. Il dépend d'un ensemble complexe de réalités physiques, mais aussi de facteurs d'ambiance, de données psychologiques et culturelles.

En outre, dans une construction bioclimatique, l'habitant n'est pas un simple consommateur passif, « presse-bouton ». Même si certaines fonctions peuvent être automatisés, il vit avec son habitat, et participe à l'adaptation de celui-ci aux variations des éléments extérieurs en fonction des heures ou des saisons.

Le lieu

Le triangle primordial sur lequel repose une conception bioclimatique réussie est constitué par l'adéquation entre le lieu, la forme architecturale et les matériaux composant l'enveloppe.

Qu'il s'agisse d'un terrain vierge ou d'une construction existante à réhabiliter, un examen attentif de toutes les caractéristiques du lieu d'accueil est la condition première pour « partir du bon pied ». C'est la base de toute construction bioclimatique: les conditions climatiques caractérisant un lieu sont à examiner à plusieurs échelles allant de celle du macroclimat définissant les caractéristiques d'ensemble d'une vaste zone géographique, jusqu'au microclimat, déterminé par les multiples particularités du site d'implantation: exposition au rayonnement solaire en fonction des saisons, régime des vents et incidences de l'environnement proche sur ceux-ci... Ces données constituent les ressources climatiques dont va tiré parti la conception bioclimatique,

Dans le cas d'une réhabilitation, à la connaissance climatique du lieu s'ajoute celle, fondamentale, du fonctionnement du bâti existant qui doit guider tout projet d'Intervention.

La représentation «organique» de l'habitat à l'image de ses habitants n'est qu'une image du «microcosme» que constitue chaque habitat dans notre habitat collectif: la Terre. Quelle que soit l'échelle à laquelle nous examinons les interactions à l'œuvre dans nos projets individuels, et celles entre ces projets et leur environnement, la recherche d'équilibre et de cohérence bénéficie à l'ensemble de l'organisme autant qu'à chacun de ses composants. Quelle que soit l'échelle, la concurrence est facteur de déséquilibres. Seules la synergie et la coopération peuvent faire croître de concert l'équilibre de chaque cellule et celui de l'ensemble.

La forme architecturale

Un habitat bioclimatique est un espace conçu autour du «projet de vie» de ses habitants. Tout en respectant les multiples fonctionnalités du bâtiment (comme la qualité des circulations, des vues, de la lumière, etc.), la composante thermique de ce projet sera déterminante dans la conception des espaces qui se fera:

- En fonction de l'ambiance thermique souhaitée dans les différentes zones ;
- En tirant parti au mieux de toutes les caractéristiques du lieu sur lequel elle s'implante pour capter et gérer les éléments positifs du climat et se protéger de ses éléments négatifs:
- En optimisant la forme architecturale en fonction des rôles thermiques différenciés de l'enveloppe;

En utilisant des organes bioclimatiques spécifiques comme par exemple les serres ou les murs capteurs.

La distribution des espaces intérieurs assure une fonction liée de façon évidente aux usages et aux rituels du bâtiment. Pourtant, la perception de ces espaces présente également une très forte composante environnementale (énergie, confort, santé. etc.).

La qualité du confort est particulièrement, sensible pour des dispositifs ouverts (augmentation des surface vitrées déprédatives et de captage de certains halls, espaces d'attente, etc. ou encore loggias et vérandas dans l'habitat) mais concerne tous les espaces à travers leurs caractéristiques principales, à savoir leur taille et leur forme.

Les grandes hauteurs sous plafond créent souvent une ambiance froide, subjective mais parfois en partie justifiée par le phénomène de stratification, alors que des espaces compacts et de taille réduite sont souvent ressentis comme chaleureux ...

La taille et la disposition des ouvrants jouent aussi un rôle d'autant plus critique que la conception du bâtiment est passive: en climat froid tempéré, larges ouvertures bien orientées afin de bénéficier directement du rayonnement solaire mais gestion sensible du confort d'été et du confort visuel: en climat chaud, ouvertures de surface plus faible mais disposées pour favoriser une bonne ventilation.

Les matériaux

Le discours architectural sur les matériaux a toujours intégré une réflexion sur la qualité des ambiances dans un projet, notamment en ce qui concerne l'architecture vernaculaire qui c'est toujours employée à utiliser des matériaux locaux adaptés aux conditions climatiques:

La composante climatique n'est pas absente du débat sur l'architecture moderne. En effet, même si l'association d'un matériau comme le béton armé et du mur rideau permet le plan libre et rend obsolètes la disposition des pièces et l'orientation des pièces et l'orientation des percements, le bâtiment se veut paradoxalement largement ouvert sur l'environnement naturel, dans un souci principal de qualité visuelle.

Au-delà des produits manufacturés utilisés dans l'architecture aujourd'hui (verre, métal, isolant thermique), la recherche de matériau sûrs, bon marché, à faible contenu énergétique et à faible impact environnemental aboutit souvent à l'utilisation des matériaux locaux (bois, pierre, terre, etc.). L'architecte est donc souvent conduit à analyser les matériaux utilisés dans les bâtiments existants et leur mise en œuvre, même si c'est pour procéder à leur réinterprétation dans le contexte nouveau du projet considéré.

Les matériaux composant les différentes parois du bâtiment ont un rôle thermique différencié selon qu'on leur assigne les fonctions de capter l'énergie solaire, de stocker la chaleur ou la fraîcheur de déphaser plus ou moins leur restitution, d'empêcher la fuite des calories vers l'extérieur en saison froide, et/ou de faire barrage à la pénétration de celles-ci en saison chaude. Souvent ces matériaux devront cumuler plusieurs de ces propriétés, simultanément ou alternativement: par exemple, un bon isolant de toiture pour la saison froide peut s'avérer très médiocre pour éviter les surchauffes en été. Il convient donc de bien connaître leurs propriétés physiques pour les utiliser à bon escient. Par ailleurs, les matériaux seront affectés différemment par l'humidité issue de la condensation, phénomène particulièrement sensible lors d'interventions sur des bâtis anciens.

La mise en œuvre

Le type de mise en œuvre conditionne largement les choix faits en amont au niveau de la conception, mais détermine aussi, en aval, la réussite effective du projet.

En amont, le choix des matériaux entrant dans la construction (filière sèche ou filière humide? matériaux premiers comme la terre crue ou systèmes préfabriqués ? etc.) dépend largement de la nature du projet et des compétences locales que l'on pourra ou non mobiliser.

En aval, la qualité de la mise en œuvre aura une incidence importante sur les performances réelles de l'habitat réalisé. Le soin porté aux «détails» d'exécution comme les ponts thermiques ou les étanchéités à l'air sera déterminant dans la performance thermique de la construction.

Les fluides et les énergies

Dans la terminologie du bâtiment, les fluides et les énergies représentent tout ce qui entre et sort de la construction pour y produire un effet: c'est bien sûr l'énergie nécessaire pour chauffer ou pour

rafraîchir, mais aussi l'eau, l'air, l'électricité, les télécommunications,

Si la conception a intégré de façon équilibrée les autres pôles, la part des fluides et des énergies (non captées dans l'environnement naturel extérieur) pour atteindre les objectifs thermiques est minimisée, et conçue en termes d'appoints, voire annulée (comme le recours aux systèmes de climatisation conventionnels).

Une conception bioclimatique réussie est du point de vue des besoins thermiques une construction tendant vers l'autonomie. Dans cette conception intégrée, les divers équipements «actifs» permettant de gérer les calories gratuites du rayonnement solaire, de même que le système de ventilation nécessaire à l'optimisation thermique du bâtiment, ne sont plus que des «assistants», dont la consommation énergétique est minime.

Qu'est-ce que le bien-être thermique?

« *Ne pas avoir trop froid, ni trop chaud, ne pas sentir de courants d'air désagréables* »

Il est plus facile de définir le confort thermique par la négative en précisant ce qui crée de l'inconfort c'est-à-dire nous fait prendre conscience d'une ambiance thermique gênante. Le confort est donc plutôt un non-inconfort largement inconscient.

La notion de bien-être thermique est plus large que celle de confort thermique car elle fait intervenir celle de plaisir, qui commence par le ressenti conscient de

l'ambiance thermique, celui par exemple que l'on éprouve en hiver lorsque le soleil nous réchauffe le corps, ou quand une brise nous rafraîchit en été. Il est lié à la notion de variation des ambiances. Il s'accompagne d'autres ressentis: visuels, auditifs, tactiles, et psychologiques, dont joue aussi l'architecture bioclimatique pour créer, au-delà de la simple absence d'inconfort. Un art de vivre avec les éléments naturels.

Faute de pouvoir définir ici et quantifier les très nombreux paramètres du bien-être thermique, nous nous bornerons dans cet ouvrage à approcher ceux du confort thermique ⁽¹⁸⁾.

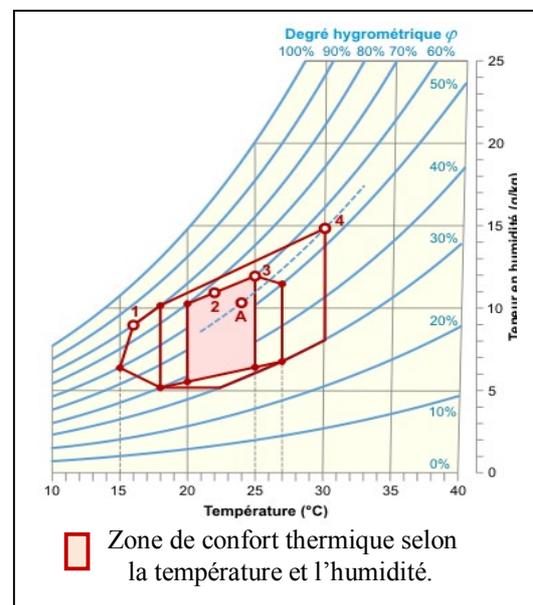


Figure N° 5 : Zone de confort thermique.

L'équilibre thermique du corps humain :

Le corps humain se maintient à une température avoisinant les 37 °C grâce aux apports de calories des aliments et par un ensemble de mécanismes biologiques. Il échange en permanence de la chaleur avec son environnement immédiat.

L'habillement joue un rôle très important dans la manière dont sont ressentis les effets de ces échanges, qui se font suivant plusieurs mécanismes distincts:

- **par conduction:** au contact direct d'un corps plus chaud ou plus froid, par exemple quand on se lave les mains à l'eau chaude, ou que l'on marche pieds nus sur un carrelage frais:

- **par convection:** il s'agit des échanges de chaleur entre le corps et l'air ambiant, d'autant plus importants que l'écart de température entre les deux est grand. La vitesse de l'air accentue ces échanges:

- **par évaporation:** en passant de l'état liquide à l'état gazeux, l'eau absorbe des calories. La transpiration, en s'évaporant, rafraîchit la surface de la peau:

- **par rayonnement (ou radiation):** ce sont les échanges de rayonnements infrarouges entre le corps et les parois, qu'elles soient froides (une vitre simple en hiver absorbe la chaleur du corps) ou chaudes (un mur chauffé par le soleil réchauffe le corps, même sans le toucher).

On mesure facilement l'importance du rayonnement vis-à-vis de la température ressentie en passant d'une zone ombragée à une zone ensoleillée.

Dans l'environnement extérieur, les principaux moyens pour agir sur ces échanges sont les vêtements et l'intensité de l'activité physique. L'habitat, en maintenant un microclimat relativement stable face aux variations climatiques extérieures minimise les besoins d'échanges entre l'organisme et l'environnement. Il permet donc au corps d'atteindre plus facilement un équilibre thermique, et ce, sans faire intervenir les mécanismes physiologiques de lutte contre le froid ou la chaleur que sont le frissonnement ou la transpiration.

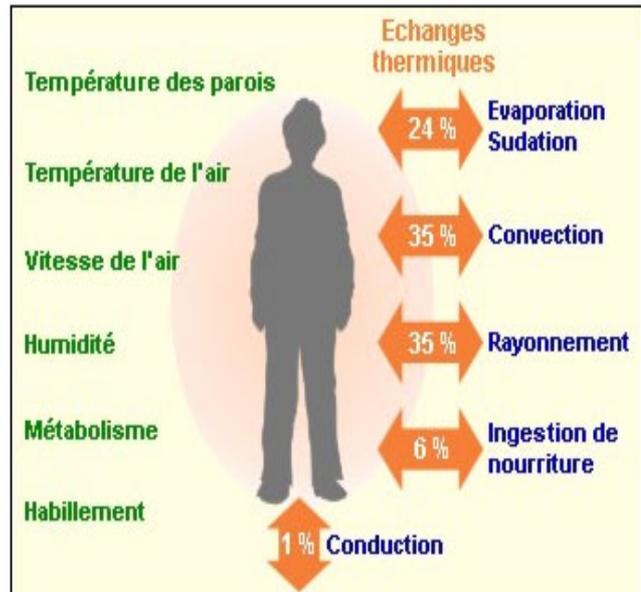


Figure N° 6 : Facteurs intervenant dans les échanges thermiques entre l'homme et son environnement.

Températures de confort en fonction de l'activité ⁽¹⁹⁾

TYPE DE TRAVAIL	TEMPERATURE RECOMMANDEE
Sédentaire en position assise	21 à 23°C
Physique léger en position assise	19°C
Physique léger en position debout	18°C
Physique soutenu en position debout	17°C
Physique Intense	15 à 16°C

Tableau n° 1 : Températures de confort en fonction de l'activité.

Les paramètres mesurables du confort thermique :

Le ressenti thermique est la résultante de plusieurs paramètres physiques, les principaux étant la température de l'air et celle des parois, la vitesse de l'air et son taux d'humidité.

La température de l'air ambiant :

C'est la température de l'air mesurée à l'ombre, On considère habituellement que la zone de confort se situe entre 19 °C en hiver et 26 °C en été, cette plage pouvant varier selon les individus, leur activité, leur habillement, etc.

Le premier objectif thermique d'un habitat est de maintenir les températures dans cette fourchette malgré les écarts de la température extérieure entre le jour et la nuit, et entre l'été et l'hiver: Le second objectif est de créer une certaine homogénéité de la température dans l'espace, l'air chaud monte et l'air froid descend, et il est peu confortable d'avoir les pieds au froid et la tête au chaud, ou encore des pièces de jour froides et des chambres surchauffées.

En réhabilitation, les interventions permettant d'avoir des températures d'air confortables sont principalement:

- l'augmentation de l'ouverture au soleil (création de baies vitrées, réalisation de serres, de murs capteurs ...);
- l'intégration d'options bioclimatiques (espaces tampons, puits canadiens ...);
- l'isolation thermique de l'enveloppe;
- l'étanchéité à l'air du bâtiment;
- le système de ventilation optimisé;
- l'inertie du bâtiment;
- le type et la qualité du système de chauffage et de rafraîchissement;

En neuf, on peut ajouter à la précédente liste:

- le choix d'un terrain adapté;
- la conception bioclimatique (orientation, compacité ...).

La température des parois

Généralement sous-estimé voire ignoré, l'impact de cette température, dite aussi température rayonnante, est très important dans la sensation de confort ou d'inconfort thermique, aussi bien en été qu'en hiver une paroi froide comme un vitrage simple en hiver absorbe le rayonnement chaud du corps et produit une sensation de froid. Inversement, si elle est plus chaude que le corps, c'est elle qui rayonne vers lui, produisant une sensation de chaleur.

Pour le confort d'hiver, on cherchera à n'avoir aucune paroi froide, voire à intégrer les émetteurs de chauffage dans ces parois.

Pour le confort d'été, les murs ou sol frais ou tempérés seront bienvenus.

En réhabilitation comme en neuf, les interventions permettant d'influer sur la température des parois sont:

- l'isolation thermique de l'enveloppe;
- l'effusivité des matériaux de parement intérieur;
- l'inertie du bâtiment;
- le système de ventilation;
- le type et la qualité des émetteurs de chaleur.

La température résultante air/parois

En l'absence de courants d'air perceptibles et pour une humidité relative moyenne de l'air, on estime que la température effectivement ressentie est une moyenne entre celle de l'air et celle des parois environnantes.

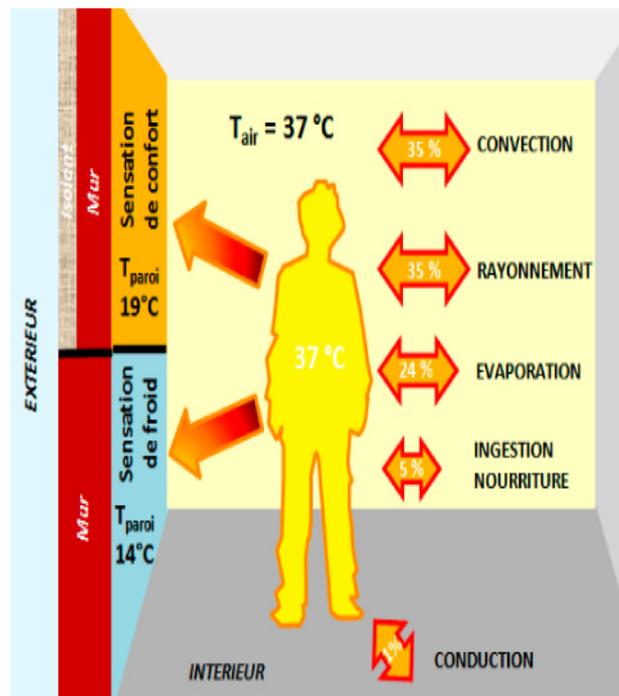


Figure N° 7 : Mécanismes des échanges thermiques.

$$\text{Température ressentie} = \frac{\text{température de l'air} + \text{température de la paroi}}{2}$$

De plus, une sensation perceptible apparaît à partir d'une différence de plus de 4°C entre la température de la paroi et celle de l'air. Une paroi froide augmentera l'inconfort en hiver et nécessitera une augmentation de la température de l'air pour un confort à peu près équivalent. Au contraire, en été, la proximité de parois tempérées améliorera la sensation de fraîcheur.

Ainsi, en hiver, nous aurons la même sensation de confort si les murs et l'air sont à 19°C qu'avec de l'air à 21°C et des murs à 17°C ($T_{\text{résultante}} = 19^\circ\text{C}$). Et avec des murs à 14°C, il faudra surchauffer l'air à plus de 25°C pour ressentir une sensation de confort s'en rapprochant. Dans le deuxième mais surtout dans le troisième exemple, les degrés de température supplémentaires qu'il va falloir fournir à l'air vont nécessiter beaucoup plus d'énergie que dans le premier exemple. En effet, plus la

différence de température de l'air entre l'intérieur et l'extérieur est grande, plus les déperditions sont importantes: les calories contenues dans l'air étant très volatiles. Elles vont se stratifier vers le haut par convection, ou être extraites par le système de ventilation, alors que les calories stockées dans les parois bénéficient, grâce à l'inertie, d'une beaucoup plus grande stabilité.

En été, le ressenti est aussi agréable avec une température de l'air à 30°C et des murs à 20°C, qu'avec un air à 24°C et des murs à 26°C (moyenne 25°C). Avec des parois à forte inertie, le premier cas sera plus facilement obtenu sans dépense d'énergie ⁽²⁰⁾.

Pour élever l'air d'un logement de 1 degré, la dépense en énergie augmente de 7 % minimum s'il n'est pas isolé, de 10% minimum s'il est correctement isolé. Ces valeurs de base peuvent atteindre 14 à 15 % selon d'autres critères (performances de la chaudière, températures extérieures, type d'émetteurs ...) ⁽²¹⁾.

L'humidité relative de l'air :

La teneur en vapeur d'eau de l'air nommée communément HR (humidité relative) est variable en fonction de sa température. Plus la température est élevée, plus l'air peut contenir de vapeur d'eau. Cette teneur en vapeur d'eau s'exprime en pourcentage de la quantité potentielle maximale pour une température donnée. Par exemple pour une humidité relative de 100 % (air saturé) à 20°C, il ya condensation dès que la température baisse.

L'humidité relative de l'air peut varier de 35 à 70 % sans causer de désagréments particuliers. Au-dessous de 20 %, l'air nous paraît trop sec car on ressent un assèchement des muqueuses.

Jusqu'à 80 %, l'ambiance reste supportable si la température n'est pas trop élevée.

En été, la sensation d'inconfort est plus grande dans l'air humide que dans l'air sec, puisque l'évaporation de la sueur qui régule notre température de peau est alors ralentie. La solution sera alors de créer des mouvements d'air contrôlés.

En réhabilitation comme en neuf, les interventions permettant de maîtriser l'humidité relative de l'air sont principalement:

- l'étanchéité à l'air du bâtiment et surtout le système de ventilation adéquat;
- les parois perspirantes ou au minimum revêtues côté intérieur d'un parement à fort pouvoir hygroscopique;
- l'absence de ponts thermiques;
- le type et la qualité des émetteurs de chaleur;
- le type et la qualité des éventuels systèmes de rafraîchissement.

Les mouvements de l'air :

L'air en mouvement accélère les échanges thermiques par convection au niveau de la peau. La température de celle-ci, de l'ordre de 30 à 33°C, est très supérieure à celle de l'air en hiver et la plupart du temps en été. Plus la vitesse de l'air est élevée, plus les échanges sont grands:

dépensements inconfortables en hiver souvent appréciables en été ⁽²²⁾.

Les mouvements de l'air sont dus en partie aux inétanchéités du bâtiment, au système de ventilation, à la stratification de l'air par convection (l'air chaud plus léger monte), et à des différences de pression atmosphérique avec l'extérieur: vent, dépression causée par la combustion...

En réhabilitation comme en neuf, la réduction des courants d'air parasites passera par:

- l'étanchéité à l'air du bâtiment, et système de ventilation adéquat;
- le type, la qualité et l'emplacement des émetteurs de chaleur;
- le type, la qualité et l'emplacement des éventuels systèmes de rafraîchissement;
- dans une moindre mesure, l'absence de ponts thermiques et de parois froides.

Les facteurs psychologiques et culturels :

Même si des textes internationaux ⁽²³⁾ définissent précisément le confort thermique, la sensation que chacun peut avoir de ce confort dépend de nombreux paramètres personnels (âge, sexe, état de santé ou de fatigue, acclimatation, état psychologique ⁽²⁴⁾...) auxquels s'ajoutent les facteurs socioculturels ⁽²⁵⁾.

Certaines personnes ne dorment bien qu'avec les fenêtres ouvertes, même en plein hiver certaines s'accommodent d'une transpiration qui serait insupportable à d'autres...

Par ailleurs, tous les sens participent au ressenti thermique: des couleurs chaudes, la lumière, la vue du feu, un environnement sonore évocateur accentuent l'impression de chaleur. A l'inverse, les couleurs froides, l'ombre, le son ou la vue de l'eau accentuent l'impression de fraîcheur.

D'autres caractéristiques, comme la couleur ou l'ameublement, ont des impacts psychologiques certains sur la perception thermique d'un local (couleurs chaudes, matières froides. etc.), sa qualité d'éclairage naturel (équilibre des luminances, niveau de réflexion des parois, indice de rendu des couleurs naturelles, etc.).

Par ailleurs, associer le confort thermique à un espace est consolidé par le rituel d'occupation des lieux à un moment donné et selon un mode spécifique d'utilisation.

3.1.1. L'architecture bioclimatique :

L'architecture bioclimatique est une discipline de l'architecture, l'art et le savoir-faire de tirer le meilleur parti des conditions d'un site et de son environnement, pour une architecture naturellement la plus confortable pour ses utilisateurs.

Dans la conception d'une architecture dite bioclimatique, les conditions du site et de l'environnement (le climat et le microclimat, la géographie et la morphologie) ont une place prépondérante dans l'étude et la réalisation du projet d'architecture qui y est prévus. Une étude approfondie du site et de son environnement permet d'adapter l'architecture (le projet d'architecture) aux caractéristiques et particularités propre au lieu d'implantation, et permet d'en tirer le

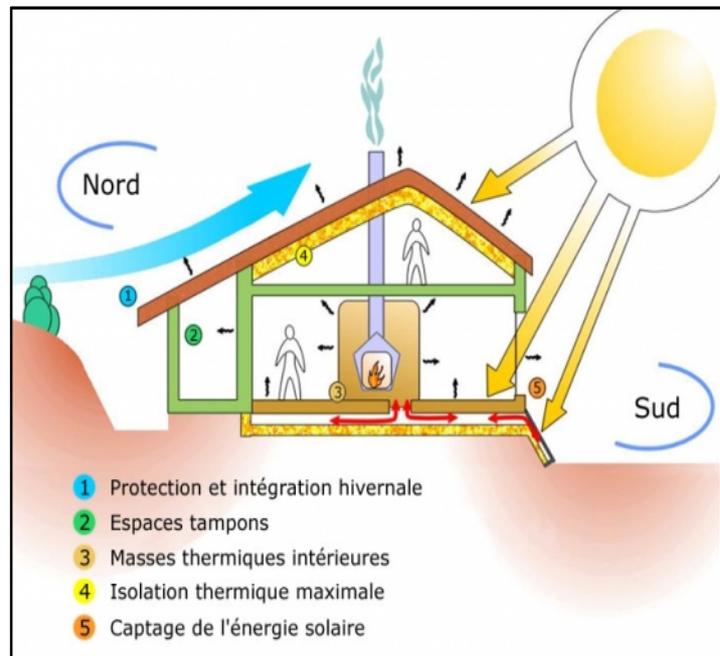


Figure N° 8 : Principes de l'architecture bioclimatique.

bénéfice des avantages et se prémunir des désavantages et contraintes.

La conception bioclimatique a pour objectif principal d'obtenir des conditions de vie, confort d'ambiance, adéquats et agréables (températures, taux d'humidité, insalubrité, luminosité etc.) de manière la plus naturelle possible, en utilisant avant tout des moyens architecturaux, les énergies renouvelables disponibles sur le site (énergie solaire, géothermique, éolienne, et plus rarement l'eau), et en utilisant le moins possible les moyens techniques mécanisés et le moins d'énergies extérieures au site (généralement polluantes et non renouvelables), tel que les énergies fossiles ou l'électricité, produits et apportés de loin à grands frais.

Les concepteurs (architectes) d'architectures bioclimatiques, plutôt que de considérer l'environnement comme étant hostile au confort de l'être humain, le considèrent comme la source potentielle de son confort, et recherchent une symbiose de manière à le préserver pour les générations futures. Ainsi dans la pratique la conception bioclimatique est accompagnée de réflexions et de démarches plus larges sur le respect de l'environnement et de la biosphère, et a donc une dimension écologique et s'inscrit dans les principes du développement durable.

L'architecture bioclimatique fait appel à de nombreuses stratégies, techniques et systèmes de constructions simples qui permettent de chauffer, rafraîchir, ventiler, etc. l'ambiance intérieure d'une construction. Ces techniques utilisent généralement des savoir-faire et des matériaux standards, et des systèmes sans grande technologie, bien que de plus en plus, le développement de certains systèmes utilise l'électronique pour être contrôlés et gérés automatiquement.

On parle de "conception bioclimatique" du projet d'architecture pour faire référence à l'ensemble des stratégies, solutions et techniques architecturales mises en place dans le projet dit bioclimatique.

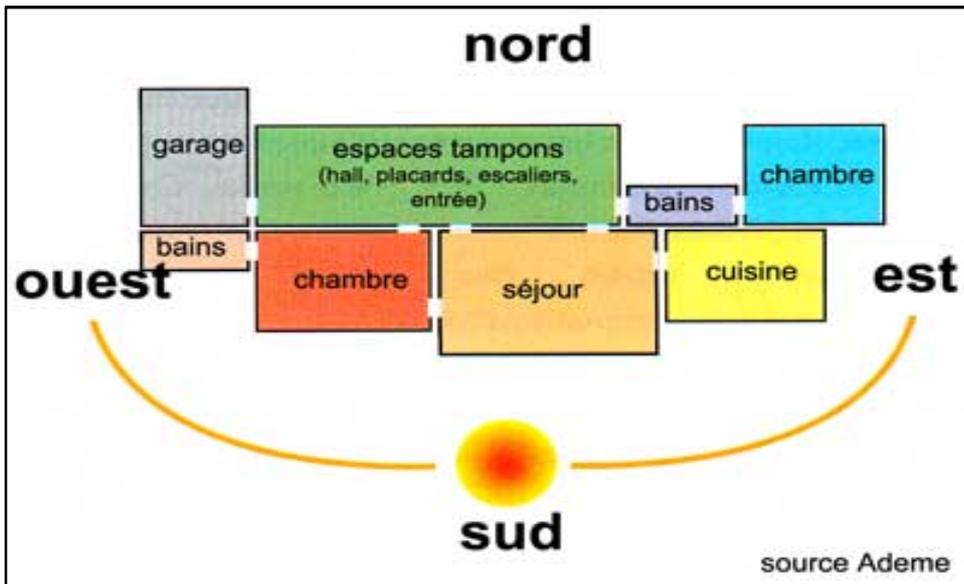


Figure N° 9 : Schéma de la conception bioclimatique.

La conception bioclimatique est applicable à tous les types de bâtiments où les conditions d'ambiance intérieure doivent pouvoir être contrôlés, régulés et adaptés à l'usage selon les différentes ambiances du

confort idéal pour l'humain.

La conception bioclimatique d'un bâtiment est parfois appelée plus simplement "bioclimatisme".

L'architecture bioclimatique regroupe différentes appellations d'architectures ou de constructions spécialisés, tels que :

- "solaire" orienté vers le captage de l'énergie solaire.
- "passive" terme dérivé du label "Passivhaus" où le respect de certaines performances énergétiques et principes bioclimatiques est exigé.

L'architecture bioclimatique s'appuie sur trois axes :

- La capter et/ou se protéger de, selon les besoins, l'énergie, solaire ou apportée par les activités intérieures au bâtiment.
- La diffuser.
- La conserver et/ou l'évacuer en fonction des objectifs de confort recherchés.

Trouver un équilibre entre ces trois exigences, sans en négliger aucune, c'est suivre une démarche bioclimatique cohérente. En particulier dans les régions chaudes (de type méditerranéen par exemple), capter et conserver en hiver semble contradictoire avec se protéger et évacuer en été. Résoudre cette contradiction apparente est la base d'une conception bioclimatique bien comprise.

Capter et se protéger de la chaleur :

La Terre est inclinée sur son axe par rapport au plan de l'écliptique d'un angle de $23^{\circ}27'$, la hauteur du soleil sur l'horizon et le trajet qu'il parcourt dans le ciel varient au cours des saisons.

Dans l'hémisphère nord, à la latitude de l'Europe (environ 45° en moyenne), en hiver, le soleil se lève au sud-est et se couche au sud-ouest, en restant très bas sur l'horizon (22° au solstice d'hiver). Seule la façade sud d'une construction reçoit correctement la lumière solaire. Pour capter cette énergie solaire, il convient donc de placer les ouvertures vitrées principales au sud. Le verre laisse passer la lumière mais absorbe les infrarouges réémis par les parois intérieures recevant cette lumière, ce qu'on appelle l'effet de serre. La lumière du soleil est convertie en chaleur par les surfaces opaques de la construction (les murs, les plafonds et les sols). C'est sur ce principe qu'est conçu un bâtiment "solaire passif" : solaire car la source d'énergie est le soleil, passif car le système fonctionne seul, sans système mécanique.

Toujours dans l'hémisphère nord, en été, le soleil se lève

au nord-est, se couche au nord-ouest et est haut sur l'horizon à midi (78° au solstice d'été). Les façades d'une construction irradiées par le soleil sont principalement les murs est et ouest, ainsi que la toiture. L'angle d'incidence de ses rayons sur les surfaces vitrées orientées vers le sud est élevé. Il convient de protéger ces surfaces vitrées par des protections solaires, dimensionnées de manière à bloquer le rayonnement solaire direct en été tout en y laissant le maximum d'ensoleillement disponible en hiver. Sur les ouvertures des façades est et ouest, les protections solaires horizontales sont d'une efficacité limitée, car les rayons solaires ont une incidence moins élevée; les protections solaires opaques (volets), et encore plus la végétation caduque, sont efficaces sur ces façades. La végétation persistante est également efficace pour protéger des vents froids, sous réserve de ne pas occulter le soleil hivernal. Il existe également des techniques de brise-soleil adaptables à ces orientations.

Dans l'hémisphère nord, à la latitude européenne, une construction bioclimatique se caractérise par:

- Des ouvertures de grande dimension au sud, parfaitement protégées du soleil estival.
- Très peu d'ouvertures au nord.
- Peu d'ouvertures à l'est sauf pour les pièces d'usage matinal, comme les cuisines : soleil du matin.
- Peu d'ouvertures à l'ouest, surtout pour les chambres, à protéger du soleil couchant en été.

Dans une démarche bioclimatique, ces généralités doivent naturellement être adaptées en fonction du milieu (climat, environnement, ...) et des rythmes de vie des utilisateurs du bâtiment.

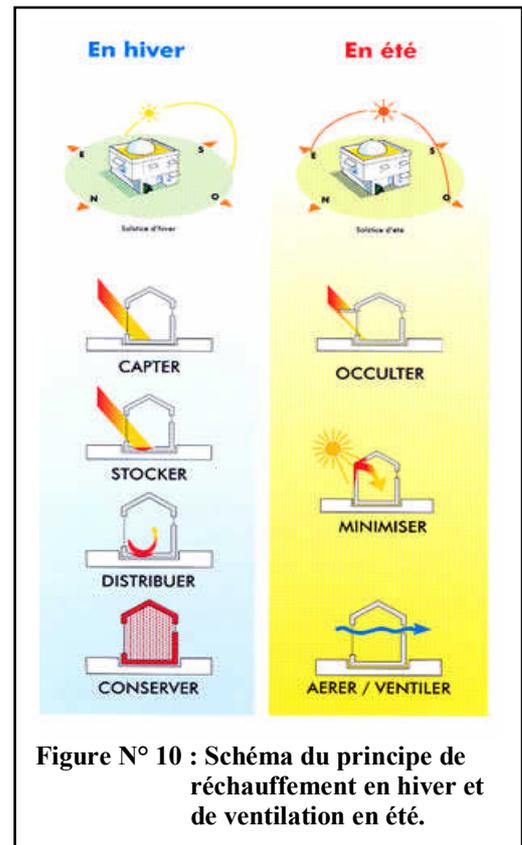


Figure N° 10 : Schéma du principe de réchauffement en hiver et de ventilation en été.

Transformer et diffuser la chaleur :

Une fois la lumière solaire captée, un bâtiment bioclimatique doit savoir la transformer en chaleur et la diffuser là où elle sera utile.

La transformation de la lumière en chaleur se fait au travers d'un certain nombre de principes, afin de ne pas détériorer le confort intérieur:

- Maintenir un équilibre thermique adapté.
- Ne pas dégrader la qualité lumineuse.
- Permettre la diffusion thermique par le système de ventilation et la conductivité thermique des parois.

Dans une construction, la chaleur a tendance à s'accumuler vers le haut des locaux par convection et stratification thermique. La conversion en chaleur de la lumière doit se faire prioritairement au niveau du sol. Par ailleurs l'absorption de lumière par une paroi la rend sombre et limite sa capacité à diffuser cette lumière. Cette absorption ne doit pas empêcher la diffusion de lumière vers les zones les moins éclairées, et ne doit pas générer de contrastes ou d'éblouissement. Il importe en conséquence de favoriser les plafonds très clairs afin de diffuser la lumière dans les locaux sans éblouissement, assombrir les sols pour favoriser la capture d'énergie à ce niveau, et utiliser des teintes variables sur les murs selon la priorité à donner à la diffusion de lumière ou à la capture d'énergie solaire, et selon le besoin de chaleur ou de fraîcheur du local concerné.

Les teintes les plus aptes à convertir la lumière en chaleur et l'absorber sont sombres (idéalement noires) et plutôt bleues, celles les plus aptes à réfléchir la lumière et la chaleur sont claires (idéalement blanches) et plutôt rouges. On peut ainsi par un simple jeu de couleurs diriger la lumière puis la chaleur vers les zones qui le nécessitent. Les matériaux mats, de surface granuleuse (les matériaux naturels en particulier), sont également plus aptes à capter la lumière et la convertir en chaleur que les surfaces lisses et brillantes (effet miroir, aspect métallique ou laqué, ...).

Une bonne diffusion de la chaleur (ou de la fraîcheur) peut également être obtenue par des méthodes de ventilation adaptées.

Sous nos climats tempérés, une construction bioclimatique conçue de manière optimale d'un point de vue thermique ne nécessite pas ou très peu de système de chauffage ni de système de climatisation, pour maintenir une température intérieure comprise entre 20 °C en hiver et 25 °C en été, de jour comme de nuit.

Conserver la chaleur et la fraîcheur :

En hiver, une fois captée et transformée, l'énergie solaire doit être conservée à l'intérieur de la construction afin de pouvoir être valorisée au moment opportun. En été, c'est la fraîcheur nocturne (facilement captée par une bonne ventilation) qui doit être stockée durablement afin de limiter les surchauffes durant le jour.

La méthode la plus simple consiste à stocker cette énergie dans les matériaux lourds de la construction, sous réserve qu'ils soient accessibles, et donc qu'ils ne soient pas recouvert d'un isolant thermique, d'où l'importance de l'isolation par l'extérieur, ou éventuellement de l'isolation répartie.

Le stockage de l'énergie dans les matériaux ⁽²⁶⁾ et le délai de restitution fait appel à leur chaleur massique, à leur volume global, mais aussi à d'autres caractéristiques physiques permettant de déterminer leurs performances énergétiques. Certaines techniques permettent de valoriser de façon dynamique le délai de restitution.

Valoriser l'environnement :

L'environnement (colline, forêt,...) ainsi que la végétation plantée autour de la construction ont aussi un rôle de protection à jouer : Comme brise-vent, on optera pour des résineux au nord et des feuillus au sud; ces derniers protègent du rayonnement solaire en été mais laissent passer la lumière en hiver. Un point d'eau situé devant le bâtiment, au sud, apportera également un rafraîchissement d'un ou deux degrés en période estivale.

Le terme bioclimatique fait référence à une partie de l'écologie qui étudie plus particulièrement les relations entre les êtres vivants et le climat.

En architecture, cette expression vise principalement l'amélioration du confort qu'un espace bâti peut induire de manière naturelle, c'est-à-dire en minimisant le recours aux énergies non renouvelables, les effets pervers sur le milieu naturel et les coûts d'investissement et de fonctionnement. L'intérêt du bioclimatique va donc du plaisir d'habiter ou d'utiliser un espace, l'économie de la construction, ce qui en fait un élément fondamental de l'art de l'architecte.

Toutes les échelles de l'architecture sont concernées, de la pièce habitable au fragment de ville à la fois par l'amélioration à chacun des niveaux et par l'interdépendance de ces différentes échelles d'intervention. Par exemple, la réalisation des conditions de confort dans un bâtiment et l'utilisation des énergies renouvelables exigent la prise en compte de son environnement mais le modifient en retour. Il dépend donc de celui-ci et lui est nécessairement intégré. On peut donc considérer que la démarche bioclimatique consiste à sublimer une contrainte pour en faire un élément moteur de la conception. Notre propos n'est pas de tenter de prôner une telle démarche chez tous les concepteurs. Cependant, il nous semble nécessaire que ces derniers en connaissent les fondements, ne serait-ce que pour apprendre à mieux gérer les interactions entre la dimension climatique et les autres composantes du projet. Il s'agit, en quelque sorte, que le concepteur s'approprie les avancées réalisées dans ce domaine.

Fondements de la démarche bioclimatique :

Notre planète, dont on peut négliger l'effet thermique du magma est, couche atmosphérique comprise, en équilibre thermique: elle reçoit de la chaleur du soleil et la perd dans le vide qui

l'entoure en prenant, en première approximation une température d'équilibre telle que la chaleur reçue est égale à la chaleur perdue.

Plus précisément, on observe que:

- le rayonnement solaire reçu annuellement dépend de la latitude pour des raisons purement géométriques (l'équateur en reçoit le maximum et les pôles le minimum) ;
- le rayonnement solaire est fonction de la saison, pour des raisons géométriques également ;
- le rayonnement reçu n'atteint que partiellement le sol, selon la nébulosité du lieu ;
- des échanges de chaleur ont lieu entre différentes régions du globe par les déplacements d'air, plus ou moins chaud ou froid, que sont les vents;
- selon les lieux, l'air est plus ou moins humide, en particulier en fonction des déplacements d'eau assurés par les vents;
- la température de l'air décroît avec l'altitude.

Climat et confort

Ainsi chaque lieu présente-t-il un climat défini par la température, le rayonnement solaire, l'humidité et le vent, paramètres variables au cours d'un cycle annuel et du cycle jour-nuit.

Du point de vue du confort thermique, le climat peut être agréable ou désagréable selon les saisons ou les horaires. Un édifice construit pour abriter ses occupants a, parmi d'autres fonctions, celle de créer un microclimat plus confortable que le climat ambiant: parfois plus froid, ou plus sec ou bien plus chaud. L'importance de cette fonction a tendance à croître avec l'augmentation des exigences de bien-être. Pourtant, depuis des décennies, de nombreux architectes semblent l'oublier en confiant à la seule technique le soin de créer dans les édifices un microclimat artificiel: des chauffages et des climatisations sont souvent installés sans qu'il soit tenu compte des paramètres climatiques.

Cependant, aucun système simple de chauffage ne peut réparer les méfaits d'un grand vitrage froid trop proche d'un lieu de repos; aucune climatisation ne permet de corriger correctement un effet de paroi chaude exposée au soleil. De plus, chauffage et climatisation nécessitent un investissement, un entretien et des dépenses d'énergie et produisent une pollution devenue alarmante. En effet, consommer de l'énergie pour produire de la chaleur ou du froid, dans la plupart des cas signifie polluer par la production de gaz carbonique qui crée un effet de serre atmosphérique. Par ailleurs, installer des climatisations thermodynamiques revient à risquer des rejets de chlorofluocarbure (CFC) qui participent à la rupture de la couche d'ozone, ou de gaz de remplacement dont on ne connaît peut-être pas encore tous les inconvénients.

Il est donc important de remettre en question des habitudes qui, de toutes façons, ne peuvent se généraliser à toutes les populations du globe, pourtant en droit de souhaiter un confort décent. Il est par ailleurs saisissant de constater que, privés des moyens artificiels, certains édifices produisent une situation plus inconfortable que celle obtenue à l'extérieur sous un arbre!

On est donc en droit d'attendre de l'architecture qu'elle crée, par les caractéristiques de son enveloppe et de ses structures intérieures, c'est-à-dire «passivement », un microclimat confortable chaque fois que cela est possible. Lorsque les dispositifs architecturaux sont insuffisants pour obtenir les conditions de confort, ils doivent toutefois assurer des investissements et des consommations énergétiques minimaux.

Equilibre des contraintes

L'intervention de l'architecte ne se limite pas à l'étude de la relation entre l'extérieur et l'intérieur d'un bâtiment. La morphologie «intime» de ce dernier est elle-même impliquée. Cependant, il ne s'agit pas de sacrifier la qualité architecturale au profit de la seule contrainte climatique mais bien de trouver un équilibre satisfaisant entre les différentes contraintes. D'ailleurs, les architectes qui adoptent une démarche bioclimatique dans la conduite de leurs projets ne revendiquent en aucun cas la recherche de l'optimisation d'un critère mais voient plutôt dans leur approche un moyen d'exprimer une philosophie de relations entre nature et architecture.

Comme le rappellent C. Parent et I. Rober, c'est une plus longue tradition pour l'architecture de dialoguer avec la nature: et sa composante climatique que directement avec l'énergie. Que ce soit la contribution de Frank Lloyd Wright au mouvement moderne, celle d'Alvar Aalto ou encore celle de Le Corbusier, elles doivent toutes des notions parfois essentielles au rapport architecture/nature et à travers ce rapport aux lois de la thermique. C'est ainsi que des concepts comme l'échange, le captage, l'inertie, etc... Ont investi le projet architectural à travers des thèmes, plus ou moins techniques plus familiers pour les architectes comme l'épaisseur, la matérialité, la transition dont le traitement est étroitement lié à la maîtrise des ambiances architecturales.

Lorsque ces thèmes et la dimension technique qu'ils impliquent font l'objet de la recherche d'un compromis satisfaisant, la contrainte peut devenir source d'inspiration et générer ou s'intégrer à un véritable vocabulaire de composition architecturale. Si l'on veut procéder à l'intégration cohérente de la composante climatique, il est donc essentiel de considérer celle-ci dans le rapport qu'elle entretient avec les divers paramètres de conception.

Dispositifs architecturaux

Le dialogue entre ces paramètres et leur sensibilité climatique génère des dispositifs architecturaux qui trouvent leur pertinence dans le juste équilibre entre leur performance et leur participation à la composition. En effet, contrairement aux dispositifs techniques, dont la seule

fonction est contenue dans leur appellation et qui sont souvent plaqués sur l'architecture, nous nommons dispositifs architecturaux de contrôle des ambiances ceux qui, au-delà de leur valeur technique, renferment également une valeur d'usage et une valeur esthétique, et font à ce titre partie intégrante de l'architecture.

Contrairement à certains points de vue, nous pensons que la distinction entre dispositifs techniques et dispositifs architecturaux ne se fait pas nécessairement par la nature du dispositif mais plutôt par l'intégration du dispositif au processus global conception. Selon leur intégration, des brise-soleil ou guide-vent, par exemple, peuvent prendre l'allure de dispositifs techniques ou de dispositifs architecturaux. Ce débat est souvent source de conflit entre l'architecte et le thermicien, le premier ayant à gérer les interactions entre la contrainte technique et les autres paramètres du projet, le second étant soucieux de la performance du dispositif. Contrairement aux pratiques habituelles seule une collaboration dans les phases amont du projet peut permettre d'obtenir un compromis satisfaisant. Bien que cela semble paradoxal à certains architectes. c'est en réalité la participation de l'ingénieur dans les phases initiales du projet qui permet à l'architecte de réellement garder la maîtrise de son architecture.

Implantation du bâtiment

Le site et l'environnement proche d'un bâtiment, un contexte urbain par exemple, influent sur le type de construction. L'architecte soucieux d'une insertion réussie cherche en effet à exploiter le potentiel du site, à contourner ses contraintes défavorables et à accorder les ambiances dans et hors de son bâtiment au microclimat du lieu. Pour ce faire, il procède à la collecte de l'information par une analyse du site et à une estimation des interactions entre le projet et le site, selon le filtre de concepts architecturaux caractérisant l'implantation. Notons l'importance de la prise en compte des particularités du site dans la qualité future du confort interne d'un projet. La bonne appréciation de ces contraintes se révélera déterminante dans sa capacité à approcher naturellement le confort et à moindre coût. Pour se faire, la collecte des informations par une analyse du site et à une estimation des interactions entre le projet et les éléments fondamentaux suivant : le relief (l'azimut de la pente conditionne fortement les paramètres du microclimat, etc.), le contexte urbain (la forme urbaine modifie l'ensoleillement disponible et la pression du vent sur les façades, etc.), le type de terrain (humidité, albédo du sol, etc.), la végétation (effets sur l'humidité et la réduction de la vitesse du vent, etc.) et la direction, la vitesse et la fréquence du vent, en tenant compte de leurs évolutions possibles dans le temps (développement urbain, croissance de la végétation, etc.), ce sont les principales caractéristiques qui doivent être particulièrement prises en compte lors d'une démarche dite bioclimatique.

Le discours architectural sur les matériaux a toujours intégré une réflexion sur la qualité des ambiances dans un projet, notamment au niveau de l'architecture vernaculaire qui s'est toujours

employée à utiliser des matériaux locaux adaptés aux conditions climatiques (ex : terre crue sur les façades exposées au soleil et terre cuite sur les façades exposées aux pluies et aux vents dominants ...) ⁽²⁷⁾. Plus près de nous, la composante climatique n'est pas absente du débat de l'architecture moderne.

En effet, même si la naissance d'un nouveau matériau comme le béton armé et son corollaire, le mur rideau, permettent le "plan libre" et rendent obsolètes la disposition des pièces et l'orientation des percements, le bâtiment se veut paradoxalement largement ouvert sur l'environnement naturel, dans un souci principal de qualité visuelle. Au delà des produits manufacturés utilisés dans l'architecture aujourd'hui (verre, métal, isolant thermique), la recherche de matériaux sûrs, bon marché, à faible coût énergétique et à faible impact environnemental aboutit souvent à l'utilisation des matériaux locaux (bois, pierre, terre ...). L'architecte est donc souvent amené à analyser les matériaux utilisés dans les bâtiments existants et leur mise en œuvre même si c'est pour procéder à une réinterprétation.

Nous avons vu précédemment que le modèle conceptuel de l'architecte s'appuie souvent sur un processus de synthèse de la forme, qui lui permet de passer rapidement d'une appréciation du site à une idée de la forme globale d'un bâtiment, intégrant les contraintes du programme dans des esquisses. Le discours sur la forme du bâtiment avec toutes ses composantes, géométrique, topologique, fonctionnelle, structurelle, esthétique, énergétique, est donc au centre du discours architectural.

3.2. L'habitat écologique :

L'habitat écologique (ou architecture durable) est un mode de conception et de réalisation ayant pour préoccupation de concevoir une architecture respectueuse de l'environnement et de l'écologie.

Il existe de multiples facettes de l'architecture écologique, certaines s'intéressant surtout à la technologie, la gestion, ou d'autres privilégient la santé de l'homme, ou encore d'autres, plaçant le respect



Figure N° 11 : L'un des meilleurs exemples qui illustrent l'architecture écologique sont les villages du M'ZAB⁽²⁸⁾.

de la nature au centre de leurs préoccupations.

On peut distinguer plusieurs « lignes directrices » :

Le choix des matériaux, naturels et respectueux de la santé de l'homme, le choix de la disposition des pièces (par exemple) pour favoriser les économies d'énergie en réduisant les besoins énergétiques, le choix des méthodes d'apports énergétiques, le choix du cadre de vie offert ensuite à l'homme (jardin...).

L'élément le plus important et le moins coûteux en énergie pour avoir un système efficace de chauffage et d'aération est avant tout une bonne isolation thermique. Un bâtiment plus efficace nécessite de générer moins de chaleur ou de dissiper moins d'énergie, mais requiert plus de capacité de ventilation pour extraire l'air vicié.

Une quantité importante de l'énergie des bâtiments est gaspillée par l'évacuation de l'eau, de l'air et des déchets. Il existe des technologies de recyclage d'énergie in situ prêtes-à-l'emploi qui peuvent capter l'énergie calorifique des eaux usées ou de l'air vicié pour la réinjecter dans l'air neuf ou l'eau froide. Composter les déchets des logements pour des usages autres que le jardinage nécessite un composteur anaérobique centralisé.

Le site et l'orientation du bâtiment ont un impact majeur sur l'efficacité énergétique du système de chauffage et de ventilation.

3.1. Habitat solaire :

Une maison solaire pour bénéficier au maximum du rayonnement solaire, grâce à sa conception (forme, orientation, répartition des ouvertures, isolation, inertie thermique,...), de la qualité de ses composants (murs, toiture, sol, fenêtres et portes...) et d'une ventilation performante pour maîtriser les apports d'air et le degré d'humidité.

Elle offre par la constance de sa température intérieure et les très faibles écarts de température entre air et parois (murs, vitrages,...) un grand confort et ses grandes ouvertures vers le sud lui donnent une très grande luminosité. Elle est aussi particulièrement saine par la maîtrise de l'hygrométrie intérieure et le bon renouvellement de l'air. En Allemagne, elle répond aux exigences d'un label "Passivhaus", qui a pour exigence essentielle une consommation d'énergie de chauffage pour le bâtiment inférieure à 15 kWh/m² par an.

La maison solaire est conçue pour éviter toute déperdition thermique et profiter au maximum des apports thermiques du soleil. Sa conception est parfois dénommée architecture bioclimatique et sa réalisation une écoconstruction. Sa forme est compacte pour réduire la surface d'échange et toute protubérance pouvant servir de "radiateur" (comme les balcons liés à la structure) est prohibée. Sa façade est tournée vers le soleil (façade sud dans l'hémisphère nord) et ses ouvertures sont

majoritairement placées dans cette façade. Des ouvertures moins nombreuses et plus petites peuvent être pratiquées dans les façades est et ouest et la façade nord n'en a pas ou très peu.

L'enveloppe (murs, toiture, dalle sur sol ou cave) est isolée avec soin pour réduire les échanges thermiques avec l'extérieur (300 mm d'équivalent laine de verre pour les murs, 400 mm pour la toiture, 200 mm pour le sol environ). Les ponts thermiques (par exemple les dalles de balcon si courantes dans l'architecture actuelle) doivent être bannis et leur suppression doit être le souci à la fois du concepteur (architecte) et de tous les intervenants dans la réalisation de la maçonnerie, pose de l'isolation et des cloisons de doublage, des chapes et des plafonds. L'enveloppe doit aussi être parfaitement étanche pour éliminer les entrées ou sorties d'air intempestives (par exemple un passage de câble électrique ou d'un tuyau à travers l'isolation). Les ouvertures doivent aussi être très bien isolées et étanches pour assurer la cohérence des échanges thermiques avec les qualités de l'enveloppe (double fenêtre à double vitrage, triple vitrage peu émissif).

Afin de réguler la température intérieure (comme l'éclairage solaire n'est pas permanent, cycle diurne ou période de faible ensoleillement dû à la couverture nuageuse, canicule l'été) une inertie thermique minimale est indispensable pour stocker les apports solaires (ou la fraîcheur nocturne l'été) dans les murs, dalles, stock thermique.

L'autre terme de l'échange thermique est le renouvellement de l'air intérieur pour la respiration des habitants, la cuisine, l'hygiène. La ventilation est impérativement contrôlée et adaptée aux besoins, et en période froide la chaleur de l'air rejeté est récupérée dans un échangeur double flux de rendement supérieur ou égal à 80%. La régulation de la ventilation est faite à partir de l'hygrométrie de l'air (qui signale simplement la présence humaine dans une chambre, la production de vapeur dans une salle d'eau ou une cuisine). Le tracé des conduites de ventilation et le choix des diamètres doit primer dans la conception architecturale et technique afin de maîtriser les pertes de charges et limiter la puissance des ventilateurs (total inférieur à 50 W) qui fonctionnent en permanence, judicieusement alimentés par des panneaux photovoltaïques en tampon avec des batteries, le secteur en secours.

Cette ventilation couplée à l'inertie thermique permet aussi un excellent confort d'été en réduisant les surchauffes estivales (en pratiquant par exemple la surventilation la nuit afin de rafraîchir murs et dalles). On peut aussi associer un échangeur air/sol (puits provençal ou puits canadien) sur l'arrivée d'air neuf pour préchauffer cet air en saison froide ou le rafraîchir en saison chaude car la température du sol est de moins en moins variable à profondeur croissante (en pratique à 1.5 ou 2 m la variation annuelle n'est plus que de 2 à 6 °C par rapport à la température moyenne annuelle de l'air).

4.2. De l'architecture écologique à la haute qualité environnementale :

La préoccupation environnementale dans l'immobilier et la construction est en partie née de l'architecture écologique ⁽²⁹⁾.

La parenté entre environnement et architecture se manifeste d'abord dans la similitude de leur approche. L'une comme l'autre appelle une démarche globale: répondre aux besoins individuels et sociaux, intégrer les filières économiques, réfléchir sur l'évolution dans le temps. L'architecte est un homme clé de l'environnement. Il intervient sur l'environnement construit comme sur l'environnement intérieur des bâtiments, qui associe différents éléments tels qu'aspect, forme, confort, services, etc.

Le vocabulaire employé dans les deux disciplines est également révélateur de leurs liens étroits. Les débats architecturaux et urbanistiques ont de tout temps emprunté les termes du registre environnemental, et des expressions comme « atteinte à l'environnement » ou « pollution du paysage » ont ainsi pu être: utilisées pour qualifier certains projets ou certaines architectures.

La proximité entre conception architecturale et démarche environnementale: s'illustre dans de nombreux exemples:

- sur le thème de la nature, par les cités-jardins;
- sur le thème habitat et santé, par l'influence du courant hygiéniste sur le mouvement moderne, créant de vastes ouvertures pour faire entrer l'air et le: soleil, des bâtiments dégagés du sol par les systèmes de poteaux/poutres, ou des espaces naturels libérés par les tours ⁽³⁰⁾.

Cette cohabitation des réflexions architecturale et environnementale s'est développée avec une intensité (ou simplement une visibilité) particulière dans la mouvance de l'habitat écologique, mouvement de recherches et d'innovations permanentes, qui rassemble les partisans du solaire, les adeptes des matériaux naturels tels le bois ou le pisé, les défenseurs des procédés de construction artisanaux ou alternatifs comme ceux des modes d'habitat proches de la nature.

Les trois sources les plus visibles de l'architecture écologique sont l'architecture vernaculaire, la réflexion sur les énergies et le fonctionnement de l'habitat, ainsi que le rôle social d'une architecture qui participe au progrès de l'homme ⁽³¹⁾. Elles coexistent et s'interpénètrent.

L'intérêt pour l'architecture vernaculaire émerge notamment dans le cadre de l'exposition *Architecture Without Architects* « L'architecture sans architectes », organisée au MoMa de New York en 1964. Au-delà de son titre provocateur, la réflexion considère que la construction de la maison ou celle de la ville sont des prolongements directs de l'homme et de la communauté. Il s'agit là d'une des idées du rapport Brundtland: « Au sens le plus large, le développement soutenable vise à créer un état d'harmonie entre les êtres humains et entre l'homme et la nature. »

L'architecture vernaculaire peut apparaître comme une approche quasi mystique, dans laquelle la construction doit se situer en harmonie avec la nature, sans l'agresser ni la détériorer: la nature est

un concept achevé et l'homme doit s'y insérer sans le transformer. C'est une architecture qui refuse la banalisation des produits, de la technique et des bâtiments. Sa tendance la plus visible, quoique dévoyée, est l'architecture dite régionaliste, en France: le sapin des Vosges, le granit de Bretagne, le pisé en Isère, etc. En Amérique du Nord, les mouvements de charpentiers amateurs en sont également une bonne illustration ⁽³²⁾.

De cette tendance globale émergent plusieurs tendances spécifiques, tels le recours aux matériaux locaux traditionnels, la recherche d'un habitat qui n'altère pas la santé des occupants, l'appel à des filières de production locales et la vie en osmose avec la nature. Dans chacune de ces tendances, les références renvoient à de multiples mouvements architecturaux. Ainsi, par exemple, il serait faux d'associer le concept d'harmonie avec le site et celui de construction traditionnelle: la «*Waterfall House*» ⁽³³⁾ illustre l'association des techniques les plus modernes avec une totale insertion dans un lieu naturel.

Architecture centrée sur les questions énergétiques :

L'architecture écologique, dans sa tendance technique largement dominée par les questions énergétiques, conçoit des maisons à forte composante en équipements passifs et actifs. Elle propose le recours aux capteurs solaires, aux puits canadiens ou photovoltaïques, aux pompes à chaleur, au stockage d'énergie inter saisonnier, etc., afin de viser l'autosuffisance, voire la production d'énergie par l'objet immobilier. Avec le solaire passif, la notion d'insertion dans le site prend, comme dans l'architecture vernaculaire, un intérêt central, avec notamment la récupération des apports solaires et le jeu de l'inertie des parois pour favoriser le confort. Ces différentes actions se retrouvent dans le concept de « maison passive » largement développé en Allemagne.

Une autre caractéristique de cette tendance est la gestion des flux induits par la construction: rejets d'air vicié, gestion autonome des déchets avec compostage, récupération des eaux de pluie, pollution minimisée par les systèmes de chauffage, assainissement autonome, recours à l'énergie éolienne, etc.

Architecture favorisant le progrès de l'homme et de la société

De nombreux mouvements et expériences illustrent cette tendance, comme le mouvement constructiviste des avant-gardes soviétiques (les « condensateurs sociaux »), puis les « cités radieuses » de Le Corbusier, ou encore les différents mouvements d'auto construction. Deux références historiques



Figure N° 12 : Cité-jardin « Le Logis », Watermael-Boitsfort à Bruxelles.

émergent de cette tendance: Ebenezer HOWARD au Royaume-Uni et Hassan FATHY en Égypte.

Pour Ebenezer HOWARD, c'est un logement adapté qui va faire changer la société ⁽³⁴⁾.

Pour Hassan FATHY, c'est la réflexion sur les processus de construction et les formes d'habitat, ainsi que le rapport du client, de l'architecte et du client qui peuvent faire progresser la société. C'est l'amorce de l'écoconstruction ⁽³⁵⁾.

Limites de l'architecture écologique du xx^e siècle

La plupart de ces mouvements caractéristiques de l'architecture écologique portaient en eux-mêmes leurs limites, focalisées sur le logement individuel symbolisant une forme de refus alternatif du système de production dominant. L'architecture écologique a ainsi le plus souvent été vécue comme une démarche expérimentale. La spécificité de tout projet, de tout chantier, rendrait aussi les tentatives de reproduction difficiles. Enfin, la création de produits immobiliers particuliers, en



Figure N° 13 : Strasbourg, « Ungemach », cité ouvrière du début du XXe siècle.

réduisant la liquidité de la valeur patrimoniale des biens concernés, a découragé nombre de gens de se faire construire une maison écologique par crainte de ne pouvoir la revendre sur le marché de l'occasion.

Si elle est ainsi restée, à l'époque, marginale, l'architecture écologique a néanmoins constitué le creuset de la haute qualité environnementale (HQE) qui fait aujourd'hui le quotidien de tous les bâtisseurs. Les grandes tendances de l'architecture écologique préfigurent les cibles de haute qualité environnementale.

4.2.1. Haute Performance Énergétique dans le bâtiment

La « Haute performance énergétique » est un ensemble de normes et de prescriptions réglementaires qui s'est progressivement établi à partir de 1978 entre divers acteurs du bâtiment, de l'environnement, des services publics de l'énergie, des maîtres d'ouvrages et des organismes publics de certification ⁽³⁶⁾. C'est une démarche qualitative qui intègre toutes les activités liées à la conception, la construction, le fonctionnement et l'entretien d'un bâtiment ⁽³⁷⁾.

La performance énergétique est définie en fonction du « coût global » comprenant le bilan énergétique, les cycles d'entretien et de renouvellement.

Cependant, le label HPE ne prend pas en compte les coûts énergétiques de fabrication des matériaux

et équipements, de construction, d'entretien du bâtiment et de recyclage.

Près d'un an après la publication de la réglementation thermique 2005 qui définit une exigence minimale de performance énergétique des bâtiments neufs et définissant les conditions d'attribution du label permettant d'identifier les constructions à performances supérieures ⁽³⁸⁾. Il pose cinq niveaux d'exigences.

Le label Haute performance énergétique (HPE 2005) peut être attribué aux bâtiments qui présentent une consommation conventionnelle d'énergie au moins inférieure de 10 % à la consommation de référence définie par la RT 2005. Rappelons que celle-ci fait désormais état de référence et constitue donc la performance minimale à respecter pour toutes les nouvelles constructions.

Le label Haute performance énergétique - Environnement (HPE EnR 2005), peut être décerné aux bâtiments qui respectent ces exigences et dont au moins 50% de l'énergie employée pour le chauffage est issue d'une installation Biomasse ou alimenté par un réseau de chaleur utilisant plus de 60% d'énergies renouvelables.

Les labels Haute performance énergétique - Rénovation (HPE 2009) et Basse consommation - Rénovation (BBC Rénovation 2009) attestent la conformité des travaux de rénovation à un cahier des charges qui intègre " les exigences de la réglementation thermique des bâtiments existants prévue dans le code de la Construction et de l'Habitation, le respect d'un niveau minimal de performance énergétique globale et de confort d'été et les modalités de contrôle ⁽³⁹⁾.

Le label Très haute performance énergétique (THPE), défini quant à lui une consommation conventionnelle d'énergie au moins inférieure de 20 % à la consommation de référence définie par la RT 2005.

Le label Très haute performance énergétique - Environnement (THPE EnR 2005) peut être attribué aux bâtiments permettant un gain de 30% par rapport à la RT2005. Ces bâtiments doivent également utiliser les énergies renouvelables comme la biomasse, les pompes à chaleur, le solaire thermique ou photovoltaïque. L'arrêté détaille avec précisions les exigences en la matière.

Le label Bâtiment de basse consommation (BBC 2005) peut être attribué aux bâtiments de logements neufs consommant au maximum 50 kWh/m².an à ajuster d'un facteur 0,8 à 1,3 selon l'altitude et la zone climatique, ainsi qu'aux bâtiments tertiaires présentant une consommation inférieure à 50% de la consommation conventionnelle de référence de la RT 2005.

Le label Bâtiment de basse consommation énergétique (BBC 2005) est une norme officielle française qui a été créée par l'arrêté du 3 mai 2007 relatif au contenu et aux conditions d'attribution du label « haute performance énergétique ». Elle s'inspire notamment du label suisse Minergie.

Les labels HPE et BBC ne sont pas des marques déposées mais des labels publics. Ils sont décernés aux bâtiments certifiés sur la sécurité, la durabilité et les conditions d'exploitation des

installations de chauffage, de production d'eau chaude sanitaire, de climatisation et d'éclairage ou encore sur la qualité globale du bâtiment.

Classe	Consommation (kWh _{EP} /m ² /an)	RT 2005	HPE	THPE	BBC	Minergie PassivHaus
A	≤ 50					
B	51 à 90					
C	91 à 150					
D	151 à 230					
E	231 à 330					
F	331 à 450					
G	> 450					

Tableau N° 2 : Classification des bâtiments selon la consommation énergétique annuelle. Source : ADME

4.2.2. Basse consommation énergétique dans le bâtiment

Le terme bâtiment de basse consommation (BBC) sous-entend « énergétique ». Un bâtiment de basse consommation est un bâtiment dont la consommation énergétique nécessaire à son chauffage est améliorée comparée à des habitations standards.

Un bâtiment basse consommation selon la réglementation RT2005 et RT2012 (à partir du 28 octobre 2011) est un bâtiment dont la consommation conventionnelle en énergie primaire pour le chauffage, le refroidissement, la ventilation, la production d'eau chaude sanitaire, l'éclairage et les auxiliaires techniques (pompes...) est inférieure de 80% à la consommation réglementaire.

Les grands principes pour atteindre cet objectif sont :

1. Une conception bioclimatique de l'édifice ou de la maison (compacité, orientations, traitement des façades par orientation, apport de lumière naturelle) permet d'approcher à moindre coût cet objectif.
2. Une forte isolation thermique de 30 cm réduira considérablement les besoins en chauffage. Cette isolation sera de préférence extérieure en cas de façades maçonnées ou béton pour préserver l'inertie ou répartie en cas de construction de façades à ossature bois; le but étant de limiter les ponts thermiques.
3. Une parfaite étanchéité à l'air de l'enveloppe extérieure et des réseaux. En plus de limiter les pertes de chaleur par des fuites d'air directes, cette mesure permet de garantir la meilleure pérennité du bâtiment à terme (isolants, structure, etc.). Cela n'est plus tout à fait exact du fait de l'arrivée sur le marché des tubes sous vide pour la production d'ECS et de chauffage basse température
4. Une bonne performance des équipements techniques (éclairage, chaudière, pompe...) et étudiés

pour obtenir le meilleur rendement (pas de surdimensionnement).

5. C'est seulement ensuite que la question du mode de chauffage se pose. Gaz, bois, géothermie (électrique), pompe à chaleur (électrique), etc. La réglementation impose, au-delà d'une certaine surface, une étude comparative sur 20 ans des différents moyens de chauffage à disposition en considérant les augmentations prédites du coût des énergies. Elle impose également une possibilité de réversibilité du mode de chauffage.

6. Les énergies renouvelables, bien que très vertueuses, n'apportent que de faibles économies en comparaison des points sus-cités. Il faut préciser que la pose de capteurs photovoltaïques ne réduit pas les consommations d'un bâtiment et que les capteurs pour l'eau chaude sanitaire doit être bien dimensionnée pour ne pas surchauffer et donc se dégrader en été. Cela n'est plus tout à fait exact du fait de l'arrivée sur le marché des tubes sous vide pour la production d'ECS et de chauffage basse température.

En parallèle de l'appellation générique « Bâtiment de basse consommation », la promotion de cette norme et les conseils sur son application sont faits par l'ADEME, le CSTB ou EDF. Un référentiel a été établi à l'initiative de l'association française Effinergie.

La norme fixe (pour les logements neufs) une exigence énergétique de 50 kWhép/(m²SHON.an)

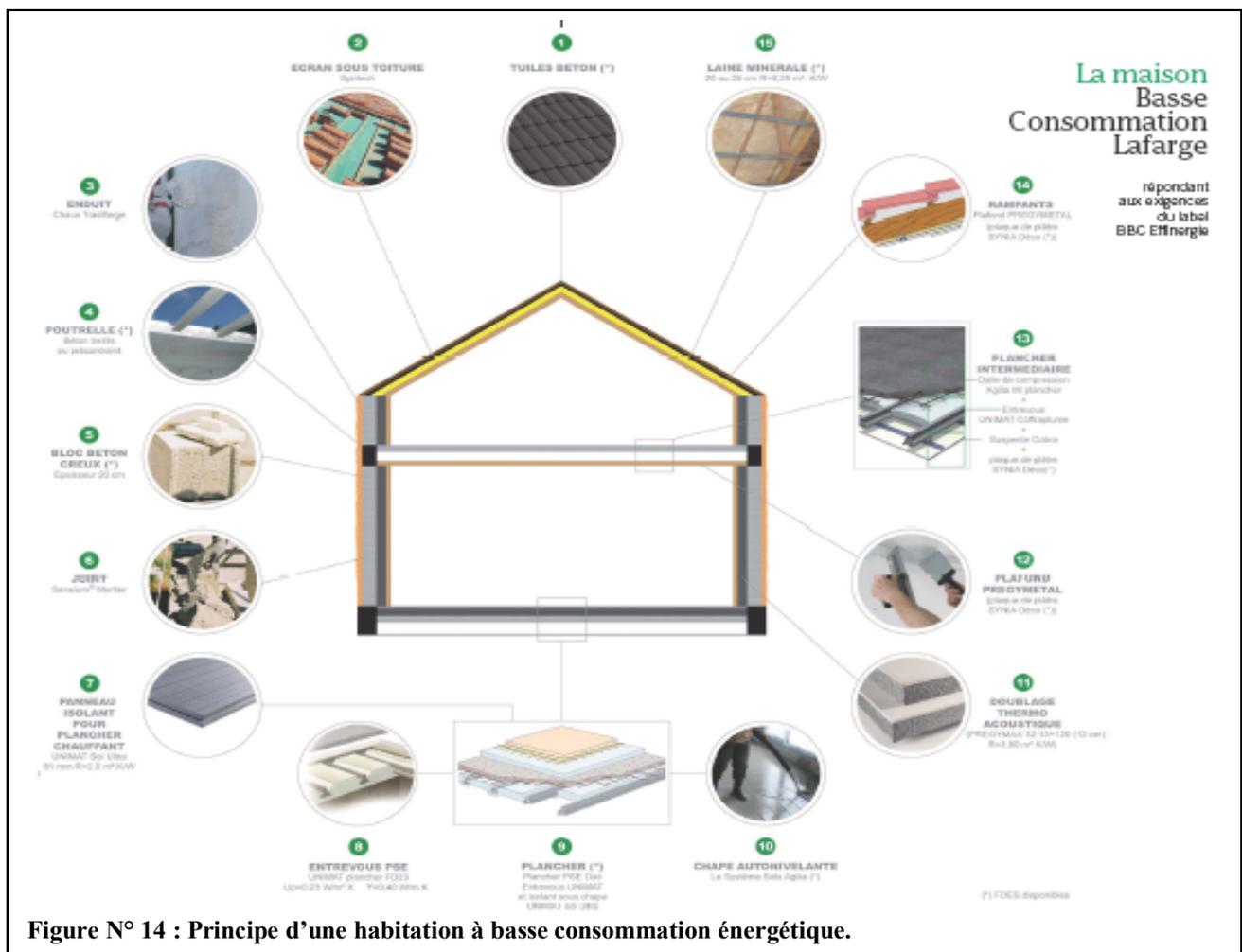


Figure N° 14 : Principe d’une habitation à basse consommation énergétique.

(kWh_{ep} : kWh d'énergie primaire, telle que définie par la RT 2005). Pour les bâtiments tertiaires, la consommation de référence doit être calculée au cas par cas. Cette exigence est corrigée par un coefficient de « rigueur climatique », fonction de la zone climatique de la RT 2005. Ce coefficient est augmenté de 0,1 si l'altitude du bâtiment est comprise entre 400 et 800 mètres, et de 0,2 si l'altitude du bâtiment est supérieure à 800 mètres. Les valeurs de l'exigence peuvent ainsi varier, selon la zone et l'altitude, de 40 à 75 kWh_{ep}/(m²SHON.an).

Les consommations prises en compte dans le calcul concernent le chauffage, l'eau chaude sanitaire (ECS), la climatisation, l'éclairage, la ventilation et les auxiliaires de chauffage. La surface prise en compte est la surface hors œuvre nette (SHON).

Par comparaison avec la construction neuve, pour la rénovation qui représente le plus grand potentiel d'économies d'énergie, l'objectif de consommation dans le même cadre est de 80 kWh_{ep}/(m²SHON.an) (kWh_{ep} : kWh d'énergie primaire), qui a aussi son label, BBC Rénovation 20091. Cette exigence énergétique est corrigée par le même coefficient de rigueur climatique, que BBC 2005. Le label Basse consommation - Rénovation (BBC Rénovation ou BBC 2009) atteste la conformité des travaux de rénovation à un cahier des charges qui intègre " les exigences de la réglementation thermique des bâtiments existants prévue dans le code de la Construction et de l'Habitation, le respect d'un niveau minimal de performance énergétique globale et de confort d'été et les modalités de contrôle ", précise le décret du 29 septembre 2009. Pour obtenir ce label, les logements rénovés devront afficher une consommation d'énergie entre 64 et 120 kWh/m²/an. Le certificat BBC a été donné à environ 20.000 logements collectifs, 12.000 logements individuels et 36 opérations tertiaires de 2007 au 31 décembre 2011.

4.2.3. Passivhaus (maison passive) :

L'habitat passif est une notion désignant un bâtiment dont la consommation énergétique au m² est très basse ⁽⁴⁰⁾, voire entièrement compensée par les apports solaires ou par les calories émises par les apports internes (matériel électrique et habitants).

Le concept de construction passive a été développé à partir des expériences des années 1970 ⁽⁴¹⁾.

Une norme allemande (Niedrigenergiehaus1), ainsi que des

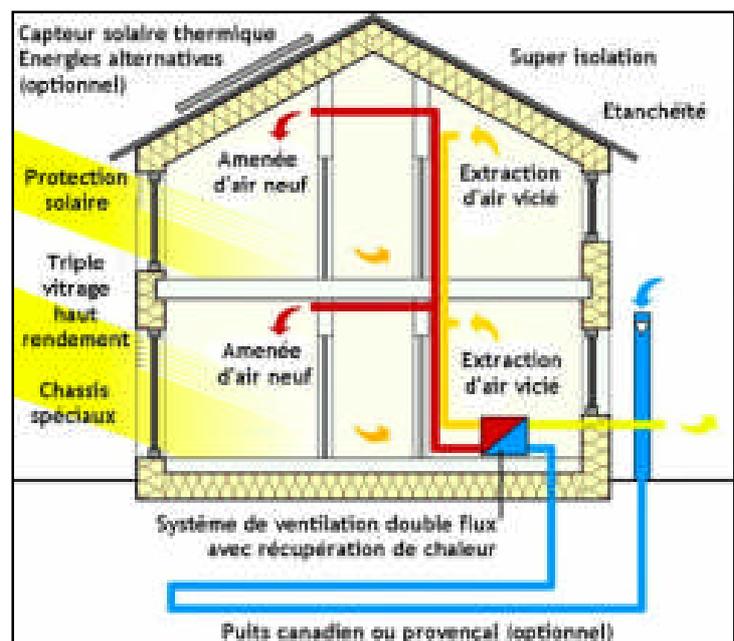


Figure N° 15 : Principe schématique de la maison passive.

normes suédoises ou danoises très exigeantes et adaptées aux pays froids ont contribué à l'idée d'habitat performant.

La construction passive est alors devenue un standard de qualité dans plusieurs pays (Allemagne, Suisse et pays nordiques notamment)

Un premier label a été formalisé en 1988 ⁽⁴²⁾. Il a aussi été développé grâce aux aides du Land allemand de HESSEN avec une première rangée de 4 maisons (à terrasses) construites pour des familles, par les Professeurs et architectes BOTT, RIDDER et WESTERMEYER. Puis un groupe de travail a été créé en 1996 pour développer techniquement et économiquement le concept en planifiant la production de matériaux, labels ou certification pour les fenêtres, ainsi que pour des systèmes de ventilation à hautes performances. Des maisons passives ont été construites à Stuttgart (1993), Naumburg, Wiesbaden, et Cologne (1997) et la filière s'est développée avec le soutien de l'union européenne via le programme CEPHEUS ⁽⁴³⁾.

L'orientation de la maison passive est primordiale. Elle doit être située, et orientée, de façon à bénéficier au maximum du rayonnement solaire. Des ouvertures doivent être prévues de façon à faire entrer un maximum de soleil.

Pour fonctionner sans chauffage - et donc être passive - la maison doit être étanche. Cela nécessite une ventilation de qualité permettant de renouveler l'air de la maison sans perdre la chaleur ;

Le concept ne peut pas se résumer en une épaisseur d'isolant. Pour fonctionner et durer, une maison passive doit être construite avec un soin maximum. Rien ne doit être négligé, sous peine de compromettre le résultat. La maîtrise des risques de ponts thermiques doit être totale et les châssis doivent être aussi performants que le reste.

Ainsi l'isolation thermique est le principe de base de la maison passive. Elle doit être hautement performante et appliquée sur toute l'enveloppe extérieure du bâtiment, sans interruption ni brèche afin de limiter les ponts thermiques.

Le volume de l'habitation doit être en relation avec son occupation (ça ne doit pas être un château...) et sa forme doit être simple, en évitant au maximum les complications architecturales (angles multiples, décrochages, ouvertures dans le toit, etc...) sont des sources de pertes énergétiques.

Pour définir une maison passive, trois critères essentiels ont été établis comme suit ⁽⁴⁴⁾:

- Besoins en énergie de chauffage < 15 kWh/(m².an).
- Etanchéité à l'air : test de la porte (blower door). n50 < 0,6 h-1.
- Consommation totale d'énergie de la maison < 120 kWh/(m².an) d'énergie primaire. Le besoin en énergie finale ne doit pas dépasser 50 kWh/m²/an.

4.2.4. La haute qualité environnementale dans le bâtiment :

La Démarche HQE, promue par l'Association HQE, vise à améliorer la Qualité Environnementale des Bâtiments (QEB) neufs et existants, c'est-à-dire à offrir des ouvrages sains et confortables dont les impacts sur l'environnement sont les plus faibles possibles.

Historique de l'association HQE :

Créée en 1996 à l'initiative du Plan Urbanisme Construction Architecture (PUCA) et à la suite de travaux de recherche menés depuis 1992, l'Association HQE regroupe les acteurs du bâtiment dans le but de développer la qualité environnementale des bâtiments de manière concertée. L'Association se définit comme un lieu d'échanges, de concertation, d'information, de formation et d'action. Elle met en réseau les compétences et les expériences des membres au service des projets individuels et collectifs. Elle est composée d'organismes publics ou collectifs (associations, syndicats) représentant l'ensemble des acteurs du bâtiment: maîtrise d'ouvrage, maîtrise d'œuvre, entreprises, fabricants de produits de construction, experts, réseaux d'acteurs régionaux, etc., regroupés en cinq collèges assurant la pluralité des points de vue au sein du conseil d'administration. Par décret du 5 janvier 2004, l'Association HQE est maintenant reconnue d'utilité publique.

Les cibles de la HQE :

La qualité environnementale d'un bâtiment se décompose en 14 exigences particulières, appelées « cibles » (Figure ci-dessous) et organisées en deux domaines : maîtriser les impacts sur

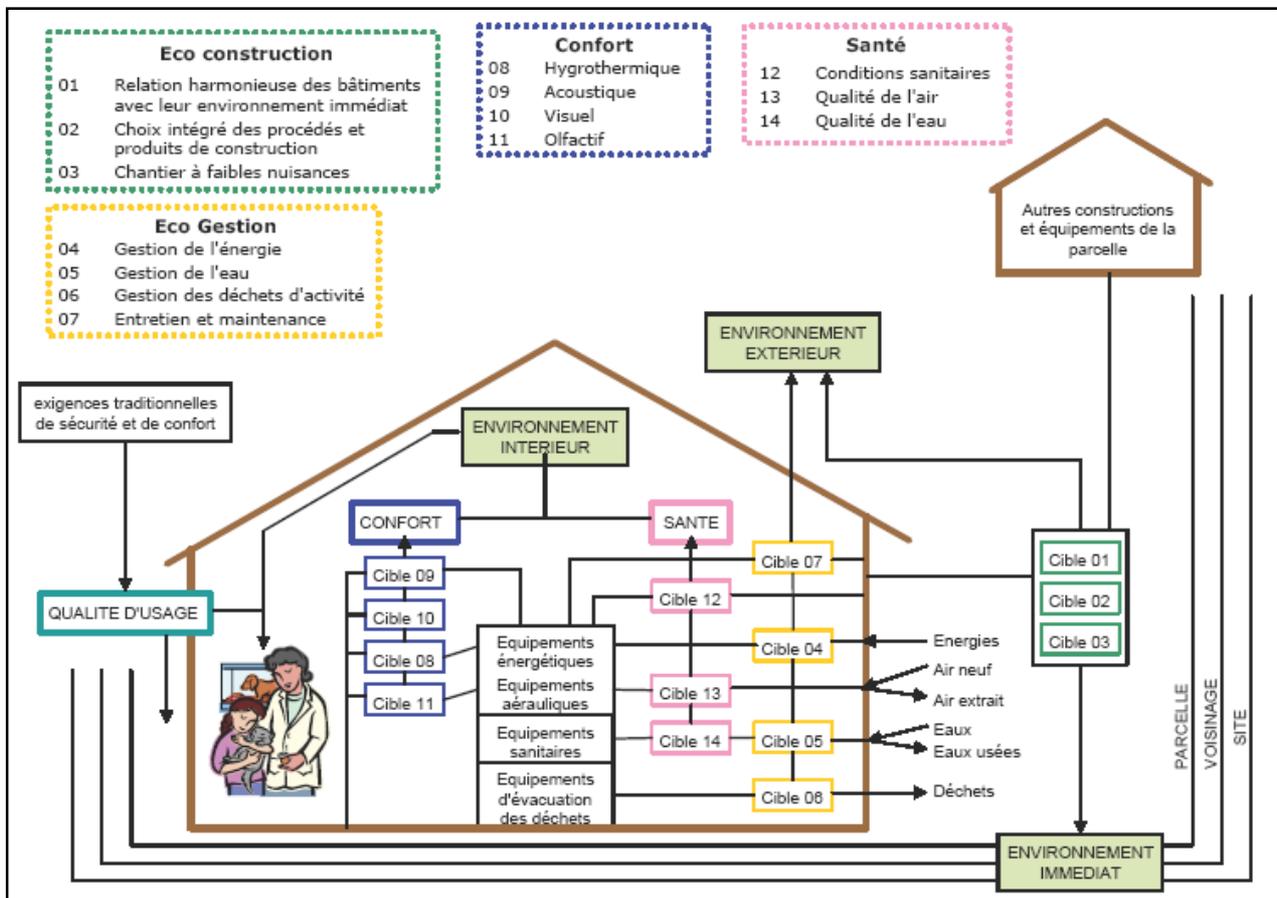


Figure N° 15 : Présentation de la démarche HQE et des 14 cibles.

l'environnement extérieur et produire un environnement intérieur satisfaisant.

Ces 14 cibles appartiennent à quatre principales familles : l'éco construction, l'éco gestion, la santé et le confort. La démarche HQE est une démarche volontaire qui s'appuie sur un objectif de "Qualité Environnementale (QE) des bâtiments" et un "Système de Management Environnemental (SME) des opérations". Le SME (de Valicourt 2001) "est la composante du système de management global qui inclut la structure organisationnelle, les activités de planification, les responsabilités, les pratiques, les procédures, les procédés et les ressources pour élaborer, mettre en oeuvre, réaliser, passer en revue et maintenir la politique environnementale"¹⁰. La norme ISO 14001 définit les spécifications et les grandes lignes directrices pour l'utilisation du SME : elle fournit les exigences et les règles minimales à respecter. La Qualité Environnementale est évaluée à partir du référentiel HQE de "Définition Explicite de la Qualité Environnementale" (DEQE). Ce référentiel (Nibel et al. 2001) présente pour chaque cible les exigences et indicateurs nécessaires à leur prise en compte. Les indicateurs peuvent être quantitatifs ou qualitatifs, orientés résultats ou moyens, selon les cas et selon les phases du projet auxquels ils s'appliquent.

L'application de la démarche est fondée sur une logique de hiérarchisation des exigences : le maître d'ouvrage choisit trois ou quatre cibles pour lesquelles la performance maximale sera recherchée. Quatre ou cinq autres cibles sont retenues pour un traitement particulier (bonne performance) et pour les autres cibles, le maître d'ouvrage se contente du respect de la réglementation. Le SME doit être appliqué et c'est au sein de ce système de management que les différents choix et actions sont justifiés. La question des surcoûts engendrés par ce type de démarche doit être abordée du point de vue du coût global, c'est-à-dire en intégrant les économies de fonctionnement possibles (eau, énergie, maintenance) et dans le cas des collectivités en intégrant les coûts évités (pollutions, santé, consommation de ressources). Si l'on considère le coût d'investissement seul, l'association HQE annonce un surcoût allant de 0 à 25 %, cependant on constate une valeur proche de 10 % dans la majorité des cas. Cette démarche connaît un intérêt grandissant et de plus en plus d'opérations se revendiquent en accord avec la démarche HQE. D'après l'actuel président de l'association, Dominique Bidou : « Si l'Association HQE se félicite de voir la progression importante de l'idée HQE au sein du monde de la construction, elle ne peut que regretter que trop de ces auto Proclamations HQE ne respectent pas les principes et les contenus que l'Association développe dans ses référentiels ». Ainsi, l'association travaille à la reconnaissance des opérations HQE en particulier par la certification « NF (ouvrage) – Démarche HQE ».

5. NORMES ET REGLMENTATION

L'accumulation de textes de références ⁽⁴⁵⁾, de cahier des charges, de certifications ... aboutit à ce que les usagers mais également les professionnels du bâtiment ne sachent plus exactement ce qui est

obligatoire, optionnel, fortement conseillé...

Les lois, décrets d'application, arrêtés (Interministériels. ministériels. préfectoraux...) sont les textes officiels édictés et classés dans des recueils thématiques tel que : Code du travail, de l'urbanisme, de la construction...

Parallèlement aux textes obligatoires, certains textes sont seulement informatifs. Il s'agit des circulaires, questions écrites, notes et instructions...

Il reste que le respect de ces textes est obligatoire : quiconque y déroge se trouve en infraction.

Les textes officiels :

- La réglementation sur la ventilation des locaux (arrêtés du 24 mars 1982 et du 28 octobre 1983...).
- La réglementation thermique (RT 2000) qui est régie par une loi (n° 96-1236) et plusieurs décrets d'applications (n° 2000-1153 du 29 novembre 2000 ...).

Rappelons que le premier choc pétrolier a fait réaliser que les bâtiments que nous construisons depuis l'avènement des techniques de construction contemporaines l'étaient sans véritables soucis thermiques. Pour réagir à cette situation est apparu dès 1974 la première réglementation thermique. Depuis, les textes réglementaires se suivent se complexifient mais prennent chaque fois en compte des points nouveaux et imposent chaque fois des performances à atteindre accrues. Par exemple:

- les bâtiments construits après la réglementation de 1974 sont revenus aux performances thermiques du parc traditionnel (construit avant 1918).
- les bâtiments respectant la réglementation en cours depuis Juin 2001 (RT 2000) sont deux fois moins énergivores que les bâtiments construits entre 1974 et 1982.
- Désormais, dans le but de s'adapter aux évolutions du prix de l'énergie mais surtout de limiter nos émissions de gaz à effets de serre, Il est prévue que les réglementations thermiques françaises, transpositions de la directive européenne PEB (Performance énergétique des bâtiments) se succèdent tous les cinq ans pour chaque fois devenir plus exigeantes. C'est ainsi qu'une nouvelle réglementation (RT 2012) sera en vigueur très prochainement ⁽⁴⁶⁾.

La RT 2000, première réglementation d'une nouvelle génération de textes réglementaires comportait des avancées réelles. Entre autres

- elle harmonisait les modes de calcul français et européens.
- elle aboutissait à un texte unique, quel que soit le type de bâtiment.
- elle imposait de véritables exigences également pour le tertiaire.
- elle Intégrait de manière plus ajustée la contribution des ponts thermiques.
- elle Introduisait clairement le souci du confort d'été.
- elle imposait des valeurs garde-fous à ne dépasser sous aucun prétexte (différentes parois du

bâtiment confort d'été, production d'eau chaude sanitaire, programmation et régulation du système de chauffage ...).

Vis-à-vis des performances à atteindre, la RT 2000 imposait plusieurs exigences:

- une performance de l'enveloppe du bâtiment meilleure qu'une valeur de référence à calculer (Ubât \square Ubât réf).
- une consommation d'énergie inférieure à une valeur de référence à calculer (C \square Créf).
- une température d'été inférieure à une référence à calculer (Tic \square Tic réf).

Malgré des avancées indéniables, la RT 2000 a néanmoins été très critiquée sur trois points:

- le fait que chaque valeur à atteindre le soit par rapport une référence à calculer l' (Ubât réf, C réf et Tic réf) et non par rapport à des valeurs données en kWh/m² /an. Outre le passage obligé par une masse de calculs supplémentaires, cette spécificité française empêche d'avoir une lisibilité des performances réelles de chaque bâtiment.
- l'indexation des valeurs à atteindre pour chaque projet sur certaines spécificités propres à l'opération (climat, énergie de chauffage, type de bâtiment,...) augmente le manque de lisibilité mais surtout aboutit à un véritable droit à consommer et à polluer.
- le niveau peu élevé des valeurs à atteindre empêche d'infléchir la courbe ascendante des consommations du secteur du bâtiment.

La RT 2005, comme la RT 2000 en son temps comporte plusieurs points de progrès :

- en plus des valeurs garde-fous de la réglementation précédente, la RT 2005 apporte des maximums clairement définis à ne pas dépasser pour la performance de l'enveloppe du bâtiment (Ubât max) et la consommation énergétique du bâtiment (C max).
- elle intègre l'ensemble des besoins de climatisation.
- elle reconnaît mieux la contribution des énergies renouvelables, des équipements de chauffage (chaudières à condensations,...) et de la conception bioclimatique (compacité du bâtiment apports solaires ...).

Mais, outre les quelques apportées précédemment à la RT 2000 et qui restent d'actualité ⁽⁴⁷⁾, force est de constater que la RT 2005:

- Impose des niveaux de performances (de 15 % supérieurs en moyenne à ceux de le RT 2000) ne permettant toujours pas d'entre- voir un fléchissement réel de la courbe nationale des consommations du secteur du bâtiment, alors que le challenge d'ici 2050 est de diviser par quatre nos émissions de gaz à effets de serre:
- ne concerne toujours quasiment que la construction neuve alors que le neuf ne représente par an qu'environ 1 % du patrimoine et que la plupart du parc existant est très gourmand en énergie.

Aujourd'hui, la nouvelle réglementation thermique T 2012 ne demande plus une comparaison par rapport à un bâtiment de référence comme cela était mentionné dans la RT 2005.

Cette nouvelle réglementation «performantielle» offre une plus grande liberté dans la conception des bâtiments. Ces exigences se concentrent sur la performance globale du bâtiment et quelques exigences de moyens restent limitées au strict nécessaire, avec pour objectif: développer de nouvelles pratiques telles que l'utilisation d'équipements d'énergie renouvelables ou l'affichage des consommations. Plus simple et plus lisible, cette nouvelle réglementation supprime de nombreux «garde-fous» techniques imposés dans la RT 2005 et n'impose plus de devoir comparer les performances d'un projet à celles d'un bâtiment de référence théorique qui avait la même architecture.

Les exigences sont exprimées désormais en valeurs absolues et non plus relatives. Toutes les valeurs de résistance pour les fenêtres, les parois, etc. ont été abandonnées du fait que les besoins exigés pour le chauffage, le refroidissement et l'éclairage du bâtiment sont faibles et plafonnés. Cela écarte les bâtiments qui ne se focalisent que sur les énergies renouvelables, tout en négligeant la qualité des fenêtres ou de parois. Quelques exigences de moyens garantissent la qualité générale du bâtiment et une mise en œuvre correcte et soignée. Afin de s'assurer du traitement correct des ponts thermiques et de l'étanchéité à l'air du bâti, un essai d'imperméabilité à l'air par le test de la porte soufflante est obligatoire jusqu'en 2015 pour les logements collectifs.

- La RT 2012 favorise la conception de bâtiments bioclimatiques. Il faut savoir que pour viser une consommation d'énergie primaire C_{max} de 50 kWh/m²/an, nous partons d'une consommation moyenne de 15 kWh/m²/an dans la RT 2005. Nous sommes conscients que de diviser l'objectif de consommation par trois est difficile à réaliser, mais cela peut se faire comme le montre déjà la construction de certains bâtiments BBC. Ces réalisations montrent que cette évolution ne peut pas se faire avec le tout-venant existant. Le coefficient «Bbio» qui caractérise la qualité d'un bâtiment de ce type prend en compte son orientation, ainsi que son isolation. Cet indicateur rend compte de la qualité de la conception et de l'isolation du bâtiment indépendamment du système de chauffage et va probablement faire émerger des systèmes constructifs nouveaux. Il valorise la conception bioclimatique et l'optimisation de l'orientation du bâtiment ⁽⁴⁸⁾.

Les textes techniques de référence :

- **Les normes :** Textes de référence rédigés par un comité d'experts représentant principalement l'État les Industriels et des interprofessionnelles. Les normes proposent des solutions à des problématiques techniques et/ou commerciales concernant des produits, des biens ou des services. Les normes sont d'origine française (NF), européenne (EN) ou Internationale (ISO).

- **Les DTU :** Rédigés par des groupes d'experts, les documents techniques unifiés sont des textes techniques qui traitent de la conception et de l'exécution des ouvrages du bâtiment. Ils ne concernent que des produits et des mises en œuvre connus et maîtrisés depuis plusieurs années et

par un groupe de professionnels représentatifs.

- **Les normes-DTU :** Les DTU n'étant pas reconnus au niveau européen, Ils doivent être sous formes de textes écrits sous l'autorité de l'AFNOR. Ils deviennent alors des normes-DTU.
- **Les règles professionnelles :** Également écrits par un comité d'experts reconnus, ces textes, similaires aux DTU décrivent les techniques et mises en œuvre non encore reconnues comme traditionnelles ou suffisamment représentatives ou maîtrisées pour faire l'objet d'un DTU, d'une norme ou d'une norme DTU ⁽⁴⁹⁾.

Autres textes techniques

- **Les avis techniques (ATec) :** A l'exemple de la France, les avis techniques, délivrés par le CSTB, expriment, pour un temps limité et pour une mise en œuvre particulière, un avis d'experts sur un matériau industriel.
- **Les appréciations techniques expérimentales (ATEx) :** Délivrée par le CSTB, une ATEx exprime, pour un chantier donné, un avis sur un matériau industriel et sa technique de mise en œuvre ⁽⁵⁰⁾.
- **les règles de l'art :** Expression souvent utilisée malgré une absence de définition explicite, le « respect des règles de l'art » désigne généralement le respect des textes réglementaires, des textes de référence et autres textes techniques (lorsqu'ils existent dans le domaine imparti). Ce respect des règles de l'art permet:
 - aux professionnels du bâtiment :
 - d'avoir plus facilement accès aux garanties professionnelles qu'ils se doivent d'apporter aux travaux qu'ils réalisent (garantie biennale, garantie décennale ...) :
 - d'avoir des documents techniques de base pour renseigner justifier ou accompagner leurs prestations.
 - aux particuliers: l'assurance d'avoir des mises en œuvre éprouvées de matériaux ayant fait l'objet de mises au point et de contrôles.

Plus généralement le respect des règles de l'art sera souvent vu comme un gage de compétence et de professionnalisme.

Les certifications et labels :

- **Les certifications :** Ce sont des attestations qu'un produit ou service est conforme à des caractéristiques décrites dans un cahier des charges prédéfini. La certification est une démarche volontaire ayant pour but de mettre en valeur un produit (par rapport à la concurrence).

Citons l'exemple de la France. On distingue :

- Les certifications officielles qui sont données par un organisme accrédité par le comité français d'accréditation (COFRAC):
- Les auto-certifications qui sont généralement gérées par des groupements d'intérêts particuliers.

Si les certifications officielles représentent une garantie vis-à-vis du respect d'une méthodologie propre (transparence, contrôles ...), de nombreuses auto-certifications, entre autres celles issues d'organismes sans buts lucratifs (Interprofessionnelles, associations, collectivités...) se trouvent être plus ambitieuses et pertinentes.

○ **Les labels :** Sont des appellations qui attestent une origine particulière ou le respect d'un cahier des charges. Les termes label et labellisation sont souvent employés comme synonymes à certification (officielle ou auto-certification).

Le fait d'avoir recours à un produit peut être imposé pour avoir des avantages particuliers ⁽⁵¹⁾.

Les labels sont attribués sur demande du maître de l'ouvrage (le particulier propriétaire des locaux), par un organisme ayant passé une convention avec l'Etat ⁽⁵²⁾.

- Construction et environnement : comparaison internationale
- La question de l'environnement est par essence une question mondiale, et la démarche de réduction de l'impact environnemental de l'immobilier est tout aussi présente dans d'autres pays développés qu'en France. D'autres labels environnementaux sont ainsi développés.

Dispositifs anglais et italien :

En 2002, le **Royaume-Uni** a mis en œuvre un dispositif d'obligation d'économies d'énergie comparable au modèle français. Il concerne les fournisseurs de gaz et d'électricité ayant plus de 15 000 clients, soit 11 entreprises: tous les ans, un quota d'économies d'énergie à réaliser sous peine de pénalités est alloué à chaque fournisseur. Pour remplir cette obligation, il conduit des programmes d'économie d'énergie, le plus souvent en partenariat avec d'autres entreprises mais il n'existe pas de certificats d'économie d'énergie, ni de marché, tout passe obligatoirement par les fournisseurs d'énergie.

Les objectifs fixés pour la période 2002-2005 (62 TWh d'économie d'énergie) ont été dépassés de 25 %, sur les quatre domaines concernés: isolation, éclairage, appareils, chauffage. La baisse de la consommation se répartit ainsi: 58 % grâce à l'isolation des bâtiments (point faible de la Grande-Bretagne. 22 % grâce aux lampes basse consommation, 12 % par l'usage d'appareil, performants et 8 % par l'installation de chaudières efficaces. Le dispositif est actuellement reconduit avec des objectifs plus ambitieux.

L'Italie vient également de mettre en place un dispositif de certificats d'économie d'énergie proche du système français, imposant des baisses de consommation aux fournisseurs d'électricité et de gaz. Les sociétés de services énergétiques peuvent obtenir des certificats dans le cadre d'actions volontaires et les revendre aux fournisseurs d'énergie.

Royaume-uni: le système BREEAM

Le porteur de ce label est le *Building Research Establishment* (BRE), filiale de l'association BRE Trust, dont l'objet est de promouvoir l'excellence et l'innovation dans le bâti. BRE est le centre de ressource de référence au Royaume-Uni sur la construction, l'énergie, l'environnement et la maîtrise des risques dans le bâti.

La méthode a été lancée en 1990 pour les immeubles de bureaux, mais il existe aujourd'hui des déclinaisons pour le commerce, l'industrie et le logement (*Ecohomes*). Selon BRE, la méthode BREEAM (*BRE Environmental Assessment Method*) est la plus utilisée au monde pour évaluer et améliorer la performance environnementale des bâtiments. A ce jour, plus de 600 immeubles de bureaux ont été évalués. BREEAM évalue la performance des bâtiments sur les points suivants:

- système de management - énergie - santé et bien-être – pollution – transport - occupation des sols – biodiversité – matériaux - eau.

Des points sont attribués sur chacun de ces domaines selon leur performance. Un système de pondération permet d'agréger ces notes afin d'obtenir une note finale, elle-même traduite par une mention: passable, bon, très bon ou excellent. Celle-ci, accordée sous forme de certificat, peut ensuite être utilisée à des fins promotionnelles. L'intérêt de cette certification, outre sa simplicité (quatre niveaux de performance), est qu'elle porte aussi bien sur les nouveaux bâtiments que sur le patrimoine bâti.

Suisse: le label Minergie

La marque déposée « Minergie » appartient aux cantons de Zurich et de Berne. Ses droits d'exploitation sont gérés par la Confédération, 25 cantons et environ 50 entreprises, associations et écoles. Une association *Minergie* a été créée pour faire vivre ce label⁽⁵³⁾.

En 2004, 3500 bâtiments avaient été certifiés. *Minergie* pose aussi des exigences sur les différents systèmes techniques relatifs au bâtiment, et accorde son label à des composants techniques performants, par exemple des parois extérieures ou des fenêtres avec isolation thermique.

Minergie définit 5 exigences pour un bâtiment:

- exigences primaires pour l'enveloppe afin d'assurer une technique de construction durable;
- valeurs limites Minergie de l'indice de dépense d'énergie thermique;
- renouvellement d'air au moyen d'une installation mécanique;
- exigences supplémentaires, en fonction de la catégorie du bâtiment, concernant l'éclairage et la production de froid et de chaleur industriels;
- investissement supplémentaire de 10 % au maximum par rapport aux objets conventionnels comparables.

Si le label n'est soumis à aucune obligation de moyens, il met en œuvre des obligations de résultats.

Toutefois, l'association Minergie propose des solutions standards, qui constituent une version simplifiée aussi bien pour la conception que pour la réalisation des bâtiments. Outre le fait qu'un grand nombre des marchés publics suisses l'exige, ce label est également pris en compte par certaines banques, qui réduisent les crédits consacrés à la construction pendant les deux, voire les cinq premières années de remboursement.

Allemagne : le label habitat passif

Le porteur du label est l'*Institut für Passivhaus*, association fondée à la fin des années 1980. Son objet est le logement individuel, le logement «en bande» et le logement collectif. Par ailleurs, le label Habitat passif (*Passivhaus*)⁽⁵⁴⁾ peut aussi être accordé à des équipements performants. Une maison passive doit consommer moins de :

- 15 kWh/ml SHON et par an pour le chauffage;
- 120 kWh/ml SHON et par an pour l'ensemble de la consommation d'énergie primaire.

Etats-Unis: le label LEED

Le label LEED (*Leadership in Energy and Environmental Design*) a été développé par l'US *Green Building Council* (USGBC), association dédiée à la promotion de bâtiments rentables, agréables à vivre, et affichant une bonne performance environnementale. LEED est aujourd'hui la méthode d'évaluation environnementale des bâtiments de référence aux États- Unis, et devient le standard du marché. Environ 100 millions de mètres carrés ont été certifiés LEED. Fin 2002, parmi l'ensemble des projets de construction américains environ 3 % étaient dans le processus de certification LEED, dont 4 % pour les écoles, 16,5 % pour les bâtiments publics, et 1,1 % pour les bâtiments tertiaires.

LEED Couvre une gamme de certifications qui visent:

- les constructions ou réhabilitations majeures de bâtiments tertiaires (LEEDNC);
- les opérations sur l'habitat existant de bâtiments tertiaires (LEED-EB);
- les opérations sur les intérieurs de bâtiments tertiaires (LEED-CI);
- les opérations sur les enveloppes de bâtiments tertiaires (LEED-CS);
- les logements (LEED-H);
- les quartiers (LEED-ND).

Le système LEED utilise 34 critères qui peuvent au maximum donner une note de 69 points. Ces critères se répartissent dans les thèmes suivants:

- chantier propre - économies d'eau - efficacité énergétique - sélection des matériaux - qualité environnementale des intérieurs - innovation.

Selon la note obtenue par le bâtiment sur les 69 points possibles, celui-ci obtiendra l'une des certifications suivantes:

- LEED *Certified* : 26-32 points;

- LEED *Silver* : 33-38 points;
- LEED *Gold* : 39-51 points;
- LEED *Platinum* : 52 points et plus.

La certification porte sur les plans du bâtiment, et donc sur la performance attendue, et non sur une performance constatée. Un nombre croissant collectivités locales exige la certification LEED dans ses appels d'offres.

Comparaison HQE/BREEAM/LEED

En tentant de comparer les labels BREEAM, LEED et HQE, le tableau ci-dessous montre que les approches des différents pays développés chevronnés en la matière, ne présentent pas d'incohérences manifestes, tout en demeurant sensiblement distinctes. Il convient de signaler que les dispositifs BREEAM et LEED visent directement l'attribution de certifications (ou d'écolabels), alors que la structure HQE fait l'objet d'applications variées.

HQE (France)	BREEAM (Royaume-Uni)	LEED (États-Unis)	Commentaires
Systeme de management d'opération	Systeme de management	Innovation et methodes de conception	Sur ce thème, LEED se limite à la conception, BREEAM et HQE convergent
Maintenance et pérennité des performances environnementales			
Gestion de l'énergie	Énergie	Énergie et atmosphère	Convergence de principe
Confort hygrothermique	Santé et bien-être	Qualité de l'environnement Intérieur	Fort déploiement des cibles HQE par rapport aux approches LEED et BREEAM
Confort acoustique			
Confort olfactif			
Confort visuel			
Qualité sanitaire de l'eau			
Qualité sanitaire de l'air			
Qualité sanitaire des espaces			
Gestion des déchets d'activité	Pollution	-	Peu de convergences entre les approches
Chantier à faible impact Environnemental			
Relation du bâtiment avec son environnement immédiat	Transport	Gestion environnementale du site	Fort déploiement de la méthode BREEAM
	Occupation des sols		
	Ecologie biodiversité		
Gestion de l'eau	Eau	Gestion de l'eau	Convergence de principe
Choix intégré des produits, systèmes et procédés de construction	Matériaux	Matériaux et ressources	Convergence de principe

Tableau N° 3 : Comparaison HQE/BREEAM/LEED.

6. CONCLUSION

Architecture solaire, solaire passif, bioclimatique, haute qualité environnementale, basse consommation, énergie positive, zéro émission, le vocabulaire change au gré des modes et chaque mode apporte une idée complémentaire. Il convient alors de capitaliser la connaissance et de faire progresser les performances sur le long terme.

L'amélioration des performances nécessite d'intégrer de multiples aspects de la qualité. L'échange entre différents partenaires (architectes, thermiciens, acousticiens, éclairagistes, environnementalistes, médecins, ergonomes, économistes de la construction ...), doit être encouragé dans ce but, ainsi que la participation des usagers des bâtiments.

L'évaluation des impacts environnementaux complète les analyses effectuées jusqu'à présent, par exemple en thermique et en acoustique. Elle peut être effectuée par l'analyse de cycle de vie, sous réserve de bien définir l'unité fonctionnelle considérée et de bien délimiter les frontières du système étudié (bâtiment, site, occupants) en fonction des objectifs de l'étude. De nombreuses incertitudes subsistent tant sur les données employées que sur les indicateurs de qualité environnementale : l'évolution des connaissances internationales sur le sujet doit être suivie. Différents projets européens comme « REGENER »⁽⁵⁵⁾ et « ECOHOUSING »⁽⁵⁶⁾ ont regroupé plusieurs équipes pour définir un premier cadre méthodologique. Une comparaison des différentes approches a été menée dans le cadre du réseau européen « PRESCO »⁽⁵⁷⁾, et se poursuit avec deux projets regroupant une dizaine de partenaires: « ENSLIC Building » et « LORE LCA ».

Des informations sur la qualité environnementale des produits de construction sont fournies par des industriels sous la forme de bases de données⁽⁵⁸⁾. Il serait souhaitable que ces bases évoluent en précision et en transparence, à l'image de la base « ECOINVENT » qui tire la qualité vers le haut avec plusieurs centaines de substances dans les inventaires et une documentation de plusieurs milliers de pages. L'information des usagers des bâtiments (acquéreurs, locataires) progresse également: en particulier la directive européenne 2002/91/EC de décembre 2002⁽⁵⁹⁾ imposant l'affichage des consommations énergétiques a été transposée en France⁽⁶⁰⁾ et l'étiquette énergie a fait son apparition, même si plusieurs années sont encore nécessaires pour former les diagnostiqueurs.

L'analyse de cycle de vie fait apparaître le rôle important de l'énergie dans le bilan environnemental global d'un bâtiment. Elle peut permettre d'orienter le développement et d'évaluer l'intérêt de technologies innovantes. Elle constitue également une aide à la décision pour les professionnels concernés, architectes et bureaux d'études techniques, pour améliorer la qualité environnementale des projets, en particulier durant la phase de conception.

Ces nouvelles démarches sont confortées par des technologies prenant en compte les aspects environnementaux et facilitent l'économie de ressources, le recyclage des matériaux et la

minimisation des émissions polluantes.

Une telle évolution des pratiques dans le secteur du bâtiment peut contribuer à respecter certains engagements internationaux, en particulier sur le changement climatique. Nous espérons ainsi dans ce mémoire contribué à élargir la panoplie d'outils méthodologiques et technologiques à la disposition des concepteurs.

7. REFERENCES

- (1) WIKIPEDIA, L'encyclopédie libre.
- (2) Programme des Nations Unies pour le Développement.
- (3) Cette notion sera détaillée dans ce chapitre dans les prochains paragraphes.
- (4) On cite aussi selon WIKIPEDIA, les théories de l'alter-mondialisme, qui s'appuient sur des expériences sociales.
- (5) Thèse de doctorat, *Méthodologie d'évaluation d'un projet d'aménagement durable d'un quartier*, Frédéric CHERQUI, 2005.
- (6) Christian BRODHAG: Délégué Interministériel au Développement Durable en France 2004/2008.
- (7) L'Agenda 21 (ou Action 21) est un plan d'action pour le XXI^e siècle adopté par 173 chefs d'État lors du sommet de la Terre, à Rio de Janeiro, en 1992.
- (8) Le chercheur et activiste AUSTRALIEN JON HAWKES a proposé, en 2001, d'inclure un quatrième pilier à la durabilité : la culture. Source: *The Fourth Pillar of Sustainability. Culture's Essential Role in Public Planning*.
- (9) Cette étude est le rapport (4) de l'Agenda 21 de la culture, *Culture et développement durable : des exemples d'innovation institutionnelle et une proposition pour un nouveau modèle de politique culturelle*. Source: *Wikipedia*.
- (10) La notion de confort est relative à une époque et un contexte socio-économique.
- (11) Propos tenus lors des travaux de l'union du Maghreb Arabe (UMA), en janvier 2004 à Rabat.
- (12) Adoptés en novembre 1992 à Nouakchott, par les chefs d'états de l'union du Maghreb arabe « UMA ».
- (13) Le développement durable en Algérie sera abordé au chapitre III de ce mémoire.
- (14) C.I.A.M : Congrès International de l'Architecture Mondiale.
- (15) Robin Christelle, *Architecture et cultures*, In. Les annales de recherche architecturale 27/28, éditions Parenthèse, Paris, 1992.
- (16) Madani. Med, *villes Algériennes - Entre panne de projet et urbanisme de fait* - in Naqd n°16, Alger 2002.
- (17) SAMUEL COURGEY et JEAN-PIERRE OLIVA, *la conception bioclimatique*.
- (18) Les facteurs du bien-être thermique dans l'habitat sont très bien évoqués dans l'ouvrage de l'architecte américaine Lisa HESCHONG, *Architecture et volupté thermique*. .
- (19) Source: ANACT, *Agence nationale pour l'amélioration des conditions de travail de France*.
- (20) Pour une même sensation de confort, des parois à 14°C au lieu de 19°C entraîneront un besoin d'air surchauffé à plus de 25°C au lieu de 19°C. Ces 6 degrés supplémentaires généreront une dépense énergétique supplémentaire qui variera, selon la température extérieure, la performance du

bâti et le type de chauffage, de 42 à 84 %.

(21) Sources diverses dont *ADEME* et *Enertech*.

(22) «La vitesse de l'air inférieure à 0,1 m/s donne une impression de confinement Au-dessus de 0.15 m/s en hiver et de 0,25 m/s en été, la sensation de courant d'air apparait». Source: *Guide de l'architecture bioclimatique*.

(23) Normes ISO 7730 par exemple.

(24) Une expérience menée dans deux locaux, l'un meublé et décoré, l'autre non, montre que dans le local meublé la température ressentie comme confortable est de 1.4°C plus basse que dans celui resté vide. Source: *F.M. Rohles* et *E.A Mc Culloch*, «*Clothing as a Key in Energy Conservation*», 1981. Cité par *E. Monnier* sociologue et Ingénieur génie civil au CSTB à *Énergétique des bâtiments*.

(25) Exemple: Pour les Anglais, la zone de confort pour un individu inactif et légèrement vêtu se situe entre 14,5 et 21°C, pour les États unis, entre 20 et 26°C et pour les habitants des régions tropicales entre 23 et 29,5 °C.

(26) L'architecture bioclimatique accorde beaucoup d'importance aux caractéristiques énergétiques du matériau ; - Sa masse volumique (ρ), sa conductivité thermique (λ), Sa chaleur massique (c), son inertie thermique (pc), son Effusivité (E), sa Diffusivité (D), et en tenant aussi compte de plusieurs paramètres : l'amortissement thermique, le déphasage thermique, l'air intérieur et l'énergie grise (la somme de toutes les énergies nécessaires à la production, à la fabrication, à l'utilisation et enfin au recyclage des matériaux ou des produits industriels).

(27) Alain Chatelet, pierre Fernandez et pierre lavigne, *Architecture climatique – une contribution au développement durable*, éditions EDISUD 1998.

(28) L'un des meilleurs exemples qui illustrent l'architecture écologique sont les ensembles anthropiques de la Vallée du M'Zab (fondés entre 1012 et 1350) qui témoignent, par leur architecture puissamment originale d'un modèle exceptionnel d'habitat écologie sans égal.

La maison mozabite ne procède aucune isolation, aucun chauffage, aucune étanchéité, aucune ventilation électrique, aucune climatisation. Juste du savoir-faire. Ce modèle d'habitat a exercé une influence considérable pendant près d'un millénaire sur l'architecture et l'urbanisme arabes et universel, y compris sur les architectes et urbanistes du XXe siècle, de Le Corbusier à Fernand Pouillon et André Raverau (auteur d'un ouvrage intitulé : *Le M'Zab, une leçon d'architecture*). Le Corbusier lui-même après avoir découvert le M'Zab, se plaignait que « le progrès occidental fût si laid ».

(29) L'écologie (du grec *Οἶκος*, oikos, «maison»; et *λογος*, logos, «sciences, connaissance») est l'étude scientifique des interactions qui déterminent la distribution et l'abondance des organismes

vivants. Ainsi, l'écologie est une science biologique qui étudie deux grands ensembles: celui des êtres vivants (biocénose) et le milieu physique (biotope), le tout formant l'écosystème (mot inventé par TANSLEY) » *Wikipédia*.

(30) Voir plus de détails sur ce thème l'ouvrage de J.-B. CREMNITZER, *Architecture et Santé - Le Temps du sanatorium en France et en Europe*, éditions Picard, 2005.

(31) Voir plus de détails sur ce thème l'ouvrage de J. STEELE, *Architecture écologique - Une histoire critique*, Actes Sud, 2005.

(32) Bernard RUDOFSKI évoquait l'architecture vernaculaire en ces termes: « *En particulier, les bâtisseurs autodidactes savent (dans le temps et dans l'espace) adapter avec un talent remarquable leurs constructions à l'environnement. Au lieu de s'évertuer, comme nous, à dominer la nature, ils tirent un profit extrême des caprices du climat, des obstacles de la topographie* ». Source : B. RUDOFSKI, *Architectures sans architectes*, Éditions du Chêne, 1977.

(33) *Maison sur la cascade* de F.L. Wright.

(34) Il y a cent ans, à Londres, le Journaliste parlementaire Ebenezer HOWARD publiait un essai intitulait « *A Peaceful Path to Real Reform* » (La Voie pacifique vers une véritable réforme) dans lequel il exposait des propositions de réorganisation de la société. Cet ouvrage suscita aussitôt un vaste débat. Lors de sa réédition en 1902, l'auteur choisit de mettre en avant la principale des réformes dont il suggérait la mise en œuvre - la réalisation de nouveaux lieux de vie qui devaient permettre l'éradication des fléaux tels que taudis, banlieue à extension incontrôlée, pollution Industrielle, ignorance, manque d'hygiène, promiscuité, alcoolisme... - le livre parut donc sous le titre de « *Garden Cities of tomorrow* » (Les Cités-Jardins de demain). Source : M. Lemonier, « *Cité-Jardins, une idée centenaire* », *Diagonal* n° 132, juillet -août 1998.

(35) Il me semblait que nous ne pourrions pas résoudre la crise générale de l'architecture égyptienne simplement en construisant une ou deux maisons modèles, ni même tout un village. Nous devons plutôt chercher à définir le mal, à en comprendre les causes profondes. La décadence culturelle commence au niveau de l'individu, confronté à des choix pour lesquels il n'est pas préparé, et c'est à ce stade que nous devons intervenir. Source: H. Fathy, Gournah, « *A Tale of Two Villages* » (Construire avec le peuple), texte original publié en 1969.

(36) Il y a cent ans, à Londres, le Journaliste parlementaire Ebenezer HOWARD publiait un essai intitulait « *A Peaceful Path to Real Reform* » (La Voie pacifique vers une véritable réforme) dans lequel il exposait des propositions de réorganisation de la société. Cet ouvrage suscita aussitôt un vaste débat. Lors de sa réédition en 1902, l'auteur choisit de mettre en avant la principale des réformes dont il suggérait la mise en œuvre - la réalisation de nouveaux lieux de vie qui devaient permettre l'éradication des fléaux tels que taudis, banlieue à extension incontrôlée, pollution

Industrielle, ignorance, manque d'hygiène, promiscuité, alcoolisme... - le livre parut donc sous le titre de « *Garden Cities of tomorrow* » (Les Cités-Jardins de demain).

(37) Logement, bâtiment public, tertiaire ou industriel.

(38) Appliqué en France depuis la parution de l'arrêté publié au JO le 15 mai 2007.

(39) Précisé par le décret du 29 septembre 2009.

(40) Pour être qualifiée de « passive » une maison doit réduire d'environ 80% ses dépenses d'énergie de chauffage par rapport à une maison neuve construite selon les normes allemandes d'isolation thermique de 1995, normes déjà très exigeantes.

(41) WIKIPEDIA, *L'encyclopédie libre*.

(42) Fondé par le Pr Bo ADAMSON de l'université de Lund, (Suède) et WOLFGANG FEIST de Institute for Housing and the Environment).

(43) *Cost Efficient Passive Houses as EUropean Standards* a contribué à développer le concept de bâtiment passif.

(44) Ces critères énergétiques n'ont de sens que si les méthodes de comptabilisation de l'énergie et de la surface sont clairement précisées.

(45) Surtout dans les pays européens et les états unis.

(46) La RT 2012 sera publiée le mois de novembre 2011 et prendra effet le 1^{er} Janvier 2012.

(47) La RT 2005 est toujours en vigueur jusqu'à la mise en place de la RT 2012.

(48) Dossier RT 2012, Revue « Les cahiers techniques du bâtiment » - N° 300 Octobre 2010.

(49) Sauf rares exceptions, le respect des textes de référence n'est pas obligatoire. Néanmoins:

- les références qu'ils font aux textes officiels à caractère obligatoire sont à respecter.

- ils deviennent obligatoires à partir du moment où leur respect est mentionné dans un document (marché, règlement d'urbanisme...) signé entre les parties.

- en cas de litiges, les experts techniques ou judiciaires (ont souvent référence à ces documents).

(50) Pour les fabricants de matériaux, l'ATEX est souvent vue comme un marche pied pour l'ATec, et l'ATec comme une étape provisoire dans l'attente de l'écriture d'une norme ou d'un DTU spécifiant la mise en œuvre du type de produits proposés.

(51) C'est le cas par exemple avec l'installation d'un chauffe eau solaire : si l'on veut avoir droit à un crédit d'impôts, le matériel doit être certifié « CSTBât® » ou « Solar Keymark ».

(52) A compter du 1^{er} octobre 2010, ce même organisme devra être accrédité par le Comité français d'accréditation « Cofrac » selon la norme EN 45011.

(53) *Minergie* est un label de qualité destiné aux bâtiments neufs et rénovés. A l'origine, il portait surtout sur l'habitat, et en particulier sur les maisons individuelles, mais il a évolué et s'applique aujourd'hui à tous les bâtiments.

- (54) La notion de l'habitat passif (*Passivhaus*) sera plus détaillée dans le même chapitre un peu plus loin.
- (55) REGENER final reports, CE.C DG XII contract n° RENA CT94-0033, January 1997 - 563 P.
- (56) ECO-HOUSING, *Environmental co-housing in Europe, European project number: NNE5/2001/551, publishable final report*, Janvier 2006 – 29P.
- (57) Bruno PEUPORTIER, Katrien PUTZZYS et al, *Inrer-comparison and benchmarking of LCA - based environmental assessment and design tools. final report*, Fevrier 2005 - <http://www.etn-presco.net>.
- (58) Bases de données ECOINVENT en Suisse (mais intégrant de nombreuses données européennes) : www.ecoivent.ch, INIES en France: www.inies.fr, www.greenbooklive.com en Grande Bretagne : www.rts.fi/english en Finlande.
- (59) Directive 2002/91/EC du parlement européen et du Conseil du 16 décembre 2002 sur la performance énergétique des bâtiments.
- (60) L'Algérie est très loin par rapport à la pratique de l'étiquetage énergétique dans le bâtiment.

CHAPITRE III

LA QUALITE ENVIRONNEMENTALE DES BATIMENTS

1. INTRODUCTION

« A force de sacrifier l'essentiel pour l'urgence, on finit par oublier l'urgence de l'essentiel ».
Edgar morin, la méthode 6 « éthique », éditions du seuil, paris 2004.

Si l'architecture remonte aux fondements des civilisations. La conception actuelle du mot environnement n'est apparue qu'au début des années soixante. Elle s'appuie de façon importante mais non exclusive sur une discipline scientifique: l'écologie ⁽¹⁾.

L'environnement est une notion complexe que chacun s'approprie de façon plus ou moins intuitive mais qui, dans son utilisation courante, fait toujours référence à l'homme⁽²⁾. Entre autres définitions, nous pouvons, avec le Groupe interministériel l'évaluation de l'environnement en 1976, la considérer comme « l'ensemble des facteurs susceptibles de concerner chacun d'entre nous dans ses relations avec la collectivité humaine et les milieux collectifs naturels», ce qui présente l'avantage d'être simple et de recouvrir l'ensemble des acceptions généralement admises.

Dans ce contexte, la conception des bâtiments, l'architecture et le projet urbain, considérés comme l'art de bâtir, ne peuvent ignorer la problématique environnementale. En effet, l'architecte, dans son activité, doit gérer trois grands domaines qui relèvent de l'environnement: l'espace, les ressources et les conditions de vie.

La gestion de l'espace correspond à l'un des rôles les plus couramment dévolus et reconnus à l'architecte. Cet espace, sur lequel il s'appuie et qu'il modèle, est avant tout le milieu biophysique des écologues ou encore le biotope, qui constitue l'un des deux éléments fondamentaux de l'écosystème. Il a donc en charge l'équilibre de celui dans lequel il va intervenir. Il doit prendre en considération le sol sur lequel il ancrera le bâtiment, et le climat dont il cherchera à utiliser les bienfaits tout en maîtrisant ses contraintes.

La gestion des ressources en matières et énergie, dont le secteur de la construction est un gros utilisateur, demande de les économiser au maximum et de recourir, en priorité, à celles qui sont renouvelables ou au moins recyclables, tout en produisant un minimum de déchets et de pollutions.

Dans la gestion des conditions de vie, le premier rôle du bâtiment étant l'abri il doit permettre ensuite à ses occupants d'exercer leurs activités dans les meilleures conditions physiques et sociales possibles. Il s'agit donc de procurer un confort satisfaisant, d'éviter les manifestations pathologiques dues au bâtiment et de faciliter les relations sociales en son sein.

Dans les premiers traités d'architecture dite savante, tels Les dix livres d'architecture de Vitruve, s'exprime la sagesse populaire que l'on retrouve également dans l'architecture

vernaculaire (architecture du lieu ou « sans architecte »), à travers la préoccupation d'une implantation correcte du bâtiment.

Ainsi, de Vitruve ⁽³⁾ aux tenants du régionalisme en passant par Viollet-le-Duc ⁽⁴⁾ est affirmée la nécessité d'une bonne implantation du bâtiment dans son site et d'une organisation spatiale adaptée. Ce souci est lié à la première fonction du bâtiment, qui consiste à abriter des rigueurs du climat, et du concepteur, qui est de favoriser dans le bâtiment les ambiances les plus aptes à l'exercice de l'activité qui y est prévue. C'est en fait souvent un souci d'hygiène qui guide l'implantation en des lieux dégagés ou en hauteur afin de profiter au mieux du soleil et de la ventilation naturelle, et cela depuis les anciens jusqu'à l'architecture contemporaine.

Il n'en va pas de même pour l'architecture vernaculaire: concernant essentiellement les bâtiments ruraux, elle doit répondre à des soucis d'économie (au sens large) et d'adéquation aux usages, auxquels n'est pas confrontée l'architecture savante des origines. Ainsi, grâce à l'expérience des générations précédentes, les choix de l'emplacement, de l'orientation et des matériaux notamment sont en adéquation avec le site, et ces bâtiments présentent des qualités environnementales indéniables.

C'est pourquoi cette architecture du lieu a beaucoup servi de modèle pour les premières conceptions d'architecture solaire. Cependant, il faut faire attention à ce que la valeur affective des vieilles pierres n'occulte pas le fait que nos anciens pouvaient aussi commettre des erreurs et que ces bâtiments ne sont pas toujours adaptés au mode de vie actuel.

Dans les années soixante, la remise en question de la société de consommation favorise l'émergence des problématiques écologiques et, surtout aux États-Unis, celle des auto-constructeurs qui, en construisant des habitations, recherchent un mode de vie autonome et plus proche de la nature. Parallèlement, apparaissent les premières études sur la relation entre l'architecture et le climat.

Le choc pétrolier de 1973-74 fait sortir ces premières approches de la marginalité et donne naissance à l'architecture solaire passive, solaire active, bioclimatique selon le cas, et à un foisonnement d'essais et ces réalisations. L'objectif fondamental est de réduire, sinon supprimer, la dépendance aux formes d'énergie non renouvelables représentées par les combustibles fossiles et l'énergie nucléaire, Les matériaux sont alors employés essentiellement en fonction de leurs caractéristiques thermiques.

Cette production foisonnante des années soixante-dix donnera une image relativement négative de l'architecture solaire, la faisant plutôt apparaître comme une vision partielle donc partielle de l'architecture donnant un poids hégémonique aux contraintes énergétiques au mépris des autres qualités architecturales ou urbaines du projet. Si ces expériences multiples peuvent

permettre parfois des innovations intéressantes, elles produisent souvent des contre-exemples flagrants tant au niveau de l'habitabilité d'une soi-disant économie d'énergie, que de l'architecture elle-même. Leur grande diversité a néanmoins permis un certain nombre d'expériences et modifié d'une façon tangible les relations sociales, au moins dans les pays industrialisés.

La compréhension des phénomènes physiques de base liés au climat est essentielle à la bonne gestion d'un projet d'architecture. Cependant, celle-ci ne doit pas être considérée sous un angle exclusivement technique, très réducteur. Dans la position de l'architecte, elle doit au contraire être abordée telle qu'elle est définie dans le concept d'architecture bioclimatique » ou, plus simplement, d'architecture climatique », en prenant cette appellation dans son acception la plus large.

2. IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX

Un bâtiment constitue un lieu intermédiaire entre ses occupants et l'environnement extérieur, ayant pour but de constituer un espace approprié aux activités prévues (logement, activités professionnelles, etc.) tout en s'intégrant dans un site. Nous pouvons alors distinguer:

- « l'environnement intérieur », ainsi appelé parce qu'il constitue l'environnement pour les occupants du bâtiment. Cet « environnement construit » doit satisfaire un certain nombre d'exigences de qualité (fonctionnalité des espaces, confort hygrothermique, visuel, acoustique et olfactif, protection de la santé et qualité de la vie);
- l'environnement extérieur, depuis les abords du bâtiment, le site proche, la région (avec des échelles spatiales qui peuvent différer entre le découpage administratif et l'analyse des problèmes environnementaux), jusqu'au niveau planétaire. Il s'agit de minimiser les impacts à ces différentes échelles (protection du climat, de la faune et de la flore, des ressources, de la santé, du paysage);
- les relations entre intérieur et extérieur, qui elles aussi doivent satisfaire certaines exigences: circulation des personnes et des biens, protection, qualité esthétique de l'enveloppe, valorisation des flux « naturels » (apports solaires, eaux pluviales), connexion aux réseaux d'eau, d'énergie, de transports, gestion des déchets.

A ces différentes échelles spatiales se superpose l'échelle temporelle. Un bâtiment dure en général de nombreuses années, et il s'agit d'assurer au mieux la pérennité des performances. D'autre part, la problématique du développement « durable » amène à prendre en compte les aspects à long terme dans l'intérêt des générations futures (protection du climat, déchets de longue durée de vie biodiversité, patrimoine génétique ...).

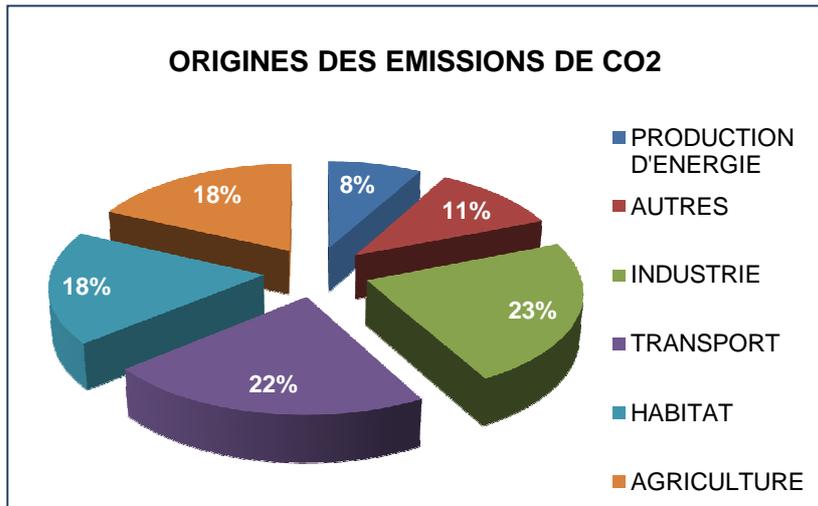
Ce cadre très vaste étant posé, un certain nombre de problèmes environnementaux est

présenté ici, en insistant sur les aspects en général encore peu abordés dans le secteur du bâtiment.

2.1. A l'échelle planétaire :

2.1.1. Gaz a effets de serre ⁽⁵⁾ :

Dans les pays développés, les gaz à effet de serre sont en majorité constitués par le dioxyde de carbone (essentiellement émis par la production énergétique (environ 90 %)). Dans le monde, les rejets de gaz à effet de serre soit de l'ordre de 6,5 Gt/an, soit un excédent d'environ 2,0 Gt/an (2 000 millions de tonnes par an) par rapport aux possibilités naturelles de recyclage.



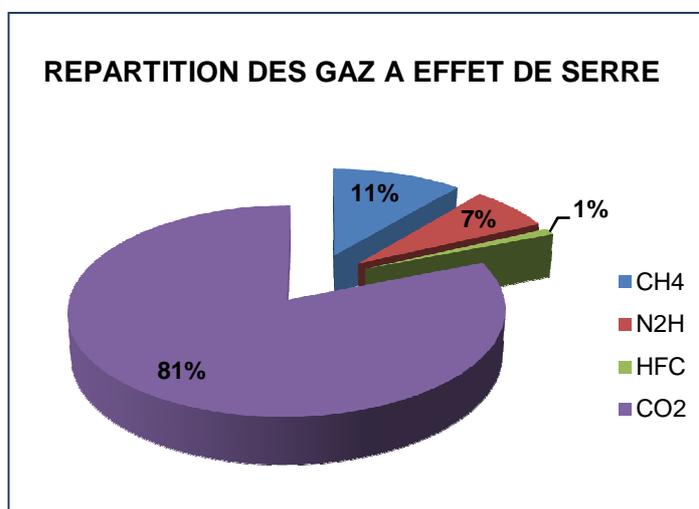
Graph N° 1 : Origine des émissions de CO₂.

La réduction des émissions de CO₂ (dans l'habitat et le tertiaire) pourrait facilement par l'isolation thermique des parois et des vitrages, mais aussi par le remplacement des générateurs par des matériels performants (rendement amélioré de près de 40 % en 30 ans), la de régulateurs, de programmeurs, etc ...

Les gaz contribuant de façon importante à l'augmentation de l'effet de serre sont nombreux les CO₂, CH₄, N₂O, HFC et SF₆. Une liste non limitative est présentée dans Ces gaz affectent aussi la santé des populations.

✓ Le dioxyde de carbone: CO₂

C'est le principal gaz à effet de serre. Il est produit en grande partie par la combustion des énergies fossiles. Les émissions varient en fonction du combustible utilisé. Le CO₂ provient



Graph N° 2 : Répartition des gaz à effet de serre.

également des transports, du raffinage des produits pétroliers et de la combustion des déchets.

Il est partie responsable de problèmes respiratoires chez l'homme, essoufflements, infections, intoxications, effets sur le métabolisme cellulaire. L'augmentation de la photosynthèse risque de voir le

développement de certaines plantes et la dégénérescence de certaines autres.

✓ **Le méthane: CH₄**

L'élevage est le principal producteur de méthane, mais celui-ci provient aussi des décharges d'ordures ménagères et des fuites de la distribution du gaz. D'autre part, un lien semble réel entre les émissions de méthane et la densité de la population. Il affecte les personnes fragiles qui souffrent d'une maladie cardio-vasculaire ou d'un trouble respiratoire, tel que l'asthme, l'emphysème, la bronchite chronique ou de problèmes d'allergies.

✓ **Le protoxyde d'azote: N₂O**

Le protoxyde d'azote ou gaz hilarant est principalement émis par l'agriculture et par l'industrie chimique (engrais azotés), mais aussi par la combustion de combustibles fossiles, Les océans et les sols naturels contribuent également aux émissions. Il sert d'anesthésique mais ses effets indésirables sont des nausées et vomissements, des troubles hématologiques (anémies) et des troubles psychodysléptiques.

✓ **Les oxydes d'azote: NO_x**

C'est un terme générique qui désigne des gaz très réactifs contenant de l'azote et de l'oxygène à divers degrés. Ces gaz sont inodores et incolores, Ils sont produits par la combustion de combustibles à haute température ou proviennent des gaz d'échappement des véhicules à moteur et de toutes les installations qui brûlent des combustibles. Ils contribuent à la formation de l'ozone troposphérique et peuvent causer des problèmes respiratoires chez l'homme, Ils contribuent aux pluies acides qui endommagent la végétation.

✓ **L'ozone troposphérique : O₃**

Appelé aussi le "mauvais ozone", l'ozone troposphérique se trouve dans les basses couches de l'atmosphère, Il est produit sous l'effet de la lumière solaire par une action chimique complexe sur les oxydes d'azote et sur les composés organiques volatiles. Ces composés ("précurseurs") proviennent surtout des véhicules à moteur, des installations industrielles, des solvants chimiques et des vapeurs d'essence. Chez l'homme et plus particulièrement chez les enfants et les personnes âgées, il peut aggraver les problèmes d'asthme et autres maladies ou allergies respiratoires. Il a également des effets nocifs sur les végétaux.

✓ **La vapeur d'eau: H₂O**

Etonnamment la vapeur d'eau est un gaz à effet de serre, mais les rejets de vapeur d'eau produits par l'activité humaine ne perturbe que faiblement le cycle naturel et il est donc convenu de ne pas les prendre en compte.

✓ **Les hexafluorures de soufre: SF₆**

Le SF₆ est utilisé dans un grand nombre d'applications techniques: agent diélectrique et de coupure dans les équipements électriques, fabrication de composants électroniques, gaz protecteur pour les fonderies de magnésium, transformation d'énergie. Il affecte la santé des personnes fragiles qui souffrent d'une maladie cardio-vasculaire ou d'un trouble respiratoire.

2.1.2. Les gaz destructeurs de la couche d'ozone :

La couche d'ozone est située à une altitude d'environ 20 à 30 kilomètres, Elle protège la terre en filtrant les rayons nocifs du soleil.

La destruction de la couche d'ozone est due principalement à l'action des produits chlorés dont la profession fait usage dans les machines frigorifiques mais qui se trouvent également dans les circuits fermés des réfrigérateurs et les congélateurs, dans les climatiseurs des automobiles, dans les aérosols,...

Il y a peu de temps encore, les chlorofluorocarbures utilisés (CFC) étaient très polluants. Ils sont remplacés aujourd'hui par les hydrochlorofluorocarbures (HCFC), moins polluants et par les hydrofluorocarbures (HFC).

✓ **Les chlorofluorocarbures : CFC**

Ils sont totalement artificiels (à l'exception du chlorure de méthyle d'origine marine). Les émissions de CFC provenaient de l'utilisation de ces produits dans les biens de consommation courante (aérosols propulseurs, mousses, extincteurs, réfrigérants, etc). A la suite d'accords internationaux, la production de ces substances est désormais très fortement réduite voire interdite, mais leur durée de vie (60 à 110 ans environ) fait que les quantités présentes dans notre atmosphère vont continuer d'agir encore pendant un certain temps.

✓ **Les hydrochlorofluorocarbures : HCFC**

Ce sont des composés chimiques contenant uniquement de l'hydrogène, du chlore, du fluor et du carbone. Les HCFC sont moins dommageables pour la couche d'ozone que les chlorofluorocarbures. On estime que ces composés peuvent être des produits de remplacement temporaires pour les CFC.

✓ **Les hydrofluorocarbures : HFC**

Egalement synthétisés par voie chimique, les HFC n'avaient pas d'applications importantes avant l'adoption du protocole de Montréal (interdiction des CFC et des HCFC qui leur ont succédé). Ces composés sont aujourd'hui utilisés comme agents de propulsion des aérosols, comme fluides réfrigérants, solvants, agents d'expansion des mousses, etc.

✓ **Les perfluorocarbures : PFC**

Synthétisés exclusivement par voie chimique, les PFC sont largement utilisés lors des étapes de

production des semi-conducteurs. Ils sont aussi des sous-produits de l'électrolyse de l'aluminium. L'amélioration des procédés a permis de diminuer notablement les émissions depuis 1990.

A. Les gaz polluants au niveau local :

Ces gaz polluants ne sont pas considérés comme des gaz à effet de serre, car ils n'atteignent pas les couches supérieures de l'atmosphère, ni ne participent à la destruction de la couche d'ozone.

✓ **Le monoxyde de carbone: CO**

C'est un gaz incolore et inodore qui provient des échappements de véhicules à moteur, des feux de forêts, de la combustion du bois dans des appareils domestiques de technologie vieillissante et du tabagisme. Il peut entraîner la mort par inhalation à faible concentration. Il s'infiltré dans le sang et réduit l'apport d'oxygène aux organes et tissus.

✓ **L'anhydride sulfureux: SO₂**

C'est un gaz incolore qui est produit par la combustion des énergies fossiles soufrées, par les raffineries de pétrole, les centrales thermiques, les fonderies et les usines sidérurgiques. L'exposition à des concentrations élevées peut causer des problèmes respiratoires et cardiovasculaires chez homme. Il contribue aux pluies acides qui endommagent la végétation.

✓ **Les composés organiques volatiles: COV**

Ils sont constitués par des composés chimiques d'origine naturelle ou humaine et contenant du carbone. On les trouve donc dans les produits de combustion de l'énergie fossile mais aussi dans la plupart des produits d'entretien ménagers et dans les matériaux de construction (butane, propane, traitement du bois, acétone, solvants, ...). Ils provoquent l'irritation des yeux, du nez et de la gorge et affectent le système nerveux central.

✓ **Les matières particulaires : MP**

Les particules aéroportées sont produites par la combustion des combustibles fossiles ou par des sources naturelles comme la poussière de volcans et la poussière soulevée par le vent. Les MP peuvent pénétrer profondément dans les poumons et constituent une grave menace pour la santé humaine.

2.2. A l'échelle locale :

Le bruit

Le son est dû à une variation de la pression régnant dans l'atmosphère, engendrée par une source sonore. Cette variation est appelée pression acoustique. Il lui correspond un niveau sonore,

exprimé en décibels (dB) sur une échelle logarithmique et défini par rapport à une référence: le seuil de perception auditive pour une fréquence de 1000 Hertz. La perception humaine est fonction de la fréquence. Une pondération est alors effectuée pour obtenir un niveau sonore filtré, exprimé en dB.

Le niveau des nuisances sonores est réglementé: les valeurs limites dépendent du site (zone d'hôpitaux, zone résidentielle rurale, urbaine ou suburbaine, zone commerciale ou industrielle) et de l'heure. La réglementation tient aussi compte de la présence de bruits impulsifs et de sons à tonalité marquée (fréquence "pure"). L'émergence est la différence entre le niveau sonore de réception et le niveau initial (mesuré lorsque l'installation est à l'arrêt).

Le bruit participerait pour 11 % aux accidents du travail et 15% aux journées de travail perdues. Il a également une incidence sur la qualité du travail dans le logement, sur la qualité de la vie.

La surdité vient en tête des maladies professionnelles, avec 50% du budget total d'indemnisation. Beaucoup de gens vivent dans des zones où le bruit moyen de façade est compris entre 55 et 65 dB. Et un peu moins ceux qui sont exposés à un bruit diurne extérieur compris entre 65 et 70 dB, seuil de réaction physiologique (modification des rythmes cardiaque et respiratoire, de la température cutanée, de la motricité digestive, de l'activité cérébrale ...). La fatigue auditive est un phénomène réversible: mais pas la surdité. Celle-ci peut être causée par une exposition prolongée à des niveaux sonores élevés (90 dB), ou à une exposition brève à des niveaux très élevés (140 dB). Le tableau ci-dessous donne une représentation synthétique des différents niveaux sonores.

Possibilité de sensation auditive	Nbr (dB)	Bruits intérieurs	Bruits extérieurs
Silence absolu	0 - 5	Laboratoire d'acoustique laboratoire d'acoustique	-
Silence inhabituel	10	Studio d'enregistrement	-
Très calme	15	-	bruissement d'une feuille légère
Très calme	20	Conversation à voix chuchotée Studio de radio	jardin tranquille
Très calme	25	Conversation à voix basse à 1,5 m	jardin tranquille
Calme	30	Appartement dans un quartier tranquille	-
Calme	35	-	Bateau à voile
Assez calme	40	Bureau tranquille dans un quartier calme	-

Assez calme	45	Appartement normal	bruits minimaux le jour dans la rue
Assez calme	50	Restaurant tranquille	rue très tranquille, voiture silencieuse
Bruits courants	60	grands magasins, conversation normale	rue résidentielle
Bruits courants	65	Appartement bruyant, Conversation assez forte	voiture sur route
Bruits supportables	70	Restaurant bruyant, musique	Circulation importante
Bruits supportables	75	Atelier, usine moyenne	Métro
Bruits pénibles	85	Radio très puissante, atelier de tournage	Circulation intense à 1m, Klaxons
Bruits pénibles	90	Conversation difficile	TGV
Bruits pénibles	95	atelier de forgeage	Rue à trafic intense
Bruits pénibles	100	Scie à ruban	Marteau piqueur à moins de 5m, moto sans silencieux à 2m
Bruits très difficilement supportables	105	Raboteuse, Conversation à obligation de crier	Wagon de train
Bruits très difficilement supportables	110	atelier de chaudronnerie	Train passant dans une gare
Bruits douloureux	120	Banc d'essais de moteur, conversation impossible	Moteur d'avion à quelques mètres
Bruits douloureux	130	Marteau-pilon, conversation impossible	Moteur d'avion à quelques mètres
Bruits exigeant une protection spéciale	140	Turboréacteur au banc d'essais, conversation impossible	-

Tableau N° 4 : Représentation synthétique des différents niveaux sonores.

La réduction à la source est obtenue par interposition de matériaux absorbants dans les organes de transmission ou sous les outils vibrants, par réduction des vitesses de rotation ou des hauteurs de chute des matériaux, par des silencieux sur les échappements, La propagation du bruit peut également être réduite par des matériaux absorbants limitant la réverbération, en particulier au niveau du sol (sols textiles ou plastiques isophoniques). En champ libre, le niveau sonore diminue de 6 dB par doublement de la distance à la source. Des écrans peuvent également être employés. Dans les bâtiments, les systèmes à chape flottante sur laine minérale, les doublages acoustiques composés de plâtre et de laine minérale, l'utilisation de produits absorbants en plafond, les doubles vitrages acoustiques et les d'air acoustiques constituent une palette de solutions techniques.

D'autre part, les extractions de sables et graviers représentaient des centaines de millions de tonnes, prélevées sur des dizaines de sites. Les granulats (grains de dimension inférieure à 80mm) peuvent être d'origine alluvionnaire (cette proportion étant en diminution), ou produits en broyant des roches, calcaires ou éruptives. Bien qu'il ne s'agisse pas pour le moment de pénurie, les sites pour lesquels ces extractions causent des dommages limités (vis-à-vis des écosystèmes comme les vallées alluvionnaires, ou par rapport aux paysages) se raréfient. La grave alluvionnaire dans le lit mineur des rivières est un filtre de la nappe phréatique et un support de frayère (lieu de reproduction des poissons), qui doit être préservé.

C'est pourquoi une politique de substitution au profit des roches massives doit être encouragée par les pouvoirs publics. Pour cette filière, la restauration des carrières en fin d'exploitation impose de planifier le stockage des matériaux de découverte (par exemple la terre végétale), de niveler et de nettoyer le terrain, éventuellement de restaurer la végétation préexistante. La protection de la qualité des eaux autour du site doit figurer normalement dans le cahier des charges des exploitants.

L'intégration paysagère des bâtiments est un élément majeur de la conception architecturale. Des outils de conception assistée par ordinateur permettent de visualiser un projet dans son environnement futur, en utilisant une photo scannée du site. Il est alors possible d'effectuer une enquête de satisfaction auprès d'un échantillon de personnes et de comparer plusieurs variantes.

L'atteinte au "droit au soleil" (ombrage des bâtiments voisins), la déflexion du vent (création de courants d'air nuisant au confort dans les rues et autres espaces extérieurs proches des grands bâtiments) sont d'autres nuisances parfois engendrées par les constructions, comme aussi l'élévation de température dans les zones très urbanisées, qui peut atteindre quelques degrés.

L'occupation des sols :

L'occupation d'espace, en particulier naturel, s'apparente à la consommation d'une ressource qui peut se raréfier localement. Les sols artificiels occupent une part importante du territoire, avec de grandes variations par rapport aux régions. La réutilisation d'espaces déjà urbanisés et le maintien des arbres existants doivent être privilégiés.

Les perturbations du microclimat :

Un bâtiment peut nuire au confort des espaces extérieurs proches, par l'effet de déflexion du vent (en particulier dans le cas de bâtiment de grande taille et de rues étroites). Il peut également remettre en cause le droit au soleil des bâtiments voisins.

Les odeurs :

La muqueuse olfactive tapissant l'intérieur des fosses nasales est couverte de cils très fins immergés dans une couche de mucus et implantés sur des cellules sensibles aux odeurs, reliées

au nerf olfactif. Les produits les plus malodorants sont les produits azotés et les amines (par exemple la méthylamine, 8000 fois plus odorante que l'ammoniac, présente dans les gaz d'équarrissage), les aldéhydes (butyraldéhyde, à l'odeur rance). Les acides organiques (acides acétique, butyrique et valérique, odeurs fortes et piquantes), les solvants organiques (dans les peintures) et les produits soufrés (H_2S , 2500 fois plus odorant que l'ammoniac, les mercaptans qui dégagent une odeur de choux pourri). La conception d'installations étanches (limiter la longueur des conduites, le nombre des raccordements, la circulation d'eau résiduaire à l'air libre...) ou la modification des procédés (mise en dépression du bâtiment, lavages plus fréquents, ventilation, chaulage ou précipitation des sulfures) constituent des solutions de prévention. Le traitement des émissions gazeuses complète ces dispositifs: condensation, incinération (thermique ou catalytique), adsorption, absorption, nation, biofiltration (sur lit de tourbe), dilution et utilisation d'agents masquant.

2.3. Dans le bâtiment lui-même :

Les anglo-saxons ont introduit le concept de "syndrome des bâtiments malsains". Il s'agit d'un ensemble de symptômes - absentéisme dans des locaux tertiaires, troubles de la santé (maux de tête, fatigue, affections respiratoires), plaintes des occupants - supposés induits par le bâtiment et/ou ses équipements (ventilation insuffisante, climatisation mal conçue ou mal entretenue. matériaux et revêtements émettant des polluants ...). Dans ce concept global, les liens entre les constatés et les polluants émis ne sont pas clairement établis.

Certains facteurs pathogènes ont cependant pu être isolés: l'amiante, le plomb, certains allergènes, certains composés organiques volatils, etc. Nous présentons ici quelques notions de qualité de l'air, de qualité de l'eau ainsi que quelques autres aspects liés à la santé (champs électromagnétiques, confort. risques).

2.3.1. La qualité de l'air et la santé :

La qualité de l'air est d'abord fonction de l'air extérieur. Il faut donc, lors du choix d'un site de construction, examiner les sources éventuelles d'émissions (usines, routes ...) et la direction des vents dominants. Mais certaines activités ayant lieu à l'intérieur des bâtiments peuvent également constituer des sources de pollutions supplémentaires.

La composition approximative de l'air « propre », sec, au niveau de la mer, est la suivante: 78% d'azote (N_2), 21 % d'oxygène, 1 % d'argon et 0,03% de gaz carbonique. Les autres constituants (hydrogène, particules solides, gaz rares ...) sont en quantité plus faible. Les émissions de CO_2 d'origine anthropique portent la concentration en CO_2 à 0,035%.

Le syndrome des bâtiments malsains, d'origine souvent multifactorielle, désigne un ensemble de symptômes (oculaires, respiratoires et cutanés, stress) dont la cause ne peut pas être clairement

identifiée. Un mauvais entretien (filtres mal nettoyés, germes dans les conduites) ou une conception inadaptée (humidité mal maîtrisée) peuvent être en cause.

La cuisson au gaz introduit des NO_x. Les chauffe-eau ou les poêles mal réglés émettent du CO, qui induit annuellement, des centaines de décès des milliers d'hospitalisations ⁽⁶⁾ nécessitant souvent l'emploi d'un caisson hyperbare. L'hémoglobine s'associe préférentiellement avec le CO plutôt qu'avec l'oxygène et cette fixation est irréversible. Pour une concentration de 800 ppm de CO dans l'air, 50% de l'hémoglobine est ainsi transformée en carboxyhémoglobine, ce qui réduit l'oxygénation cellulaire, avec une atteinte du système nerveux central. Le CO à faible dose (pollution de l'air urbain) peut provoquer le décès prématuré de certaines personnes cardiaques. Une intoxication modérée produit des symptômes peu spécifiques (maux de tête, vertiges, nausées), ce qui rend le diagnostic difficile. Le seuil de toxicité en exposition prolongée se situe à une concentration de 0,1% en volume. Les émissions de CO ont beaucoup baissé ces dernières années. Le CO est principalement émis dans le secteur résidentiel et tertiaire (33% du total), les industries (32%, dont 29% pour la métallurgie des métaux ferreux) et le transport routier (24%). Le bricolage induit également de nombreuses sources d'émissions: solvants (certains sont nocifs pour le système nerveux), pigments, soudure (plomb volatil), décapage (métaux comme le plomb, le cadmium ou le chrome). Les nombreux aérosols utilisés pour le nettoyage des fours, des vitres, comme insecticides ou déodorants d'atmosphère dégagent parfois des composés nocifs comme le benzène. Les métaux s'accumulent dans le corps: le plomb surtout au niveau du système nerveux, le cadmium dans les reins, le chrome dans les poumons. Quatre éthers de glycol ont été interdits en Europe pour la vente au grand public en 1997 au delà d'une concentration de 0,5% (dans les peintures, encres, vernis et produits cosmétiques). Ces produits ont des effets sur la reproduction. Cette réglementation ne concerne pas les professionnels, qui peuvent alors être exposés à des doses supérieures à la dose de référence, obtenue à partir de l'expérimentation animale après application d'un facteur de sécurité. Le toluène est interdit à plus de 0,1% en masse dans les peintures ⁽⁷⁾.

La fumée de tabac contient du benzène, des formaldéhydes et des dioxines.

Le formaldéhyde est également émis par certains matériaux comme les bois agglomérés, certaines colles, certaines mousses (urée-formol) et certaines moquettes. Ses effets sur la santé sont nombreux (irritation des yeux, maux de tête, troubles respiratoires, troubles du sommeil). Il est classé dans le groupe 2A des « agents probablement cancérigènes pour l'homme » par le Centre international de Recherche sur le Cancer.

Le démarrage des véhicules dans des garages attenants aux logements émet du benzène (cancérigène) et d'autres composés organiques volatils, qui peuvent pénétrer dans le logement s'il existe une porte (le logement est souvent mis en dépression par le système de ventilation). De

même la qualité d'air d'un logement est améliorée s'il existe une séparation entre la cuisine et les autres pièces.

Les produits de traitement du bois peuvent irriter la peau, les yeux et les voies respiratoires. Ils peuvent aussi provoquer des céphalées, des vertiges et des vomissements. L'utilisation de produits sans lindane ni pentachlorophénol, ni autre ganochloré est préconisée par certains médecins. Certains produits à base de taux (chrome, cuivre, arsenic) sont également parfois déconseillés. Un traitement bain d'huile ou par mélange d'anhydrides (rendant le bois hydrophobe) ou par réification (traitement thermique durcissant le bois) constituent des alternatives. Certains fabricants garantissent ainsi leur bois pour une durée de 30 ans, sans incidence notable en termes de toxicité ou d'écotoxicité.

Des fibres peuvent être émises par certains isolants, des conduits de ventilation ou des faux-plafonds. Il existe plus de 70 variétés de fibres minérales artificielles, dont certaines sont classées parmi les agents irritants ou cancérogènes. La fibre de verre comporte de plus grosses fibres que la laine de roche. Les fibres pénètrent d'autant plus profondément dans l'organisme qu'elles sont fines. Elles peuvent provoquer des troubles respiratoires et cutanés, et avaient été classées en 1988 par le Centre International de Recherche sur le Cancer dans le groupe 2B des « agents peut-être cancérogènes chez l'homme ». La bio persistance est liée à la durée de vie d'une fibre dans l'organisme, qui dépend de mécanismes physiologiques semblables à la dissolution. De nouvelles fibres sont conçues pour se dégrader rapidement dans l'organisme en cas d'inhalation, par exemple la demi-vie de la laine de verre est maintenant de 10 jours. C'est pourquoi les laines minérales actuelles sont, depuis 2001, classées dans le groupe 3, inclassifiables quant à leur cancérogénicité. Leur pouvoir irritant demeure cependant élevé. Il est assez simple d'assurer le confinement de ces fibres par des contre cloisons étanches, afin d'éviter tout risque pour l'occupant (les risques concernent alors les phases de fabrication, de mise en œuvre et de dépose).

L'amiante désigne différentes roches métamorphiques naturellement fibreuses: amiante blanche ou de chrysolite, amphiboles, amiante bleue ou crocidolite, amiante brune ou amosite, trémolite, actinolite et anthopillite. L'amiante a été interdite en France dans le bâtiment sous toutes ses formes au 1^{er} janvier 1997, suite à une campagne de presse. Dès 1906, des inspecteurs du travail avaient décrit des cas de fibrose pulmonaire liés à l'amiante. Le lien entre l'exposition à l'amiante et le cancer du poumon a été montré en 1955 par l'enquête épidémiologique de *Richard Doll* en Grande Bretagne, et confirmé par de nombreuses autres études. Seules les fibres de type amphibole et crocidolite avaient été interdites en 1988 en France, alors que d'autres pays avaient été plus rigoureux: la Suisse et le Danemark ont interdit l'amiante dès 1986. En France, le Ministère de la santé estime qu'il y aurait au moins 600 morts par an suite à une exposition à

l'amiante, avec une progression de 25% tous les 3 ans. Une autre source cite le chiffre de 3000 morts par an 170. Des procédures de diagnostic et de réhabilitation existent, suite aux travaux de l'Institut National de Recherche et de Sécurité et du Comité Permanent Amiante ⁽⁸⁾. Le diagnostic amiante, obligatoire lors de la vente d'un bien pour les immeubles dont le permis de construire a été délivré avant le 1^{er} juillet 1997, se déroule dans le cadre de l'article 1334 du code de la santé publique. Il peut conduire à remplacer certains éléments comme des flocages, calorifugeages et faux plafonds. Mais certaines fibres utilisées en substitution à l'amiante présentent également des risques.

Dans certaines régions où le sous-sol est granitique ou riche en uranium ou en thorium, les infiltrations de radon provenant du sous-sol imposent une ventilation accrue pour évacuer ce polluant (en particulier l'isotope 222, les isotopes 219 et 220 ayant des durées de vie très courtes et donc un rôle moindre), et une conception appropriée: étanchéité de l'interface sol-bâtiment, aération du sous-sol ou du vide sanitaire, mise en surpression des locaux ou mise en dépression du vide sanitaire. Le radon, 8 fois plus lourd que l'air, s'accumule dans les zones basses. Ce sont en fait les dérivés métalliques issus de la désintégration du radon (polonium en particulier) qui sont dangereux pour la santé car ils se déposent sur les voies aériennes pulmonaires, alors que le radon, gazeux et chimiquement inactif, est rapidement exhalé. L'inhalation de silice cristalline est également associée au cancer du poumon.

Les peintures au plomb (céruse, hydrocarbonate de plomb) sont interdites de fabrication depuis 1917 et à la vente depuis 1948, Au delà d'un certain seuil, l'ingestion ou l'inhalation de plomb est toxique: elle provoque des troubles réversibles (anémie, troubles digestifs) ou irréversibles (atteintes du système nerveux), Des moyens appropriés existent pour la réhabilitation des vieux logements (décapage doux limitant l'émission de poussière, encapsulation ...).

Le PVC souple, utilisé par exemple comme revêtement de sol, contient une proportion importante de phtalates (généralement entre 35 et 40%, parfois plus de 50%), qui sont émis dans l'air durant l'utilisation du produit. Certains de ces phtalates présentent des risques pour la santé, et six sont interdits à des concentrations supérieures à 0,1 % en masse de matière plastifiée dans les jouets et les articles de puériculture: di-éthylhexyl) phtalate (DEHP), dibutyl phtalate (DBP), butyl benzyl phtalate (BBP), di-isononyl phtalate (DINP), di-isodecyl phtalate (DIDP), et di-noctyl phtalate (DNOP). Mais ces substances ne sont pas réglementées dans les sols souples, y compris dans les crèches et les maternités où de jeunes enfants peuvent donc être en contact avec elles. Des stabilisants sont ajoutés pour empêcher la dégradation des produits par la chaleur et la lumière, par exemple à base de plomb (tubes, profilés et câbles), de cadmium (châssis de fenêtres, abandonné en Europe mais pas pour les produits importés), calcium et zinc, baryum et zinc, organoétains (revêtements pour toitures et panneaux de construction rigides).

L'inhalation de biocontaminants peut entraîner, selon l'état de santé des personnes exposées et le type de micro-organisme, des rhinites, allergies, et dans les cas extrêmes des infections respiratoires et pulmonaires. Les acariens sont des insectes microscopiques, de l'embranchement des arthropodes et de la classe des arachnides (4 paires de pattes), du genre dermatophagoïde. Ils se développent dans les lieux humides (en particulier les literies mal aérées), et sont sources d'allergies (l'asthme) par l'intermédiaire de leurs déjections. La ventilation des locaux permet de réduire les risques, mais il faut aussi parfois agir sur les sources d'allergènes.

En l'absence de ventilation suffisante, ou dans des locaux non chauffés, l'humidité relative de l'air peut être élevée et une condensation peut se produire au niveau des parois les plus froides. Si l'humidité relative d'une paroi descend au dessous de 70% sur une durée suffisante, alors des moisissures peuvent apparaître. Inversement, dans des locaux chauffés et faiblement occupés, l'air est très sec car l'air froid d'hiver introduit par la ventilation contient une faible quantité de vapeur d'eau. L'air peut alors être légèrement humidifié pour atteindre une humidité relative située entre 40 et 60%. Il faut cependant veiller à ne pas introduire un autre risque, lié aux légionnelles.

Certains systèmes de climatisation ou de production/distribution d'eau chaude sanitaire présentent des risques bactériologiques du fait d'une conception inadaptée (niveau de température favorable aux micro-organismes). En France le juillet 1976, 221 cas d'infection pulmonaire ont été décelés lors d'un congrès de la légion américaine. La bactérie identifiée a alors été nommée « *Légionella pneumophila* ». Il existe une forme bénigne de légionellose, analogue à un syndrome grippal et une forme grave, appelée maladie des légionnaires, qui survient le plus souvent chez des personnes fragilisées (personnes âgées, immunodéprimés). On trouve le germe responsable dans tous les milieux aquatiques naturels ou artificiels, notamment dans les installations sanitaires (douches, robinets, réservoirs et canalisations d'eau chaude), et les installations de climatisation (tours aéroréfrigérantes). Cette bactérie peut être inhalée au voisinage des panaches des tours aéroréfrigérantes ou lors d'une douche. Elle peut être mortelle si elle atteint les poumons.

Le label danois sur la qualité de l'air intérieur évalue l'impact des composants par des mesures en chambre concernant les COV, les odeurs, l'amiante, les fibres, etc... Le référentiel revêtement de sol du label Ange Bleu intègre une valeur seuil de 0,1 % en masse pour le contenu en phtalates. Ce label a été accordé à près de 4000 produits. L'association « Naturplus » propose également un label L'écolabel européen concerne actuellement les peintures (émissions inférieures à g de COV par litre), vernis, revêtements de sol (teneur réduite en métaux lourds) les ampoules à basse consommation (contenu en mercure limité à 4 mg par ampoule au lieu de 100 usuellement). La norme NF Environnement s'applique aux peintures et aux vernis (émissions de COV inférieures

à 100 g par litre de produit). Une peinture classique contient environ 50% de solvant (350g/l en moyenne pour des peintures traditionnelles), qui finit par être émis, dans l'air, alors que les émissions sont réduites à 10% du contenu total pour certaines peintures en phase aqueuse (190 g/l pour le type dispersion acrylique, 42 g/l pour le type émulsion alkyde). D'autre part certains solvants sont biodégradables (résines alkydes issues de soja par exemple, toutefois souvent mélangées à d'autres composés).

Les concentrations en COV, les moisissures, les bactéries et la radioactivité mesurées dans une ambiance à 23°C, 50% d'humidité et une vitesse d'air de 0.2 m/s. ce qui correspond à des conditions représentatives d'utilisation, la taille de l'échantillon et de la cellule d'essai étant fixées par le protocole (travaux menés dans divers comités de normalisation). Les normes d'essais utilisées actuellement (série des normes ISO 16000) ne sont pas optimisées pour la mesure des phtalates, car ces composés sont généralement à la limite entre composés volatils et semi-volatils : une plus longue durée de test serait préférable afin de déceler des émissions de faible intensité mais persistantes. Les phtalates, souvent mentionnés parmi les polluants émis, ne semblent pas concernés par ces tests.

L'activité des matériaux de construction est mesurée en Bq/kg pour les trois composés suivants: ^{226}Ra , ^{232}Th et ^{40}K . Un excès de dose de radioactivité gamma est ensuite évalué par calcul en mSv, en tenant compte d'un scénario d'utilisation du produit.

Les moisissures peuvent provoquer des infections (aspergillose) ou produire des toxines dont certaines sont cancérogènes. La question de la durabilité des propriétés bactéricides et fongicides reste posée.

D'autres aspects sont importants, par exemple l'émission de poussières et de fibres, de métaux lourds, d'ozone et de rayonnements non ionisants.

2.3.2. La qualité de l'eau et la santé:

La dureté de l'eau est un indicateur de sa concentration en équivalent CaCO_3). Un degré français (°f) équivaut à 10 mg/l de CaCO_3). Une eau "douce" à une dureté inférieure à 20°f, une dureté supérieure à 35 correspond à une eau "dure". La dureté favorise le dépôt du tartre et donc la multiplication microbienne. Inversement, la douceur entraîne une dissolution plus importante des métaux. La dureté n'affecte que peu la santé car ses effets sont contradictoires (augmentation des calculs rénaux, prévention des maladies cardiovasculaires, mais ces possibilités sont encore controversées).

L'utilisation massive d'engrais dans l'agriculture ainsi que l'élevage intensif ont contribué à augmenter la teneur en nitrates de la plupart des réseaux d'eau potable. Dans certaines régions, les teneurs ont été multipliées par 5. L'excès d'ingestion de nitrates peut avoir des conséquences

surtout chez les nourrissons. En effet, les nitrates sont métabolisés en nitrites, qui réagissent avec l'hémoglobine pour former la méthémoglobine, inapte au transport de l'oxygène. Chez le nourrisson, cette réaction est amplifiée à cause d'une faible acidité gastrique et parce que la méthémoglobine n'est pas, comme chez l'adulte transformée en oxyhémoglobine. Ceci conduit à une mauvaise oxygénation des tissus. D'autre part, les nitrites formés après l'absorption de nitrates produisent, à leur tour, des nitrosamines, dont la plupart des variétés sont cancérigènes.

Les pesticides utilisés en agriculture sont globalement constitués par 46% d'herbicides, 31 % d'insecticides et 8% de fongicides. Une eau propre à la consommation ne doit pas contenir plus de 0.1 flg/l par pesticide, et le total des pesticides ne doit pas dépasser 0,5 flg/l. Ces produits peuvent, comme les métaux lourds, être concentrés dans la chaîne alimentaire. Il existe de nombreux types de pesticides (plus de 35 000 produits). Les organochlorés se dégradent très difficilement, tant dans l'environnement que dans le corps humain. Le DDT et tous les organochlorés sauf le lindane sont interdits en France. Les risques liés aux pesticides sont l'apparition de cancers et la neurotoxicité chronique (maladie de Parkinson). L'agent orange (défoliant utilisé au Vietnam) pourrait affecter la reproduction, les organophosphorés la respiration et les organochlorés l'immunité.

La présence de métaux lourds dans l'eau ou dans la chaîne alimentaire (certains légumes concentrent ces métaux présents en faible quantité dans les eaux d'irrigation) a également des conséquences importantes. Les conduites en plomb sont interdites depuis 1978 pour l'alimentation en eau et depuis 1995 dans les bâtiments. Il est recommandé de ne pas consommer l'eau ayant séjourné dans les canalisations en plomb. Ce métal peut provoquer de nombreuses affections, même à des concentrations très faibles: anémie dans le sang, effets neurotoxiques, tension, affections des reins, altération de la reproduction. La directive européenne "eau potable" du 03/11/1998, relative à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine, exige une concentration en plomb inférieure à 25 flg/l depuis fin 2003 et à 10 flg/l en fin 2013. Pour le premier seuil un traitement de l'eau par filmogène ou par correctif est prévu. Le deuxième seuil nécessitera de remplacer les canalisations en plomb (ce qui concerne essentiellement les bâtiments construits avant 1949). Il faut noter que les robinets en laiton dégagent du plomb (le laiton contient 8% de plomb) en quantité non négligeable durant les premiers mois d'utilisation. Les fabricants envisagent de les stocker plusieurs mois avant la vente. A terme, des limites de concentration dans l'eau potable pourraient être également imposées pour d'autres substances bore, arsenic, hydrocarbures, polycycliques aromatiques, solvants chlorés, nickel antimoine. Cuivre, benzène, bromates, trihalométhanes dont notamment le chloroforme.

L'acidité des eaux rend soluble une partie de l'aluminium contenu dans les roches, qui peut

alors rejoindre les aquifères. Des sels d'aluminium peuvent aussi être employés dans les stations d'épuration, pour éliminer certains minéraux et des matières organiques. La Communauté Européenne a fixé un seuil de concentration en aluminium, après traitement de 0,2 mg/l. Les conséquences possibles de l'ingestion d'aluminium sont l'ostéoporose (affection des os) et la maladie d'Alzheimer. Cette maladie est la quatrième cause de décès dans les pays développés, après les affections cardiaques, le cancer et les accidents vasculaires cérébraux. Aux USA, elle touche entre 10 et 15% des plus de 65 ans.

Certaines eaux minérales à forte teneur en fluor peuvent être à l'origine de fluorose (fragilisation des os par manque de calcium). Le conditionnement des eaux minérales peut nuire à leur qualité: des bouteilles en PVC gardées trop longtemps peuvent avoir des effets cancérogènes. Les bouteilles en verre contiennent du plomb. Dans certaines régions, du radon peut être présent dans l'eau de distribution entraînant des risques de cancer.

En ce qui concerne les risques de légionellose liés à l'eau chaude sanitaire, plusieurs méthodes de prévention et de traitement existent. Le choc thermique consiste à porter chaque jour l'ensemble des ballons et des circuits à une température permettant d'éliminer les bactéries sur une certaine durée (par exemple une heure à 60°C). Des traitements au chlore sont également proposés. L'entretien des installations, en particulier le détartrage régulier, est indispensable, le tartre étant la principale nourriture de la bactérie.

L'arrêté du 30 novembre 2005 en France, concerne les installations de distribution d'eau chaude sanitaire, et intègre deux préoccupations contradictoires: afin de limiter le risque de brûlure, la température de l'eau ne doit pas dépasser 50°C aux de puisage dans les pièces destinées à la toilette (60°C dans les autres pièces, jusqu'à 90°C dans les cuisines collectives et buanderies, avec une signalisation particulière); mais pour limiter les risques liés aux légionnelles, la température doit être supérieure à 50°C en tout point du circuit de distribution, et doit être supérieure ·C à la sortie des équipements; en présence d'un stockage, la température du ballon doit être portée chaque jour à 60°C pendant au moins une heure (ou au moins tes à 65°C, ou 2 minutes à 70°C).

A la sortie d'une usine de potabilisation, une dose de chlore est introduite assurer un potentiel bactéricide jusqu'au robinet du consommateur et pour éviter une recontamination dans le réseau de distribution. Le goût de chlore peut être atténué par la conservation de l'eau au réfrigérateur.

Les parois des tuyaux d'amenée d'eau sont colorées par une fine pellicule de bactéries non pathogènes appelée "biofilm". Ce film pouvant servir de nourriture des germes pathogènes, il est utile de le réduire en réduisant la teneur en carbone organique dissous. Les sources ou puits privés nécessitent un entretien adéquat (éloignement du bétail, étanchéité en surface et

purification régulière par javellisation) pour éviter la pollution microbiologique.

Les ions négatifs sont présents en plus grand nombre dans certains sites naturels (par exemple aux abords d'une cascade en montagne). Ils sont beaucoup plus rares en ville, du fait de la teneur élevée de l'air en poussières, aérosols et micro-organismes variés. Au voisinage du sol, en moyenne une molécule, sur 1016 est ionisée, soit une concentration de l'ordre de 2 à 3000 ions par cm^3 dans un milieu extérieur non pollué. Le rayonnement cosmique produit deux paires d'ions par cm^3 et par seconde au niveau de la mer, 3 paires à 2000 m d'altitude. La radioactivité des roches produit entre 2 paires (terrains sableux) et 100 paires (certains terrains granitiques). Le radon en produit 5. La végétation produit des ions négatifs (fonction chlorophyllienne, émission d'électrons par les feuilles très pointues des conifères). Les écrans de télévision ou d'ordinateur produisent par contre des ions positifs. Les ions négatifs ont un effet germicide, et certains médecins préconisent leur production dans les bâtiments.

Les champs électromagnétiques :

Le champ magnétique terrestre est d'environ 0.5 Gauss. Ce champ magnétique supplémentaire peut exister autour d'une faille géologique, de l'ordre de 10^9 Gauss. En ce qui concerne les champs magnétiques artificiels, un seuil de 2,5 mG est recommandé pour une fréquence de 50 Hz: il faut donc s'éloigner de quelques dizaines de cm des appareils électriques, d'un peu plus loin encore de l'arrière des anciens ordinateurs et téléviseurs à tube cathodique, où la fréquence de balayage est de 20 000 Hz ou plus (mais les écrans plats sont maintenant généralisés). Ce seuil est 200 fois plus faible que le champ magnétique terrestre, mais il s'agit de champs pulsés, alors que le champ naturel est constant.

L'exposition chronique aux champs électromagnétiques pulsés (couvertures chauffantes, tubes cathodiques, etc.) est déconseillée par certains médecins, qui préconisent par exemple d'éloigner un radioreveil d'au moins 70 cm du lit. Construire au voisinage d'une ligne à haute tension semble également contre-indiqué. Les effets de ces rayonnements, difficiles à mettre en évidence, seraient des maux de tête, la fatigue et l'insomnie pour les fréquences extrêmement basses (50 Hz), et le risque d'avortement spontané pour les très basses fréquences (50 kHz, au voisinage des écrans cathodiques). La pollution électrostatique (moquettes synthétiques) entraîne une concentration plus élevée de poussières autour des personnes, et un risque de contamination bactérienne.

En ce qui concerne l'éclairage, les ampoules à halogènes non protégées par une double enveloppe de verre laissent passer les rayons ultraviolets dont certains sont néfastes à la santé. Les tubes fluorescents, de pulsation à 100 Hz, peuvent provoquer des maux de tête et leur dominante bleue/violet peut accélérer le vieillissement de la rétine.

2.3.3. Les sources d'inconfort :

Les principales sources d'inconfort dans les bâtiments peuvent être d'origine hygrothermique (surchauffe l'été sous une toiture ou dans un espace très vitré, courants d'air froid dans un espace trop ventilé ou mal climatisé, air trop sec ou trop humide), visuelle (éblouissement, obscurité), olfactive (ventilation insuffisante), acoustique (protection insuffisante contre les bruits issus de l'extérieur des logements voisins ou des circulations éventuels).

Les effets combinés de ces facteurs ne sont pas négligeables. Par exemple : l'influence de la couleur sur les sensations thermiques est bien connue: les corpuscules de RUFFINI, sensibles à la chaleur, sont situés profondément sous la peau et ne sont accessibles qu'aux rayons lumineux de plus grande longueur d'onde (rouge, jaune): les corpuscules de KRAUSE, sensibles au froid, sont au contraire plus superficielle. Il existe aussi des effets psychologiques, par exemple les grandes longueurs d'onde rétrécissent les espaces. Les sujets asthmatiques préfèrent ainsi les couleurs comme le vert ou le bleu, qui élargissent les dimensions perçues. L'interaction entre thermique, hygrométrie et vitesse d'air est également bien connu, et peut être représentée sur un diagramme comme ci-dessous où la température sèche est en abscisse et l'humidité absolue en ordonnée (humidité spécifique en g d'eau par kg d'air sec). Les courbes d'iso-humidité relative peuvent alors être tracées (100% correspondant à la courbe de rosée).

En fait, le confort thermique intègre différents modes de transferts entre le corps et son environnement, convection (échange avec l'air), rayonnement échange avec les parois d'un local), et dans une moindre mesure conduction (échange avec le sol). Hors de la zone de confort, différents mécanismes régulateurs se mettent en place (sudation, augmentation de la température de la peau par le réseau sanguin -la peau rougit-, frissons, habillement). Le paramètre pertinent pour le confort thermique n'est donc pas la température de l'air, ainsi la température « résultante », obtenue par le bilan des échanges convectifs et radiatifs, est-elle souvent utilisée. Pour une vitesse d'air faible (0,1 m/s), cette température est la moyenne entre la température de l'air et la moyenne des températures des parois (pondérée par leur surface). Une méthode plus globale évalue un % moyen de vote en fonction de l'activité des personnes, de leurs vêtements, des températures d'air et de parois, de la vitesse d'air et de l'humidité⁽⁹⁾.

L'intoxication par le CO constitue la première cause de mortalité par toxique en France, avec 8000 cas par an et 300 morts 1%. L'absence de conduit de cheminée dans certains logements chauffés à l'électricité peut accroître ce risque si l'occupant décide de changer d'énergie (poêle à fuel ou à gaz).

L'incendie constitue également un risque majeur dans les bâtiments et la réglementation impose le choix de matériaux en fonction de leur classement au feu. Les classes M0 (matériaux incombustibles, classe européenne AI) et MI (matériaux très difficilement inflammables, classe AI) correspondent à des matériaux qui ne génèrent pas de fumée toxique. Quelques incendies

ayant détruit des bâtiments recevant du public et comportant une quantité élevée de PVC sans protection adéquate ont attiré l'attention. Sur ce matériau, qui peut dégager de l'acide chlorhydrique et des dioxines en brûlant (par exemple jours de l'incendie d'une discothèque en RFA où 161 personnes ont péri). Le syndicat national des plastiques alvéolaires présente dans une brochure les moyens d'améliorer la résistance au feu des parois (matériaux plastiques insérés dans des panneaux sandwich, matériaux-écrans, parements ignifuges), et d'atteindre des temps de résistance au feu de l'ordre de 20 à 30 minutes même pour des matériaux ou composants classés M2 (difficilement inflammable, classe européenne B). La sécurité des bâtiments nécessite une approche globale (conception adéquate, compartimentage, systèmes de détection et d'extinction, prévention, entretien, issues de secours et organisation des évacuations...), et ne se limite pas au choix des matériaux.

Le transport d'énergie occasionne des risques, que ce soit le gaz (explosion de gazoduc ou incendie), les produits pétroliers (110 accidents routiers par an, 4 accidents de pétroliers touchant les côtes françaises en 15 ans) ou l'électricité.

Au total, les accidents domestiques mortels touchent environ 20 000 personnes par an, ce qui est très élevé comparé aux 5 000 morts sur la route ou aux 1000 accidents mortels du travail.

D'autres risques sont liés à l'environnement lui-même du bâtiment: la construction en zone inondable, ou en zone menacée par un glissement de terrain, en zone sismique ou exposée à des vents violents. Des règles de conception existent une protection contre le climat (pluie, neige, vent, grêle) ou les séismes. Le choix du site est un élément important.

2.4. Synthèse:

L'état des lieux présenté précédemment fait apparaître la gravité de certains aspects, mais aussi la progression sur un certain nombre de points (couche d'ozone, pluies acides, émissions de COV ...). Les améliorations les plus significatives sont généralement liées à la réglementation, suite à des accords internationaux (Protocoles de Montréal, de Göteborg ...), mais les accords volontaires permettent parfois de préparer des solutions techniques efficaces et ainsi de faire évoluer la réglementation.

L'analyse des impacts a été simplifiée dans la mesure où dans la réalité, une chaîne très complexe d'effets se produit. Par exemple, l'émission de gaz carbonique modifie les propriétés optiques de l'atmosphère. Il en découle une perturbation climatique, variable d'une région à l'autre. Les modèles météorologiques ne sont pas encore capables de prédire les conséquences de cette perturbation globale à l'échelle locale (tempêtes, inondations, réchauffement). Le réchauffement de certaines régions peut ensuite avoir des conséquences sanitaires (extension du paludisme), porter atteinte à la biodiversité (dans la mesure où certaines espèces végétales, les

arbres en particulier, ne pourront pas survivre si le déplacement des zones climatiques est trop rapide). Ces conséquences en chaîne ne peuvent pas être évaluées avec les connaissances actuelles, c'est pourquoi les décisions concernant la protection du climat sont basées sur le principe de précaution: même si les conséquences d'un phénomène ne sont pas connues avec précision, si ces conséquences sont potentiellement très graves, alors par précaution il est préférable de réduire les émissions induisant ce phénomène.

La problématique est également rendue complexe par le nombre des aspects abordés, et par d'éventuelles contradictions entre eux, Par exemple, une exigence de confort d'été plus stricte peut impliquer le recours à la climatisation, et donc induire une augmentation de la consommation d'énergie et des impacts qui en découlent L'approche généralement employée est l'approche multicritères. Pour simplifier, des notes sont attribuées sur chaque thème aux différentes variantes proposées: dans l'exemple précédent, la solution sans climatisation aurait 0 pour le confort et 5 pour l'énergie, celle avec climatisation 5 pour le confort et 0 pour l'énergie. Des facteurs de pondération sont définis pour chaque aspect (par exemple 0,5 pour le confort et 0,5 pour l'énergie), ce qui permet d'évaluer une note globale, L'approche multicritères est bien entendu plus subtile que cette présentation simplifiée, mais il n'en demeure pas moins que le choix des facteurs de pondération est basé sur des considérations subjectives, liées au contexte et aux priorités des décideurs,

Une autre approche, cependant plus complexe, est de rechercher des synthèses pour résoudre de telles contradictions, dans l'exemple précédent il est souvent possible d'ajuster l'inertie thermique d'un bâtiment pour limiter voir annuler ses besoins de climatisation, par exemple en utilisant une dalle lourde permettant d'atténuer les amplitudes de température, Cette dalle permet aussi de stocker les apports solaires d'hiver, et ainsi de réduire les besoins de chauffage. L'énergie nécessaire à la fabrication de la dalle est faible par rapport à l'énergie consacrée au chauffage du bâtiment,

Cette solution constitue donc une synthèse entre les aspects de confort d'été et de thermique d'hiver. Mais elle nécessite un bon contact thermique entre la dalle et l'ambiance, c'est-à-dire d'éviter par exemple de poser une moquette épaisse sur la dalle. Ceci peut alors induire une contradiction avec un autre aspect de confort ou de qualité de vie: pouvoir marcher pieds nus sans avoir froid aux pieds. La priorité accordée à ces différents aspects influence la décision qui sera finalement prise en fonction d'un arbitrage nécessairement subjectif. Le degré d'exigence de confort est lui-même subjectif et varie selon le contexte: au siècle dernier, un appartement chauffé à 15°C était jugé confortable; en 1973, la campagne «anti-gaspi» préconisait 19°C et aujourd'hui, des températures de 22 à 23°C ne sont pas rares dans les logements.

Quoi qu'il en soit, la gravité des problèmes environnementaux est maintenant patente et il

n'est plus raisonnable d'ignorer les conséquences environnementales des décisions que nous prenons. Le secteur du bâtiment contribue de manière importante à ces problèmes. Il est donc nécessaire de recourir, autant que possible, aux outils d'aide à la décision et aux technologies qui permettent de réduire les impacts environnementaux dans ce secteur.

3. MESURE DE LA QUALITE ENVIRONNEMENTALE DU BATIMENT

La préoccupation du respect de l'environnement et du développement durable a toujours été présente dans les projets des bâtisseurs. L'acte même de conception architecturale d'un bâtiment ou d'un quartier induit une réflexion sur l'avenir. Tant les normes techniques (notamment les réglementations thermiques) que les règlements d'urbanisme ont pour objet d'anticiper la vie future de la construction afin d'en éviter l'obsolescence rapide, et de lui permettre de jouer son rôle dans la ville de demain. Au-delà des normes et des réglementations, il revient aux acteurs de l'immobilier et de la construction, dans une logique de concurrence et de marché, d'inventer des immeubles de qualité environnementale adaptés aux contraintes futures.

3.1. Acteurs du bâtiment:

Les acteurs du bâtiment sont nombreux et multiformes. Cette donnée ne facilite pas l'émergence de concepts innovants, qu'il s'agisse ou non d'environnement ⁽¹⁰⁾.

Du point de vue de l'environnement, la filière bâtiment peut se recomposer en 4 principales familles d'acteurs :

- En amont, les activités de **fabrication, de transport et de distribution des matériaux et produits** destinés aux opérations de construction, de réhabilitation, d'entretien et de maintenance des bâtiments: ces industries, largement mondialisées, demeurent souvent locales sur le plan opérationnel, au regard notamment des coûts de transport des produits, des circuits commerciaux et des spécificités constructives des régions.
- Au centre, l'activité la plus visible: **les projets**. Cette famille d'acteurs regroupe toutes les activités liées à la programmation, à la conception, à la réalisation et à la mise en service des bâtiments ou des réhabilitations importantes. Les projets ont un impact immédiat mineur, de l'ordre de 1 à 2 % de renouvellement du parc chaque année, mais ils sont stratégiques car ils fixent les tendances d'aujourd'hui et de demain.
- En aval, l'activité la plus discrète mais sur laquelle s'inscrit pourtant le plus la notion de performance environnementale : **la gestion de patrimoine**. Qu'il s'agisse de gestion de bâtiments de logements ou de bureaux par des professionnels, ou de la gestion de la résidence secondaire d'un particulier, ses enjeux sont immédiats: consommation d'énergie pour le chauffage et la climatisation, végétalisation de terrasses existantes, économies d'eau sont autant de sujets stratégiques.

- Enfin, à l'extrémité de la chaîne figurent **les utilisateurs**, les citoyens locataires ou occupants de leurs logements, et les sociétés utilisant les immeubles de bureaux.

Chaque famille d'acteurs a un rôle à jouer dans le combat pour l'environnement:

- les matériaux et produits, à deux niveaux: la fabrication industrielle et le transport, qui doivent consommer moins d'énergie, moins polluer, etc. ; la performance du produit en œuvre, qui concourt à celle des ouvrages réalisés, donc des bâtiments;

- les projets, à la fois comme compétence distinctive (conception d'un projet environnemental pour gagner un concours) et comme anticipation des obligations futures;

- les propriétaires et les investisseurs financiers, pour réduire les charges d'exploitation liées aux bâtiments, pour réduire leur impact environnemental et, à terme, pour assurer les plus-values à la revente d'immeubles performants;

- les usagers, par leurs comportements responsables et leurs réactions à la pression des coûts, notamment de l'énergie et de l'eau, dont la hausse peut notamment induire des attitudes vertueuses, sources d'économies.

Les fournisseurs et distributeurs d'énergie et de fluides ne relèvent pas explicitement de la filière construction, mais leur rôle est stratégique dans la question environnementale. Il s'agit des «entreprises des flux» : électricité, gaz, eau, déchets, information, etc.

Chaque acteur de la filière bâtiment se place dans un double enjeu environnemental: préserver sa compétitivité propre immédiate dans un système économique où l'environnement prend une part croissante, et participer au combat global de sauvegarde de la planète.

3.2. Le rôle des architectes:

L'architecte est concerné par la conception intégrée tout autant que le maître d'ouvrage. L'écoconception la qualité environnementale ne suffisent pas (voir la proposition du réseau Ecobâtir). L'amélioration de la qualité du bâti doit se faire en étroite relation avec les besoins exprimés par les différents acteurs concernés, notamment ce qui est relatif à l'amélioration du confort et à la réduction des coûts d'usage et de maintenance des bâtiments, résidentiels ou non (économies d'énergie, réduction de la consommation d'eau, optimisation de la gestion des matières premières, etc),

L'ordre des architectes a publié en 2004 son livre vert, « Les Architectes et le développement durable : 10 propositions de l'ordre des architectes », ouvrage dans lequel le premier titre est un engagement: «*L'architecture de demain doit servir un développement durable [...]* Contrairement à ce que pensent trop souvent les ingénieurs, ce ne sont pas les solutions techniques qui importent le plus mais la combinaison d'ensemble d'un projet, sa globalité autant financière que spatiale, usuelle, climatique, environnementale [...], c'est-à-dire une approche intégrée de développement durable» .

L'Ordre des architectes part du constat que « le développement durable remet en cause les pratiques de construction du siècle dernier, gaspilleuses en énergies et en paysages, coûteuses en maintenance et destructrices de lien social, l'accessibilité à un habitat viable, qui favorise les solidarités, qui soit efficace sur le plan environnemental, économe en ressources et créateur d'esthétique est un défi pour nos sociétés contemporaines. C'est aussi celui des architectes qui constatent que la demande de "durabilité" ne permet plus de concevoir et de réaliser des ouvrages comme par le passé » ⁽¹¹⁾.

3.3. Paradigme ⁽¹²⁾ de l'exigence de performance environnementale :

La question environnementale bouscule donc:

- les demandes politiques;
- l'équilibre du bâtiment entre neuf et existant;
- les exigences techniques à toutes les échelles;
- les organisations des acteurs.

C'est une «nouvelle donne» d'ensemble qui impacte toute la filière. Progressivement, l'environnement nous impose ses objectifs, ses règles et ses contraintes, avec obligation de résultat quantitatif sur l'ensemble du secteur. Si la performance environnementale moyenne au mètre carré s'améliore moins vite que la taille du parc ne croît, la situation globale se dégrade malgré tous les efforts d'amélioration.

Il faut réduire notre empreinte environnementale globale, sans se contenter d'intégrer les préoccupations environnementales dans les cahiers des charges, à la manière d'options sur un catalogue: économies d'énergie, récupération d'eau, végétalisation des terrasses, etc. Il semble économiquement impossible d'obtenir les résultats quantitatifs que la collectivité attend en superposant la composante environnementale aux immeubles traditionnels. Les premiers débats sur les «surcoûts» de la haute qualité environnementale le démontrent.

Un nouvel équilibre est à trouver, avec d'autres types de constructions, d'autres niveaux de performances, d'autres façons d'habiter, de travailler, de se déplacer, d'autres réglementations, etc. Les cahiers des charges d'immeubles, les arbitrages des acteurs, les techniques et les méthodes - tout doit évoluer. La nature des connaissances à rassembler et le choix des problèmes à étudier sont, progressivement mais radicalement, en train de changer, nous sommes face à un changement de paradigme.

Le tableau ci-dessous résume les différences entre le paradigme de la production de masse, destiné à répondre aux besoins de développement et symbolisé par le titre «Trente Glorieuses» ⁽¹³⁾, et le paradigme environnemental correspondant à une situation dans laquelle l'ambition collective se focalise sur la réduction de l'empreinte du secteur immobilier.

Critères	Paradigme des Trente Glorieuses	Paradigme environnemental
Objectifs	Performance technique des ouvrages	Impact environnemental des ouvrages
Champ d'application	Priorité à la construction neuve	Parc existant et construction neuve
Mots clés	Vite, bien, solide et pas cher	Peu de matière, peu d'énergie, peu de CO2, peu d'eau, etc.
Durées	Référence à la période de garantie décennale	Référence à la durée de vie totale des bâtiments
Echelles	Au niveau de chaque projet neuf ou réhabilitation	Au niveau de l'ensemble du patrimoine européen
Enjeux	Plus de logements, lycées, centraux téléphoniques, etc...	La survie à terme de la planète

Tableau N° 5 : Principales différences entre paradigme de la production des Trente Glorieuses et paradigme de l'impact environnemental. Source : MICHEL PLATZER, mesurer la qualité environnementale des bâtiments, éditions du moniteur 2009.

À terme, l'immobilier et la construction seront-ils jugés coupables ou innocents? Certainement coupables si rien n'est fait pour améliorer la situation, pour réduire l'empreinte environnementale globale. Améliorer, oui, mais améliorer quoi et comment? Là intervient l'indispensable concept de mesure: ce qui ne se mesure pas ne peut s'améliorer. Mesurer, c'est apprécier les efforts accomplis et fixer des objectifs individuels et collectifs.

Que mesurer, comment mesurer? En théorie la réponse à la question comporte trois dimensions, technique, spatiale et temporelle.

○ Dimensions techniques :

Pour mesurer ⁽¹⁴⁾, il faut en premier lieu une unité commune qui permette d'apprécier simultanément, de «consolider» les familles d'actions environnementales que sont l'énergie, l'eau, les déchets, les matériaux, etc., afin de mesurer l'impact environnemental annuel (par exemple) des différentes composantes d'une construction. Actuellement, seuls le kWh et la quantité de carbone vont, partiellement, dans ce sens, notamment au travers des diagnostics de performance énergétique (figure ci-dessous).

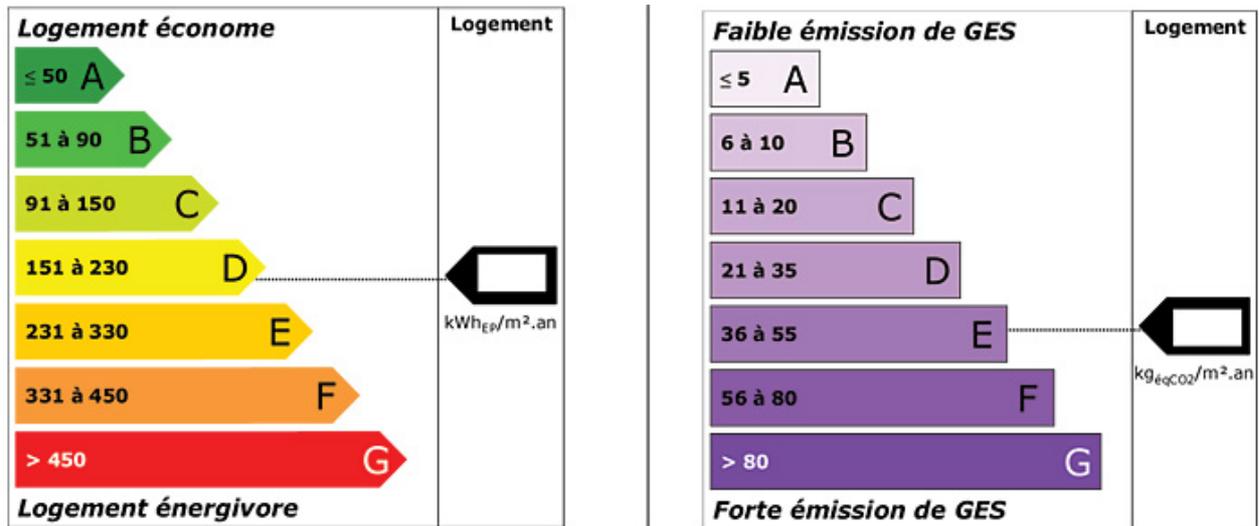


Figure N° 17 : Etiquettes permettant d'apprécier la performance énergétique d'un produit. Source : ADEME.

○ Dimensions spatiale :

Pour mesurer, il faut aussi savoir consolider les dimensions relevées sur des bâtiments, et évaluer l'impact d'un parc immobilier d'envergure plus ou moins importante, constitué de constructions de natures et d'âges différents.

○ Dimensions temporelles :

Pour mesurer, il faut enfin savoir actualiser les différents impacts annuels (à la façon du calcul en coût global) pour obtenir, sur sa durée de vie ou une durée conventionnelle, l'impact global d'un parc. De premiers travaux normatifs existent dans le domaine de la mesure et concernent notamment les conditions de mise au point d'indicateurs spécifiques, mais les traductions opérationnelles demeurent encore limitées. En consolidant les différents parcs, par exemple à européenne, il serait possible de mesurer l'impact environnemental et sa variation annuelle, qui résulte de la variation du flux par construction de bâtiments neufs et démolition d'anciens, et de la variation du stock par amélioration de l'existant.

Cette méthode idéale pourrait bientôt voir le jour, en s'appuyant sur les multiples facettes de mesure de la performance décrites dans les chapitres suivants. Elle existera, car la demande se fait de plus en plus forte. Les investisseurs particuliers et institutionnels sont toujours plus nombreux à s'affirmer convaincus qu'un immeuble de qualité environnementale reconnue se revendra plus cher qu'un immeuble banal qui se limite au respect de la réglementation d'aujourd'hui.

4. APPLICATIONS ET ETUDES ANTERIEURES

4.1. Introduction :

L'étude et l'analyse de quelques exemples, nous permettra d'esquisser une méthodologie pouvant rationaliser notre démarche... L'échelle du quartier élargit les possibilités de réduction des impacts environnementaux, mais nécessite une analyse plus complexe. Les connaissances sont moins affinées, ce qui laisse plus de place à la subjectivité, Le risque est grand de reproduire les erreurs du début de la « HQE » : se tromper de priorités accordant plus d'importance à ce qui est le plus visible (les matériaux construction, le panache produit par la vapeur d'eau sortant d'une cheminée poussière des chantiers ...) et en ignorant les effets (toxicité, biodiversité), remplacer la compétence technique par des procédures dont l'efficacité est al (certification), ne pas mesurer les performances obtenues pour tirer plus d'expériences ...

4.2. Le projet BedZED en Angleterre:

« *La star des éco-quartiers* »

Lorsque l'on arrive à *Beddington*, dans la banlieue pavillonnaire du sud de Londres, on ne peut pas les rater. Ornées d'une crête verte, rouge, jaune ou bleue, une soixantaine de cheminées pivotent à la manière des caméras de surveillance dont raffole l'Angleterre. Contrairement aux apparences ce ne sont pas les nombreux curieux en voyage d'étude qu'elles traquent mais plutôt l'air frais. Un système entrant-sortant permet à l'air vicié de s'échapper tout en réchauffant l'air pur qui y pénètre. A l'image des nombreuses astuces



Figure N° 18 : Vue sur le quartier BedZED en Angleterre.

expérimentées sur le site de BedZED, elles réconcilient économie, écologie et bien-être. Aussi photogéniques que symboliques, ces cheminées bigarrées font souvent parler d'elles. En moins de 5 ans, elles sont devenues les mascottes de l'habitat collectif écologique.

L'histoire de BedZED a commencé dans les années 2000 à la demande de la ville de *Sutton*, dans le cadre de son agenda 21 établi en 1994.

Le projet BedZED (Beddington Zero Energy fossil Development) concerne la réhabilitation d'un ensemble de bâtiments d'un ancien site houiller en périphérie de Londres. La ville de *Sutton* s'était engagée dès 1994 dans une certification *Emas* et en 1999 elle exigeait pour tout projet une

certification *Emas* ou ISO 14001. Ce projet conçu par l'architecte *Bill Dunster* avait pour objectif la réduction de l'empreinte écologique de 50 % et zéro émission de carbone (d'où son nom). Ce projet donne donc une place importante à la gestion de l'énergie: isolation renforcée, triples vitrages, cogénération à bois, recours aux énergies renouvelables (éoliennes de toiture pour le système de ventilation mécanique avec récupération de chaleur, panneaux solaires).

BedZED est un projet célèbre d'écoconception, il s'agit d'un îlot de trois bâtiments comptant quatre-vingt-deux logements ainsi que des bureaux, des commerces, une salle de spectacle, une crèche, un café... Ce projet a été conçu par l'architecte *Bill Dunster*, réputé pour son intérêt pour les maisons solaires. Ce sont l'analyse du cycle de vie et l'empreinte écologique qui ont guidé les concepteurs. La consommation le chauffage a été réduite de 90 % par rapport à une construction traditionnelle et la consommation d'énergie globale de 70 %.

En 2000 le projet BedZED reçu le prix de l'institut royal des bâtisseurs et des architectes (Irca) et est devenu le modèle du programme EcoHomes (maisons écologiques) du gouvernement britannique. Il a également été soutenu par WWF international, notamment de montrer cet exemple en France. Les mesures permettant de réduire la consommation sont:

- une isolation renforcée, du triple vitrage ;
- un système de ventilation avec l'installation de récupération de chaleur qui fonctionne avec l'énergie éolienne ;
- un recours important aux énergies renouvelables 777 mètres carrés de panneaux solaires photovoltaïques en toiture et en allèges. L'électricité produite est notamment utilisée pour recharger les batteries des quarante véhicules électriques de la société de location (et financés dans le cadre d'un projet européen Thermie) ;
- un système de cogénération bois ;
- des ampoules basses consommation ;

L'évaluation du modèle BedZED est menée à travers des indicateurs quantitatifs simples (indicateurs de résultat) utilisés pour le suivi de l'empreinte écologique. Ces indicateurs sont regroupés en sept thèmes :

l'énergie (quinze Indicateurs), l'eau (treize indicateurs), le transport (deux indicateurs), les matériaux (cinq indicateurs), le site (neuf Indicateurs, concernant principalement les distances vers divers équipements ou moyens de transport), les espaces verts (un indicateur), le coût et la qualité (sept indicateurs, concernant essentiellement les coûts par mètre carré).

Parmi les points forts du BedZED:

- Empreinte écologique diminuée de 50%.
- Appel de chauffage réduit de 90 %.
- Consommation totale énergétique réduite de 70%.

- Volume des déchets diminué de 75%
- Usage de la voiture réduit (moyenne de 1 véhicule pour 5 habitants).
- Le site organise 2 visites éducatives hebdomadaires.
- De nombreux techniciens et élus viennent piocher à BedZED les bonnes idées.

Sur le plan social

- Les bâtiments ne souffrent d'aucune dégradation
- Densification de l'habitat avec une concentration égale au quartier de Soho.

Par contre les points faibles du BedZED sont :

- Difficulté à attirer les commerces et entreprises.
- Ségrégation des usagers (un immeuble réservé aux personnes en difficulté)
- Spéculation immobilière.
- Services expérimentaux : chaudière bois, épuration naturelle, difficiles à réparer en cas de panne.

4.3. Le quartier ECOLONIA au Pays Bas:

ECOLONIA est un quartier urbain écologique initié par le gouvernement des Pays-Bas. Construit entre 1991 et 1993, ce quartier est un véritable projet de démonstration, qui a permis au pays de développer une expertise dans ce domaine et d'expérimenter des techniques et des approches alternatives, et de sensibiliser les acteurs du secteur urbain à l'importance du développement durable des collectivités.

ECOLONIA a été réalisé sur la base d'un plan de masse qui privilégie l'échelle humaine, développé par l'architecte flamand LUCIEN KROLL, et avec la participation de neuf équipes différentes d'architectes, afin d'assurer la diversité des bâtiments. Ainsi il existe au sein du quartier une grande variété des formes architecturales, avec parfois de l'architecture « écologique organique », et des matériaux utilisés : briques, bois, plâtre...

Une centaine de logements sont implantés autour d'un lac central, réceptacle des eaux de pluie, et réserve très riche pour la faune et la flore.



Figure N° 19 : Vue sur le quartier ECOLONIA.

La disposition des maisons de ville, en réduisant très fortement l'usage de l'automobile, favorise la création de placettes et de jardins privatifs.

Les caractéristiques du quartier :

- Les maisons sont disposés de façon irrégulière, dans l'esprit des villages européens traditionnels, afin de forger l'identité et la spécificité des espaces, et de renforcer le sentiment d'appartenance des habitants.

- Les rues, étroites, débouchent sur de petites places, afin de ralentir la circulation automobile et de donner la priorité aux piétons et aux cyclistes.

- Les bâtiments, par leur orientation ou leur conception (panneaux photovoltaïques, collecteurs solaires, solariums), tirent avantage de l'énergie solaire.

- L'eau de pluie est gérée de façon écologique à l'aide de l'aménagement d'un bassin, entouré d'espaces publics.

- Les matériaux de construction sont durables et recyclables

- La construction des bâtiments à été surveillé et évalué tout au long du chantier.

4.4. Le quartier H.Q.E du grand large à DUNKERQUE (France):

« L'aménagement d'un quartier exemplaire en termes de développement durable et de mixité sociale, sans distinction architecturale entre le privé et le social ».

La ZAC du Grand Large constitue la deuxième tranche du grand projet d'aménagement «Neptune» lancé par la Ville en 1991. Il s'agit d'une vaste langue de terre de 42 hectares située au nord du centre de Dunkerque que les chantiers navals occupaient jusqu'en 1988, date de leur fermeture.

Ces friches industrielles se transforment peu à peu en un nouveau quartier haute qualité environnementale basé sur les principes de l'Agenda 21 (plan d'action pour le XXI^e siècle adopté par 173 chefs d'état lors du sommet de la Terre, à Rio de Janeiro, en 1992) pour les aspects sociaux, environnementaux et économiques. Dans une volonté d'ouvrir la ville sur ses bassins et de concilier mixité sociale et urbanisme, ce quartier à vocation essentiellement résidentielle comprendra des logements, des commerces, des infrastructures publiques et un parc public. Ce seront près de 930 habitations, parmi lesquelles 40 % seront destinées aux logements sociaux. Confiée au cabinet d'architecture ANMA (Atelier Nicolas Michelin et associés), une



Figure N° 20 : Vue sur le quartier du grand large à DUNKERQUE (France).

première phase d'aménagement a été achevée fin 2010 et les travaux concernant la seconde devraient débuter courant juin 2011.

Ces deux étapes englobent la réalisation de logements de typologies et des formes bâties différentes articulées autour d'un grand espace vert d'un hectare. Sa forme en hémicycle reprend l'orientation des anciens ateliers. Des maisons individuelles bordent le parc, des îlots de petits logements collectifs unifamiliaux équipés de terrasses et balcons sont centrés autour de petits jardins. Face aux bassins, des immeubles collectifs dont la forme à gâbles rappelle l'architecture flamande, assurent une protection contre les vents dominants.

Dans un souci d'intégration sociale, aucune distinction architecturale n'a été réalisée entre l'habitat social et le logement privé. Les surfaces des logements sociaux sont toutefois plus importantes que les logements privés, pour des raisons de coût à l'accession. Ce projet a redoublé d'effort pour proposer des logements de types différents: 20% sont des logements individuels, 40% des petits collectifs unifamiliaux et 40 % des logements collectifs. Pour favoriser la mixité intergénérationnelle, les typologies d'habitat sont variées, allant du studio au type V et se répartissent comme suit: 50 % sont des grands logements de types IV et V, 30 % sont de type III et les types II et I représentent chacun 10%. Une mixité sociale et intergénérationnelle souhaitée par la Ville, afin d'éviter l'étalement urbain et d'enrayer le processus d'exode dans les communes périphériques.

Face aux bassins, la géométrie des immeubles collectifs devait permettre la mise en place d'une ventilation naturelle assistée (VNA) dont la motorisation est actionnée par le vent. Ce système devait assurer le renouvellement de l'air sans moteur 80% de l'année. En l'absence de vent, une petite dépression est créée artificiellement dans la gaine avec de l'air comprimé. Basé sur le principe des cheminées, l'air intérieur est aspiré par le haut du bâtiment via une roue, afin de ventiler les habitations. Constitué d'une entrée principale et d'une extraction d'air par conduit vertical dans chaque pièce de service, l'air circule dans le logement sous l'effet du vent et du tirage thermique.

À l'époque de la construction, ce système n'avait jamais été réalisé en France et ne bénéficiait pas d'un avis technique expérimental du CSTB. Ce procédé n'ayant pas les mêmes paramètres de la VMC mécanique, il nécessitait l'obtention du Titre V délivré par le ministère de l'Écologie permettant de faire les calculs pour les labellisations thermiques. Mais les délais trop longs pour les dérogations techniques, l'absence de retour sur expérience et la pression des promoteurs ont fait pencher la balance pour une modification du système de ventilation. Le choix s'est porté sur une simple ventilation de type hygro B. Des VNA vont cependant être installées dans tous les logements collectifs de la seconde tranche.

Pour le chauffage et la production d'eau chaude, tous les logements collectifs sont

alimentés par le réseau de chauffage urbain qui récupère la chaleur de déperdition de l'usine Arcelor de Grande-Synthe. Des calories qui seraient rejetées dans l'atmosphère, plus communément appelées "énergie fatale": Une meilleure répartition des consommations est assurée, grâce à des compteurs de calories installés sur chaque radiateur. Un compteur d'eau chaude est situé sur le palier. Les maisons individuelles sont, quant à elles, équipées de chauffe-eau solaires.

Le choix des matériaux constituant l'enveloppe des bâtiments confère à ce nouveau quartier des performances thermiques proches du label BBC. L'élévation des murs des petits et grands collectifs a été réalisée à partir de blocs Monomur en pierre ponce de 30 cm d'épaisseur (Cogebloc). Son faible taux d'absorption (0,3 kg/ml) limite les remontées capillaires et sa pose à base de mortier en pierre ponce garantit l'étanchéité à l'air et l'absence de ponts thermiques. Ses performances thermiques (R entre 2,22 et 2,64 m².K/W) ne nécessitent aucun complément d'isolation. Quant aux menuiseries, 200 châssis réalisés sur mesure avec des ouvrants galbés ou droits en aluminium (Technal) se composent d'un double vitrage sélectionné de 28 mm d'épaisseur à rupture de ponts thermiques et à faible émissivité.

Les immeubles collectifs, les maisons individuelles et les rez-de-chaussée des logements intermédiaires en cours de construction vont répondre aux nouvelles normes d'accessibilité. A l'intérieur des logements, les portes auront une largeur minimale de 0,80 m de passage libre et les circulations de 0,90 m en rectiligne, avec un élargissement de 1,20 m localement, pour accéder aux différentes pièces de l'habitation. Les équipements tels qu'interrupteurs, poignées ou robinets, sont implantés entre 0,90 m et 1,30 m du sol fini

Le tracé des rues et l'implantation des constructions protègent de l'exposition aux vents le quartier proche de la mer. Les grands immeubles à gâbles en front de qua; forment une barrière et les façades sont dépourvues de terrasses au profit de loggias. Les immeubles sont recouverts d'un bardage et de panneaux de fibre ciment (Eternit). La vêtue extérieure est constituée en feuilles d'aluminium posées à joint debout (Reynobond).

Outre la présence de nombreux espaces verts, la priorité est donnée aux déplacements piétons. Des rues interdites aux véhicules destinées aux jeux des enfants nommées « Spielstrasse » ont été aménagées et la circulation des voitures se limite aux voies de desserte des logements. Concernant la gestion des déchets, plusieurs containers sont enterrés à proximité des habitations à une distance maximale de 50 m d'un logement. Enfin, les eaux de pluie alimentent par noue les espaces verts et un système de récupération d'eaux a été installé sous le parc.

4.5. Le quartier RAVAL de Barcelone (Espagne) ⁽¹⁵⁾:

« Transformation durable d'un quartier en HQE²R »

Barcelone est une ville construite entre deux fleuves avec, au sud-est, la mer et au nord-ouest, la montagne de Tibidabo, Le projet de renouvellement concerne la partie la plus ancienne de la ville, appelée CiutatVella. Le quartier Raval pour lequel la démarche HQE²R ⁽¹⁶⁾ a été mise en œuvre fait partie de cette vieille ville.

La ville de Barcelone s'étend sur 100 km² et Raval sur 1 km², Le projet traite donc



Figure N° 21 : Vue sur le quartier RAVAL à Barcelone.

1 % de la ville. La population de Barcelone est de 1,5 million d'habitants et dans ce quartier de 109 hectares on recense 20000 logements et 34000 habitants, c'est-à-dire 2,5 % de la population de la ville de Barcelone. La densité de Raval est 2 fois plus élevée que celle du reste de la ville.

En 1975. La démocratie espagnole a été rétablie et la 1^{ère} municipalité démocratique a été mise en place en 1976. La vieille ville de Barcelone avait été à l'abandon durant la période franquiste, Raval, l'ancien quartier chinois» était une zone historique mais aussi un haut lieu de délinquance, de contrebande et de prostitution, du fait de la proximité du port.

En 1977, les habitants de Raval se sont mis à manifester contre la faim. La municipalité a mis en œuvre un important plan d'action pour revitaliser le centre historique afin qu'il reprenne sa place dans la cité. Le travail sur Raval a commencé en 1980. 70 % des bâtiments dataient du XIX^e siècle et 2 % d'entre eux risquaient de s'effondrer Il y avait 7000 logements sans toilettes, un système de distribution d'eau obsolète; 5000 personnes vivaient de la prostitution; on comptait une surface de 20 cm² d'espace vert par habitant et l'activité commerciale était clairement en déclin.

En 1983, un projet de renouvellement de Raval a été élaboré. Celui-ci divisait le centre historique de Barcelone en quatre quartiers et concentrait les efforts sur Raval. Ce projet a fait l'objet d'un consensus avec les différentes organisations du quartier:

Fondé sur les anciens plans de la ville, il proposait de créer des voies rapides pour traverser la vieille cité. Beaucoup de bâtiments étaient concernés par ce plan et on a pensé profiter de cette occasion pour créer des espaces publics, des logements, des équipements publics ainsi qu'un nouveau centre pour le quartier. Le premier plan d'action pour le quartier Raval était très ambitieux. Il s'agissait de rénover l'espace public et les infrastructures et d'offrir des logements neufs pour reloger des habitants, tout en contribuant au développement économique avec la

création d'une place centrale au cœur du quartier et l'intensification des relations avec les associations commerçantes du quartier. Enfin, il s'agissait d'améliorer la qualité de la vie avec la rénovation du service public et l'intensification de la participation des habitants.

La Catalogne a une législation spécifique pour la réhabilitation des centres historiques, et la ville de Barcelone a inscrit celle de Raval dans ce contexte, dès 1987. Il s'agissait d'obtenir un consensus, d'une part, entre les différents acteurs et les institutions publiques et, d'autre part, entre les différentes institutions publiques (la municipalité, la région Catalogne et l'État).

L'office de réhabilitation de Ciutat Vella, créé en 1988, est l'office unique de gestion des aides de l'État, de la région Catalogne et de la municipalité. Des cofinancements provenant de la société civile et d'institutions publiques sont venus s'ajouter et une économie mixte s'est mise en place avec des investissements privés et publics. Il y a eu environ quatre cents opérations dans toute la vieille ville.

La municipalité a décidé de créer une structure appelée « Procivesa » pour la promotion de la vieille ville avec un calendrier établi sur quatorze ans. Cette structure a été remodelée en 2000 pour devenir une nouvelle entité appelée Foment Ciutat Vella, proposant une philosophie un peu différente, la ville de Barcelone souhaitant réfléchir à de nouveaux modes de transformation et de renouvellement de quartiers ou zones non encore traités. Ces réflexions se sont poursuivies dans le cadre du projet HQE²R à partir de 2001.

En 2003, le diagnostic du quartier Raval réalisé avec la méthode « HQDIL » a mis en avant les points suivants: - au niveau de l'espace résidentiel, 47 % des habitants du quartier sont des étrangers se rassemblant par origines. 2.5 % des bâtiments nécessitent encore des travaux de réhabilitation. Les aspects environnementaux ont été souvent peu pris en compte dans la réhabilitation des bâtiments les années précédentes. La spéculation immobilière s'est énormément développée; - au niveau de l'espace non résidentiel et des équipements, il existe une inadéquation avec les besoins des nouveaux résidents. Des conflits d'usage apparaissent entre les besoins liés à la vie quotidienne dans les quartiers et l'utilisation appropriée d'un espace central pour toute la ville. Même s'il s'agissait d'une réussite Initiale, cela a posé de nouveaux problèmes à la municipalité, qui s'est heurtée à un rejet au niveau des infrastructures, la circulation à l'intérieur du quartier reste assez difficile, Il y a d'autre part des conflits entre les habitants, la municipalité et les entreprises de services (eau, électricité, gaz) lors des opérations de réhabilitation, Enfin, les nouvelles infrastructures sont parfois incompatibles avec la préservation des valeurs patrimoniales du quartier social de plus en plus marqué pour la localisation d'équipements Importants (communaux ou d'agglomération) dans les quartiers. Il y a une Importante «tertiarisation» du quartier et un fort développement commercial, mais aussi un manque en termes de grands équipements de la ville;

- au niveau des espaces publics et de la rue, une perte de valeur patrimoniale est constatée après les transformations profondes que le quartier a vécues. Le développement des différents commerces n'est pas toujours cohérent et la rareté de l'espace public ne permet pas la diversification des usages ni la création de nouveaux espaces verts. La fréquentation touristique augmente aussi très rapidement, posant des problèmes quotidiens pour les habitants; enfin, le quartier comporte un important réseau d'associations;

À la fin du projet HQE²R en 2004, les opérations de renouvellement étaient terminées à 80 %, 75 % des espaces publics étaient rénovés et environ 7000 logements neufs devaient être construits pour reloger les habitants. 75 % des interventions prévues avaient été réalisées. De nouveaux équipements de proximité et des équipements de ville avaient été créés afin que Raval devienne le centre culturel de la ville. Les infrastructures étaient rénovées et un système de gestion des déchets par aspiration était en phase de création. Cette transformation réussie a eu de plus des effets sur toute la ville, Raval tant devenu un quartier à la mode de Barcelone. Deux opérations récentes témoignent de la Politique menée actuellement sur le quartier Raval: la Première est en fait la dernière opération importante prévue; la seconde opération est un exemple de ce qui peut être réalisé maintenant afin de conserver la structure de la population. Aujourd'hui, il n'y a plus de nécessité de développer de nouvelles opérations de grande envergure, le quartier ayant été fortement rénové. La volonté de l'administration est désormais de suivre les évolutions du quartier et de se limiter à des opérations dont l'objectif est d'améliorer la qualité de vie dans le quartier.

L'élaboration de scénarios réalisés dans le cadre de la démarche HQE²R a permis de valider des hypothèses et d'assurer un suivi des actions entreprises. Désormais, la démarche HQE²R est utilisée pour toutes les opérations du quartier Raval et elle a été intégrée également dans la démarche Agenda 21 de la ville de Barcelone.

4.6. Le projet H.Q.E « RYAD » à Oran : **« Premier projet national à intégrer la notion de Haute Qualité Environnementale ».**

Le projet «Ryad» que réalise le groupe « HASNAOUI » à Oran est le premier programme de logements collectifs en Haute Qualité environnementale en Algérie à intégrer un procédé allemand d'isolation thermique par l'extérieur (ITE). Le projet RYAD aspire au respect de la qualité de vie des résidents et tente de créer un bout de ville avec tout ce que cela suppose comme commodité et aller au-delà, pour en faire un projet référentiel national.

En dehors des aspects architecturaux, le projet introduit quelques facteurs pour l'économie d'énergie.

Pour palier au problème de l'isolation thermique, les bâtiments intègrent un procédé allemand basé sur le principe de l'isolation thermique par l'extérieur. Ce procédé dit STO est reconnu aujourd'hui parmi les plus performants dans le monde, il est intégré à 75% avec des matériaux 100% locaux. Le système de climatisation et chauffage central, réduira

considérablement la consommation énergétique (une ou deux heures par jour suffisent pour obtenir une bonne température ambiante), d'autant que l'appartement est bien isolé et les déperditions sont réduites d'au moins 50% par rapport à un logement classique grâce à l'utilisation de fenêtres à double vitrage.

La climatisation et chauffage central sont performant et intégrés afin que les futurs acquéreurs n'apportent aucune modification, pour éviter de se retrouver avec des climatiseurs un peu partout au niveau des façades.

L'isolation acoustique est assurée elle aussi par le double vitrage qui comporte le gaz Argon, disponible sur le marché national et à des prix compétitifs, acheté de chez MFG.

Là, il est nécessaire de mentionner que l'amélioration du bâti en Algérie passera obligatoirement par le développement de fabricants de matériaux de construction, qui sont appelés à se hisser vers le haut afin de répondre aux nouvelles exigences environnementales. Autant les gens auront une consommation de produits de qualité, autant les promoteurs seront amenés à investir d'avantage dans la qualité, c'est le bon cheval de course de la concurrence, d'où l'obligation d'offrir plus au même prix. A travers ce programme, le promoteur essaye d'innover dans les différents domaines de l'H.Q.E comme pour le traitement de déchet, un système pour que le tri des déchets ménagers se fait au niveau des appartements qui disposent dans toutes les cuisines d'un déshydrateur permettant de déshydrater tous les restes alimentaires (déchets organiques) en réduisant de 80% leurs volumes et leurs poids et permet aussi d'éliminer tout ce qui est odeurs et insectes divers... C'est un important élément de confort pour la ménagère. De même, les futurs résidents n'auront plus besoin de descendre les poubelles tous les jours, mais ils le feront 2 à 3 fois par mois seulement.

D'abord cela permettra de réduire les besoins au niveau des communes en termes de prise en charge de tout ce qui est déchets, de réduire les besoins en termes de décharge. Ce projet peut



Figure N° 22 : Vue sur le chantier du projet Ryad à Oran (Algérie).

contribuer à d'importants changements de mentalités, il faudra considérer les déchets comme une richesse et à partir de là beaucoup d'opportunités s'offrent : les déchets déshydratés sont d'excellents aliments pour le bétail, le papier peut être recyclé couramment par les industries papier, le plastique recyclé pour faire mille et une choses, n'est ce pas des richesses que nous jetons, avec des surcoûts énormes aussi bien par rapport à la collecte qu'en termes de stockage. Imaginez les gains que l'on pourra faire à tous les niveaux, ce sont des charges importantes en moins pour la collectivité locale.

Pour le problème crucial de la gestion immobilière, le promoteur envisage de mettre en place une société de gestion GIRYAD (société de gestion pour le RYAD). C'est une société qui sera dotée de tous les moyens humains et matériels nécessaires pour qu'elle puisse prendre en charge la gestion de l'ensemble immobilier après sa mise en exploitation. Cette gestion peut devenir inefficace, si les propriétaires ne participent pas de manière significative, pour pouvoir réduire les frais de gestion au minimum de sorte que cette société appartienne au collectif des propriétaires, ils seront tous actionnaires à partir du moment où ils ont acheté. Cette formule inédite en Algérie sera mise en place dans le cahier des charges dans lequel il prescrit de manière très claire les droits et les obligations de chaque propriétaire par des contrats notariés dis « contrat d'adhésion ». Alors le bénéficiaire ne pourra pas acheter s'il n'adhère pas au contrat d'adhésion et il est fait en sorte que cette société de gestion puisse avoir au moins une bonne partie des ressources financières nécessaires à la gestion de l'ensemble au travers de la récupération des déchets, des abonnements télé et ADSL, tout ce qui est internet téléphonie et images, parce que cette société va jouer le rôle de provider en considérant la même tarification que les opérateurs ordinaires. Elle bénéficiera pour tout ce qui est téléphonie et internet d'un abattement minimum de 30% qui vont pouvoir alimenter cette résidence. Pour tout ce qui est images, avec un abonnement nous serons capables d'arroser toute la cité, donc il y aura des gains même si l'on considère par rapport aux opérateurs conventionnels 50% du coût, donc la société peut avoir des ressources appréciables. Elle aura la possibilité de développer un certain nombre de services et là il y a énormément de possibilités et comme ce sera une société qui va appartenir au collectif des propriétaires, le complément devant être apporté par les propriétaires, tout ce dispositif se fera de manière légale et transparente.

En ce qui concerne les commerces, la réflexion s'oriente vers la location des espaces dédiés à l'activité commerciale en fonction d'un cahier des charges strict pour pouvoir choisir les activités et la manière dont elles vont être tenues. L'application des mêmes règles que pour les logements pourrait garantir le maintien d'un certain niveau de standing. Ne pas vendre les commerces s'avère la meilleure solution pour éviter la clochardisation de l'ensemble résidentiel, car par expérience, l'ouverture libre des commerces ou chacun fait n'importe quoi, abouti à de

mauvais résultats.

Autre aspect de cohésion sociale c'est l'intégration de galeries marchandes standardiser avec un haut de gamme dans la présentation pour éviter le style « Bazar » et que cela soit harmonieux et agréable dans l'esthétique.

L'initiation de ce projet pilote, montre clairement que l'état est tenté de s'inscrire dans la notion de développement durable, mais nous pensons qu'il faudrait avoir d'autres mesures incitatives pour son développement. Cependant, le coût des équipements revient relativement cher, l'estimation préliminaire à 30 000 DA/m², dont la moitié sont des taxes et des droits de douane; donc si l'état s'organise pour réduire au maximum le coût de ces équipements, de les mettre à la portée des citoyens et d'organiser la collecte. Ce marché ne peut être boosté comme par ailleurs dans le monde entier, que si l'état met les moyens nécessaires pour amener les gens à faire plus d'économie.

- L'état doit mettre en place des mesures incitatives d'encouragement pour promouvoir l'économie d'énergie.
- L'état doit, libérer les initiatives et permettre aux architectes, aux bureaux d'études, aux maitres d'ouvrages, aux promoteurs et aux citoyens qui veulent entreprendre en ce sens de bénéficier d'aides directes.
- L'état ne peut être que gagnant parce que l'économie d'énergie réalisée est automatiquement exportable, quand bien-même le coût actuel de l'énergie est subventionné.

Pour arriver à cette étape il faut édicter des règles qui soient claires, transparentes et accessibles à tous parce que l'efficacité énergétique peut se mesurer n'importe quand. Le plus important, est de sortir des schémas conventionnels, édicter des règles claires pour libérer toutes les initiatives afin de promouvoir la HQE en Algérie.

4.7. Réhabilitation d'un immeuble HLM à Montreuil :

L'opération est située à Montreuil (Seine Saint Denis, 93) dans le quartier de La Noue, un quartier d'immeubles collectifs (de 4 à 18 étages) dans lequel la municipalité a mis en place un projet pilote « quartier-environnement ». Le bâtiment choisi pour l'expérimentation est un petit immeuble de 4 étages



Figure N° 23 : L'immeuble HLM dans le quartier de la Noue à Montreuil.

construit en 1969, bénéficiant d'une exposition favorable permettant la valorisation des apports solaires. L'opération a été menée par l'OPHLM de Montreuil, avec le soutien de la Commission Européenne et de l'ADEME. L'objectif principal du maître d'ouvrage était d'améliorer l'image du quartier et de réduire les charges.

Cette opération, conçue en 1998, s'est déroulée en 2001/2002 dans le cadre du projet européen « REGEN LINK », coordonné par l'organisme hollandais « PATRIMONIUM », qui a associé huit organismes de logements sociaux pour réaliser des projets de démonstration innovants dans le domaine de l'efficacité énergétique et des énergies renouvelables. Ces opérations sont intégrées dans des projets urbains visant à améliorer la qualité environnementale des quartiers.

La réhabilitation a intégré les aspects bioclimatiques et de cycle de vie, en particulier: l'isolation des façades par l'extérieur avec 10 cm de laine de verre (au lieu de 6 cm dans une rénovation standard), et la mise en œuvre d'un bardage à base de matériaux recyclés (cellulose, plastique). Les fenêtres existantes à simple vitrage ont été remplacées par des doubles vitrages comportant une couche «basse émissivité » qui réduit les pertes de chaleur par rayonnement. Des balcons vitrés, des vitrages à lame d'argon, encore plus isolants, une ventilation hydro-réglable (réduisant le débit d'air si le logement est inoccupé) et des équipements sanitaires économes en eau sont mis en œuvre dans certains logements. Le chauffage et la production d'eau chaude sanitaire de l'immeuble sont assurés par un réseau de chaleur.

L'orientation au sud des séjours, les chambres étant au nord, a permis de mettre en œuvre des concepts «bioclimatiques»: la surface vitrée est plus importante en façade sud, et l'air neuf est préchauffé dans des balcons vitrés. Ces balcons vitrés permettent aussi de réduire les ponts thermiques (la dalle des balcons interrompant l'isolation). La double orientation des logements permet le rafraîchissement par ventilation en été.

Des calculs par simulation thermique dynamique ont été effectués pour choisir le type de vitrage le plus adapté, dimensionner l'isolation et étudier le confort d'été. La couche à "basse émissivité" des vitrages est plus transparente sur la façade sud (couche dure, déposée par pyrolyse), de manière à mieux transmettre le rayonnement solaire, et plus isolante sur les autres façades (couche «tendre déposée sous vide par magnétron). Selon ces calculs, les besoins de chauffage situent autour de 85 kWh/m²/an, pour une température de 20°C dans les loges. En fait la température intérieure est souvent supérieure à 22°C, ce qui explique le niveau de 100 kWh/m²/an mesuré. La régulation du système de chauffage pourrait ainsi être légèrement modifiée pour améliorer encore les performances.

L'Agence locale de l'énergie Montreuil Vincennes Energie a participé aux travaux en contribuant à l'information des habitants. Des diagnostics individuels de maîtrise de la demande

d'électricité ont également été réalisés et ont permis de sensibiliser les locataires aux économies d'électricité grâce à l'emploi de lampes à basse consommation et d'appareils électroménagers économes. Une campagne de mesures a été menée pour évaluer la consommation de différents postes (éclairage, réfrigérateur, télévision, lavage ...). Les gisements d'économies d'électricité ont été évalués à environ 40% de la facture, soit de l'ordre de 1150 kWh/an/logement, répartis sur trois principaux postes : le froid, l'éclairage et les veilles. Ceci confirme les travaux d'Olivier SIDLER menés auparavant dans la Drôme ⁽¹⁷⁾.

La réduction des impacts environnementaux a été évaluée par l'analyse de cycle de vie. Le graphe ci-dessous montre la réduction des émissions de gaz à effet de serre pour une rénovation standard (isolation de 6 cm en façade et remplacement des fenêtres avec des double vitrages standard), le projet présenté ici et une variante où l'énergie bois est utilisée pour alimenter le réseau de chaleur.

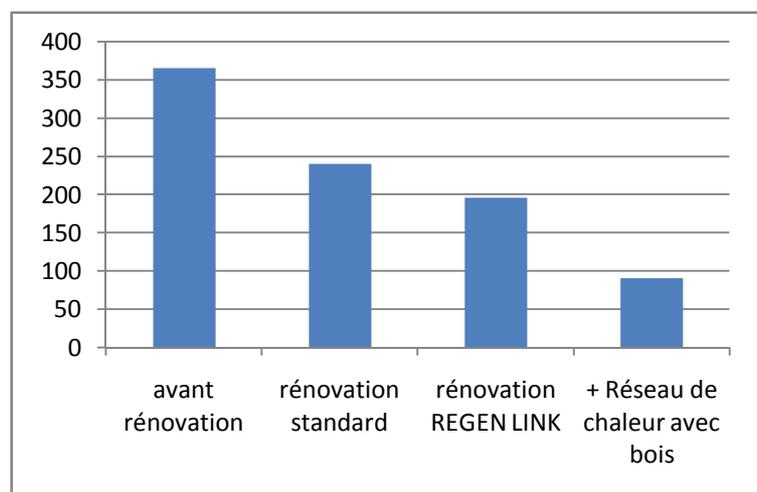
Les émissions de CO₂ seraient beaucoup plus faibles si le réseau de chaleur était alimenté au bois au lieu du mélange fuel et charbon utilisé actuellement.

Une étude de sensibilité a concerné l'épaisseur d'isolation des façades. Les premiers centimètres sont très efficaces pour réduire les besoins de chauffage, mais l'intérêt d'un

centimètre supplémentaire diminue ensuite. Par contre les impacts liés à la fabrication du matériau sont proportionnels à l'épaisseur. Le cumul sur le cycle de vie passe alors par un optimum, mais cet optimum est très plat: on distingue très peu de variation entre 20 et 40 cm.

Une campagne de mesures d'un an a permis d'évaluer l'efficacité de solutions: malgré l'augmentation des températures constatée dans les logements, l'économie sur le chauffage est de plus de 30%. Le confort thermique et acoustique est amélioré grâce à l'isolation des façades et aux doubles vitrages.

La forte inertie thermique apportée par les dalles et les parois de béton atténuent les variations de température: au plus fort de la canicule, la température intérieure est restée entre 8 et 10°C inférieure à la température extérieure. L'éclairage naturel est bien valorisé grâce à un taux de vitrage élève (40% en façade sud). Cette opération permet d'éviter chaque année l'émission de 76 tonnes de CO₂. Son coût est de 185 000 €, soit de l'ordre de 3 500 € par



Graphe N° 3 : Réduction des émissions de gaz à effet de serre (En tonnes de CO₂ par an).

logement. Globalement, le temps de retour est de 15 ans mais certaines technologies sont plus rentables que d'autres (choix de vitrages plus performants, économiseurs d'eau).

Des opérations plus récentes ont permis d'aller plus loin dans la performance, et parfois d'approcher le niveau des maisons passives. Par exemple en Hongrie, une opération a été menée à « DUNAUJVAROS » dans le cadre du projet européen « SOLANOYA ». Grâce à l'isolation des façades, le remplacement des fenêtres et la mise en œuvre d'une ventilation double flux avec récupération de chaleur, les besoins de chauffage annuels ont été divisés par 4, passant en dessous de 40 kWh/m².

Des niveaux de performance encore plus élevés ont été atteints en Allemagne, par exemple à Nuremberg où les besoins de chauffage ont été réduits de 87%, soit 27 kWh/m² après réhabilitation ⁽¹⁸⁾.

Atteindre de tels résultats nécessite une qualification professionnelle de haut niveau, en particulier pour maîtriser les infiltrations d'air et mettre en œuvre la ventilation double flux, Pour faciliter la généralisation de la réhabilitation thermique en France, où la diffusion des connaissances est difficile dans le secteur très diffus des entreprises de bâtiment, des solutions techniques simplifiées sont parfois proposées. Elles peuvent fournir une base de travail aux artisans, mais une adaptation au cas par cas est souvent nécessaire sur le terrain.

5. CONCLUSION

Du rapport Brundtland au Grenelle de l'environnement, du matériau à la ville, de l'architecte à l'investisseur, de la tour de bureaux au pavillon de banlieue, d'aujourd'hui à après-demain, les systèmes dans lesquels s'inscrit la problématique de la mesure de la performance environnementale sont multiples et complexes. C'est sans doute pourquoi, malgré l'importance extrême de cette question, les réponses abordées sont encore partielles, incomplètes et pas toujours cohérentes entre elles. Toutefois, face à l'accélération indiscutable des prises de conscience des acteurs à tous les niveaux, il est possible d'espérer que les progrès soient désormais rapides.

Cependant, les exemples examinés montrent qu'il est possible d'atteindre des performances très élevées en construction neuve, mais l'enjeu et la difficulté résident principalement dans le parc existant.

Les expériences menées dans le secteur des logements sociaux montrent la possibilité de s'approcher des performances des bâtiments passifs si des techniques comme l'isolation extérieure et la ventilation double flux peuvent être mises en œuvre, mais ce n'est pas toujours le cas pour des raisons architecturales (façades protégées par exemple imposant l'isolation par l'intérieur), ou techniques (présence de refend rendant difficile le passage des gaines d'air,

exposition des toitures inadaptée à l'intégration de composants solaires, manque de place pour l'installation d'un ballon d'eau chaude sanitaire solaire en chaufferie collective etc.).

Des solutions techniques sont donc développées pour répondre à ces problématiques, par exemple : (l'isolation sous vide permet de réduire la perte de surface habitable en réduisant l'épaisseur d'isolant nécessaire, mais elle reste coûteuse), (la ventilation double flux individuelle permet d'éviter le passage de gaines d'air d'une pièce à l'autre. mais la distribution correcte de l'air neuf doit être vérifiée).

Dans tous les cas, la réhabilitation nécessite un investissement important (entre 135 MDA et 160 MDA pour 100 logements et 3300 m² en tertiaire par an, soit l'équivalent de la construction de 560 logements en neuf) ⁽¹⁹⁾, des compétences et de nouveaux modes d'organisation: par exemple la maîtrise des infiltrations d'air requiert une coordination entre différents corps de métiers (gros œuvre, second œuvre, électricité...). La réglementation imposant une performance globale ne s'applique qu'aux opérations de réhabilitation lourde (le montant des travaux doit dépasser 25% d'un coût forfaitaire de construction), et concerne très peu d'opérations. La réglementation par composant pourrait être plus contraignante, et par exemple imposer l'usage de gaz rare dans les doubles vitrages: (en effet le surcoût engendré est très vite rentabilisé et il est dommage de continuer à mettre en œuvre des vitrages à lame d'air dans des bâtiments résidentiels ou tertiaires.

L'étude de nouveaux dispositifs, à la fois techniques, financiers réglementaires et organisationnels est donc de nouveau à l'ordre du jour en cette période de tension sur les ressources, en particulier énergétiques, (exemple : L'Allemagne a mis en place un système de prêts bonifiés dans le cadre d'un programme de réhabilitation des bâtiments, Un milliard et demi d'euros ont été prêtés en 2006, 50 % de plus que prévu, ce qui a permis de rénover 265 000 logements, une initiative similaire vient d'être lancée en France.

Au delà des aspects énergétiques, la raréfaction de certaines matières premières se fait sentir, en particulier en ce qui concerne les métaux et le secteur du bâtiment fortement consommateur de matériaux, doit s'adapter: épuiser les matières premières et les transformer en déchets n'est pas durable. Des projets commencent à émerger, où les co-produits de certaines industries (considéré auparavant comme des déchets) alimentent d'autres procédés. Même s'il est encore difficile à mettre en place, un tel système d'économie en cycle est sans doute appelé à progresser à l'avenir.

La prise en compte de l'énergie «grise» ⁽²⁰⁾, envisagée pour réglementation à l'horizon 2030, constitue un premier pas vers la valorisation des efforts réalisés en termes de qualité environnementale sur le cycle de vie des bâtiments,

Les nombreuses expérimentations effectuées, en particulier dans le domaine de l'énergie,

ont permis d'identifier les bonnes pratiques et de faire progresser les technologies grâce au retour d'expérience concernant leur mise en œuvre et leur acceptation par les usagers. De ces acquis, quelques conclusions générales peuvent être tirées⁽²¹⁾ :

- ✓ Sur les performances, des besoins énergétiques très bas peuvent être atteints, et il est même possible de produire davantage d'énergie que la quantité consommée dans un bâtiment; les démarches d'analyse de cycle de vie devraient être mises en œuvre pour compléter ces évaluations énergétiques afin de réduire les impacts environnementaux; l'intégration de performances environnementales dans les programmes de construction serait souhaitable.
- ✓ Sur les technologies, la fiabilité des produits a beaucoup progressé, le surcoût à l'investissement peut disparaître si une technologie innovante devient un standard (l'exemple des vitrages à basse émissivité), des recherches sont en cours pour faciliter la mise en œuvre de ces innovations (par exemple concernant l'intégration d'une ventilation double flux en réhabilitation).
- ✓ Sur le management des projets, un travail reste à mener pour passer d'un schéma sous-optimal (chaque acteur n'optimise qu'une étape voire un domaine technique) à un processus de décision intégrant l'ensemble du cycle de vie d'un ouvrage et l'ensemble des champs professionnels (architecture, économie, thermique, acoustique, éclairage, environnement...).
- ✓ Un aspect important du management concerne la vérification de la qualité: un programme devrait comporter des exigences de performance avec des indicateurs mesurables, a minima les consommations annuelles d'énergie et d'eau, L'absence de précision sur ces niveaux de performance et sur le suivi des opérations constitue une limite de la démarche "HQE" telle qu'elle est en général mise en œuvre; la directive européenne 2002/91/EC⁽²²⁾ sur la performance énergétique des bâtiments peut faire évoluer cet état de fait, en imposant l'affichage des consommations d'énergie depuis le 4 janvier 2006.
- ✓ L'implication des usagers peut ouvrir des possibilités nouvelles sur certains choix de conception, la sobriété constitue un élément essentiel dans la performance d'un bâtiment.

6. REFERENCES

- (1) Définie par HAECKEL, en 1866, comme l'étude de la relation entre les êtres vivants et leur milieu.
- (2) PIERRE FERNANDEZ et PIERRE LAVIGNE, *CONCEVOIR DES BATIMENTS BIOCLIMATIQUES*, éditions du moniteur 2009.
- (3) Vitruve (1^{er} siècle av J-C) : « La disposition d'une maison aura été avantageusement choisie, si, pour la bâtir, on a eu égard au pays et au climat ».
- (4) Viollet-le-Duc (1814-1879) : « Ce qui convient à un climat, ne serais cependant convenir à un autre ».
- (5) Selon la calcification de l'ADEME et FFB.
- (6) En Algérie, 172 décès par asphyxie au monoxyde de carbone et 1184 personnes secourues au cours de l'année 2010. Source : le quotidien « LIBERTE » du 14/2/2011.
- (7) Source : journal officiel de l'union européenne du 29/05/2007.
- (8) A titre d'exemple : le désamiantage de la tour Montparnasse (en 2005) a coûté 240 millions d'euros.
- (9) Cette évaluation résulte de tests durant lesquels 1300 personnes ont noté les ambiances entre +3 (chaud), +2 (tiède 1. +1 (légèrement tiède), 0 (neutre), -1 (légèrement frais), -2 (frais), et -3 (froid). Il est conseillé de concevoir des locaux de telle sorte que le % moyen de vote soit compris entre -0,5 et + 0.5 (ce qui correspond statistiquement à moins de 10 % de personnes insatisfaites).
- (10) Dans la version d'avril 2008 de son référentiel de certification Label HPE Construction durable, Bureau Veritas Certification identifie 16 acteurs concernés par la certification environnementale d'un projet tertiaire :
 1. *Asset manager* (gestionnaire d'actifs immobiliers) : assure l'optimisation des placements immobiliers appartenant à un tiers (personne physique ou morale), dans le cadre d'un mandat.
 2. Bureau d'étude : assure des prestations d'étude et de conception, dans le cadre d'un projet de construction ou de rénovation d'ouvrages.
 3. Bureau de contrôle: contribue à la prévention des différents aléas techniques susceptibles d'être rencontrés dans la construction des ouvrages.
 4. Programmeur (ou programmiste) : aide le MOA à clarifier, définir, préciser et maîtriser sa demande.
 5. Promoteur-constructeur : prend la responsabilité et assure la coordination du projet de construction.
 6. Coordinateur SPS : prévient les risques résultant des interventions simultanées ou successives des entreprises intervenantes sur un chantier de BTP.
 7. Coordonnateur OPC : personne morale ou physique chargée d'une mission visant au déroulement harmonieux d'une opération de construction ou de réhabilitation dans ses différentes phases.
 8. Économiste de la construction : personne physique ou morale chargée d'une mission de nature économique dans les projets de construction.
 9. Demandeur de la certification : les demandeurs peuvent être maître d'ouvrage, promoteur immobilier, entreprise, investisseur, collectivité, exploitant, propriétaire, gestionnaire ou

utilisateur.

10. Entreprise de construction : personne physique ou morale chargée par le maître d'ouvrage (MOA) de réaliser les travaux ou ouvrages.
11. *Facility manager* (prestataire multitechnique ou multiservice) : assure l'optimisation de la gestion de biens immobiliers ou d'activités supports, nécessaires à l'activité principale d'une entreprise, avec comme objectif, le meilleur rapport qualité/coût global.
12. Maître d'œuvre (MOE) : personne physique ou morale qui est chargée par le MOA d'établir le projet architectural, de diriger l'exécution du ou des marchés de travaux avec les entreprises, et de proposer la réception et le régie ment des travaux.
13. Maître d'ouvrage (MOA) : personne physique ou morale pour le compte de qui les travaux ou ouvrages sont exécutés.
14. *Property manager* (gérant immobilier) : assure l'optimisation de la gestion d'un portefeuille de biens immobiliers, pour le compte de tiers (personne physique ou morale), dans le cadre d'un mandat.
15. Monteur d'opération neuve : assure la responsabilité globale d'un ou de plusieurs programmes immobiliers dans tous ses aspects : techniques, juridiques, commerciaux, financiers, etc.
16. Utilisateur : entité physique ou morale qui occupe et utilise l'ouvrage, ou pour lequel l'ouvrage a été conçu.

(11) Ordre des architectes français, *Architectes et développement durable*, édition juillet 2004.

(12) En épistémologie, ensemble de schémas directeurs et de conceptions partagées par les membres d'une communauté scientifique, et constituant une matrice dans laquelle s'inscrivent les connaissances.

(13) Trente (années) Glorieuses: période de croissance économique continue de l'après-guerre, symbole du développement économique, et qui s'est terminée en Europe dans les années 1970.

(14) Le diagnostic de performance énergétique (DPE) est obligatoire depuis le 1^{er} juillet 2007 en construction neuve. Valable pendant 10 ans, il est réalisé par un professionnel certifié à l'occasion de la vente ou de la location d'un logement neuf ou ancien, ainsi que de la construction d'un bâtiment neuf Il se traduit par un document qui comporte des informations sur la consommation d'énergie du bâtiment (pour les usages de chauffage, climatisation, production d'eau chaude sanitaire), sur le recours aux énergies renouvelables et sur les émissions de gaz à effet de serre (CO₂) ainsi que des recommandations et préconisations pour réduire cette consommation. Le DPE se caractérise notamment par 2 étiquettes (énergie et gaz à effet de serre) La première ressemble à celle que l'on trouve pour l'électroménager.

(15) Source : CATHERINE CHARLOT-VALDIEU ET PHILIPPE OUTREQUI, *L'URBANISME DURABLE, CONCEVOIR UN ECOQUARTIER*, éditions du moniteur 2011.

(16) HQE²R est l'acronyme d'une démarche pour la transformation durable d'un quartier. Elle est issue d'un projet européen coordonné par le CSTB et cofinancé par la Commission européenne, de début juillet 2001 à fin mars 2004 portant sur l'intégration du développement durable dans les projets d'aménagement et de renouvellement urbain à l'échelle des quartiers et leurs bâtiments

« *sustainable renovation of buildings towards sustainable neighbourhoods* ».

(17) Olivier SIDLER, Connaissances et maîtrise des consommations des usages de l'électricité dans le secteur résidentiel, mai 2002, cf. www.enertech.fr.

(18) Pour d'amples informations, se référer au projet européen TREES réalisé en 2007, www.cep.ensmp.fr/trees,

(19) Olivier SIDLER, Réglementation énergétique dans les bâtiments antérieurs à 1975, www.newagatt.org.

(20) Energie consommée pour la fabrication, la mise en œuvre, l'entretien et la fin de vie d'un matériau et composants appelée "grise" car elle ne se voit pas sur les factures énergétiques, qui ne concerne que le phase d'utilisation d'un bâtiment.

(21) Eco-conception des bâtiments et des quartiers.

(22) Directive 2002/91/EC du parlement européen et du Conseil du 16 décembre 2002 sur la performance énergétique des bâtiments, Journal officiel des Communautés Européennes du 4 janvier 2003.

CHAPITRE IV

**APPROCHE ENVIRONNEMENTALE
ET DEVELOPPEMENT DURABLE
EN ALGERIE**

1. INTRODUCTION

Le concept de développement urbain durable commence relativement à faire son apparition en Algérie à travers des séminaires ⁽¹⁾ ou des discours politiques soutenus par les instances chargées de la protection de l'environnement.

Qu'en est-il de son applicabilité aux villes algériennes? Possède-t-on une assise favorable? Ce qui est certain vu le constat alarmant que tous les acteurs de la ville s'accordent à faire, les villes algériennes nécessitent les solutions préconisées par le développement durable.

La ville algérienne, vu le processus d'urbanisation qu'elle a connu, vit en effet nombre de problèmes très complexes : conurbation, déséquilibre entre centre et périphérie, congestion, pollution, difficulté de maîtrise de la croissance, difficulté d'approvisionnement en eau ou en énergie, désuétude des centres historiques, délinquance, insalubrité... Maux qui interpellent l'adoption de stratégies de planification et de gestion plus rationnelles.

Le pays est actuellement en pleine mutation socio-économique avec la libéralisation, l'économie de marché et les privatisations, etc... Ces mutations, incontournables, ne pourraient elles pas constituer des opportunités pour insuffler une dynamique nouvelle à nos villes ? Car il est aujourd'hui clair qu'aucune action de développement ne pourra être efficace sans une croissance économique qui serait le catalyseur du développement durable.

D'autre part, les outils de planification ou de gestion de l'espace en Algérie permettent-ils le processus de concertation qui est l'élément fondamental pour le développement durable ? Ils ne peuvent en fait plus nier ce processus. Un effort considérable de sensibilisation et de responsabilisation des citoyens dans leurs droits et obligations est à entreprendre au niveau de l'éducation, de la formation et de l'information pour y pallier.

L'Algérie, en tant que pays aride et semi-aride, est particulièrement vulnérable aux effets des changements climatiques. C'est pourquoi le plan d'action national donne une grande importance aux mesures d'adaptation, principalement dans les secteurs stratégiques : ressources en eau, agriculture et forêts.

L'Algérie s'implique dans l'effort mondial d'atténuation des émissions des gaz à effet de serre par la prise de mesures effectives dans les secteurs de l'énergie, de l'industrie, des transports et des déchets qui sont les plus gros émetteurs des gaz à effet de serre et aussi les secteurs clés de l'économie nationale. Le plan d'action national documente les actions et initiatives qui seront entreprises dans chaque secteur d'activités pour assurer la croissance économique, la protection et la sauvegarde de l'environnement et des ressources.

2. LE DEVELOPPEMENT DANS LES PED

Introduction :

Les PED se caractérisent par une structure économique et sociale qui constitue un obstacle à leur développement (économie agraire, état faible, structure sociale très inégalitaire...). Le courant tiers-mondiste, en particulier, met en accusation le passé colonial des PED pour l'expliquer. En effet, la majorité des PED sont d'anciennes colonies. Ils ont donc hérité d'une structure économique et sociale désarticulée du fait que les pays colonisateurs ont orienté leur production en fonction de leurs propres besoins, provoquant un démantèlement des économies locales. Par exemple, dès le XIXe siècle, la Grande-Bretagne a imposé à l'Inde de se spécialiser dans la production et l'exportation de coton brut vendu aux entreprises anglo-saxonnes et l'importation de cotonnade (produit transformé), alors même que l'Inde disposait d'un tissu productif de cotonnade performant. Cette spécialisation forcée a provoqué l'effondrement de l'artisanat indien du coton. Ainsi près de la totalité des exportations des colonies étaient à destination des pays colonisateurs.

Les PED ont une structure économique déséquilibrée reposant sur un très fort secteur primaire peu productif et une très faible industrialisation. Leur production est peu diversifiée et, du fait de la faiblesse du marché intérieur, leurs exportations sont fort dépendantes de l'évolution des cours mondiaux. Ainsi la colonisation a empêché le processus de révolution industrielle dans les colonies en leur assignant la spécialisation dans une économie agraire.

De plus, la colonisation a aussi provoqué la déstructuration de l'organisation sociale. Les pertes humaines ont été très lourdes (entre 40 et 100 millions d'hommes perdus pour l'Afrique du fait de la traite des esclaves), ce qui a enrayé tout processus de développement économique. L'imposition violente de normes économiques et sociales occidentales (utilisation de la monnaie pour les échanges, remplacement des terres communautaires par des propriétés privées) a déstructuré l'organisation sociale et économique traditionnelle des pays africains et asiatiques, ainsi que la cohésion sociale de ces régions. La colonisation a aussi redéfini les frontières, en particulier en Afrique, rendant parfois impossible l'émergence d'États-nations viables.

Il ne faut cependant pas faire retomber toute la responsabilité du sous-développement sur la colonisation. Par exemple, certains PED n'ont jamais été colonisés (l'Éthiopie) et certains pays développés l'ont été (Canada, Australie). De plus, le pillage des ressources naturelles des colonies par les colonisateurs a été remis en cause par des travaux empiriques (Paul Bairoch) qui ont montré que les matières premières ont peu joué dans la révolution industrielle des pays développés. Le poids de la colonisation dans le sous-développement des ex-colonies dépend donc surtout de la situation initiale du pays avant qu'il soit colonisé (type de production, structure sociale...). Une forte croissance démographique.

2.1. Caractéristiques des PED :

Les PED se caractérisent par une forte croissance démographique du fait que leur transition démographique (passage d'un régime démographique à forte natalité et mortalité à un régime démographique à faible natalité et mortalité par l'intermédiaire d'un régime d'expansion élevée de la population) n'est pas achevée. Ainsi, ils représentaient 1,7 milliard d'habitants en 1950, près de 5 milliards en 2000, et devraient peser entre 8 et 12 milliards en 2050 selon les prévisions de l'ONU. La fécondité y est forte (plus de 3 enfants par femme en moyenne en 2000), même si elle diminue depuis les années 1960, période du plus fort accroissement démographique (la population augmentait de 2,5 % par an en moyenne). La mortalité y est encore élevée, ce qui explique une espérance de vie à la naissance très faible par rapport aux pays développés (62,9 ans contre 74,9 ans en 2000).

Si le taux de mortalité diminue lui aussi, cette tendance pourrait être freinée à moyen terme par l'épidémie du sida, devenue la première cause de mortalité en Afrique et qui devrait provoquer une diminution de la population d'Afrique du Sud dans les années 2010-2025.

Les PED occupent une place minoritaire dans les échanges internationaux. Ils sont à l'origine de 37 % des exportations de marchandises mondiales en 2005, une part identique à celle de 1948 même si elle est en progression depuis les années 1970. Cette part est d'autant plus faible que ces pays regroupent 80 % de la population mondiale.

De plus, le commerce intra zone des PED est très faible. En effet, une très grande part de leurs exportations est à destination des pays riches : seulement 17,4 % des échanges totaux pour l'Amérique latine, 10,6 % pour le Moyen-Orient et 9,4 % pour l'Afrique sont des échanges intra zone (données 2005). Les relations commerciales Sud-Sud sont donc marginales.

Cette faible place dans le commerce international est due à plusieurs facteurs : une spécialisation dans les produits primaires défavorable, des prix internationaux peu avantageux depuis les années 1980, des obstacles au commerce international mis en place par les pays du Nord (barrières non tarifaires, quotas comme pour le textile et l'habillement...) et aussi des facteurs structurels internes aux PED (distance géographique, culturelle, langue, religion, par rapport aux grands foyers géographiques d'échange).

Néanmoins, la nature des exportations des PED s'est profondément modifiée : les produits manufacturés, qui n'en représentaient que 20 % en 1970, en constituent aujourd'hui les trois quarts au détriment des produits primaires. C'est à une véritable remise en cause de la division internationale du travail traditionnelle que nous assistons (pays industrialisés spécialisés dans les produits manufacturés, PED spécialisés dans les produits primaires). Nous verrons par la suite la cause de cette évolution.

2.2. Mesurer le développement :

La Banque mondiale mesure le niveau de développement par un indicateur de richesse, le revenu moyen de la population assimilé au PNB/habitant. Cela lui permet de classer les pays en trois catégories selon leur niveau de richesse (les données sont de 2006) :

- 53 pays à revenu faible (moins de 905 \$/habitant) : on y retrouve en majorité des pays pauvres africains et asiatiques comme le Mali, le Kenya, le Libéria, la Mauritanie, le Bangladesh, le Cambodge, le Népal... mais aussi l'Inde ;
- 96 pays à revenu intermédiaire (entre 906 et 11 115 \$/habitant) : devant la trop grande hétérogénéité de cette catégorie, la Banque mondiale la structure en deux sous-catégories depuis 1989 :
 - 55 pays à revenu intermédiaire tranche inférieure (entre 906 et 3 595 \$/habitant) : on y retrouve d'autres PED d'Afrique et d'Asie comme l'Algérie, le Sri Lanka et surtout la Chine, mais aussi des PED d'Amérique latine comme Cuba ou la Colombie et des pays d'Europe centrale et orientale (PECO) en transition comme l'Albanie, la Moldavie ou l'Ukraine ;
 - 41 pays à revenu intermédiaire tranche supérieure (entre 3 596 et 11 115 \$/habitant) : on y retrouve encore des PED comme les grands pays d'Amérique latine que sont le Brésil ou l'Argentine, et la majorité des PECO comme la Hongrie ou la Pologne et surtout la Russie ;
 - 60 pays à revenu élevé (plus de 11 116 \$/habitant) : ce sont les PDEM mais aussi certains pays du Moyen-Orient comme le Qatar, les Émirats arabes unis ou le Koweït, et des pays asiatiques comme la Corée du Sud, Hong Kong ou Singapour.

Cette classification rencontre des limites comme l'illustre le fait que les PED sont représentés dans toutes les catégories. En effet, cette classification ne tient pas compte par exemple de la répartition et de l'utilisation des revenus, et n'est donc pas affectée par les inégalités internes des pays. De plus, elle réduit le développement à la seule variable du niveau de vie.

Le niveau de développement d'un pays ne se limite pas à son niveau de richesse économique, le développement ne se réduisant pas à la croissance économique. C'est pourquoi d'autres indicateurs sont souvent utilisés. Ainsi, le taux de mortalité infantile est l'un des plus pertinents puisqu'il est affecté par le niveau d'éducation des femmes d'un pays, le niveau d'exposition aux maladies de la population et le niveau du système de santé (hôpitaux...). On considère qu'un pays ayant un taux de mortalité infantile supérieur à 5 % est en sous-développement. Mais cet indicateur est encore trop limité, car il ne prend pas en compte suffisamment de facteurs de développement. Le PNUD a donc créé en 1990 un indicateur synthétique, l'indicateur de développement humain (IDH). Considérant que le développement traduit l'extension des possibilités humaines, celle-ci nécessite trois conditions : la possibilité de vivre longtemps et en bonne santé, la possibilité de s'instruire, et enfin

les possibilités d'accès aux ressources permettant de vivre convenablement. Pour représenter ces trois dimensions du développement (santé, éducation, niveau de vie), l'IDH synthétise trois indicateurs mesurés de 0 à 1 (plus il est élevé, plus le pays est développé):

- un indicateur de longévité et de santé mesuré par l'espérance de vie à la naissance ;
- un indicateur d'instruction mesuré pour deux tiers par le taux d'alphabétisation des adultes et pour un tiers par le taux de scolarisation ;
- un indicateur de niveau de vie mesuré par le PNB/habitant en PPA (parité de pouvoir d'achat).

L'IDH synthétise ces trois indices en un seul traduisant le niveau de développement du pays, noté de 0 à 1. Ainsi, en 2005, les pays à développement humain élevé ont un IDH supérieur à 0,800 ; les pays à développement humain moyen ont un IDH compris entre 0,500 et 0,799 ; les pays à développement humain faible ont un IDH inférieur à 0,500. Des différences significatives de classement apparaissent selon que l'on prend en compte le PNB/ habitant ou l'IDH, ce qui montre l'intérêt de ce dernier.

Tout comme le PNB/habitant, l'IDH rencontre des limites puisqu'il ne montre pas si le niveau de développement atteint est dû à une aide extérieure ou bien aux progrès réels du pays qui traduisent alors l'effectivité d'un processus durable de développement. De plus, on peut lui reprocher son caractère statique alors que ce qu'il est censé mesurer, le développement, est lui un phénomène dynamique. Enfin, l'IDH n'indique pas le niveau des inégalités internes au pays.

2.3. L'enjeu du développement durable pour les PED :

Le développement durable engage des enjeux spécifiques pour les PED, pour trois raisons :

- leur développement constitue la principale menace sur l'environnement et les ressources naturelles à l'avenir (accroissement des besoins à satisfaire du fait de leur développement économique et démographique) ;
- leur développement est en partie empêché par les atteintes des pays du Nord à l'environnement mondial, en particulier le processus de changement climatique (cyclones, montée des eaux, vagues de sécheresses...);
- ce sont eux qui ont le plus à gagner au renouvellement de la réflexion sur l'équité intra générationnelle concernant la distribution des ressources, qu'elles soient économiques ou écologiques.

Cependant, dès la conférence de Stockholm de 1972, les PED s'opposent à la dimension écologique du développement durable au nom de leur droit au progrès économique. Ils considèrent qu'ils ont un droit légitime à exploiter les ressources naturelles en fonction des besoins nécessaires à leur croissance, au même titre que les pays du Nord lors de leur révolution industrielle au XXI^e siècle.

En conséquence, les différentes tentatives d'imposer des normes environnementales au niveau

international sont contrecarrées par le refus des PED de « sacrifier » leur développement, pour réparer les dégâts environnementaux globaux générés par les pays développés depuis deux siècles : ils souhaitent préserver la dimension humaine et sociale du développement durable, mais en reniant la dimension écologique. De ce fait, les principaux accords internationaux sur l'écologie n'engagent actuellement que les pays développés : protocole de Kyoto de 1997 instituant des quotas d'émission de CO₂ (par ailleurs non ratifié par le Congrès des États-Unis), accord de Bali en 2007 qui relance les accords de Kyoto avec les États-Unis mais sans procédure contraignante pour les PED concernant les émissions de gaz à effet de serre. Mais si la dimension écologique a connu quelques progrès du fait du lobbying de plusieurs pays du Nord (Union européenne en tête), la dimension humaine et sociale du développement durable est souvent oubliée, comme l'illustre le peu de progrès des pays pauvres dans l'amélioration de leur niveau de vie. En conséquence, les PED posent comme préalable à des efforts concernant l'environnement des avancées significatives en termes de développement humain par une redistribution des ressources économiques au niveau international (discours tenu par les grands pays émergents – Brésil, Inde – lors des conférences internationales sur le développement durable) que les pays du Nord se refusent à aborder au-delà de discours d'intentions. Ainsi, lors du sommet de la terre de Johannesburg en 2002, les PED (encore réunis en « groupe des 77 »)⁽²⁾ ont retrouvé une forme d'unité politique sur un dénominateur commun : ils ne veulent envisager leur engagement dans le processus de développement durable qu'à condition que soient renégociées les modalités du commerce international, en particulier les subventions agricoles pratiquées dans les pays du Nord (considérées comme une concurrence déloyale par les PED).

Pourtant le développement durable ouvre des perspectives nouvelles en termes de répartition des ressources économiques et écologiques qui rendent légitimes les exigences des PED. De plus, il élargit la définition du sous-développement à la situation environnementale des populations (exposition aux effets du changement climatique, manque d'eau...) et réintroduit la dimension de long terme du développement. Il impose donc de redéfinir les stratégies de développement des pays les plus pauvres en intégrant de nouveaux critères de développement, comme l'aménagement du territoire (risques écologiques et sanitaires liés à l'urbanisation non maîtrisée par exemple), ou en redéfinissant les moyens du développement : politique agricole soutenable (usage réduit des pesticides, promotion des cultures vivrières), risques d'une stratégie basée uniquement sur l'industrialisation, nécessité de transferts technologiques massifs du Nord vers le Sud pour utiliser un capital technique respectueux de l'environnement, etc.

L'adhésion des PED au développement durable ne pourra donc se faire que dans le cadre d'un nouveau partenariat international qui rompe avec la tradition de l'ajustement structurel d'imposer un modèle de développement par le haut. Le développement durable est d'ailleurs perçu par certains

auteurs, comme l'économiste et anthropologue français Serge Latouche ou l'économiste et géographe française Sylvie Brunel, comme un moyen déguisé d'imposer encore une fois un modèle de développement occidental aux pays du Sud et ainsi de perpétuer la domination des pays développés sur les PED.

3. LES MODES DE DEVELOPPEMENT EN ALGERIE

Introduction :

Depuis la première conférence mondiale sur l'environnement organisée à Stockholm en 1972, le gouvernement algérien a progressivement pris conscience de la nécessité d'intégrer la dimension environnementale à la démarche de planification du développement et d'utilisation durable des ressources naturelles du pays, après la conférence de Rio, les pouvoirs publics ont éprouvé leur volonté d'orienter le développement dans une perspective durable. C'est ainsi que l'Algérie a entrepris dans le cadre de son effort de développement durant ces dernières années, des actions importantes qui s'inscrivent dans le cadre de la mise en œuvre de l'agenda 21.

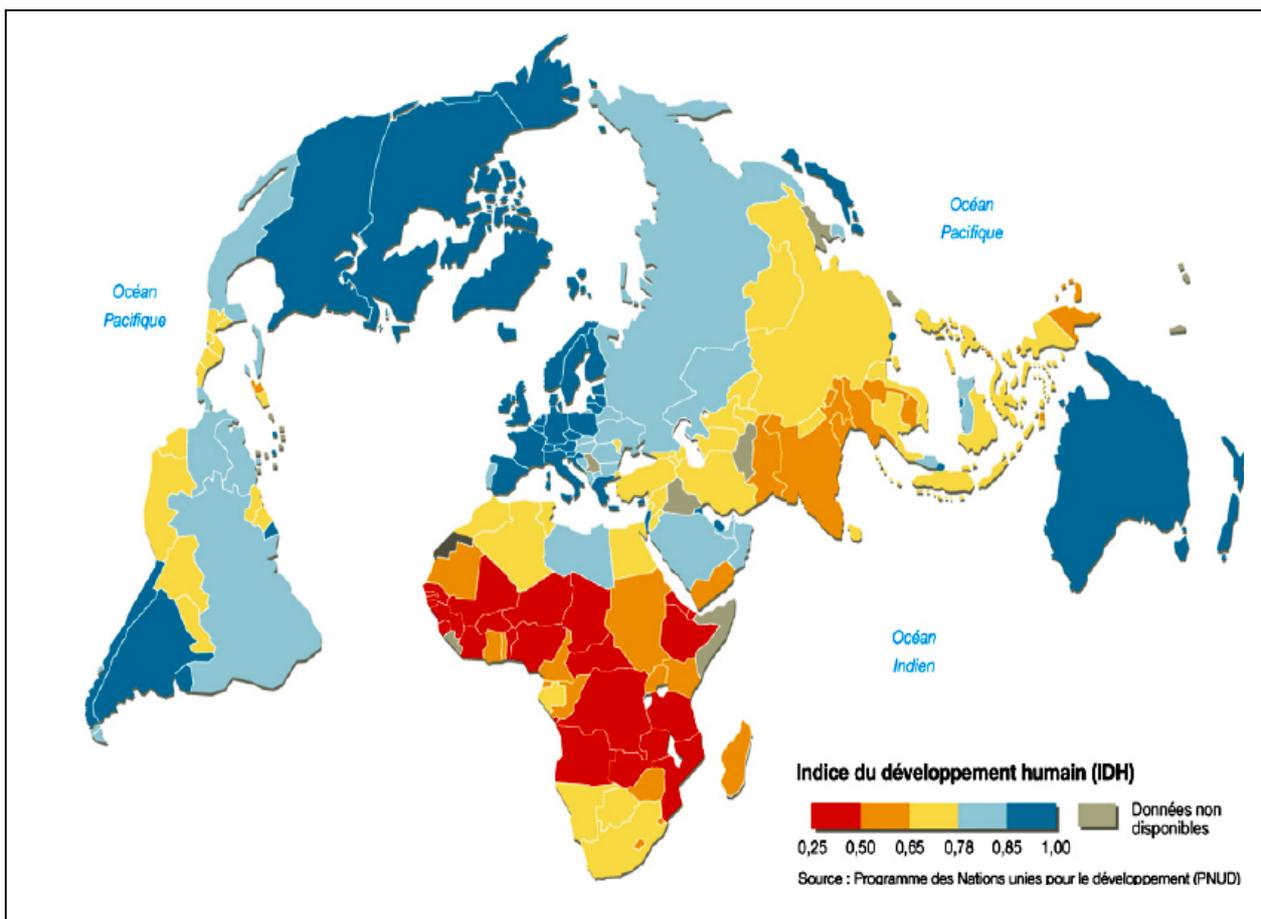


Figure N° 24 : Indice de développement humain (IDH). Source : ONU.

En effet, le développement humain en Algérie a été une préoccupation constante des pouvoirs publics depuis l'accès du pays à l'indépendance. Le développement social recherché devait configurer les structures économiques en cohérence et en harmonie avec les besoins sociaux fondamentaux de la population.

Ces préoccupations ont été formulées à la lumière de considérations historiques et de nécessités socio-économiques à travers les différentes plates-formes qui ont régi et servi d'assise à la société ⁽³⁾.

L'évolution enregistrée a été d'autant plus rapide que les conditions socio-économiques de base de la population, au moment de l'indépendance, étaient caractérisées par une pauvreté extrême et un chômage endémique pour une population réduite, dans sa grande majorité, à des conditions de vie infrahumaine.

3.1. Aperçu sur le développement durant l'ère coloniale :

Durant les années d'occupation, la population algérienne, en grande partie rurale, se caractérisait par une grande pauvreté, un accès limité à l'emploi, aux services de santé et d'éducation, une protection sociale insuffisante, voire inexistante pour une grande majorité. Cette situation résultait d'une politique systématique de ségrégation et d'exclusion. La justice sociale, l'accès à des conditions de mieux-être et l'égalité des droits ont donc, tout naturellement, constitué l'essentiel des revendications de la population, durement éprouvée par une longue lutte pour l'indépendance.

Les statistiques disponibles sur la période, indiquaient surtout une mortalité infantile élevée, une espérance de vie à la naissance très réduite, un taux de scolarisation quasiment marginal, et des conditions de vie qui se situaient à un niveau très bas. L'exclusion de la population nationale et l'inégal accès aux moyens existants, fondaient des inégalités aussi fortes que structurelles.

Ces différentes évolutions ont suscité un retard structurel en ce qui concerne la couverture des besoins humains de première nécessité. Au moment de l'indépendance, l'écart entre les normes minimales de besoins et les conditions matérielles réelles de vie de la population était considérable, et de surcroît entraîné dans une dynamique d'aggravation.

En ce sens, les efforts déployés par l'Algérie indépendante dans le domaine de ce qui est convenu, depuis 1990, d'appeler le développement humain, ont été considérables, en termes de mobilisation de ressources, de modernisation, d'équipement et d'infrastructures.

3.2. Politique nationale en matière de développement socio-économique :

Pour répondre aux demandes de la population, la politique de développement mise en œuvre dans la période postindépendance alliait très étroitement politique économique et politique sociale. Cette politique consacrait le principe du développement humain comme objectif final de toute entreprise économique. Dans cette perspective, des programmes spéciaux de développement visant

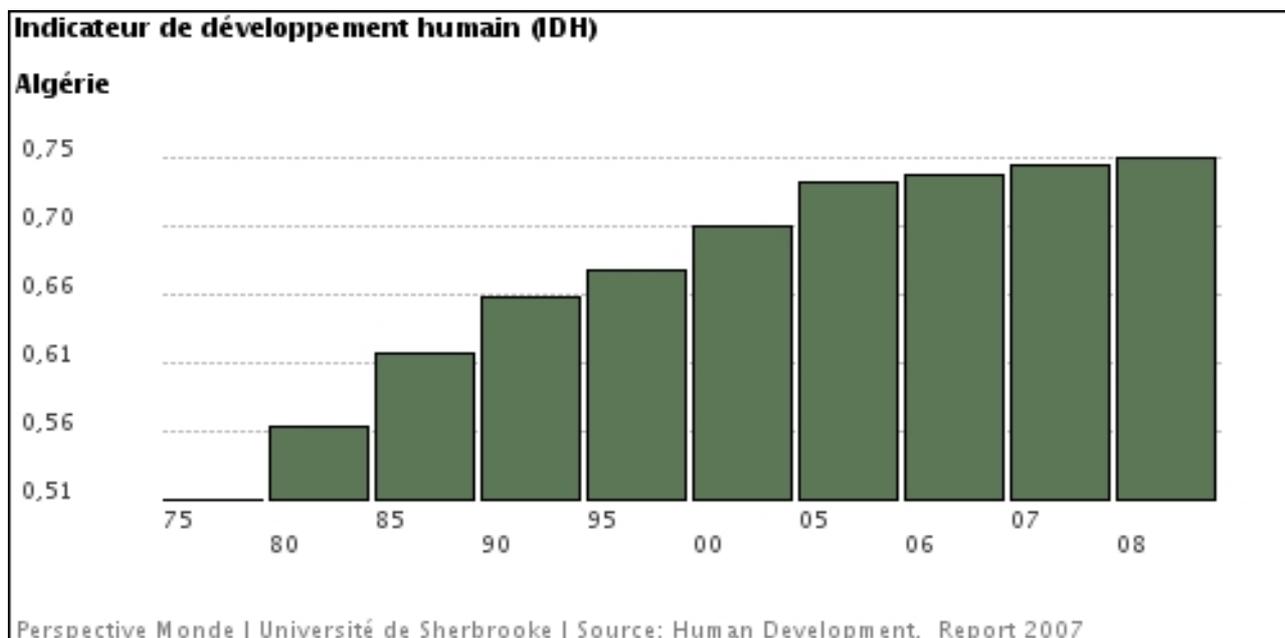
à désenclaver les régions déshéritées et les doter d'infrastructures ont été appliqués tout comme ont été dégagés d'importants budgets destinés au développement social.

C'est ainsi que, progressivement, les infrastructures sanitaires se multipliées et l'accès aux soins de santé modernes s'est largement amélioré. En outre, la gratuité des soins a été décrétée au milieu des années soixante-dix. Dans le même temps, l'enseignement s'est généralisé et l'école est devenue obligatoire et gratuite pour tous les enfants âgés de 6 à 15 ans. Les investissements publics dans l'industrie surtout permis développer massivement l'emploi et de faire, ainsi, reculer notablement le chômage.

Les Nations Unies, pour tenter d'apprécier le niveau de développement et l'équité dans la répartition de ses résultats au niveau de chaque pays, sont passées d'une logique de produit brut à une logique de besoins sociaux puis, depuis une dizaine d'années, à une logique des indicateurs.

3.3. Les indicateurs du Développement Humain en Algérie :

Les efforts qui ont été développés dans les différents domaines, tant en matière de santé, que d'éducation et d'emploi, et l'élévation du niveau des revenus ont permis d'obtenir des résultats rapides en matière de couverture des besoins sociaux essentiels. C'est ainsi que les principaux indicateurs de développement humain se sont améliorés. Les facteurs sociaux de discrimination et d'exclusion ont été graduellement réduits sur la base du principe de la liberté et du droit d'accès aux services publics et à la satisfaction des besoins fondamentaux. L'Algérie a enregistré des performances appréciables en matière de développement humain et réussi à mettre en place un cadre social d'appui aux actions dans chacune des composantes de l'indice de développement humain (IDH); la relance de l'emploi, la mise en place des infrastructures de communication, ainsi que l'équipement des centres urbains en commodités de base en termes de santé, d'électrification, d'éducation, de logement et d'accès à eau potable.



Graphe N° 4 : Indice de développement humain (IDH) en Algérie. Source : ONU.

L'Algérie réussit mieux que d'autres pays à niveau de développement équivalent mais les résultats en matière de promotion sociale et professionnelle de la femme demeurent modestes au regard des progrès enregistrés dans les autres domaines. C'est ainsi que des efforts importants ont été accomplis dans les différents domaines socio-économiques, qui ont eu pour effets améliorer quantitativement et qualitativement le niveau de vie de la majorité. L'indicateur global de développement humain de l'Algérie n'a cessé d'augmenter depuis 1960. Entre 2003 et 2004, l'IDH en Algérie été de l'ordre de 0.698 et 0.693 successivement, ce qui le place au rang des pays à développement humain moyen ⁽⁴⁾.

3.4. La situation actuelle du Développement Humain en Algérie :

La situation de crise qui caractérise actuellement économie algérienne risque entraîner, dans des proportions relativement importantes, des retombées négatives sur le développement humain. La mise en oeuvre des réformes économiques qui consacrent l'économie de marché, fait peser des incertitudes sur la dynamique du développement humain.

C'est ainsi que le désengagement graduel de l'Etat, la réduction de ses sphères d'intervention, le démantèlement du secteur public et les compressions d'effectifs qui en découlent ainsi que la dégradation des services publics et l'extension de la précarité mettent en question la pérennité des politiques sociales menées jusqu'ici.

Par ailleurs, l'introduction généralisée des mécanismes du marché et l'ouverture économique sans mesures de protection et de sauvegarde suffisantes, risquent de fragiliser d'avantage les systèmes productifs locaux, en livrant des couches de plus en plus larges de la population au chômage. L'inertie du développement accentue à la fois la pression due au manque de ressources et l'extension de la pauvreté.

La problématique du développement humain en Algérie est actuellement celle du maintien des niveaux de couverture des besoins sociaux, en ayant à l'esprit une double contrainte: la mise en oeuvre des réformes économiques dans le cadre de la transition vers l'économie de marché, la gestion de la dette extérieure.

Ces deux contraintes risquent d'entraîner la remise en cause des fondements des politiques publiques, des systèmes allocation des ressources et de fragiliser les dispositifs de prise en charge des besoins sociaux du fait du désengagement graduel de l'Etat de la gestion directe et de ses effets sur la sphère sociale.

Malgré ses richesses, l'Algérie n'échappe pas au mouvement de paupérisation qui caractérise les pays du tiers monde et qui se trouve aggravé par un processus d'exclusion.

Cette situation conduit à s'interroger sur le sens et les finalités des politiques nationales en matière de développement humain.

Une stratégie nationale sur le développement humain en Algérie vise un triple objectif. Il s'agit, d'une part, de fonder la lutte contre la pauvreté et pour le progrès social comme le point focal des finalités des politiques économiques. D'autre part, elle vise à mettre en relief l'importance du combat à mener les disparités économiques et les pratiques discriminatoires. Elle a pour objet, enfin, de réhabiliter la fonction de planification sociale ainsi que de mettre en évidence la nécessité de l'élaboration d'un tableau de bord social qui permettrait le suivi des politiques de développement.

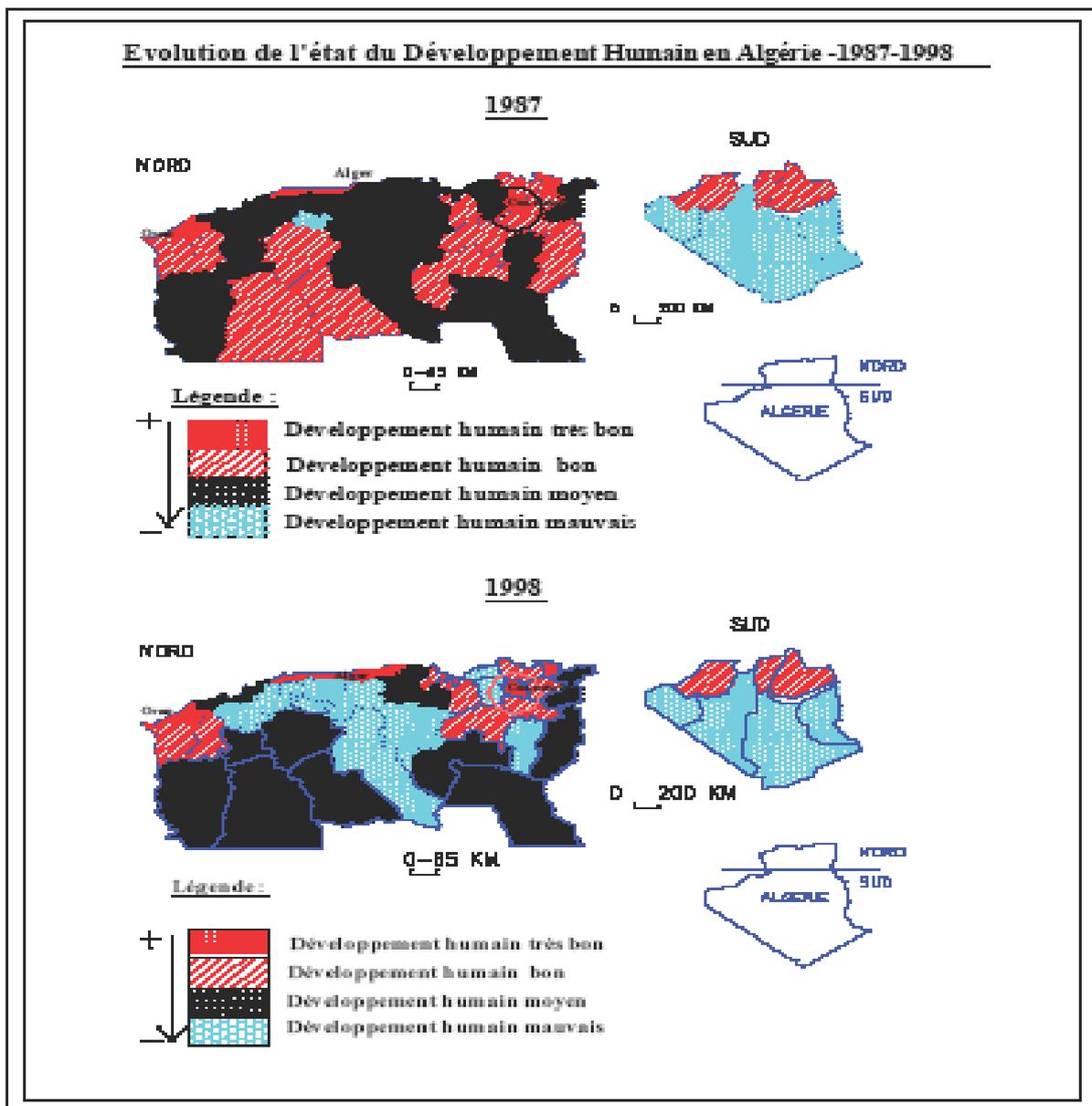


Figure N° 25 : Evolution du développement humain en Algérie ente 1987 et 1998.

Source : M.E.LAAROUK, "Le développement humain en Algérie", in revue du laboratoire d'aménagement du territoire, "LAT", n° 01, 2003, p 26

3.5. Aspect réglementaire du développement durable en Algérie :

Le cadre institutionnel est juridique est un élément déterminant dans la protection de l'environnement et la promotion d'un développement durable. Lorsque ce cadre n'existe pas ou

quand il présente des lacunes importantes, les activités du développement économique et social effectuent dans des conditions non viables et ne permettent pas une gestion saine de l'environnement urbain ni une utilisation durable des ressources naturelles.

Conscient de l'immense retard de l'Algérie dans ce domaine, le gouvernement a prévu un programme d'investissement consistant consacré à la préservation et à l'amélioration de l'environnement au titre du programme de soutien à la relance économique.

Deux lois importantes ⁽⁵⁾ sont adoptées à cet effet: la première sur la gestion des déchets solides, destinée à mettre terme aux décharges sauvages ou mal gérées, la deuxième se fixant comme objectif de préserver le littoral.

La création d'un fonds de l'environnement et de dépollution qui repose sur le principe du "pollueur payeur", la promulgation de la loi n 03-10 du 19 juillet 2003, qui définit les règles de la protection de l'environnement dans le cadre du développement durable, en même temps cette nouvelle loi abroge les dispositions de loi 83-03 du 05 février 1983 relative à la protection de l'environnement. A cela il faut ajouter, l'implication immédiate de la population ciblée, des ONG, et les autorités décentralisées, l'amélioration des conditions locales de scolarisation, dont celle filles, habitat et de la création activités productives respectueuses de l'environnement.

Au plan régional, il existe un volume impressionnant de textes législatifs et réglementaires ayant un rapport plus ou moins direct avec les questions de la protection de l'environnement et qui constituent les sources du droit de l'environnement. Cette législation nombreuse est difficilement accessible, hormis les grandes lois, notamment celle du 05 février 1983 sur la protection de l'environnement qui reconnaissent l'environnement comme une finalité intérêt général ⁽⁶⁾; Entre autre :

- Loi n° : 83-03 du 05 février 1983, relative à la protection de l'environnement.
- Loi n° : 87-03 du 27 janvier 1987, relative à l'aménagement du territoire.
- Loi n°: 01-19 du 12 décembre 2001, relative à la gestion au contrôle et l'élimination des déchets.
- Loi n° : 01-20 du 12 décembre 2001, relative à l'aménagement et au développement durable du territoire.
- Loi n° : 02-02 du 05 février 2002, relative à la protection et à la valorisation du littoral.
- Loi n°: 03-10 du 19 juillet 2003, relative à la protection de l'environnement dans le cadre du développement durable.
- Loi n° : 04-20 du 25 décembre 2004, relative à la prévention des risques majeurs et à la gestion des Catastrophes dans le cadre du développement durable.
- Loi n° : 06-06 du 20 février 2006, portant loi d'orientation de la ville.
- Loi n° : 07-06 du 13 mai 2007, relative à la gestion, à la protection et au développement des

espaces verts.

Ces lois sont suivies par d'innombrables décrets ⁽⁷⁾, arrêtés, circulaire, nomenclature dont la production a subi une accélération importante ces dernières années. Malgré cette prolifération de textes, le dispositif législatif et institutionnel en Algérie reste faible et aucune norme algérienne n'a encore vu le jour. La codification dans ce pays, ne peut être une entreprise aisée, dans la mesure où elle implique un effort considérable en vue de l'harmonisation d'un grand nombre de textes entre eux et par rapport au reste de la législation.

Sur le plan institutionnel, l'environnement en Algérie se déplace de structure depuis des années alors que son renforcement sur ce plan constitue l'un des défis majeurs du droit de l'environnement et du développement durable.

3.6. La mise en œuvre de l'action 21 en Algérie

Le développement durable est défini comme un processus qui tend à concilier un développement économique et social soutenu, une plus grande justice sociale et une gestion viable de l'environnement. Consciente des enjeux du développement durable, la nécessité de protéger l'environnement, d'utiliser rationnellement les ressources et de les préserver pour les générations futures, l'Algérie a élaboré son propre agenda 21 ⁽⁸⁾ pour la durabilité deux ans après la conférence de Rio en outre, durant ces dernières années le gouvernement est efforcé d'inscrire son programme de développement dans ce cadre.

La mise en place du haut conseil de l'environnement et du développement durable et du conseil économique et social constitue une expression concrète de la volonté du pouvoir public inscrire le développement économique et social ainsi que l'utilisation des ressources naturelles dans une perspective durable.

L'agenda 21 local, est un projet politique de développement local pour le 21^e siècle et un programme d'actions qui répondent aux objectifs, principes et défis du développement durable:

- Objectifs d'équité sociale, d'efficacité économique, d'amélioration de l'environnement visant aussi l'organisation dans un souci de simplification ainsi que la démocratisation des modes de prise de décision, de gestion et de contrôle (gouvernance).
- Objectif de la solidarité dans le temps et dans l'espace, de transversalité et de globalité de participation, principe de précaution, et enfin, principe de subsidiarité qui demande à traiter les problèmes au plus près de l'endroit où ils se posent.
- Défis de conciliation du long terme et du court terme, de partage des choix par l'ensemble de la société, des simples citoyens aux acteurs économiques et sociaux.

La stratégie nationale locale pour le développement durable est illustrée dans le programme du gouvernement, cette démarche comprend un plan stratégique basé sur les plans de relance économique 2001-2004 et 2005-2009 qui intègrent les trois dimensions de développement durable à

savoir la dimension sociale, économique et environnementale.

Avec la création du Haut Conseil de l'Environnement et Développement Durable (HCEDD) et installation de commissions techniques permanentes, les services du secrétariat d'état chargé de l'environnement ont été renforcés par l'installation d'une inspection centrale de l'environnement et de 48 inspections implantées à travers toutes les wilayas. Ces services extérieurs de l'environnement siègent au niveau des conseils de wilaya pour participer à la prise de toutes les décisions prises au niveau de ces conseils dans le cadre du développement économique et social.

Une charte communale, au niveau des municipalités a été établie au niveau décentralisé;

« La charte pour l'environnement et le développement durable dans le cadre du plan de relance économique 2001-2006 et du PNAE-DD Plan National d'Aménagement d' Environnement et du Développement Durable, cette charte a pour objet de déterminer les actions à mener par les autorités communales en matière de conservation de l'environnement et de la conduite de politiques dynamiques dans le domaine de DD. Elle définit les principes devant régir l'action environnementale dans divers domaines intervention (ressources, espaces naturels, zones spécifiques, espaces urbains, eaux, déchets, participation du public etc....).

Cette charte décompose en 03 parties : une déclaration générale qui engage les élus locaux dans la politique générale du un plan action (agenda 21 local) et l'établissement d'indicateurs environnementaux pour la période 2001-2005.

Quant au plan d'action communal, il traduit la mise en œuvre de la stratégie nationale selon des axes déterminés comme : la gestion durable de la biodiversité, des écosystèmes, aménagement de zone spécifique industrielle, touristique, parcs, la protection et conservation des terres, l'aménagement et gestion durable des villes , la gestion rationnelle des déchets, l'utilisation durable de l'eau , la gestion des risques majeurs, la consultation et participation des citoyens dans la prise de décision, le développement des capacités des municipalités, la participation des municipalités aux programmes.

4. LE BILAN ENERGETIQUE DE L'ALGERIE

Introduction :

A l'indépendance, l'Algérie était déjà un pays pétrolier. On se Souvient en effet, que le pétrole a jailli pour la première fois en 1956 à Hassi-Messaoud. Certains historiens soutiennent que la guerre aurait pu s'arrêter deux ans plutôt s'il n'y avait pas le problème des richesses pétrolières du Sahara que la France ne voulait pas abandonner. La Société Nationale pour la recherche, la production, le transport, la transformation et la commercialisation des hydrocarbures, Sonatrach fut créée ⁽⁹⁾, comme on le sait en décembre 1963, pour mettre en valeur les ressources pétrolières et gazières. Au fil du temps, la société nationale a capitalisé une grande expérience.

"Un Etat dans l'Etat" ... Avec 95 % des exportations du pays, 90 % de ses recettes en devises et 25

% de son PIB, la Sonatrach représente bien plus qu'une entreprise. Elle est un des cœurs stratégiques de l'Algérie. L'histoire de la Sonatrach, c'est la chronique d'une entreprise essentielle à la vie de l'Algérie. Fondée en 1963, elle bénéficia en 1971 de la nationalisation des intérêts étrangers dans le secteur pétrolier.

Depuis, elle n'a cessé de découvrir du pétrole et du gaz dans le pays au point que sa production n'a cessé de croître pour l'amener au 5^{ème} rang pour les réserves en gaz et au 14^{ème} pour les réserves en pétrole, L'Agence Internationale à l'Energie juge pourtant que l'Algérie est encore un pays sous-exploré pour ses ressources en hydrocarbures. Depuis 1991, l'Algérie a rouvert son pétrole aux compagnies étrangères déclenchant de nouvelles découvertes d'or noir.

Le bilan énergétique national de l'année 2007, montre que la consommation finale évaluée à 27,5 Millions de Tep, fait ressortir une prédominance de la consommation énergétique du secteur résidentiel et tertiaire (soit 42 % de la consommation finale) par rapport aux secteurs de l'industrie et le BTP (25 %) et celui des transports (23 %), le parc logements est d'environ six (06) millions d'unités dont 97% sont rattachés au réseau électrique et 36% rattachés au réseau de gaz naturel ⁽¹⁰⁾.

Le secteur résidentiel est le plus grand consommateur d'énergie à travers la combustion de gaz pour le chauffage, pour la production de l'eau chaude sanitaire et la cuisson, à travers aussi l'énergie électrique, d'origine fossile, pour l'éclairage, la climatisation et la ventilation. Ce secteur constitue donc un potentiel d'économie d'énergie à explorer à travers l'analyse des déperditions calorifiques dans un logement ⁽¹¹⁾.

Il est admis, en général, que dans un logement classique, les déperditions énergétiques se répartissent comme suit: toiture (30 %), les murs (25 %), les fenêtres (13 %), l'aération (20 %), le sol (7 %) et les ponts thermiques (5 %). Il apparaît clairement que la toiture et les murs constituent les sources de déperditions les plus importantes (55%). Quant aux fenêtres, elles représentent 13%.

4.1. Le modèle de consommation énergétique nationale :

La consommation nationale d'énergie est en augmentation continue et régulière, cette augmentation est entièrement satisfaite par les hydrocarbures (carburants) soutenus depuis les années 60. De 5 Mtep en 1970, La consommation dépasse les 30 Mtep en 1999, sur la base de ce constat, les pouvoirs publics doivent réévaluer la politique de maîtrise de l'énergie. En termes unitaires, elle est passée de 0.3 tep/hbt à 1 tep/hbt sur la même période (4 fois inférieur à celle de l'union européenne), l'intensité énergétique est voisine de 0.7 tep/1000\$ PIB, plus au double de celle de l'union européenne (0.24 tep/1000\$ PIB) ⁽¹²⁾.

Dès le début des années 1980, un modèle de consommation interne de l'énergie a été défini et annoncé, sans toutefois que celui-ci ait force de loi. Ce modèle énonçait, en fait, un certain nombre de principe général pour l'élaboration d'un plan à long terme de développement et d'utilisation de l'énergie. Les principales composantes de ce modèle s'articulaient autour de :

- ✓ La couverture des besoins de consommations.
- ✓ Une utilisation optimale des différentes sources d'énergies. Une lutte contre le gaspillage dans la consommation d'énergie.
- ✓ La mise en œuvre d'un programme contient de production et de distribution d'énergie.
- ✓ La garantie et la sécurité des ouvrages.
- ✓ La définition d'un système de prix adéquat.

Ce modèle devait s'articuler autour des principes généraux de la maîtrise de l'énergie. Il est important de souligner que si sous d'autres cieux, la maîtrise de l'énergie est synonyme de la seule réduction de la consommation d'énergie, en Algérie, dans sa logique de pays producteur et exportateur d'hydrocarbures liquides et gazeux, la notion de maîtrise de l'énergie est associée à la conjugaison des deux principes complémentaires que sont:

- ✓ La rationalisation de la demande d'énergie.
- ✓ La pénétration des formes d'énergies les plus adéquats.

Conçu comme, avant tout, un ensemble de mesures économiques et sociales du pays, le modèle a vite débordé le cadre du secteur d'énergie. Reconnu pour ses vertus d'énergie propre, la politique de pénétration maximale du gaz naturel et des GPL a été un des puissants vecteurs de la lutte contre la pollution atmosphérique. La récupération et la valorisation au mieux de l'énergie au niveau des champs de production a été un des autres axes principaux de ce souci de préserver les qualités de l'atmosphère terrestre.

Les différents volets de ce modèle de consommation sont diverses, on cite quelques uns:

- Utilisation privilégiée du gaz naturel et des GPL pour la couverture des usages thermiques, en raison de leur disponibilité et de leurs qualités environnementales.
- Réduction progressive des combustibles traditionnels (bois, charbon de bois) et des produits pétroliers (mieux valorisés à l'exportation).
- Orientation de l'électricité vers ses usages spécifiques, compte tenu du faible rendement de la chaîne (produite à 98% à partir du gaz naturel).
- Conservation d'économies d'énergies à tous les niveaux de la chaîne énergétique.
- Promotion et développement des énergies renouvelables.

Ce modèle de consommation s'inscrit dans une dimension durable dont les buts essentiels sont:

- Mettre en adéquation, durablement et au moindre coût, la demande et les ressources énergétiques nationales.
- Approvisionner l'économie nationale et la population en énergies conventionnelles considérées comme vecteur, inducteur de progrès et d'accès à la modernité et aux développements.
- Réduire les impacts négatifs sur l'environnement et la santé publique. Ce qui conduit à une

définition d'un cadre de gestion et d'orientation de la demande vers ses usages les plus efficaces et les moins coûteux.

4.2. Les hydrocarbures :

4.2.1. Nationalisation des hydrocarbures :

Naturellement devant l'inanité des accords de 1965, l'Algérie a, dès 1969, demandé en vain, la révision de l'accord de 1965. En effet, dès Janvier 1969 le gouvernement algérien a avisé les sociétés françaises des révisions en perspective. Dès le mois de novembre 1969, lors des premières négociations qui n'aboutirent pas, l'Algérie propose une réévaluation du prix de référence de 2,08\$ à 2,85\$ pour tenir compte de l'inflation intervenu depuis cinq ans.

En juillet 1970, l'Algérie fixe son prix de référence à 2,85\$. C'est alors en France, écrit Bernard di Crescenzo: « le signal d'une campagne anti-Algérienne et anti-arabe qui va se poursuivre jusqu'en 1971. Pendant toute l'année 1970, le gouvernement français, sans changer d'attitude, va accroître ses pressions :à propos des immigrés, du vin algérien. Le gouvernement français va profiter du temps qu'il gagne pour tenter de dresser l'ensemble du cartel qui vient de s'élargir en janvier 1971 contre l'Algérie. Il suspend même les négociations le 4 février 1971 et crée toutes les conditions propices à une propagande raciste».

Le 19 juin, le président Boumédiène déclare: « Les prétentions sahariennes de la France ont été la cause de la prolongation de la guerre d'au moins deux années. Elles ont été aussi, hélas, la cause de la perte de dizaines de milliers de vies humaines algériennes et françaises par la faute du pouvoir colonialiste et des milieux d'affaires français dont la seule préoccupation était de conserver une source de profits en gardant le contrôle sur le pétrole qui venait d'être mis à jour au Sahara » .

L'Algérie a nationalisé les hydrocarbures le 24 février 1971.

4.2.2. Les réserves pétrolières et gazières :

Le domaine minier algérien couvre une superficie de plus de 1,5 million de km³. Il est essentiellement concentré dans quatre provinces au potentiel plus ou moins développé et appréhendé.

Le Sahara-Est concentre de nombreux gisements connus d'huile et de gaz et semble encore receler un important potentiel de découvertes.

Le Sahara Central est essentiellement une zone gazéifié autour de gisements plus ou moins étendus. De récentes découvertes permettent d'espérer de nouveaux développements pétroliers sur la zone.

Le Sahara-Ouest concentre d'importantes ressources gazières et son potentiel reste encore largement inconnu. Enfin, dans le Nord du pays, quelques découvertes de pétrole et de gaz ont déjà été réalisées, mais là encore, les réserves en hydrocarbures de cette région sont loin d'être complètement révélées du fait d'une généalogie complexe.

La quasi-totalité des réserves mises à jour se situe dans la partie Est du pays, notamment dans les provinces de Oued Mya et de Hassi Messaoud, où sont exploités les deux méga-gisements de Hassi R'Mel (gaz) et Hassi Messaoud (pétrole), qui représentent 67% des réserves établies. Le bassin d'Illizi complète le tiercé en regroupant 14% des volumes en place. L'ensemble des réserves est enfermé dans plus de 200 gisements de pétrole et de gaz. Avec ses réserves prouvées, l'Algérie occupe le douzième rang mondial des pays producteurs de pétrole et la troisième place africaine derrière la Libye et le Nigeria ⁽¹³⁾.

Des réserves importantes, contenues dans le sous-sol algérien sont estimées à plus de 11 milliards de barils rien que pour le pétrole (1% des réserves mondiales), alors que les réserves de gaz continuent encore d'augmenter au fur et à mesure des découvertes réalisées (elles sont actuellement estimées à 4500 milliards de ml, soit un peu moins de 3% des réserves mondiales); les experts estiment que le pays pourrait encore enfermer près de 1000 milliards de m³ de gaz supplémentaires.

4.2.3. La production des hydrocarbures :

La production d'hydrocarbures n'a cessé de croître ces dernières années, pour atteindre un volume de 202 Mtep en 2001, contre 188,5 Mtep deux années plus tôt. Les observateurs avancent même le chiffre de production de 250 Mtep pour 2004. Avec l'entrée en production d'importants gisements ces dernières années, le secteur a accumulé les records, année après année. En volume, la croissance du secteur était de 6,4% en 1997, 4% en 1998, 6,1% en 1999 et 4,7% en 2000.

4.2.4. La commercialisation des hydrocarbures :

L'activité commercialisation de Sonatrach conserve jusqu'à présent le monopole de toutes les exportations en hydrocarbures. En revanche, bien que la filiale Naftal conserve la quasi-totalité du marché, la distribution nationale de carburant est ouverte aux investisseurs nationaux et internationaux et la distribution nationale de carburant est ouverte aux investisseurs nationaux et internationaux comme la génération de l'électricité et la distribution de gaz et d'électricité.

Les trois quarts de la production en hydrocarbures, tous produits confondus, sont exportés. Le portefeuille d'exportations de Sonatrach est diversifié et regroupe le pétrole brut, le gaz naturel, le GNL, le GPL, le condensât, les produits raffinés, (principalement le NAFTA, les distillats moyens et les fuels).

En plus de sa position stratégique sur le marché mondial du gaz naturel et du GNL l'Algérie est le premier exportateur mondial de condensât, et, avec 8,2 millions de tonnes de GPL exportées en 2001, le deuxième exportateur de GPL. Elle devrait renforcer sa position sur ce marché. Sntn-Hyproc, filiale de transport maritime d'hydrocarbures du groupe Sonatrach, cherche actuellement à renforcer sa flotte de Gaz de pétrole liquéfiés.

Les exportations algériennes représentent 10% de la consommation en gaz de l'Europe, et devraient augmenter de 50% à l'horizon 2020. L'Europe reste le marché privilégié de l'Algérie, et, en

septembre 2002, avant le Congrès mondial du pétrole de Rio, M. le Ministre algérien de l'Energie et des mines, se déclarait : "confiant quant aux ventes en gaz naturel Algérien en Europe où les perspectives d'une demande accrue sont particulièrement encourageantes".

Plusieurs pays européens sont approvisionnés en gaz provenant du champ de Hassi Rmel et les quantités livrées ne cessent d'augmenter depuis 1964, date des premières livraisons du gaz naturel liquéfié (GNL) depuis Arzew jusqu'à Convey Island, au Royaume-Uni. L'Algérie réalise plus de 90% de ses exportations avec l'Union européenne ⁽¹⁴⁾.

L'Algérie exporte environ 60 milliards de m³ de gaz naturel par an et les objectifs ont été revus à la hausse (85 milliards de m³ à l'horizon 2010). Outre la proximité géographique de l'Europe, l'Algérie bénéficie également de la diversité et de la flexibilité de ses moyens d'exportation. Le pays, qui a très tôt opté pour la liquéfaction, est aujourd'hui le 2ème exportateur mondial de GNL

L'ouverture à la concurrence de la distribution des hydrocarbures sur le marché national est d'actualité, bien que ce marché soit ouvert depuis 1997. Actuellement, seuls les prix des carburants-terre (hors sans plomb) et les GPL sont encore administrés. Dans le cadre de la nouvelle loi, on devrait assister à une évolution graduelle vers une libéralisation totale du secteur, accompagnée d'une agence de régulation et de contrôle.

Naftal, la filiale de Sonatrach chargée de la distribution est le deuxième groupe de l'Algérie par son chiffre d'affaires supérieur à 2 milliards de dollars et avec 30.000 travailleurs. La société commercialise annuellement 6,5 millions de tonnes de carburants, 1,6 millions de tonnes de GPL, 300000 tonnes de bitumes, 120000 tonnes de lubrifiants, en plus des produits spéciaux et des pneumatiques.

Elle dispose de 800 000 mètres cube de capacité de stockage du carburant, de 42 centres enfûteurs de GPL, soit 1,2 millions de capacité d'enfûtage par an, de 40000 tonnes de capacité de stockage vrac de GPL, d'une flotte de 6000 véhicules et engins, de 400 km de canalisations. Naftal dispose d'un réseau de 1800 stations-services, dont 1200 appartiennent à des privés.

Sonatrach est également responsable, sur le marché national, de l'approvisionnement des autres secteurs d'utilisation du gaz naturel. Il est la source principale de la production de l'électricité.

4.3. L'électricité en Algérie :

Du fait que la majeure partie de l'activité économique est localisée dans la partie Nord du pays, la majorité de la population y réside et c'est au niveau de cette bande côtière de 1200 km de longueur l't 300 km de profondeur que se concentre la plus grande partie de la consommation d'énergie électrique ainsi que les plus grands centres de production électriques de type thermique vapeur. Pour les régions de l'intérieur et les grands sites pétroliers et gaziers du sud, l'alimentation est essentiellement assurée par des turbines à gaz. Néanmoins, pour une meilleure sécurité

d'exploitation, ces réseaux sont interconnectés depuis 1988 au réseau de transport électrique national.

La rareté des ressources hydrauliques d'une part et les importantes réserves de gaz naturel d'autre part ont incité les pouvoirs publics au choix dès l'indépendance d'un modèle énergétique basé sur l'utilisation du gaz naturel. Ceci se reflète aujourd'hui par la nature mono combustible du parc, production électrique nationale (utilisation du gaz naturel comme combustible de base). Toutefois la question qui se pose est: Quelle est la disponibilité de gaz naturel pour les besoins de la production électrique à long terme et à quel horizon il faudra éventuellement penser au recours à d'autres combustibles de substitution ?

Pour la détermination des capacités de production futures, des études de développement du parc de production électrique sont menées régulièrement à Sonelgaz. Ces études ont pour objet d'évaluer les alternatives de développement du système de production électrique à mettre en œuvre pour satisfaire l'évolution croissante de la demande d'énergie électrique du pays avec un rythme adéquat garantissant la qualité de service requise. C'est ainsi, que la puissance installée du parc Algérien est passée de 568 MW en 1962 à 5515 MW en 1995.

4.3.1. La Consommation d'électricité :

De 1 Twh en 1962, la consommation d'énergie électrique est passée à 15 Twh en 1970 pour atteindre 9.4 Twh en 1985, soit un taux de croissance annuel moyen de 13%. Ce rythme de croissance relativement élevé est dû d'une part au développement massif des petites et moyennes industries, d'autre part à la croissance très rapide du nombre d'abonnés basse tension due à un effort en matière de construction de logements et d'électrification rurale. Cependant à partir de 1986, la croissance de la demande d'énergie a notablement ralenti pour atteindre un taux annuel moyen de 6%. Ceci s'explique par la baisse à partir de cette date des prix pétroliers et leurs conséquences sur l'activité économique du pays. Ainsi de 9.4 Twh en 1985, la consommation d'énergie électrique est passée à près de 19 Twh en 1995.

La puissance maximale appelée a connu également le même rythme de croissance, passant de 250 MW en 1962 à 323 MW en 1970 puis 1845 MW en 1985, soit un taux de croissance annuel moyen de 12% pour la période 1970 - 1985. Ce taux est passé à 6.6 % par année durant la période 1985 - 1995 et la puissance maximale appelée est passée de 1845 MW en 1985 à 3483 MW en 1995.

4.3.2. Caractéristiques du système de production électrique Algérien :

Mis à part les groupes diesels (180 MW) pour l'alimentation des localités isolées du Sud, le parc de production électrique nationale utilise exclusivement le gaz naturel comme combustible de base. La production d'énergie électrique est assurée principalement par des centrales thermiques à vapeur localisées le long du littoral et représentant 50% de la puissance installée (fin 1995), La puissance de la plus grande unité est de 196 MW.

Les installations hydroélectriques ne représentent qu'une part marginale de la puissance installée (5% fin 1995).

Contrairement à l'hydraulique qui a connu une stagnation, un important renforcement du parc turbines à gaz a été réalisé depuis 1962. Principalement localisées à l'intérieur et au sud du pays, elles représentent près de 42 % de la puissance installée à fin 1995. La taille de la plus grande unité est de 100 MW.

4.3.3. Prévisions de consommation d'énergie électrique à long terme (2000-2020) :

Sur la base d'une hypothèse de reprise lente de la croissance économique sur la période 1996 - 2000, les prévisions de consommations entre 2000 et 2020 sont élaborées selon les scénarii ci-après:

- ✓ Scénario moyen: maintien de la tendance actuelle avec une évolution modérée de la demande d'électricité avec des taux de croissance moyens de 5.40 % /an de 2000 à 2010, 4.30 % /an de 2010 à 2020. Les niveaux de consommation en énergie de l'expansion du parc de production futur atteindront les 66,10 Twh avec une puissance de 12300 MW, à l'horizon 2020.
- ✓ Scénario Optimiste: scénario basé sur une croissance plus accentuée de la demande d'électricité avec des taux d'évolution moyens de 5.73 % de 2000 à 2010 et 5.05 % pour la période 2010 - 2020. Les niveaux de consommation en énergie de l'expansion du parc de production futur atteindront les 80 Twh avec une puissance de 14815 MW, à l'horizon 2020.

4.4. La maîtrise de l'énergie dans un nouveau contexte :

Le caractère non renouvelable des hydrocarbures, leur importance de plus en plus dans le bilan énergétique national ainsi que les considérations d'ordre environnemental qui en découlent justifient pleinement l'adoption d'une loi générale sur la maîtrise de l'énergie qui a pour objet l'encadrement et l'orientation de la consommation d'énergies aux différents niveaux de la production, de la transformation et de la consommation finale.

Considéré à juste titre comme une activité d'utilité publique, la maîtrise de l'énergie vise:

- A orienter la demande d'énergie vers une plus grande efficacité du système de consommation.
- Les économies d'énergies.
- La conservation de l'énergie, la substitution inter-énergétique au profit des hydrocarbures gazeux.
- Le développement des énergies renouvelables.
- La protection de l'environnement des impacts du système énergétique par la réduction des émissions des gazes nocifs.

La maîtrise de l'énergie couvre ainsi, l'ensemble des mesures et d'actions mises en œuvre en vue d'une l'URE (utilisation rationnelle de l'énergie), du développement des énergies renouvelables et de

la réduction de l'impact du système énergétique sur l'environnement, ces mesures reposent sur les conditions suivantes:

1. Introduction des normes d'efficacité énergétique dans les bâtiments neufs, les appareils et les équipements qui fonctionnent à l'énergie.
2. Instauration des obligations de l'audit énergétique des établissements grands consommateurs d'énergies permettra d'identifier les causes de surconsommations et de préconiser les solutions techniques appropriées.
3. La sensibilisation et éducation des utilisateurs.
4. Le financement de la maîtrise de l'énergie.
5. Les mesures d'encouragement et d'incitations.

Les actions de maîtrise de l'énergie entreprises en Algérie ont touché quasiment l'ensemble des secteurs (industriel, résidentiel, transports).

Le secteur industriel:

Les investigations menées par l'APRUE au niveau de ce secteur montrent qu'en l'état actuel de la technologie, il serait possible d'obtenir, à des conditions économiquement acceptables, une économie de l'ordre de 20 à 25 % de l'énergie consommée.

Le secteur des transports:

L'expérience du GPL, en tant que carburant moins polluant, est une expérience qui a donné ses fruits et il y a lieu de développer à grande échelle en levant les obstacles que subit notamment le secteur privé qui est maintenant bien implanté. Pour ce qui concerne le montage des kits de conversion, il serait peut être intéressant de lui ouvrir le champ du transport de GPL.

Le secteur résidentiel:

Le lancement par l'APRUE en partenariat avec SONELGAZ et l'ADEME d'une campagne de mesures sur les usages spécifiques des équipements domestiques au niveau du secteur résidentiel nous permettra de mieux connaître ce secteur pour pouvoir cibler les actions prioritaires à entreprendre pour pouvoir aider les ménages à faible revenu à mieux gérer leurs factures énergétiques.

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

Aujourd'hui le contexte est très favorable pour une prise en charge effective de la maîtrise de l'énergie en Algérie qui est confortée par la loi relative à la maîtrise de l'énergie en juillet 1999 qui donne une légitimité à cette activité.

Toutes les actions engagées aussi louables soient elles pèchent par leur manque de souffle et par un

déficit de coordination entre les différents acteurs. Cette agence qui existe depuis quelques années n'a pas les moyens de sa politique. En tout cas, elle n'est que l'un des maillons d'une politique volontariste visant à traquer les gisements potentiels d'énergie pour libérer des énergies exportables.

4.5. Conclusion :

Pendant de longues années, la politique d'énergie est restée exclusivement orientée vers l'augmentation de l'offre, avec comme contrainte primordial, la mobilisation et la recherche des ressources conduisant à des programmes objectifs sur la maîtrise de l'énergie.

Bien peu d'actions se dirigeaient vers la demande ou une utilisation peu rationnelle et efficace a été constatée. De récentes études de prospectives énergétiques montrent que le principal gisement d'énergie du futur, à travers le monde, est aussi paradoxal que cela puisse paraître, celui des économies d'énergie.

Si l'énergie est synonyme de vie, il n'y a pas de vie sans consommation d'énergie, on convient de souligner aussi que si « Maîtrise de l'énergie » signifie moins consommer alors la maîtrise de l'énergie est un objectif considéré comme prioritaire dans un nombre croissant de pays.

Le moment est venu pour le pays de rationaliser sa consommation et par conséquent sa production d'énergie. Il s'avère nécessaire que toutes les parties concernées, contribuent chacun à son niveau à mettre en œuvre un modèle énergétique, continuellement adaptable pour prendre en charge les mutations rapides du monde et qui trace à chacun et en premier lieu au citoyen ses marges de manœuvre dans une utilisation de toutes énergies disponibles, une lutte contre le gaspillage et une diminution continue de l'intensité énergétique. Tout ceci, naturellement dans le respect de l'environnement assurant ainsi un développement durable et préservant des ressources énergétiques aux générations à venir.

5. POLITIQUE DE L'ALGERIE POUR LE DEVELOPPEMENT DURABLE

5.1. La prise de conscience de la protection de l'environnement :

Ces dernières années, le secteur de l'environnement a fait l'objet d'une préoccupation majeure du gouvernement, qui a mis des moyens importants pour asseoir une stratégie basée sur une politique adaptée à la réalité actuelle de l'état de l'environnement en Algérie. Pour une concrétisation efficace et un ancrage de la culture environnementale dans la société algérienne, cette politique engagée à travers des actions de sensibilisation menées par les services du département du MATE doit cependant être soutenue par toutes les institutions de l'état, notamment les collectivités locales, et par l'ensemble de la population.

A ce titre, la stratégie nationale de l'environnement et le développement durable (SNEDD) et le plan national d'action pour l'environnement et le développement durable (PNAE-DD) ont été créés dans le but d'apporter une nouvelle ère pour l'Algérie dans de multiples domaines de

développement. Ces deux plans associés découlent état critique de la situation écologique, lié directement et étroitement au processus de développement économique et social du pays.

En effet, malgré les richesses naturelles appréciables et les investissements massifs dans le capital humain et physique, il est évident que les causes essentielles de la crise écologique sévère que vit le pays sont essentiellement d'ordre institutionnel et sont liées à la carence des politiques de la rationalisation de l'utilisation des ressources naturelles, de l'aménagement du territoire, de l'efficacité des dépenses publiques, de la sensibilisation et de l'association des populations et des usagers aux processus décisionnels, de la participation du secteur privé, de la capacité de coordination intersectorielle et de la qualité de la gouvernance des institutions publiques. Selon un constat fait par le département du MATE, les solutions à apporter doivent nécessairement avoir un ancrage dans les réformes économiques et institutionnelles en cours dans le pays.

La libéralisation de l'économie et des échanges internationaux, les réformes économiques importantes, autant de mesures qui, si elles sont menées à bien, produiront des effets écologiques positifs. C'est face à ces multiples défis que le gouvernement a justement décidé d'élaborer une stratégie par un Plan National d'Action pour l'Environnement et le Développement Durable PNAE-DD. Ainsi, il apparaît aujourd'hui que la SNE-DD et le PNAE-DD replacent la problématique environnementale dans le contexte du modèle de développement économique et social suivi par le pays, en vue de relier la transition économique dans laquelle le pays s'est engagé et de relever les principaux défis du développement durable.

5.2. Objectifs de la stratégie nationale :

Les leçons tirées de l'analyse des causes et des facteurs de la crise écologique démontrent clairement l'étendue et la gravité des problèmes environnementaux en Algérie, qui affectent la santé et la qualité de vie de la population, la productivité et la durabilité du capital naturel, l'efficacité de l'utilisation des ressources et la compétitivité de l'économie générale et l'environnement régional global. Aussi les objectifs nationaux de stratégie environnementale visent à :

5.2.1. Améliorer la santé et la qualité de vie des citoyens :

Notamment par :

- L'amélioration de l'accès aux services d'eau potable et de l'assainissement.
- La diminution des risques liés à la pollution d'origine industrielle.
- L'amélioration de la qualité de l'air dans les grandes villes et aux abords des zones industrielles.
- L'élimination de l'essence plombée et l'amélioration de la qualité du diesel.
- La diminution de la production des déchets et l'introduction des techniques de gestion intégrées des déchets, tant au niveau institutionnel que financier.
- L'amélioration des cadres juridique, institutionnel et de gestion de l'environnement.

5.2.2. Conserver le capital naturel et améliorer sa productivité :

Notamment par :

- La clarification du statut foncier (droit de propriété, d'accès et d'usage) des terres agricoles.
- L'affectation rationnelle des ressources en eau, adoption des technologies de production et d'utilisation les plus adaptées.
- L'atteinte des objectifs de sécurité alimentaire à travers une production à haute valeur ajoutée, une politique d'irrigation durable, le commerce et l'amélioration du taux de couverture des importations par des exportations.
- L'augmentation de la couverture forestière et du nombre des zones protégées.
- La protection des écosystèmes fragiles avec une attention particulière pour la biodiversité et les zones côtières.
- La formulation d'un cadre légal pour la participation des populations locales ainsi que d'autres partenaires dans les projets liés à la conservation du patrimoine.
- Le renforcement du développement local et rural pour augmenter les emplois et les exportations et pour garantir la conservation des ressources.

5.2.3. Réduire les pertes économiques et améliorer la compétitivité :

Notamment par :

- La rationalisation de l'utilisation des ressources en eau.
- La rationalisation de l'usage des ressources énergétiques.
- La rationalisation de l'utilisation des matières premières dans l'industrie.
- L'augmentation du taux de recyclage des déchets et de la récupération des matières premières.
- L'amélioration de la gestion environnementale, de la maîtrise des coûts de production des entreprises.
- La transformation (éventuellement la fermeture) des entreprises publiques les plus polluantes et les moins viables financièrement.

5.2.4. Protéger l'environnement global

Notamment par :

- L'augmentation du couvert forestier, de sa densité et sa biodiversité.
- L'augmentation du nombre d'aires protégées, des zones humides et des zones de développement durable (aménagement intégré agro-pastoral).
- La réduction des émissions de gaz à effet de serre, notamment dans le secteur de l'énergie.

5.3. L'aspect réglementaire de la stratégie nationale :

Les réformes introduites au plan législatif, réglementaire et institutionnel, ont permis de promouvoir la gestion intégrée des déchets municipaux. En effet, la loi 01-19 du 12 décembre 2001 relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets a comblé le déficit juridique existant. Elle

constitue un instrument d'encadrement idoine pour progresser dans la mise en œuvre d'un programme intégré de gestion des déchets municipaux : responsabilité de la commune affirmée et clarifiée, introduction d'un schéma rigoureux de gestion dans toutes les communes, obligation d'installation de traitement conformes au norme universelles, ouverture de la délégation de service au secteur privé, introduction du principe pollueur-payeur et recouvrement des coûts, introduction de mécanismes incitatifs, renforcement de la puissance publique, autant de dispositions permettant à terme l'amélioration de qualité de service.

Toujours dans le même contexte, la création par le département de l'environnement de l'agence nationale des déchets (AND) permettra aux communes de bénéficier de l'assistance technique nécessaire à la mise en œuvre d'activité de gestion intégrée des déchets et de participer au système public de reprise, de valorisation et de recyclage ECOJEM ⁽¹⁵⁾ institué par le décret 02-372 du 11 novembre 2002.

De ce point de vue de gestion intégrée des déchets municipaux , la politique de la fiscalité environnementale constitue à son tour un instrument moderne et fiable de gestion saine rationnelle des déchets municipaux : l'actualisation de la taxe d'enlèvement des déchets ménagers, l'institution d'un délai de 03 ans pour son recouvrement direct par les communes, le reversement une partie de la fiscalité environnementale provenant d'autres sources (taxe incitation aux déstockage des déchets hospitaliers, taxes complémentaire sur la pollution atmosphérique et les eaux usées industrielles au profit des communes), sont de bonnes indications pour l'amélioration de leurs ressources et la mise en œuvre graduelle.

Les conceptions de programme de formation en matière de gestion des déchets municipaux au profit des élus et gestionnaires locaux, des professionnels (secteurs publics et privés), de la police de l'environnement constituent un volet important de la démarche retenue.

5.4. Les résultats obtenus du PNAE-DD :

Le PNAE-DD élaboré en 2001, et adopté par le gouvernement, a donc déterminé quatre objectifs stratégiques de qualité pour la protection de l'environnement et le développement durable, les réalisations majeurs enregistrées durant ces trois dernières (2001-2004 pour atteindre ces objectifs stratégiques sont :

Dans le domaine du cadre et la qualité de vie, les réalisations ont permis d'améliorer la gestion des déchets solides urbains et industriels à travers la mise en œuvre des programmes appropriés, de développer les capacités d'épuration des eaux urbaines et industrielles, d'améliorer la qualité de l'air et de suivre son évolution, de réduire la pollution d'origine industrielle, de prévenir les maladies liées à la dégradation de l'environnement, d'améliorer le service public de l'eau , de développer les espaces verts et récréatifs et de promouvoir la politique de la ville en développant les infrastructures routières et en améliorant la circulation automobile.

Quand à la politique environnementale urbaine pour des villes durables, le programme national de gestion intégrée des déchets municipaux (PROGDEM) est une démarche pragmatique pour améliorer la gestion des déchets ménagers.

A cet effet le MATE lance une stratégie opérationnelle ayant pour objectif l'amélioration de la santé publique et de la qualité de vie des citoyens, objectif du PNAE-DD.

Dans ce contexte, la gestion intégrée des déchets municipaux constitue une priorité pour l'amélioration du cadre de vie. Le gouvernement a décidé d'agir en réaménageant le dispositif législatif, en renforçant progressivement les capacités institutionnelles, en mettant en œuvre des programmes appropriés de formation, et en développant la fiscalité écologique et en adoptant d'importants programmes d'investissements. Pour atteindre des objectifs qualitatifs de gestion adéquate et pérenne une stratégie opérationnelle a été élaborée, qui a permis d'apporter un éclairage sur les différents aspects d'une mise en œuvre progressive et ordonnée du PROGDEM.

Cette stratégie a été adoptée à l'occasion du dialogue national qui a regroupé les différents départements ministériels concernés, les collectivités locales, mais aussi le mouvement associatif.

Le deuxième axe de cette stratégie opérationnelle a permis de faire connaître aux partenaires de l'Algérie les éléments essentiels de la nouvelle stratégie et du programme d'action, et de lancer avec eux un processus de coopération à même d'atteindre les objectifs qualitatifs assignés à la stratégie. Il est cependant utile de rappeler que cette stratégie opérationnelle œuvre pour la mise en application du PROGDEM.

L'autre aspect de cette stratégie consiste à mettre en place des mesures incitatives pour stimuler les activités afférentes à la gestion des déchets (collecte, transport, tri, recyclage, valorisation, élimination) ; figure également la composante éducation environnementale formation généralisée de la société et autres acteurs de gestion intégrée des déchets, telles l'information et la sensibilisation de la population pour obtenir sa participation.

Le PROGDEM est une démarche intégrée et graduelle de la gestion des déchets municipaux, vise à éradiquer les pratiques actuelles de décharges sauvages et à organiser la collecte, le transport et l'élimination des déchets municipaux dans des conditions garantissant l'innocuité de l'environnement et la préservation de l'hygiène du milieu, notamment par l'aménagement et l'équilibrage de centres d'enfouissement techniques au niveau des 48 plus grandes villes du pays.

La démarche préconisée par la stratégie est multidimensionnelle, et vise à consolider les acquis et à affirmer le processus et les axes de la prochaine étape : maîtrise des coûts, transparence et performance.

Dans le cadre du plan d'appui à la relance économique (2001-2003) et de la phase prioritaire du PROGDEM initié par le MATE, des investissements importants ont été accordés pour renforcer les moyens de collecte, de nettoyage et de propreté, aménager et exploiter les centres d'enfouissement

techniques, réhabiliter les sites des décharges publiques actuelles et promouvoir différentes activités de tri, de recyclage et de valorisation des déchets.

Les investissements consentis dans le cadre du PROGDEM concernent les grandes villes; le lancement d'études de schémas directeurs de gestion des déchets urbains; plans directeurs portent essentiellement sur l'évaluation qualitative et quantitative des déchets générés; études diagnostiques du système organisationnel et de gestion des études de faisabilité économique pour différentes options de gestion et de valorisation des déchets; études de choix de sites(avec études impact sur l'environnement) et d'aménagement des sites retenus pour la réalisation de centres enfouissement techniques des déchets (CET).

5.5. La collaboration à l'échelle internationale

5.5.1. L'Algérie et l'initiative des villes durables IVD :

L'initiative des villes durables (IVD) ⁽¹⁶⁾ est essentiellement canadienne, les organismes supranationaux travaillant sur la durabilité des villes, ont manifesté dès le départ un réel souci de travailler de manière ascendante, en collaboration avec les villes, pour inspirer de leurs expériences afin de proposer de nouvelles politiques et offre leur appui technique.

L'Algérie fait partie intégrante du programme (IVD), ce projet se traduit par des avantages chapitre de l'environnement, la réduction de la pauvreté et amélioration sociale, qui appuient le développement économique durable et augmentent la qualité de vie. Des équipes multi -sectorielles et multipartites (secteur organismes gouvernementaux) et ONG combinent les forces et les ressources avec les autorités locales pour élaborer des plans de développement durable des villes en vue d'identifier et de mettre en œuvre des projets qui intègrent les systèmes de gestion durable des déchets, l'expansion des ressources d'égouts pour l'eau pluviale, les initiatives de tourisme, les télécommunications, la gestion de l'énergie , le transport urbains, etc.

Un des résultats du processus multipartite de l'IVD, constitue la connaissance des avantages d'une bonne gouvernance et souvent, les mesures prises à l'échelle locale pour surmonter les obstacles qui s'y rattachent.

5.5.2. Le Programme des Nations Unies pour le développement PNUD en Algérie :

Le PNUD est le réseau mondial de développement dont dispose le système des Nations Unies, Il prône le changement, et relie les pays aux connaissances, expériences et ressources dont leurs populations ont besoin pour améliorer leur vie, les aidant à identifier leurs propres solutions aux défis nationaux et mondiaux auxquels ils sont confrontés en matière de développement. Pour renforcer leurs capacités, ces pays peuvent s'appuyer à tout moment sur le personnel du PNUD et son large éventail de partenaires.

Les dirigeants du monde se sont engagés à atteindre les objectifs du millénaire pour le développement dont le but primordial est de diminuer de moitié la pauvreté d'ici à 2015. Le réseau

du PNUD relie et coordonne les efforts déployés aux niveaux mondial et national en vue d'atteindre ces objectifs. Il aide les pays à élaborer et partager des solutions aux problèmes touchant à la gouvernance démocratique, la réduction de la pauvreté, la prévention des risques, énergie et l'environnement, et la VIH/SIDA.

Le PNUD aide les pays en développement à mobiliser et utiliser l'aide internationale efficacement. En intégrant les technologies de l'information et de la communication pour le développement dans les activités liées à la gouvernance démocratique et à la lutte contre la pauvreté. Dans toutes ces activités, le PNUD encourage la protection des droits de l'homme et favorise la participation active des femmes.

L'Algérie entrepris durant plus de quatre décennies plusieurs programmes de développement devant permettre à terme sa pleine participation à l'économie mondiale. Ces ambitions été atténuées par les différentes crises économiques enregistrées durant les décennies 80 et 90, ce qui a nécessité la mise en œuvre d'un programme d'ajustement structurel à partir de 1994, et auquel le PNUD a été pleinement associé, dont les objectifs sont :

- Renforcer la coopération internationale au service du développement humain durable et apporter une contribution opérationnelle majeure à sa réalisation.
- Aider le système des nations unies à s'unifier pour devenir une force puissante eu service du développement durable.
- Recentrer ses atouts et ressources de façon à contribuer le mieux possible, dans les pays il aide, à la réalisation d un développement humain durable.
- Développer plusieurs idées de partenariats, d'abord au niveau local afin de rapprocher d'avantage les citoyens des collectivités locales, et que les citoyens comprennent que les collectivités locales sont le meilleur moyen de développement local autre part, il faut donner aux collectivités, qui sont généralement pauvres, les moyens de prendre en charge leur développement local et moderniser l'administration.
- Le projet avance une nouvelle vision en Algérie, qui sera une démonstration de la définition même du développement durable et du principe « win-win » entre les populations qui bénéficieront de l'appui nécessaire à l'amélioration de leur niveau de vie à condition de protéger efficacement les ressources et le milieu.
- Le programme vise à renforcer les capacités nationales pour se prendre en charge lors de la formulation des stratégies et des planifications ; il sera mis en œuvre une dynamique de renforcement du dialogue d'échange d'information et de coopération entre les partenaires, y compris le gouvernement, les ONG concernées.

L'appui du PNUD à la stratégie de développement national est très remarquable, on note :

- Appui à la modernisation et à la gouvernance.

- Appui à la mondialisation et adhésion de l'Algérie à l'OMC.
- Appui à la modernisation de la justice en Algérie.
- Renforcement de la démocratie participative.
- Appui à la modernisation du secteur financier et bancaire.
- Promotion des opportunités d'affaires et du climat d'investissement.

La bonne gouvernance, l'équité, la transparence et droits de l'homme ont été reconnus par le gouvernement algérien comme base de tout développement. Le PNUD a appuyé la matérialisation de ces principes à travers plusieurs projets, tels que le pro et "modernisation de l'administration publique et du control public". La formulation d'une stratégie de réforme de l'administration et du contrôle public, le développement d'actions d'information et de formation en faveur des cadres et décideurs des différents secteurs économiques, la mise en place d'instruments et de nouvelles procédures sont autant d'initiatives mises en œuvre.

La stratégie du PNUD pour le développement urbain durable (2002-2006) ⁽¹⁷⁾ porte sur 4 axes principaux :

- o 1^{er} axe : Allégement de la pauvreté :

Longtemps considéré comme un sujet tabou, la pauvreté a été consacrée comme une préoccupation importante pour le pays qui a justifié la tenue de la première conférence nationale de lutte contre la pauvreté et l'exclusion en 2000. Pour cela, l'Algérie a consenti un programme important ce type de projet est une réponse dans la lutte contre la pauvreté. Pour affiner la définition de solutions appropriées, il faut améliorer la connaissance du phénomène de la pauvreté en facilitant la réalisation d'un tableau de bord de la situation sociale. L'amélioration de l'efficacité des prestations sociales des pouvoirs publics aux plus démunis et aux assurés sociaux passe quant à elle par un audit du système de sécurité et de protection sociale auquel le PNUD se propose de contribuer avec un apport possible d'autres bailleurs de fond.

La stratégie du PNUD repose sur les axes suivants :

- ✓ Le renforcement des capacités d'analyse et d'étude du phénomène de la pauvreté par notamment le suivi de l'état des populations concernées, ainsi que la production d'indicateurs pertinents de développement humain en Algérie.
- ✓ Le développement de l'emploi et de l'auto emploi:

Le PNUD intervient de façon concrète par la mise à disposition capacités de conception et d'analyse pour une meilleure connaissance du marché du travail, des formes emplois et pour assurer une couverture sociale plus performante.

Le projet opérationnel attachera aux questions liées à la préservation de l'emploi féminin et des handicapés du développement des emplois dans les nombreux domaines activités urbaines et rurales et ce pour contribuer à la préservation de l'environnement et à la lutte contre la pauvreté et

l'exclusion. Ce projet vise plusieurs objectifs dont l'essentiel réside dans:

- Le renforcement des relations professionnelles et législation du travail dispositif institutionnel de gestion du marché du travail et de promotion de l'emploi.
- L'offre et demande de formation professionnelle et d'apprentissage.
- Le renforcement des micros, petites et moyennes entreprises.
- Le renforcement des services publics producteurs de l'emploi
- Veiller à diffuser les informations sur les opportunités de l'emploi
- L'intégration de l'emploi informel dans le circuit économique au lieu de chercher à créer d'autres postes de travail ;
- L'intégration de la dimension du genre (féminin, masculin).
- Opter pour un développement communautaire.
- Encourager les procédures de micro-crédit au profit de la population.
 - o 2^{ème} axe Préservation de l'environnement /amélioration du cadre de vie :

L'une des actions principales du PNUD en Algérie en matière d'environnement consiste à fournir au gouvernement les moyens de réflexion nécessaires pour les stratégies à adopter en fonction des priorités, des besoins et des objectifs fixés pour faire face aux problèmes environnementaux, assurer un meilleur cadre de vie, répondre rapidement aux risques et catastrophes et pour la mise en œuvre efficace des grandes conventions des nations unies.

Le programme permettra arriver une gestion intégrée responsable à travers un partenariat avec tous les acteurs et usagers des ressources et dont l'impact serait l'adoption à tous les niveaux de décision de la notion de développement durable.

Le programme opérationnel, avec collaboration principale du FEM, le renforcement des capacités nationales matière de planification pour élaboration de la stratégie nationale de préservation et d'utilisation durable de la diversité biologique, celle relative aux changements climatiques ainsi que le programme national d'action pour la lutte contre la dégradation des sols et la désertification.

La poursuite de la reconversion de certaines industries polluantes, la promotion de l'utilisation des énergies renouvelables propres, la lutte contre la désertification, ainsi que l'exploitation des données nationales et leurs connexions aux réseaux internationaux existants.

Les actions concernent la préservation et l'assainissement des eaux, la prévention des risques majeurs et des catastrophes naturelles, la résorption de l'habitat insalubre et précaire, ainsi que les actions d'amélioration du niveau de vie. Les moyens de la mise en application de ces actions sont le développement des programmes de l'éducation écologique, celui de la ville-santé, le renforcement des relations avec l'OMS, suivis et appuyés par le PNUD, et enfin la prise en compte du tableau de bord social et la carte de la pauvreté. Quant aux résultats prévisibles, on assiste à l'approbation par les pouvoirs publics, et le début d'exécution des plans d'actions nationaux portant sur la

biodiversité, les changements climatiques et la lutte contre la désertification, la mise au point de l'agenda 21 national et sa répartition spatiale en agenda 21 local, le développement du rôle des villes dans le développement locale, mise au point programmes de reconversion utilisation d'énergies propres et renouvelables, le développement des projets spécifiques d'intégration de la biodiversité et du respect de l'environnement local dans des projets d'éco-tourisme, et enfin le renforcement des institutions en charge de la prévention des risques majeures.

○ 3^{ème} axe Avancement des réformes économiques et de la gouvernance

Dans le domaine des réformes économiques, deux axes principaux sont focalisés est celui de la privatisation et le développement du secteur privé, par l'extension du champ action du secteur privé, dans des nouveaux domaines, les télécommunications en particulier ; la modernisation des banques commerciales, le développement des institutions de micro-crédit, et la mise a niveau des PME

Le deuxième axe vise l'assistance la modernisation de l'administration économique afin de faciliter les négociations avec l'OMC, par notamment l'instauration d'un système d'information économique et social performant, et la coordination des conduites et des efforts.

Quant au su et de l'avancement de la gouvernance, un programme consistant a été élaboré, il vise le développement des programmes entrant dans une dynamique de décentralisation, par la modernisation de administration publique locale, l'usage des nouvelles technologies de l'information et de la télécommunication, la promotion et le développement du flux de l'information par la généralisation de l'utilisation de l'internet et l'intranet, pour une meilleure circulation de l'information et le partage des connaissances et des expériences techniques entre les structures de l'administration locale et les centre de décision de la capitale entre collectivités décentralisées et enfin entre les collectivités locales algériennes et les services techniques des villes partenaires pour l'accès immédiat à l'information technique une autre réforme insiste sur le renforcement de la modernisation dans la société. Cela passe nécessairement par amélioration des instruments de la concertation sociale (ONG, syndicat...), la modernisation des institutions de recherche de la formation publiques et privées, et enfin le développement des démocraties et du respect des droits de l'homme.

Les résultats de cette stratégie ont aboutis à la finalité du dossier de négociation de l'Algérie avec l'OMC et l'aboutissement de la procédure d'adhésion , l'installation et le fonctionnement au profit de certaines municipalités d'un réseau informatisé, l'amélioration du service bancaire, profit des PME PMI et des prêts type micro crédit » l'élaboration des études sur l'investissement et le développement zones franches, la mise en service du réseau information commerciales au profit des entreprises, et enfin l'établissement, en collaboration avec la banque mondiale d'une carte de la PME/PMI.

○ 4^{ème} axe / Développement des ressources humaines:

Deux axes principaux sont privilégiés le premier est celui de la lutte contre le sida, le deuxième est le plus important est celui de l'intégration de la dimension du genre, cet axe se focalise sur deux points cardinaux la réalisation des études, pour une meilleure promotion de l'emploi féminin, la définition des politiques publiques pour lever les entraves existantes, une meilleure intégration de la question du genre dans les activités de développement, à cela il faut ajouter le renforcement d'une ou plusieurs organisations patronales féminines.

Ces organisations féminines peuvent contribuer positivement dans le processus des réformes économiques par leur soutien à la société civile.

Les résultats ont abouti à l'intégration du contenu de l'étude dans les décisions de réorganisation des services de l'emploi, la réduction de la moitié de l'écart entre les taux de chômage masculin et féminin, à plus long terme, le renforcement des capacités d'action des organisations patronales féminines retenus par l'augmentation de nombre d'adhérentes, et enfin la destination vers des femmes ou des jeunes filles de la moitié au moins des dispositifs de micro-crédits.

6. PRATIQUE DE LA HAUTE QUALITE ENVIRONNEMENTALE EN ALGERIE

Introduction:

Le bilan énergétique national de l'année 2007, montre que la consommation finale évaluée à 27,5 Millions de TEP, fait ressortir une prédominance de la consommation énergétique du secteur résidentiel et tertiaire (soit 42 % de la consommation finale) par rapport aux secteurs de l'industrie et le BTP (25 %) et celui des transports (23 %). Selon le 5ème RGPH 2008, le parc logements est d'environ six (06) millions d'unités dont 97% sont rattachés au réseau électrique et 36% rattachés au réseau de gaz naturel. Le secteur résidentiel est le plus grand consommateur d'énergie à travers la combustion de gaz pour le chauffage, pour la production de l'eau chaude sanitaire et la cuisson, à travers aussi l'énergie électrique, d'origine fossile, pour l'éclairage, la climatisation et la ventilation. Ce secteur constitue donc un potentiel d'économie d'énergie à explorer à travers l'analyse des déperditions calorifiques dans un logement ⁽¹⁸⁾.

Il est admis, en général, que dans un logement classique, les déperditions énergétiques se répartissent comme suit: toiture (30 %), les murs (25 %), les fenêtres (13 %), l'aération (20 %), le sol (7 %) et les ponts thermiques (5 %). Il apparaît clairement que la toiture et les murs constituent les sources de déperditions les plus importantes (55%). Quant aux fenêtres, elles représentent 13% ; ce qui n'est pas négligeable.

6.1. Les énergies renouvelables (Enr):

Bien que le pays recèle d'énormes richesses, les énergies renouvelables n'ont pas connu le développement que permet leur disponibilité, et qu'impose leur importance pour le développement

économique et social. Le potentiel techniquement exploitable en énergies renouvelables en Algérie est considérable et la qualité des gisements est telle que des investissements rentables peuvent être envisagés pour leur développement.

Trois raisons principales plaident en faveur d'un développement des énergies renouvelables en Algérie:

- elles constituent une solution économiquement viable pour fournir des services énergétiques aux populations rurales isolées notamment dans les régions du Grand Sud,
- elles permettent un développement durable du fait de leur caractère inépuisable, et de leur impact limité sur l'environnement et contribuent à la préservation de nos ressources fossiles,
- la valorisation de ces ressources énergétiques ne peut qu'avoir des retombées positives en matière d'équilibre régional et de création d'emplois,

De ce fait, il nous a paru intéressant de rapporter les différentes propositions du développement des énergies renouvelables. Naturellement, ces informations sont fragmentaires, une communication dans le cadre de ces actes fera le point des énergies renouvelables.

Les objectifs à atteindre durant la période 2000-2005, ont été définis sur les volets suivants ⁽¹⁹⁾ :

a) L'Energie éolienne

Au début des années quatre vingt l'Algérie avait lancé un programme modeste de réalisation d'une centaine d'éoliennes de pompage à faible profondeur (12 à 35 cm) débitant 600 à 2000 l/h sur la base des prototypes conçues par le centre de développement des énergies renouvelables.

b) L'Energie géothermique

De grandes possibilités existent pour l'utilisation de l'énergie géothermique basse température, en particulier sur les hauts plateaux. Plus d'une centaine de sources ont déjà été recensées et les domaines d'application envisagés concernent l'agriculture sous serre (lutte contre les gelés), le chauffage d'étable et la fourniture d'énergie de séchage ou de lavage (agro-industrie).

Durant le prochain plan l'objectif (modeste) est le lancement d'un programme préliminaire de réalisation et d'expérimentation de serre et de locaux de démonstration sur les sites géothermiques favorables déjà bien caractérisés.

c) La Biomasse

Les techniques de production de l'énergie calorifique au moyen de la bioconversion sont très peu compliquées et largement développées dans le monde. L'objectif durant la prochaine décennie est de vulgariser cette technique par le lancement d'un programme de 500 digesteurs domestiques dans les fermes des hauts plateaux assurant l'élevage bovin et/ou ovin.

Par ailleurs, la transformation des déchets de dattes est une technique simple qui permet de valoriser la production de dattes et peut aider ainsi son expansion dans le sud algérien par la production du bio-alcool.

d) L'Hydroélectricité

Les techniques et les technologies mises en œuvre de part le monde ont atteint un niveau de fiabilité et de robustesse très satisfaisants dans ce domaine.

Il s'agit d'intégrer, là où c'est encore possible, dans les ouvrages en réalisation ou programme les équipements nécessaires pour bénéficier de l'énergie électrique gratuite sans perturbation de l'alimentation en eau potable et de l'irrigation pour lesquelles les barrages sont préalablement conçus en Algérie.

La part de production hydraulique potentielle en électricité est de 5% soit 286MW. Cette faible puissance est due à la quantité insuffisante des sites hydrauliques et à la non-exploitation des sites hydrauliques existants.

e) Le Solaire thermique

C'est là un domaine où le marché potentiel est immense et sur tout le territoire national pour tous les besoins basse énergie.

Les buts affichés sont :

- Une production de 100.000 m² de panneaux durant la période considérée en spécialisant et en complétant les ateliers existants.
- Améliorer les performances techniques du panneau produit et atteindre un coût unitaire d'environ 10.000 DA/m² équivalent de celui proposé par le marché international ⁽²⁰⁾.

f) Le Solaire photovoltaïque

L'objectif sera l'amélioration, les performances électriques des générateurs photovoltaïques et l'intégration nationale dans ce domaine de fabrication aussi loin que possible (modules, batteries, régulations, contrôle, conversion etc ...).

La production envisagée serait de 2MWc sur la période, dont les usages pourraient être le pompage, l'éclairage, la production de froid, les télécommunications etc... De plus, en matière de coût, l'objectif sera de l'aligner sur celui du marché international.

En effet, le Centre Algérien de Développement des Energies Renouvelables a été désigné par la DGRSDT pour piloter les Programmes Nationaux de Recherche ENERGIES qui comprennent le PNR Energies Renouvelables, le PNR Hydrocarbures et le PNR Techniques Nucléaires.

Suite aux deux appels à soumissions de projets de recherche lancés par la DGRSDT, plus de 150 propositions de projets ont été introduits dans le cadre de ces 3 programmes. Les propositions de projets introduits dans le domaine des Energies Renouvelables sont en plus grand nombre et s'inscrivent dans tous les thèmes de recherche.

Chaque projet a fait l'objet de 3 expertises selon une grille d'évaluation commune à l'ensemble des Programmes Nationaux de Recherche. Les experts, inscrits dans la base de la DGRSDT, sont

essentiellement des chercheurs permanents rattachés à l'EPST CDER et des enseignants chercheurs (USTHB, Universités de Blida, Tlemcen, Batna, Sétif, Constantine, Annaba, Ouargla, Adrar, Mascara, Bejaia, Oum El Bouaghi,...).

Les expertises ont été validées par le conseil scientifique de l'EPST CDER et les projets ont été retenus par les Commissions Intersectorielles.

Aussi le domaine de l'énergie solaire photovoltaïque attire le plus de chercheurs. Les nombres de soumissions reçues pour les programmes Hydrocarbures et Techniques nucléaires sont de 15 et 7, respectivement.

Dans le cadre des énergies renouvelables, près de 20 villages isolés du Sahara sont alimentés par l'énergie photovoltaïque d'origine solaire. Il en est de même du balisage lumineux des voies routières et des pistes du Sahara.

Le plan d'action national inscrit dans ses priorités, l'efficacité énergétique au niveau de la consommation nationale, de la transformation énergétique et de l'industrie. Il s'agit de développer le GPL en tant que carburant pour les véhicules, de mettre en œuvre des moyens de transport de masse, de rationaliser et maîtriser l'utilisation de l'énergie dans le secteur des ménages et introduire les énergies renouvelables, principalement d'origine solaire, pour réduire la consommation des combustibles fossiles.

L'unité de développement des panneaux solaires qui finalise actuellement aussi un prototype de chauffe-eau solaire, destiné à l'industrialisation, a aménagé son site d'El-Hamdania chargé de la phase de pré-industrialisation panneau solaire. Elaboré en étroite collaborations avec des institutions publiques et privées algériennes, le premier prototype de capteur solaire thermique blanc, doté d'un composant essentiel qui permet la conversion thermique solaire pour chauffage, climatisation et efficacité énergétique, entrera dans sa phase de pré-industrialisation en mois de décembre 2012 ⁽²¹⁾.

Une phase décisive dans la détermination du coût du panneau solaire qui, a priori, ne revient pas très cher, comparé au photovoltaïque. Le capteur solaire qui fait objet de recherches depuis des années pour augmenter son rendement et son efficacité bénéficie des financements du Fonds de la recherche scientifique dans le cadre du programme national de développement des énergies renouvelables de 60 milliards de dollars allant jusqu'à 2030. Ce programme se fixe pour objectif l'exportation de 40% de la production nationale en énergies renouvelables à partir de 2030.

Concernant l'implication de l'Unité de développement des panneaux solaires dans le développement de la technologie photovoltaïque, les responsables de ce projet note que la partie panneau est prise en charge par l'usine de SONELGAZ de Rouiba qui fabriquera en 2012 les premiers panneaux, alors que son unité intervient sur la partie système d'électricité solaire par photovoltaïque. Des conventions ont été signées dans ce cadre avec des partenaires nationaux comme Naftal. Une première expérience a été déjà lancée avec cette entreprise dans le cadre de la

réalisation de la première station photovoltaïque déjà mise en place à STAOUELI en 2003.

Naftal a également sollicité l'Unité de développement des panneaux solaires pour l'intégration du système photovoltaïque dans les stations qui seront implantées sur l'autoroute est-ouest, désormais, les passerelles sont désormais jetées entre le monde économique et celui de la recherche.

Malgré que l'Algérie soit sollicités dans tous les projets liés à l'éolien ou au solaire et à l'efficacité énergétique, il est mit en exergue l'insuffisance des ressources humaines dans le domaine des énergies renouvelables même si les premiers diplômés dans la filière remontent à 1983 ⁽²²⁾.

Pour éviter le départ à l'étranger de cette matière grise rare en Algérie, il est impératif de les intéresser et de les motiver en leur offrant de l'emploi. Le grand programme national des énergies renouvelables est une opportunité indéniable.

Même si la recherche dans le domaine des énergies renouvelables n'a jamais cessé même durant la période noire qu'a connue le pays, il est regrettable, cependant, le retard de 10 ans pris dans l'intégration du solaire, une énergie dont l'Algérie dispose de quoi revendre puisqu'elle peut même alimenter une bonne partie de l'Europe en la matière.

Beaucoup reste à faire, il faut aller aussi vers la diversification des ressources et faire dans la prospection pour déterminer l'énergie renouvelable adaptée à chaque région et à chaque zone thermique en basant les choix sur le prix de revient du kilowattheure, dans un souci de diminuer les coûts à moyen et à long terme.

6.2. L'efficacité énergétique des bâtiments:

L'Agence nationale pour la promotion et la rationalisation de l'utilisation de l'énergie (APRUE) a présenté, en marge du 1^{er} Salon international des énergies renouvelables, un projet de réalisation de 600 logements à « haute performance énergétique (HPE) » baptisé « Eco-Bât ». Ce projet portera sur la réalisation de 600 logements (HPE) au niveau de 11 OPGI sur l'ensemble du territoire national, parmi lesquels Alger, Blida, Djelfa, Sétif, Skikda, Tamanrasset, Oran et El-Oued ⁽²³⁾. Ce projet s'inscrit dans le cadre de la réalisation des LSP (logement social participatif), ou chaque OPGI a réservé un quota de l'ordre de 70 logements pour mener cette opération pilote.

La mise en œuvre du programme Algérien « Eco-Bât », sera soutenue par des mesures incitatives du Fonds National de Maîtrise de l'Energie (FNME) sous forme de prise en charge de l'expertise et de 80% des surcoûts financiers qui seront induits par les travaux d'installation des équipements de haute performance énergétique.

Ce projet vise l'amélioration du confort thermique dans les logements et la réduction de la consommation énergétique pour le chauffage et la climatisation, la mobilisation des acteurs du bâtiment autour de la problématique de l'efficacité énergétique et la provocation d'un effet d'entraînement des pratiques de prises en considération des aspects de maîtrise de l'énergie dans la

conception architecturale.

Par ailleurs, il est prévu dans le programme quinquennal 2010-2014, la construction de 3000 nouveaux logements (HPE) et la rénovation thermique de 4000 logements existants en haute performance énergétique.

L'APRUE travaillait avec les autres secteurs concernés afin de réduire ces coûts élevés des équipements de la maîtrise de l'énergie, notamment les taxes.

La réalisation de logements selon le principe de l'efficacité énergétique s'impose comme une nécessité pour la maîtrise des consommations de l'énergie dans le secteur du bâtiment. Les experts nationaux et étrangers relèvent que l'un des enjeux majeurs est de savoir comment réduire la consommation d'énergie dans le bâtiment qui reste un secteur hautement stratégique pour l'Algérie.

7. CONCLUSION :

Les modèles de développement des pays en voie de développement (PED) ont trop longtemps opposé le recours aux instruments de régulation publique et le respect des mécanismes de marché pour asseoir leur processus d'industrialisation.

Sommés de choisir entre un développement autocentré, qui reposait sur le volontarisme étatique mais qui se privait des ressources extérieures et des mécanismes incitatifs marchands, et un développement extraverti reposant sur le marché mais qui affaiblissait la régulation politique et sociale publique, beaucoup de pays pauvres se sont enfoncés dans le sous-développement. Il faut donc poursuivre une troisième voie qui n'oppose pas mais rend complémentaires Etat et marché, l'un ne pouvant assurer un processus durable d'amélioration du niveau de vie de la population sans l'autre. Ainsi l'insertion des processus de développement actuels dans le cadre général du développement durable nécessite cette double approche : gouvernance publique au niveau mondial pour déterminer les objectifs et modalités de la soutenabilité du développement international, et recours aux moyens de la régulation marchande comme l'illustre le choix en 1997, dans le protocole de Kyoto, des marchés de permis négociables pour réduire les émissions de gaz à effet de serre.

En matière d'adaptation aux changements climatiques, il s'agit de limiter les impacts des changements climatiques sur les ressources naturelles et les activités socio-économiques. En tant que pays aride et semi-aride, l'Algérie est déjà particulièrement vulnérable à la variabilité naturelle du climat. Les changements climatiques risquent d'exacerber cette vulnérabilité.

Par ailleurs, Il faut aussi mentionner l'effort entrepris pour réduire de 50% les quantités de gaz brûlé au niveau des torchères et la réinjection des gaz au niveau des puits de pétrole. La rénovation des installations pétrolières et gazières a permis de réduire de façon significative les émissions fugitives et les gaz torchés au niveau des unités de raffinage et de la liquéfaction.

La globalisation de l'économie mondiale propage dans son sillage, parallèlement aux

avantages liés la libéralisation du commerce et de l'investissement, à la circulation intense et libérée des techniques et technologies et aux changements rapides des modes de consommation, des risques de propagation rapide et incontrôlable des crises économiques et financières imprévisibles par les groupes majeurs et les institutions financières internationales. Aussi, la démarche qui consiste à rendre viable les économies des pays en développement est vivement recommandée puisqu'elle ne peut être que bénéfique à tous les partenaires et moins onéreuse pour l'ensemble de la communauté internationale.

Après avoir esquissé l'état de fait du développement durable en Algérie, les facteurs déclenchant de cette crise, ainsi que les enjeux du devenir de notre cadre bâti, la question qui se pose et la suivante: faut il laisser ce processus de dégradation urbaine se poursuivre jusqu'au point de rupture et reporter les effets dramatiques sur les générations futures !!!

8. REFERENCES

- (1) A l'exemple du Séminaire international intitulé « *Espace oasien et développement durable* », tenu à Biskra le 14,15 et 16 Novembre 2000.
- (2) L'Algérie est présidente du Groupe des 77+ la Chine, au dernier sommet sur le développement durable (Rio+20), tenu du 20 au 22 juin) à Rio De Janeiro.
- (3) Depuis la déclaration du 1er novembre 1954, jusqu'aux différentes chartes : entre autres la charte de la Soummam (1956), la Charte de Tripoli (1962), la Charte d'Alger (1964), la charte nationale (1976), la loi fondamentale de la Nation : la Constitution.
- (4) En 2002 l'électrification du pays dépasse les 80 % de son territoire (près de 160.000 km), le taux de raccordement en eau potable est de 70 %, la densité du réseau téléphonique est de 6 lignes pour 1000 habitants, le réseau est automatisé à 96 % et couvre l'ensemble du territoire national.
- (5) - La loi n° : 02-02 du 05 février 2002, relative à la protection et à la valorisation du littoral.
- La loi n°: 03-10 du 19 juillet 2003, relative à la protection de l'environnement dans le cadre du développement durable.
- (6) Cette loi est équivalente à celle apparue en France le 10 juillet 1976, relative à la protection de la nature.
- (7) - Décret exécutif n° : 95-465 du 25 décembre 1994, portant création du haut conseil de l'environnement et du développement durable.
- Décret présidentiel n° : 95-163 du 06 juin 1995, portant ratification de la convention sur la diversité biologique signée à RIO DE JANEIRO.
- Décret exécutif n° : 02-115 du 03 avril, portant création de l'observatoire national de l'environnement et du développement durable.
- (8) Rapport de l'Algérie au sommet de Johannesburg (2002), in : [www.gouvernement. Dz.](http://www.gouvernement.dz)
- (9) La création de la SONATRACH, le 31 décembre 1965 d'après la loi 63-491 pour le transport et l'exportation du pétrole.
- (10) Selon le 5^{ème} Recensement Global de l'Habitat et de la Population (RGPH 2008).
- (11) Revue « BTPH » - N° 25 Mars/Avril 2011.
- (12) CHEMS EDDINE CHITOUR, *POUR UNE STRATEGIE ENERGITIQUE DE L'ALGERIE A L'HORIZON 2030*, actes de la 7^e journée de l'énergie à Alger le 16 avril 2003, éditions de l'office de publications universitaires 2003.
- (13) CHEMS EDDINE CHITOUR, *POUR UNE STRATEGIE ENERGITIQUE DE L'ALGERIE A L'HORIZON 2030*, actes de la 7^e journée de l'énergie à Alger le 16 avril 2003, éditions de l'office de publications universitaires 2003.
- (14) CHEMS EDDINE CHITOUR, *POUR UNE STRATEGIE ENERGITIQUE DE L'ALGERIE A*

L'HORIZON 2030, actes de la 7^e journée de l'énergie à Alger le 16 avril 2003, éditions de l'office de publications universitaires 2003.

(15) ECOJEM est une nouvelle politique en matière de recyclage et de valorisation des déchets d'emballage durable.

(16) Un partenariat canadien visant à rendre plus durable le développement des villes et à aider leurs citoyens à améliorer leur qualité de vie sans compromettre leur avenir.

(17) Un partenariat deuxième cadre de coopération avec l'Algérie (2002-2006), p 05-09, in www.agora.org.

(18) Revue « BTPH » - N° 25 Mars/Avril 2011.

(19) La revue symbiose, bimestriel de l'environnement n° 8, Janvier-Février 2000.

(20) Prix du marché international de l'année 2000.

(21) Selon la déclaration de la directrice de l'unité de développement des panneaux solaires, M^{me} NACHIDA KASBADJI, le jeudi 17 Novembre 2011, sur les ondes de la radio Algérienne Chaîne III.

(22) « Le manque de ressources humaines en matière de recherche en énergies est crucial. Cependant, des masters en ressources renouvelables ont été mis en place durant ces dernières années par certaines universités comme celle de Blida qui a déjà formé cette année ses premiers diplômés en énergies renouvelables. Propos de M^{me} NACHIDA KASBADJI, le jeudi 17 Novembre 2011, sur les ondes de la radio Algérienne Chaîne III.

(23) Propos tenus par le chef de projet à l'APRUE : M. Abdelkrim Chenak , lors d'une journée technique sur ce thème en marge du 1er Salon international des énergies renouvelables.

CHAPITRE V

**CONSTRUCTION DU MODEL
D'ANALYSE**

1. INTRODUCTION

*“Sans norme, il ne peut y avoir ni qualité ni développement”
L'auteur*

Il est utile de répéter que le rôle premier d'un bâtiment est d'assurer à ses occupants un climat intérieur agréable et peu dépendant des conditions extérieures, notamment météorologiques et acoustiques. La qualité architecturale participe, à notre avis, aux conditions de confort ou réciproquement, le confort offert par un bâtiment est l'un des aspects de son architecture.

Les exigences actuelles sont plus restrictives que celles acceptées aux siècles passés. Elles peuvent être classées en plusieurs catégories qui interagissent entre elles: exigences de confort thermique, exigences de qualité d'air, besoins en éclairage, protection acoustique et exigences en termes de qualité de l'environnement, tant intérieur qu'extérieur.

La satisfaction des besoins de l'occupant est aussi importante que l'aspect esthétique du bâtiment, son intégration au site et sa solidité. L'architecte construit des bâtiments destinés à être occupés. Il contribue, dans une démarche intégrée, à donner au bâtiment sa qualité esthétique, sa solidité, et sa qualité environnementale. Le confort offert par un bâtiment résulte d'abord de la conception architecturale. L'architecte qui laisse à l'ingénieur ou au technicien spécialiste en chauffage, ventilation, climatisation, éclairage, ou acoustique, le soin d'assurer la qualité de l'environnement intérieur perd le contrôle de l'intégration, et prend le risque que son œuvre soit dénaturée par les contraintes techniques.

Au moyen d'une planification intelligente et multidisciplinaire, il est parfaitement possible d'assurer à la fois une bonne qualité architecturale, une excellente qualité d'environnement intérieur et une très faible consommation d'énergie.

Le confort est un état de bien-être général et stable. Il est mesuré a contrario par le taux d'insatisfaction des occupants: si la proportion d'insatisfaits est faible, le confort est jugé acceptable. Il faut toutefois remarquer qu'un confort trop stable peut être ennuyeux, et que des variations sont parfois bienvenues.

Le plaisir est un état de joie intense mais bref: il y a un plaisir certain à tremper sa main dans l'eau froide lorsque on est dans un bain trop chaud, et à entrer dans un local climatisé trop froid si l'on vient d'un extérieur tropical. Nous sommes prêts à accepter un certain inconfort si nous y trouvons du plaisir: l'atmosphère d'une boîte techno ou une plage trop chaude sont des exemples connus. Selon CABANAC (1995), le plaisir, plus que le bonheur ou le confort, est un moteur essentiel de nos décisions.

Dans ce chapitre, nous nous limiterons toutefois aux conditions à remplir pour qu'un bâtiment soit confortable, laissant aux occupants le soin de modifier leur environnement ou de choisir d'autres

conditions selon leur bon plaisir ...

Les conditions propres à l'individu, qui sont son métabolisme, son activité, son habillement et sa santé, jouent un rôle primordial sur la perception que cette personne aura de son confort. Il convient donc de le reconnaître car l'architecte n'a aucune influence sur ces paramètres.

Par ailleurs, les paramètres suivants, sur lesquels l'architecte peut avoir de l'influence, interviennent dans le confort: Conditions thermiques, qualité de l'air, acoustique, optique, ambiances...

Il est aussi essentiel à noter que le bien-être des occupants d'un espace ne dépend pas seulement des conditions thermiques, aérauliques, visuelles et auditives. Il est certain que les paramètres suivants entrent aussi en ligne de compte:

- volume de l'espace, proportions spatiales, forme des limites;
- aménagement intérieur, mobilier;
- densité d'occupation de l'espace;
- ambiance sociale, relations avec les autres occupants.

2. APPROCHE DU MODEL D'ANALYSE

Pour construire notre modèle d'analyse, nous sommes tenus de se référer aux modèles européens. Il convient de distinguer deux grandes familles de méthodes globales: la famille des méthodes techniques d'une part et la famille des méthodes de management d'autre part ⁽¹⁾.

Les méthodes globales de la famille technique se fixent comme objectif de permettre à leur utilisateur de disposer d'une appréciation d'ensemble sur une structure ou un parc immobilier, afin de piloter et mettre en œuvre des améliorations.

La directive européenne sur la performance énergétique des bâtiments publiée en 2002 entre en application pour les 27 pays de l'Union européenne en 2009. Celle-ci prévoit l'obligation de produire un EPC ⁽²⁾ pour toute transaction immobilière concernant du neuf ou de l'existant. En l'absence d'un outil de mesure uniformément applicable sur l'ensemble des bâtiments en Europe, fait que des différences sont observées d'un pays à l'autre sur les conditions d'application, les méthodes de calcul employées, et même les indices utilisés ⁽³⁾.

La performance environnementale mêle un ensemble de facteurs qui relèvent de sphères de responsabilité distinctes et requiert les actions de multiples intervenants. La mise en place d'un dialogue constructif, basé sur des éléments factuels et quantitatifs, est difficile du fait de l'absence d'outil de mesure. Pour s'entendre, il faut un langage commun:

- le propriétaire peut rénover et améliorer l'immeuble, mais cette amélioration sera sans effet si la gestion technique du site n'est pas cohérente;

- le gestionnaire peut être très performant, mais la performance environnementale médiocre si l'occupant a une responsabilité importante du fait de son mode d'utilisation;
- l'occupant est responsable de ses propres conditions d'exploitation, mais il pourra toujours prétexter le mauvais état du bâtiment

Nous abordons deux méthodes globales:

- une méthode privée spécifique de l'immobilier: le Green Rating, en cours de développement par le Bureau Veritas ;
- une méthode publique et non spécifique de l'immobilier: le Bilan carbone de l'ADEME, qui permet à toute structure d'évaluer son empreinte carbone et de se fixer des objectifs spécifiques;

Le Green Rating ⁽⁴⁾ est un nouveau système de mesure de la performance environnementale des immeubles, destiné à considérer l'ensemble des bâtiments d'un portefeuille européen avec une approche homogène.

Le principe du Green Rating est de mesurer la performance intrinsèque de chaque bâtiment grâce à un nombre limité d'indicateurs quantitatifs. La concentration des indicateurs permet de consolider les performances de différents immeubles. Afin d'obtenir une évaluation objective de la performance, des audits indépendants sur site sont réalisés selon une méthodologie homogène et cohérente, complétés par une simulation thermique dynamique du bâtiment. La méthode est en cours de développement, testée et affinée sur des bâtiments pilotes en Europe.

Le Green Rating résout trois difficultés majeures liées aux méthodes actuelles de mesure de la performance environnementale :

- Les certifications et labels environnementaux s'appliquent principalement à la construction neuve, alors que la responsabilité environnementale du bâtiment et de l'immobilier concerne majoritairement le patrimoine existant.
- Les critères d'évaluation ne sont pas homogènes entre les États européens: si les directives européennes imposent aux Etats d'agir dans le domaine de l'environnement, ces actions parallèles ne sont pas toujours cohérentes et les différents labels nationaux se révèlent difficilement applicables dans d'autres pays.

L'évaluation s'appuie sur 6 indicateurs:

- o efficacité énergétique;
- o empreinte carbone;
- o consommation d'eau;
- o santé;
- o gestion des déchets;
- o transports.

Indicateur	Résultat/unité	Poids dans la note finale
Énergie	kWh/m ² /an	30 %
Transports	Qualitatif	20 %
Carbone	kg CO ₂ /m ² /an	15 %
Eau	litre/occupant/an	15 %
Santé	Qualitatif	15 %
Déchets	Qualitatif	5%

Tableau N°3 : Présentation des 6 indicateurs de la méthode Green Rating.

Source : MICHEL PLATZER, MESURER LA QUALITE ENVIRONNEMENTALE DES BATIMENTS, éditions du moniteur 2009.

A partir de ces indicateurs, les 3 niveaux de performance évalués correspondent aux usages réel et potentiel, ainsi qu'à l'état technique du bâtiment.

Pour bénéficier de la certification NF Logement Démarche HQE®, le promoteur doit à la fois s'inscrire dans la marque NF Logement et intégrer la dimension environnementale dans sa démarche de progrès.

La marque NF Logement comporte 3 domaines: management de l'opération, qualité technique, qualité de services.

Management de l'opération

L'appréciation du système de management de la qualité mis en place par le promoteur demandeur, s'effectue sur la base du Référentiel Qualiprom. Des exigences propres au référentiel NF Logement sont par ailleurs à prendre en compte, dont la réalisation d'un témoin technique et la limitation du délai de levée de réserve.

2 Évaluation technique

Elle porte sur les 6 thèmes suivants:

- confort acoustique;
- confort thermique et ventilation;
- sécurité vis-à-vis du risque d'intrusion;
- accessibilité et l'adaptation de l'habitat au vieillissement;

- durabilité de l'ouvrage (contribution des matériaux et produits) ;
- aménagement des cuisines et prédispositions liées aux équipements ménagers.

À partir d'un système de critères techniques, l'auditeur établit un profil de qualité technique basé sur 4 niveaux de performance pour chaque domaine:

- classe C : niveau respectant l'exigence réglementaire ou, quand celle-ci n'existe pas, bon niveau de qualité d'usage et de confort;

- classe B : niveau intermédiaire entre les niveaux A et C, donc au-delà de l'exigence réglementaire ou, quand celle-ci n'existe pas, au-delà d'un bon niveau de qualité d'usage et de confort;

- classe A : niveau le plus performant;

- niveau NC (non conforme) : permet de repérer, en cours d'évaluation d'une opération, des dispositions constructives qui pourraient ne pas respecter les exigences techniques minimales correspondant à la classe C.

Le bilan carbone ⁽⁵⁾

La méthode du Bilan carbone permet aux acteurs de déterminer leur rôle dans la production de GES et de l'améliorer. Elle n'impose pas de directive sur les façons de construire qui permettraient de réduire les émissions de GES, mais doit néanmoins être intégrée par les constructeurs, en raison de la durée de vie des bâtiments.

La méthode du Bilan carbone ne consiste pas à associer une fois pour toutes un chiffre d'émission de GES à une activité donnée ⁽⁶⁾. Il s'agit de donner, à une entité déterminée, une première vision des sources de GES de son activité, c'est-à-dire les moyens de se fixer des priorités en matière de réduction des émissions et d'optimiser son rapport coût/efficacité. Quelles sont les actions à conduire en priorité? Qu'est-il possible d'entreprendre rapidement pour améliorer la situation?

Cette méthode ne se substitue pas aux approches de performances techniques mais les englobe dans un tout. L'évaluation globale concerne 10 principaux postes: énergie, procédés de production, fret, transport des personnes, matériaux d'emballage, matières premières, déchets directs, immobilisations, utilisation des produits vendus, fin de vie.

3. CIBLES DU MODEL D'ANALYSE

Rappelons que la démarche HQE est en effet une « obligation de moyen ou de manière » ⁽⁷⁾ et non pas de résultat ou de performance comme les démarches élaborées dans plusieurs pays. La certification HQE ne garantit donc pas la performance en matière de qualité environnementale des bâtiments mais seulement la démarche mise en œuvre pour atteindre cette qualité environnementale.

La démarche haute qualité environnementale est « une démarche de management de projet visant à maîtriser les impacts d'une opération de construction sur l'environnement », il s'agit donc explicitement d'une démarche environnementale (même si des impacts économiques ou sociaux sont générés).

Notre model d'analyse qui nous servira de canevas pour notre cas d'étude est organisé en quatre familles : écoconstruction, écogestion, confort et santé des occupants. Les cibles de la haute qualité environnementale sont réparties selon ces domaines, et se décomposent en sous-cibles définies par des exigences, des indicateurs et des unités de mesure.

3.1. Cibles d'éco construction :

3.1.1. Cible 1 - Relation harmonieuse des bâtiments avec leur environnement immédiat

Cette cible comprend 2 sous-cibles :

- Prise en compte du contexte
- Aménagement durable de la parcelle

Sous-cibles	Exigences	Indicateurs		Unité
1.1. Prise en compte des avantages et désavantages u contexte, en fonction de l'usage du bâtiment, des usagers et des riverains	Vis-à-vis du climat	Dispositions et mesures prises pour gérer au mieux les opportunités et contraintes des éléments suivants:	- soleil	Echelle qualitative
			- vent	
			- pluie	
	Vis-à-vis des vues	Dispositions et mesures prises pour gérer au mieux les opportunités et contraintes des vues depuis le site		Se référer à la cible 10
	Vis-à-vis des nuisances	Dispositions et mesures prises pour gérer au mieux les contraintes liées aux nuisances:	- acoustiques	Se référer à la cible 9
			- olfactives	Se référer à la cible 11
			- visuelles	Se référer à la cible 10
	Vis-à-vis des pollutions	Dispositions et mesures prises pour gérer au mieux les contraintes liées aux pollutions:	- de l'air	Se référer à la cible 13
			- électromagnétiques	Mesure instrumentale
			- du sol et du sous-sol	Se référer à la cible 11
Vis-à-vis des risques	Dispositions et mesures prises pour gérer au mieux les contraintes liées aux risques:	- naturels	Echelle qualitative	
		- technologiques		
Vis-à-vis des eaux pluviales	Dispositions et mesures prises pour gérer au mieux les contraintes quant à l'évacuation et au traitement des eaux pluviales		Echelle qualitative	
	Dispositions et mesures prises pour gérer au mieux les opportunités quant à l'évacuation et au traitement des eaux pluviales			

1.2. Aménagement de la parcelle pour créer un cadre de vie agréable et pour réduire es impacts liés aux transports		Coefficient d'imperméabilisation : surface imperméable/surface totale du terrain		%	
	Vis-à-vis des ressources locales	Dispositions et mesures prises pour intégrer au mieux les opportunités d'approvisionnement en ressources locales		Matériaux	Se référer à la cible 2
				Énergie	Se référer à la cible 4
	Organisation de l'accès entre la parcelle et l'extérieur	Dispositions et mesures prises concernant les accès externes pour les éléments suivants:		- transports en commun	Echelle qualitative
				- piétons	
				- deux roues	
				- livraisons	
				- véhicules légers	
				- véhicules de secours	
	Organisation des voiries et cheminements sur la parcelle	Dispositions et mesures prises concernant les accès internes pour les éléments suivants		- piétons	Echelle qualitative
				- pistes cyclables	
				- livraisons	
				- véhicules légers	
	Organisation des stationnements sur la parcelle	Dispositions et mesures prises concernant le stationnement pour les éléments suivants :		- véhicules légers	Echelle qualitative
- deux roues					
Organisation de la gestion des déchets à l'extérieur du bâtiment	Dispositions et mesures prises vis-à-vis des éléments suivants:		- aires de regroupement des déchets	Echelle qualitative	
			- aires de compostage		
			- aires d'enlèvement des déchets		
Organisation des espaces plantés (végétation)	Choix d'essences nécessitant peu d'entretien			Echelle qualitative	
	Implantation en fonction de la climatologie	Vent			
		Soleil			
	Part d'espaces verts : surface d'espaces verts/surface totale du terrain			%	
Aménagements paysagers agréables			Echelle qualitative		
Aires	Dispositions et	Cour		Echelle	

	extérieures aménagées	mesures prises concernant les aires extérieures aménagées	Aire de jeux	qualitative
			Aire de détente	
			Autres (à préciser)	

Tableau N° 7 : Relation harmonieuse des bâtiments avec leur environnement immédiat.

2.1.2. Cible 2 - Choix intégré des produits, système et procédé de construction :

L'introduction d'une réflexion sur la démontabilité/déconstruction in fine des ouvrages constitue une nouveauté dont l'intérêt est évident au regard des questions liées au cycle de vie des bâtiments.

Pour ce qui concerne les procédés de construction, dont la sélection est traditionnellement guidée par l'économie, la haute qualité environnementale nous oriente vers de véritables réflexions stratégiques sur le choix entre murs porteurs (à ossature béton) et systèmes à ossature bois et acier, sur la répartition, les éléments porteurs, etc.

Cette cible comprend 4 sous-cibles :

- Adaptabilité et durabilité du bâtiment
- Choix raisonné des procédés de construction
- Choix raisonné des produits de construction
- Prise en compte de la fin de vie, de la déconstructibilité, de la recyclabilité du bâtiment

Sous-cibles	Exigences	Indicateurs	Unité
2.1. Adaptabilité et durabilité du bâtiment	Prévision de la durée de vie du bâtiment	Durée de vie du bâtiment envisagée par le maître d'ouvrage	Echelle qualitative
	Flexibilité	Dispositions prises pour reconfigurer le plan spatial intérieur et son aménagement, en prévision de l'évolution des usages	Echelle qualitative
	Évolutivité	Dispositions prises pour adapter le bâtiment à des évolutions ou changements technologiques	Echelle qualitative
	Extensibilité	Dispositions prises pour étendre le bâtiment horizontalement ou verticalement	Echelle qualitative
	Fin de vie du bâtiment à faible impact environnemental	Dispositions prises pour assurer une fin de vie à faible impact environnemental (démontabilité, séparabilité et valorisation des matériaux)	Echelle qualitative
2.2. Choix des procédés de construction (afin de limiter les impacts environnementaux et sanitaires)		Intégration des impacts environnementaux et sanitaires lors du choix des procédés de construction en phase amont de conception	Echelle qualitative

		Choix de procédés permettant une séparation facile des différents matériaux en vue d'une déconstruction en fin de vie		
2.3. Choix des produits de construction (afin de limiter les impacts environnementaux et sanitaires)	Limitation de la consommation de ressources non énergétiques	Quantité de ressources naturelles non énergétiques consommées sur l'ensemble du cycle de vie des matériaux (à décliner si possible par grandes familles de produits)		kg/unité fonctionnelle (UF')
		Part de matériaux vierges renouvelables dans ces masses (à décliner si possible par grandes familles de produits)		%
		Part de matériaux vierges non renouvelables dans ces masses (à décliner si possible par grandes familles de produits)		
	Limitation de la consommation de ressources énergétiques	Consommation d'énergie primaire totale sur l'ensemble du cycle de vie des matériaux mis en œuvre dans le bâtiment		MJ/UF
	Limitation de la consommation d'eau	Quantité d'eau consommée sur l'ensemble du cycle de vie des matériaux		I/UF
	Limitation de la production de déchets solides	Quantité de matières récupérées sur l'ensemble du cycle de vie des matériaux (toutes matières confondues)		kg/UF
		Quantité de déchets éliminés sur l'ensemble du cycle de vie des matériaux (tous types de déchets confondus)		
		Part de déchets par rapport à la quantité totale de matières mises en œuvre dans le bâtiment	DI	%
	DIB			
	DIS			
	Limitation de l'impact sur le changement climatique	Quantité annuelle de CO ₂ équivalent rejeté sur l'ensemble du cycle de vie des matériaux		kg CO ₂ éq/UF
	Limitation du phénomène d'acidification atmosphérique	Quantité annuelle de S02 équivalent rejeté sur l'ensemble du cycle de vie des matériaux		kg SO ₂ .éq/UF
	Limitation de la pollution de l'air	Volume critique d'air : volume fictif d'air par lequel il faudrait diluer chaque flux de substances émises dans l'air pour le rendre conforme au seuil de l'arrêté du 2 février 1998		m ³ /UF
Limitation de la pollution de l'eau	Volume critique d'eau : volume fictif d'eau par lequel il faudrait diluer chaque flux de substances émises dans l'eau pour le rendre conforme au seuil de l'arrêté du 2 février 1998			
Limitation de la pollution des	En phase de mise en œuvre et de vie en œuvre des matériaux, impact des modalités de traitement des rebuts, des emballages, etc.			

	Limitation de la destruction de la couche d'ozone stratosphérique	Quantité annuelle de CFC R 11-équivalent rejeté sur l'ensemble du cycle de vie des matériaux	Kg CFC R11-éq/UF (si pas de rejet de HCFC)
	Limitation de la formation d'ozone photochimique	Quantité annuelle d'éthylène-équivalent rejeté sur l'ensemble du cycle de vie des matériaux	Kg éthylène-éq/UF (si pas de rejet d'hydrocarbures)

Tableau N° 8 : Choix intégré des produits, système et procédé de construction.

2.1.3. Cible 3 - Chantiers à faibles nuisances :

L'approche globale de la haute qualité environnementale traite le chantier hectares ⁽⁸⁾, comme un lieu de production à part entière, d'où la problématique environnementale recouvre:

- ✓ les déchets;
- ✓ les ressources en eau et en énergie;
- ✓ l'émission de polluants;
- ✓ les nuisances au voisinage.

Cependant cette cible ne fera pas partie de mon modèle d'analyse, car elle intervient en phase de réalisation du cycle de vie du bâtiment et s'adresse directement à l'activité des entreprises de construction.

Cette cible comprend 3 sous-cibles :

- Production, identification, et gestion des déchets
- Minimisation des nuisances et pollutions
- Utilisation raisonnée des ressources en eau et en énergie

2.2. Cibles d'écogestion :

2.2.1. Cible 4 – Gestion de l'énergie :

Cette cible comprend 2 sous-cibles :

- Limitation du recours aux énergies primaires non renouvelables
- Nuisances et pollutions

Sous-cibles	Exigences	Indicateurs		Unité
4.1. Réduction de la consommation d'énergie primaire non renouvelable	Performance de l'enveloppe au regard des besoins de chauffage, des besoins de refroidissement et des besoins d'éclairage	Consommation d'énergie primaire non renouvelable annuelle	Coefficient C	KWh-ep/unité fonctionnelle
			Écart à la référence: $C1C_{ref}$ ou $C_{ref}-x$ %	Sans unité ou %

	artificiel (voir Cible 10)	Déperditions par les parois: Ubât		W/K.m ²	
		Traitement des ponts thermiques		Échelle qualitative	
		Traitement de la perméabilité à l'air			
		Solarisation du bâtiment: surface Sud équivalente/surface totale de vitrage		%	
		Limitation du refroidissement en été	Bâtiment climatisé	Oui/non	
			Ratio d'ouverture solaire équivalente:	Sans unité	
			coefficient ROSE		
		Accès à l'éclairage naturel	Écart à la référence ROSE/ROSEréf	Aveugle/faible/moyen/fort	
			Classe d'accès à l'éclairage naturel		
			% des locaux appartenant à chaque classe	%	
		Efficacité des équipements énergétiques et de leur gestion	Consommations annuelles d'énergie finale par poste (chauffage, ECS, refroidissement, éclairage, ventilation, autres usages)		kWh/an.m ²
			Fonctions de la GTB (gestion technique des bâtiments)		Sans GTB/ fonctions RT 2000/ au-delà des fonctions RT 2000
Recours aux énergies renouvelables	Consommation finale d'énergies renouvelables sur le site (disponibles localement ou sur la parcelle)		kWh/an.m ²		
	Pourcentage de couverture des besoins (tous usages) par les énergies renouvelables		%		
4.2. Maîtrise des pollutions	Contribution au phénomène d'effet de serre	Quantité annuelle de CO2 équivalent rejeté (GWP)	kg CO2éq/UF		
		Écart avec la référence	% ou réf-x %		
	Contribution au phénomène des pluies acides	Quantité annuelle de SO2 équivalent rejeté (AP)	kg SO ² -éq/UF		
		Écart avec la référence	% ou réf-x %		
	Contribution à la destruction de la couche d'ozone	Potentiel de destruction de l'ozone (ODP)	kg CFC-R11éq/UF		
	Production de déchets radioactifs	Volume ou masse de déchets radioactifs générés par l'utilisation de l'électricité du réseau		Cm ² ou kg/UF	
		Écart avec la référence		%	
Pollution de l'air à	Utilisation d'un générateur propre		Oui/non		

	l'échelle locale	Résultat du test des fumées noires	Fois/jour
--	------------------	------------------------------------	-----------

Tableau N° 9 : Gestion de l'énergie.

2.2.2. Cible 5 - Gestion de l'eau :

La gestion de l'eau revêt une importance croissante, non seulement pour en réduire la consommation compte tenu de la hausse irréversible des prix, mais aussi pour limiter les rejets d'eaux usées et en optimiser le traitement.

La gestion des eaux usées doit être déterminée par une réglementation précise, d'où les marges de manœuvre des constructeurs seront toujours limitées.

Les dispositifs de base visant à l'économie d'eau sont désormais quasi systématiques en construction neuve (robinets, chasses d'eau), ainsi que les compteurs individuels en habitat collectif, qui responsabilisent chaque utilisateur.

La récupération des eaux pluviales impose des dispositifs spécifiques dont l'intérêt est de les intégrer avec un surcoût minimal aux dispositions constructives.

Cette cible comprend 3 sous cibles :

- Economie d'eau potable
- Gestion des eaux pluviales à la parcelle
- Gestion des eaux usées

Sous-cibles	Exigences	Indicateurs		Unité
5.1. Economie d'eau potable	Par la maîtrise des consommations d'eau potable	Consommation annuelle prévisionnelle d'eau potable		m ³ /an.unité
		Mise en place de systèmes économes		Oui/non
		Mise en place de compteurs individuels dans les logements		Oui/non/sans objet
	Par la récupération des eaux pluviales	Consommation annuelle prévisionnelle d'eaux de pluies pour les usages suivants:	- arrosage	m ³ /an.unité
			- entretien	
			- toilettes	
- autres (à préciser)				
Pourcentage de couverture des besoins en eau				
Pourcentage de récupération des eaux pluviales par rapport au potentiel théorique disponible sur le site et compte tenu des besoins			%	
5.2. Gestion des eaux pluviales	Gestion de l'infiltration	Coefficient d'imperméabilisation (voir cible 1); surface imperméable/surface totale du terrain		%

à la parcelle		Mise en place de systèmes d'infiltration spécifiques (noues, fossés, bassins de rétention, puisards, etc)	Oui/non/sans objet
	Gestion de la rétention	Débit de fuite: volume évacué/volume recueilli	%
	Traitement des pollutions	Traitement des eaux de ruissellement	Oui/non/sans objet
		Mise en place de système de rétention des pollutions accidentelle	Oui/non
5.3. Gestion des aux usées	Par l'assainissement collectif (site raccordable)	Prétraitement en amont du rejet dans le réseau collectif	Oui/non/sans objet
		Rendements d'épuration du prétraitement en différents paramètres (DBO ₅ , MES, NTK, etc)	%
	Par l'assainissement site autonome (non raccordable)	Rendements d'épuration du prétraitement en autonome paramètres (DBO ₅ , MES, NTK, etc)	%
		Valeur des rejets correspondants	A préciser

Tableau N° 10 : Gestion de l'eau.

2.2.3. Cible 6 - Gestion des déchets d'activités

Dans cette cible, nous n'étudierons que les déchets ménagers ⁽⁹⁾, à distinguer. Il convient de préciser que, dans la chaîne de gestion des déchets d'activités, l'immeuble n'est qu'un espace de transition entre la production des déchets (la vie quotidienne et l'activité des familles, des collectivités, des entreprises), leur transport par les services des collectivités et leur traitement.

Les choix de modes de tri, de types de conteneurs, de fréquences de ramassage (donc de volume de stockage) sont déterminés par les collectivités locales. L'important est donc d'organiser au mieux les conditions de ce stockage momentané des déchets dans l'immeuble.

L'occupant recherche la facilité et le confort, le propriétaire immobilier l'économie, et la collectivité locale l'écologie. Il s'agit d'une « chaîne » supplémentaire, difficile à mobiliser dans le cadre du développement durable.

Les propriétaires immobiliers sont confrontés à de multiples difficultés pour mettre en cohérence les espaces souvent exigus des immeubles anciens avec les volumes croissants de déchets produits et la multiplication des types de conteneurs dans le cadre du tri sélectif. Ces contraintes renvoient à la cible (1), « relation harmonieuse des bâtiments avec leur environnement immédiat ». En élargissant la réflexion aux conditions de travail des opérateurs de déchets qui manipulent les conteneurs, cette cible (6) peut en outre atteindre une dimension plus globale de développement durable. Un lien est également à établir avec la cible (11), « confort olfactif », notamment pour les questions liées aux odeurs dans les cages d'escaliers des immeubles.

Cette cible comprend 4 sous cibles :

- Maîtrise de la production de déchets
- Adéquation entre la collecte interne et externe
- Maîtrise du tri des déchets
- Optimisation du système de collecte interne

Sous-cibles	Exigences	Indicateurs		Unité
6.1. Maîtrise de la production de déchets		Quantité totale de déchets à collecter ou collectés		kg/an
		Écart avec la référence		%
		Quantité de déchets à collecter ou collectés par type de déchets		kg/an
		Écart avec la référence		%
6.2. Adéquation entre la collecte interne et la collecte externe		Ratio du nombre de types de collecte organisés en interne sur le nombre de types de collecte disponibles en externe		Sans unité
		Volumes des conteneurs de collecte par famille de déchets		m ³
		Implantation des équipements de collecte des déchets particuliers sans perturbation de la collecte régulière des déchets ordinaires, et vice versa		Echelle qualitative
		Dispositions prises pour anticiper les modes de collecte futurs (flexibilité)		
6.3 Maîtrise du tri des déchets		Taux de collecte sélective : <u>quantité de déchets collectés sélectivement</u> quantité totale de déchets collectés		%
		Qualité du tri: <u>nombre de conteneurs de tri sélectif bien triés</u> nombre de conteneurs de tri sélectif collectés (lien avec le SME pour les modalités du suivi de cette qualité)		% - sans objet (si données non disponibles)
6.4. Optimisation du système de collecte interne	Optimisation de la collecte dans les lieux de production	Conception des lieux de production de déchets en équipements et superficies en vue de :	- favoriser le tri à la source - faciliter le dépôt de déchets	Echelle qualitative
	Optimisation des circuits de collecte entre les lieux de production, de stockage, de regroupement et d'enlèvement	Répartition géographique des locaux vis-à-vis de la facilité d'accès et des distances à parcourir en ce qui concerne	- le dépôt des déchets (triés ou non) - la logistique d'entretien	Echelle qualitative
	Optimisation de la collecte dans les lieux de stockage,	Dimensionnement optimum des locaux de stockage, de regroupement et d'enlèvement en	- les mouvements des personnes lors du dépôt de déchets	Echelle qualitative

	de regroupement et d'enlèvement	vue de faciliter :	- les déplacements des conteneurs	m ²
		Surface totale des locaux ou espaces de :	- stockage	
			- regroupement	
			- enlèvement	

Tableau N° 11 : Gestion des déchets d'activités.

2.2.4. Cible 7- Gestion de l'entretien et de la maintenance

La prise en compte des impacts environnementaux des produits de maintenance est centrale, qu'il s'agisse de simples produits de nettoyage de sols ou de fluides frigorigènes. Il est en outre fondamental d'intégrer dès la construction tous les moyens et dispositifs permettant de procéder aux opérations d'entretien et de nettoyage des ouvrages et équipements dans de bonnes conditions, L'intérêt de la mise en place de systèmes de mesure et de comptage est essentiel à la mobilisation de tous les acteurs de l'exploitation et de la vie du bâtiment.

Il convient ici d'insister sur un sujet d'envergure dont les principes sont reconnus mais la pratique encore trop limitée.

Cette cible comprend 4 sous cibles :

- Optimisation des besoins de maintenance
- Maîtrise des effets environnementaux et sanitaires de la maintenance
- Facilité d'accès pour la maintenance
- Equipements pour le maintien des performances en phase d'exploitation

Sous-cibles	Exigences	Indicateurs	Unité
7.1. Optimisation des besoins de maintenance	Réalisation d'une analyse en coût global des équipements/ matériaux/produits, qui intègre l'investissement, l'entretien, la maintenance et le renouvellement, pour les éléments suivants:	- façades/toitures	Oui/non
		- revêtements intérieurs	
		- équipements techniques	
		- fenêtres/ menuiseries	
		- isolants	
		- protections solaires	
		- cloisons intérieures	
		- plafonds	
7.2. Maîtrise des effets environnementaux et sanitaires des produits et procédés de maintenance	Choix des équipements/ matériaux/produits en fonction de l'impact environnemental et	- façades/toitures - revêtements	Oui/non

		sanitaire de leur entretien, pour les éléments suivants	intérieurs	
			- équipements techniques	
			- fenêtres/menuiseries	
			- Isolants	
			- protections solaires	
			- cloisons intérieures	
			- plafonds	
7.3. Facilité d'accès pour l'exécution de la maintenance et simplicité des opérations	Pour l'entretien du bâti	Dispositions prises pour faciliter l'entretien du bâti (nettoyage des vitrages, remplacement des lampes et luminaires, etc.)		Echelle qualitative
	Pour la gestion de l'eau	Disposition des organes techniques à l'extérieur des locaux (notamment privatifs)		Oui/non
		Segmentation du réseau		Echelle qualitative
	Pour l'assainissement autonome	Accessibilité aux systèmes d'assainissement autonome		Echelle qualitative
	Pour la gestion de l'énergie	Accessibilité aux locaux techniques et aux systèmes de distribution, si possible sans déranger ou être dépendant des occupants		Echelles qualitatives
		Neutralisation des différentes parties des réseaux pour une intervention de maintenance		
Pour la gestion des déchets	Dispositions facilitant le nettoyage des locaux et des conteneurs de déchets d'activité (points d'eau, aires de lavage, etc.)		Echelle qualitative	
	Pour la gestion de la ventilation et de la climatisation	Respect de la norme européenne NF EN 12097 (2)		Oui/non
		Conduits présentant autant que possible des longueurs droites (en vue des différentes mesures normalisées pour le débit d'air, l'empoussièrement, etc.)		Echelle qualitative
		Accessibilité des filtres d'air		
		Accessibilité des prises d'air neuf		
		Accessibilité des sorties d'air pollué		
	Pour les installations techniques en général	Accessibilité aux locaux techniques		Echelle qualitative
		Dimensionnement des vides techniques		
		Dimension des gaines techniques		
		Facilité de circulation dans les zones d'évolution		
		Facilité d'exécution des opérations dans les zones de travail		

		Permanence de l'éclairage			
		Bonne répartition des prises de courant pour les opérations d'entretien et de maintenance			
7.4. Équipements pour le maintien des performances en phase d'exploitation	Pour la gestion de l'eau	Mise en place de compteurs d'eau sectorisés (1)	- par bâtiment	Oui/non	
			- par activité		
			- par logement		
		Mise en place de systèmes de détection des fuites			
			Dispositions prises pour lutter contre l'entartrage, la corrosion, le développement de micro-organismes (légionelles, par exemple)		Echelle qualitative
	Pour la qualité de l'eau	Maîtrise des dosages lors des traitements en fonction de la qualité de l'eau		Oui/non	
	Pour l'assainissement autonome	Dispositions et équipements permettant le suivi		Oui/non	
		des caractéristiques des rejets			
	Pour la gestion de l'énergie	Mise en place de compteurs d'énergies sectorisés.	- par bâtiment	Oui/non	
			- par activité		
- par usage					
	Mise en place d'un système de GTB pour le contrôle/commande, par rapport à des préoccupations d'entretien/maintenance des systèmes				
Pour la gestion des déchets d'activité	Mise en place d'équipements de nettoyage des locaux		Oui/non		
	et des conteneurs de déchets d'activité				
Pour la gestion de la ventilation et de la climatisation	Mise en place d'équipement indicateur de perte de charge (type manomètre différentiel à tube incliné ou à cadran), en vue du suivi du colmatage des filtres à air		Oui/non		

Tableau N° 12 : Gestion de l'entretien et de la maintenance.

2.3. Cibles de confort

2.3.1. Cible 8 - Confort hygrothermique :

Le confort hygrothermique concerne plus particulièrement les utilisateurs et fait référence à deux phases de la vie du bâtiment: le projet d'une part, le pilotage des installations de chauffage et de refroidissement d'autre part. Les équipes de conception doivent proposer des solutions techniques adaptées à l'architecture et aux conditions d'environnement (température, expositions).

Certaines difficultés de pilotage d'installations techniques, et donc l'impossibilité d'atteindre les objectifs de la cible, trouvent leur origine soit dans les recherches d'économies effectuées au niveau

des marchés de travaux, soit dans des changements de principes d'occupation:

- en recherche d'économies, pour faire correspondre projet et budget, il est plus tentant de dégrader les technologies de pilotage d'installations ou d'émission de froid et de chaud, que de modifier des options architecturales visibles sur la base de permis de construire obtenus;
- il arrive que l'occupant soit fautif: par exemple, décider de cloisonner un bâtiment tertiaire prévu en *-open space-* peut rendre une climatisation totalement inopérante.

Les phases de mise au point et de lancement d'exploitation sont donc essentielles à l'atteinte des objectifs visés.

Cette cible comprend 2 sous-cibles :

- Assurance du confort hygrothermique en hiver et en mi-saison
- Assurance du confort hygrothermique en été

Sous-cibles	Exigences	Indicateurs		Unité
8.1. Création de conditions de confort hygrothermique en hiver et en mi-saison	Niveau adéquat de température dans les différents espaces en période d'occupation, compte tenu de leur destination	Température résultante dans les différents types de locaux		°C
		Part des locaux dont la température résultante se situe dans un intervalle donné (Intervalle à définir selon le type de local)		%
	Stabilité des températures en période d'occupation (y compris au début de l'occupation après une période d'intermittence du chauffage) et capacité à absorber les apports gratuits (internes et solaires), de manière à limiter voire à annuler les surchauffes	Dispositifs permettant une bonne stabilité des températures:	- en conditions normales d'occupation	Oui/non
			- le dimanche matin après une intermittence de week-end	Oui/non/sans objet
			- en présence d'apports gratuits	Oui/non
	Recherche d'une relative homogénéité des températures radiantes	Asymétrie de rayonnement	- paroi froide (baie vitrée) : asymétrie radiante verticale	°C
			- paroi chaude (plancher/ plafond chauffant) : asymétrie radiante horizontale (mesurée à 0,60 m du sol)	
		Ecart de température tête-pieds: gradient vertical de température de 0,10 m à 1,70 m		°C
		Sensation de sol trop froid ou trop chaud	Température du sol	
	Différence entre la température du sol et la température de l'air			

	Vitesse d'air ne nuisant pas au confort	Vitesse d'air au niveau des zones d'occupation des différents types de locaux	m/s
	Hygrométrie ne nuisant pas au confort	Dispositions permettant de maîtriser le taux d'hygrométrie (dans le cas où l'évolution libre de l'humidité ne serait pas satisfaisante)	Échelle qualitative
	Maîtrise de l'ambiance thermique par les occupants	Dispositions permettant une maîtrise de l'ambiance thermique par les occupants:	Oui/non
		- local par local	
		- zone par zone	
8.2. Création de conditions de confort hygrothermique en été dans les bâtiments non climatisés	Adoption des dispositions architecturales et techniques permettant de limiter les températures intérieures atteintes en été	Pourcentage de surface vitrée par Orientation	%
		Facteur solaire des baies et des protections solaires par orientation	Sans
		Utilisation de masques proches	Oui/non
		Optimisation de la ventilation	Échelle qualitative
		Isolation thermique renforcée des parois (notamment des toitures et des façades exposées)	Oui/non
		Inertie thermique mobilisable	Faible/moyenne/forte
		Choix d'équipements à faible dégagement de chaleur (éclairage et autres)	Echelle qualitative
	Attention particulière aux façades ouest exposées au bruit (au sens de la RT 2000)	Dispositions prises pour assurer le confort d'été fenêtres fermées dans des locaux orientés ouest et exposés au bruit	Echelle qualitative
	Limitation de la valeur maximale de température intérieure lors d'une journée chaude, en période d'occupation	Température résultante maximale en occupation (moyenne sur les 3 heures les plus chaudes) pendant une Journée chaude de référence (voir régies Th-E de la RT 2000)	°C
		Part des locaux dont la température résultante maximale en occupation reste en deçà d'une certaine valeur	%
	Vitesse d'air ne nuisant pas au confort	Vitesse d'air au niveau des zones d'occupation	m/s
	Confort global en termes de température et d'humidité	Température effective intégrant température et humidité, valeur maximale lors d'une Journée type	°C
	Températures plus fraîches la nuit dans les logements	Dispositions prises pour favoriser des températures nocturnes plus fraîches	Echelle qualitative

8.3. Création de conditions de confort hygrothermique en été dans les bâtiments ou locaux climatisés	Limitation de l'écart maximal entre température intérieure et extérieure	Écart maximal autorisé entre température intérieure et extérieure (surtout utile pour les locaux où l'on entre et d'où l'on sort fréquemment, ainsi que pour les espaces tampons)		°C
	Vitesse d'air ne nuisant pas au confort	Vitesse d'air au niveau des zones d'occupation		m/s
	Hygrométrie ne nuisant pas au confort	Dispositions permettant de maîtriser le taux d'hygrométrie (attention aux consommations d'énergie)		Echelle qualitative
	Confort global en termes de température et d'humidité	Température effective Intégrant température et humidité		°C
	Maîtrise de l'ambiance thermique par les occupants	Dispositions permettant une maîtrise de l'ambiance thermique par les occupants	- local par local	Oui/non
	- zone par zone			

Tableau N° 13 : Confort hygrothermique.

2.3.2. Cible 9 - Confort acoustique :

Le confort acoustique est une préoccupation environnementale qui traverse toute la vie du bâtiment (conception, chantier, usage) :

À l'opposé de la thermique, qui peut se traiter a posteriori en isolant par l'extérieur, la faible performance acoustique est difficile à corriger. Les interactions thermique/acoustique en habitat existant sont fréquentes: une hausse de la gêne due aux bruits des voisins lors du remplacement de menuiseries extérieures avec double vitrage est souvent remarquée. Le double vitrage réduit le bruit de la rue qui masquait les bruits des voisins, qui peuvent alors s'avérer insupportables. Le confort acoustique renvoie aux aspects sociétaux du développement durable ⁽¹⁰⁾.

Cette cible comprend 4 sous-cibles :

- Dispositions architecturales et spatiales raisonnées
- Isolation acoustique
- Optimisation de l'acoustique interne des locaux
- Prise en compte des effets du bruit sur les riverains

Sous-cibles	Exigences	Indicateurs	Unité
9.1. Adoption de dispositions	Au niveau du plan-masse	Organisation du plan-masse par rapport à l'environnement immédiat	Se référer à la cible 1

architecturales spatiales favorisant un bon confort acoustique	En termes de mitoyenneté des logements	Disposition relative des logements mitoyens appartenant à l'opération mais à des entités différentes sur un même niveau du bâtiment	Echelle qualitative
	En termes de superposition des logements	Disposition des logements directement superposés, en fonction de leur nature (qualité acoustique relative aux bruits de chocs, plus pénalisants ici que les bruits aériens)	Echelle qualitative
	En termes de disposition intérieure des logements	Position relative des différents types de locaux et nature des parois de séparation (critère relatif à la propagation des bruits aériens et d'équipements à l'intérieur du même logement)	Echelle qualitative
9.2. Assurance d'une bonne isolation acoustique	Vis-à-vis des bruits extérieurs	Niveau d'exigence (niveau sonore maximal prévisionnel dans le logement considéré comme récepteur des bruits émis dans les locaux voisins et dans l'environnement extérieur au sens le plus large, par type de local)	dB objet
		Recherche d'un bon équilibre entre l'isolation vis-à-vis des bruits extérieurs et l'isolation vis-à-vis des bruits intérieurs	Echelle qualitative
		Dispositions prises pour assurer une bonne isolation acoustique par rapport aux bruits extérieurs (au niveau des fenêtres et des entrées d'air du système de ventilation, par exemple)	Echelle qualitative
		Indice d'affaiblissement acoustique des fenêtres. R_w	dB
	Vis-à-vis des bruits intérieurs: - bruits aériens - bruits de chocs - bruits d'équipements	Bruits aériens: isolement acoustique standardisé pondéré global: D_nTA (écart de pression acoustique entre deux locaux, par types de locaux pris 2 à 2)	dB
		Bruits de chocs: niveau sonore résiduel de bruit de chocs standardisé (niveau de pression acoustique dans les logements)	
		Bruits d'équipements collectifs et, dans le cas des logements, individuels niveau de bruit normalisé d'un équipement. $L_{nA,T}$ ou L_{eT} , notation NF S 31-057 (niveau de pression acoustique dans local réception, par type de local)	dB_{iA_i}
9.3. Assurance de la correction acoustique des locaux lorsque nécessaire	surface au sol de la circulation commune		m^2
	Étude acoustique spécifique compte tenu des types de locaux prévus, et exigences associées (obligatoire pour salles de conférences, auditoriums, et salles de réunions ayant une capacité de plus de 20 personnes)		Selon les exigences

	Réverbération	Temps de réverbération: Tr 60 (temps mis par le niveau sonore pour décroître de 60 dB dans le local, en général moyenne arithmétique des Tr à différentes fréquences)	S
		Temps de première décroissance-EDT(_s. -IS1 (durée de décroissance entre une chute de niveau sonore de -5 dB et -15 dB, multipliée par 6), Indicateur adapté à l'intelligibilité de la paroi	
		Décroissance spatiale, pour les locaux sportifs et de loisirs > 3 000 m ³ ou pour les ateliers bruyants: DL (baisse du niveau sonore par doublement de la distance à la source)	dB (A) ou par octave
9.4. Protection contre le bruit pour les riverains et les usagers des bâtiments mitoyens	Environnement extérieur: émergence par rapport au bruit résiduel		Se référer à la cible 1
	Bâtiments mitoyens: exigences en termes de « niveaux d'exigence », de DnT,A, de L' _{nT,w} selon le type de local récepteur		

Tableau N° 14 : Confort acoustique.

2.3.3. Cible 10 - Confort visuel

Cette cible traite trois enjeux bien distincts de la qualité environnementale :

- l'éclairage naturel, pour lequel tout est figé au niveau du projet: sauf réhabilitation importante, les percements des bâtiments sont définitifs;
- les éclairages naturels et artificiels des espaces extérieurs et des parties communes, pour lesquels les options sont prises au niveau du projet, mais qui peuvent évoluer avec l'exploitation;
- les éclairages artificiels privatifs, dont l'efficacité relève des occupants.

Cette cible comprend 4 sous-cibles :

- Prise en compte de la lumière naturelle
- Optimisation de l'éclairage artificiel
- Prise en compte de la relation visuelle avec l'extérieur
- Optimisation de l'éclairage artificiel des zones extérieures

Sous-cibles	Exigences	Indicateurs	Unité
10.1. Exploitation optimale de	Apport de lumière du jour dans les zones	Part des locaux disposant d'un éclairage naturel (exprimé par type de local)	%

l'agrément de la lumière naturelle tout en limitant ses inconvénients (éblouissement)	d'occupation situées en fond de pièce	Facteur de lumière du jour (minimum) pour les différentes pièces FJmini	
		Variante simplifiée: classe de clarté en fonction du calcul de $lvc - 5Ip^{(11)}$	De très sombre à très clair
		Part des locaux où le facteur de lumière du jour (ou la classe de clarté) est suffisant selon l'usage des pièces	%
	Recherche d'un équilibre des luminances de l'environnement extérieur	Dispositions prises pour assurer un bon équilibre des luminances en éclairage naturel	Echelle qualitative
Limitation de l'éblouissement direct ou indirect	Dispositions prises pour éviter l'éblouissement, selon le type de locaux (peu sensibles, sensibles, très sensibles à l'éblouissement)		
10.2. Conception d'un éclairage artificiel confortable (conçu pour fonctionner en l'absence d'éclairage naturel et en apport de celui-ci lorsqu'il est indisponible)	Niveau d'éclairage optimal selon les activités prévues	Niveau d'éclairage artificiel des différentes pièces, selon leurs usages	Lux
	Bonne uniformité de l'éclairage	Coefficient d'uniformité des différents types de locaux	%
		Variante simplifiée rapport $e/h^{(12)}$	Sans unité
	Limitation de l'éblouissement dû à l'éclairage artificiel et recherche d'un équilibre des luminances de l'environnement extérieur	Dispositions prises pour éviter l'éblouissement	Echelle qualitative
		Dispositions prises pour assurer un bon équilibre des luminances en éclairage artificiel Température de couleur T_c	
	Qualité agréable de la lumière émise	Température des couleurs T_c	°K
		Indice de rendu des couleurs (IRC, entre 50 et 100)	Sans unité
Maîtrise de l'ambiance visuelle par les occupants	Dispositions prises pour permettre aux occupants de maîtriser leur ambiance visuelle (modularité, adaptations aux besoins de chacun)	Echelle qualitative	
Utilisation de l'éclairage artificiel uniquement lorsque nécessaire	Se référer à la cible 1		
10.3. Etablissement d'une relation visuelle satisfaisante avec l'extérieur	Accès à des vues dégagées et agréables depuis les zones d'occupation des logements	Qualité des vues (selon les logements et leur orientation)	Echelle qualitative
		Part des logements disposant d'une bonne qualité des vues	
	Protection de l'intimité des logements	Dispositions prises pour protéger les logements d'une vue depuis l'extérieur	Echelle qualitative

10.4. Conception d'un éclairage artificiel des zones extérieures (allées, accès, parking, etc) confortable et sécurisant	Qualité de l'éclairage extérieur	Se référer à la cible 1
--	----------------------------------	-------------------------

Tableau N° 15 : Confort visuel.

2.3.4. Cible 11 - Confort olfactif :

La prise en compte de la notion de confort olfactif est une innovation importante et positive de la HQE. Les sources de désagrément peuvent venir du bâtiment lui-même (les constructeurs sont responsables) ou de son exploitation. Les deux grands moyens proposés dans la cible sont indiscutables: réduire les émissions et traiter leur source.

Cette cible concerne principalement :

- le gestionnaire: les odeurs liées à l'exploitation de l'immeuble demeurent (produits d'entretien, gestion des conteneurs de déchets) ;
- l'utilisateur: le respect des organes de ventilation concerne à la fois le confort olfactif et la qualité de l'air ⁽¹³⁾.

Cette cible comprend 2 sous-cibles :

- o Identification des sources d'odeurs désagréables
- o Minimisation des sensations olfactives désagréables

Sous-cibles	Exigences	Indicateurs		Unité
11.1. Réduction des sources d'odeurs désagréables		Produits de construction qui n'émettent pas d'odeurs désagréables, Soit par eux-mêmes, Soit par adsorption/absorption et réémission d'odeurs		Echelle qualitative
		Produits de construction qui ne nécessitent pas ou peu l'emploi de produits de nettoyage/entretien à odeurs désagréables		
		Dispositions prises pour réduire les odeurs désagréables liées aux déchets d'activités stockés à l'intérieur ou à l'extérieur du bâtiment		
11.2. Limitation des sensations olfactives désagréables	Par une ventilation efficace	Débit de renouvellement d'air neuf par type de local (voir cible 13)		m ³ /h
		Dispositions prises pour une ventilation efficace dans les locaux dédiés à des activités sources d'odeurs désagréables	- cuisine	Echelle qualitative
			- toilettes	
	- lavage/séchage du linge			
Par un traitement	Mise en place de traitement spécifique de l'air		Oui/non/	

	de l'air ambiant	ambiant, adapté aux activités des locaux	sans objet
--	------------------	--	------------

Tableau N° 16 : Confort olfactif.

2.4. Cibles de santé

2.4.1. Cible 12 - Qualité sanitaire des espaces :

Les exigences issues de cette cible font majoritairement référence à la phase d'exploitation du bâtiment, l'ensemble des préconisations de construction résultant du respect des réglementations en vigueur.

Cette cible comprend 2 sous-cibles :

- Traitement de l'espace intérieur et des surfaces
- Respect des conditions d'hygiène spécifiques

Sous-cibles	Exigences	Indicateurs	Unité
12.1. Limitation des nuisances issues de l'espace intérieur et des surfaces		Niveaux des champs électromagnétiques émis par les équipements électriques	μT (habitat)
		Choix de revêtements des espaces intérieurs sans risque en phase de dégradation	Echelle qualitative
		Choix de revêtements des espaces intérieurs non rétenteurs de polluants	
12.2. Création de bonnes conditions d'hygiène	Dans les espaces dédiés à la cuisine	Dispositions prises pour assurer des conditions d'hygiène dans les espaces dédiés à la cuisine	Echelle qualitative/ sans objet
	Dans les espaces dédiés aux soins corporels	Dispositions prises pour rassurer des conditions d'hygiène dans les espaces dédiés aux soins corporels	
	Dans les toilettes	Dispositions prises pour assurer des conditions d'hygiène dans les toilettes	
	Dans les espaces dédiés au lavage/séchage du linge	Dispositions prises pour assurer des conditions d'hygiène dans les espaces dédiés au lavage/séchage du linge	
	Dans les autres locaux à pollution ou risque sanitaire spécifique	Dispositions prises pour assurer des conditions d'hygiène	

Tableau N° 17 : Qualité sanitaire des espaces.

2.4.2. Cible 13 - Qualité sanitaire de l'air :

Cette cible traite de manière cohérente les émissions de polluants et les moyens d'en réduire les

effets. Toute la vie du bâtiment est concernée par les émissions nocives:

- polluants issus des matériaux, notamment en cas de dégradation de ceux-ci;
- polluants issus des équipements communs;
- polluants générés par les activités, qui peuvent varier tout au long de l'existence du bâtiment;
- polluants issus d'un changement dans le contexte (installation de nouvelles sources de pollution proches).

En termes de HQE, la question centrale est donc l'adaptabilité des dispositifs techniques à des modifications des sources de pollution extérieure et intérieure, mais elle reste difficile à mesurer.

Cette cible comprend 2 sous-cibles :

- o Identification des sources de pollution
- o Minimisation des effets des polluants de l'air sur la santé

Sous-cibles	Exigences	Indicateurs		Unité	
13.1. Maîtrise des sources de pollution	Gestion des risques de pollution par les produits de construction	Caractéristiques d'émission de substances dangereuses (au sens de la directive européenne sur les produits de construction : COV, particules viables et non viables, substances radioactives), pour les	- revêtements intérieurs	Inconnues/connues/connues et acceptables	
			- isolants thermiques et acoustiques		
			- menuiseries intérieures		
			- cloisons		
			- produits de maçonnerie		
			- colles		
			- adhésifs		
			- solvants		
			- produits d'étanchéité		
		Combustion	Choix de générateurs à faibles émissions atmosphériques de NOx, CO		Oui/non
	Emissions atmosphériques des générateurs en NOx, CO		g/kWh		
	Installation d'équipements de contrôle des émissions polluantes		Oui/non		
	Gestion des risques de pollution par les équipements	Systèmes de ventilation et de climatisation	Filtres à air:	- rendement au test gravimétrique (selon la norme NF EN 779 (1))	%
- rendement au test opacimétrique (selon la norme NF EN 779 (1))					
- efficacité en fonction de la classe d'empoussièrement (selon la norme NF EN 1822 (2))					
- mise en place de filtres biostatiques intégrés dans le média filtrant				Oui/non	

			Humidificateurs: qualité de l'humidificateur en fonction de la qualité sanitaire de l'air	Echelle qualitative (selon le type d'humidificateur) / sans objet
Gestion des risques de pollution par les équipements	Systèmes de ventilation et de climatisation	Conduits de distribution' dispositions prises pour assurer la bonne étanchéité de l'ensemble du système de distribution de l'air		Echelle qualitative
	ECS: mise en place de systèmes de lutte contre la légionellose (voir cible 14)			(voir cible 14)
	Activités à pollution spécifique	Traitement de l'air et conception des locaux adaptés aux activités de chaque local		Echelle qualitative/sans objet
		Choix d'équipements à pollution spécifique maîtrisée		
Gestion des risques de pollution par les activités au sein du bâtiment	Choix de matériaux ne nécessitant pas de produits d'entretien nocifs (voir Cible 7)			(voir Cible 7)
	Gestion des risques de santé dus aux travaux d'adaptation du bâtiment (lien avec le SME)			Oui/non
Gestion des risques de pollution par le milieu environnant le bâtiment par une ventilation efficace	Radon du sol: technique de réduction du radon envisagée			Aucune/passive/active/sans objet
	Entrée d'air neuf pollué	Techniques envisagées pour la dépollution de l'air capté		Oui/non/sans objet
		Emplacement des prises d'air hors des pollutions directes (voies de circulation importantes, zones de rejet d'air vicié, etc)		
		Dans le cas d'entrée d'air recyclé, emplacement des prises d'air hors des locaux à pollution spécifique (reprographie, zones fumeurs, local déchets, etc)		
	Entrée d'allergènes: dispositions prises pour limiter l'entrée d'allergènes extérieurs au sein du bâtiment (pollens, poussières, etc)			Echelle qualitative/sans objet
	Ventilation à débit suffisant: débit de renouvellement d'air neuf par type de local			m ³ /h
13.2. Limitation des effets des polluants de l'air sur la santé	Bonne diffusion de l'air neuf et évacuation optimale de l'air vicié	Position des bouches d'extraction près des sources de pollution		Oui/non/sans objet
		Position des obstacles et partitions sans gêne pour la diffusion de l'air dans le local		Oui/non/sans objet

	Par un traitement de l'air ambiant	Mise en place de traitement spécifique de l'air adapté aux activités des locaux	Oui/non/sans objet
--	------------------------------------	---	--------------------

Tableau N° 18 : Qualité sanitaire de l'air.

2.4.3. Cible 14 - Qualité sanitaire de l'eau :

La performance de cette cible se situe au niveau de la mise au point des marchés, qui fixe le détail des matériaux employés, des réseaux, des dispositifs de contrôle et d'arrêt. Elle se situe aussi au niveau du gestionnaire, qui doit à la fois respecter les conditions d'exploitation, notamment en termes de température de réseau d'eau chaude et d'intermittences, mais aussi diligenter les contrôles indispensables et veiller à prévenir les conséquences sur les réseaux de la non-utilisation prolongée des locaux.

Cette cible comprend 3 sous-cibles :

- Maintien de la qualité de l'eau destinée à la consommation humaine dans les réseaux internes du bâtiment
- Contrôle de l'accès aux réseaux de distribution collective
- Maîtrise de la qualité de l'eau ne provenant pas d'un réseau de distribution d'eau potable

Sous-cibles	Exigences	Indicateurs		Unité
14.1. Assurance de la qualité de l'eau destinée à la consommation humaine dans les réseaux Internes du bâtiment	Dans le réseau d'eau froide	Calorifugeage dans les zones où la température adjacente est susceptible d'augmenter		Oui/non/sans objet
	Dans le réseau d'eau chaude	Choix de matériaux non corrodables dans le cas où un traitement par choc chloré est prévu		Oui/non/sans objet
	Dans les réseaux d'eau froide et chaude	Compatibilité des matériaux mis en œuvre dans le réseau entre eux (en référence au Guide technique)		Echelle qualitative
		Adaptation des matériaux à la qualité de l'eau véhiculée (voir Guide technique)		
		Mise en place de dispositifs anti-retours en vue de limiter les retours d'eau contaminée dans les réseaux d'eau potable		
	Dans les réseaux d'eau froide et chaude	Dispositifs de conception pour maîtriser les risques de développement microbiologique	Production: température supérieure à 60°C	Oui/non/sans objet
			Réseaux de Distribution : température maintenue supérieure à 50°C	Echelle qualitative
Réseau non surdimensionné				

			Réseau équilibré en cas de boucles	
	Dans le cas d'utilisation d'eau ne provenant pas d'un réseau de distribution d'eau potable	Disconnexion physique des réseaux		Oui/non
14.2. Contrôle de l'accès aux réseaux de distribution collective d'eau		Identification/signalétique des doubles réseaux		Echelle qualitative
		Protection du système d'accès au réseau d'eau non potable		
143. Maîtrise de la qualité de l'eau ne provenant pas d'un réseau de distribution d'eau potable		Identification des risques dus à l'origine de l'eau non potable		Oui/non
		Mise en place de dispositifs de traitement de l'eau non potable en fonction de l'usage pressenti		Oui/non/sans objet

Tableau N° 19 : Qualité sanitaire de l'eau.

4. REPATITULATIF DU MODEL D'ANALYSE

Sous-cibles	Exigences	Indicateurs		Unité
Données socio-économique				
Données socio- économiques		Représentation de la population selon les catégories d'âges		Echelle quantitative
		Groupes socioprofessionnels		
		Revenus des ménages		
		Occupation des logements		
		Typologie des logements		
		Surface des pièces des logements		
		Nature juridique des logements et commerces intégrés		
		Servitudes des équipements		
Cibles d'éco-construction				
Cible 1 - Relation harmonieuse des bâtiments avec leur environnement immédiat				
1.1. Prise en compte des avantages et désavantage du contexte, en fonction de l'usage du bâtiment, des usagers et des riverains	Vis-à-vis du climat	Dispositions et mesures prises pour gérer au mieux les opportunités et contraintes des éléments suivants:	Ensoleillement	Echelle qualitative
			Vent et pluie	
	Vis-à-vis des nuisances	Dispositions et mesures prises pour gérer au	- acoustiques	Se référer à la cible 9

		mieux les contraintes liées aux nuisances:	- olfactives	Se référer à la cible 11
			- visuelles	Se référer à la sous-cible 1.2
	Vis-à-vis des pollutions	Dispositions et mesures prises pour gérer au mieux les contraintes liées aux pollutions:	- de l'air	Se référer à la cible 13
			- du sol et du sous-sol	Se référer à la cible 11
Vis-à-vis des eaux pluviales	Dispositions et mesures prises pour gérer au mieux les contraintes quant à l'évacuation et au traitement des eaux pluviales		Echelle qualitative	
1.2. Aménagement de la parcelle pour créer un cadre de vie agréable et pour réduire les impacts liés aux transports	Organisation des voiries, cheminements et stationnements dans la cité	Routes, passages piétonniers et aires de stationnement		Echelle qualitative
		Se référer à la cible 10		
		Transport en commun		
		Sécurité		
	Organisation de la gestion des déchets à l'extérieur du bâtiment	Gestion des déchets d'activités		Se référer à la cible 6
Organisation des espaces plantés et aires extérieures aménagées	Espaces verts, aires de jeux et aires de détente		Echelle qualitative	
Cible 2 - Choix intégré des produits, système et procédé de construction				
2.1. Adaptabilité et durabilité du bâtiment	Prévision de la durée de vie du bâtiment, procédé et produits de construction, flexibilité, extensibilité des logements	Système, procédé de construction et flexibilité des logements	Echelle qualitative	
2.2. Choix des procédés de construction				
Cible 3 - Chantiers à faibles nuisances				
Cette cible ne fera pas partie de mon modèle d'analyse, car elle intervient en phase de réalisation du cycle de vie du bâtiment et s'adresse directement à l'activité des entreprises de construction.				

Cibles d'écogestion			
Cible 4 – Gestion de l'énergie			
Se référer à la cible 9			
Cible 5 - Gestion de l'eau			
Se référer à la cible 14			
Cible 6 - Gestion des déchets d'activités			
6.1. Maîtrise de la production de déchets	Optimisation des circuits de collecte entre les lieux de production, de stockage, de regroupement et d'enlèvement	Gestion des déchets d'activités	Echelle qualitative
6.2. Adéquation entre la collecte interne et la collecte externe	Implantation des équipements de collecte des déchets particuliers sans perturbation de la collecte régulière des déchets ordinaires, et vice versa		
Cible 7- Gestion de l'entretien et de la maintenance			
7.1. Optimisation des besoins de maintenance	- façades/toitures	Gestion de l'entretien et de la maintenance	Echelle qualitative
7.2. Facilité d'accès pour l'exécution de la maintenance et simplicité des opérations	Pour l'entretien du bâti, de l'eau, de l'assainissement et des déchets		

Cibles de confort			
Cible 8 - Confort hygrothermique			
8.1. Création de conditions de confort hygrothermique en hiver et en mi-saison	Niveau adéquat de température dans les différents espaces en période d'occupation, compte tenu de leur destination	Confort hygrothermique	Echelle qualitative
8.2. Création de conditions de confort hygrothermique en été dans les bâtiments non climatisés	Adoption des dispositions architecturales et techniques permettant de limiter les températures intérieures atteintes en été		
Cible 9 - Confort acoustique			
9.1. Adoption de dispositions architecturales spatiales favorisant un bon confort acoustique	En termes de mitoyenneté, de superposition et à l'intérieur des logements	Confort acoustique	Echelle qualitative
9.2. Assurance d'une bonne isolation acoustique	Vis-à-vis des bruits extérieurs		
Cible 10 - Confort visuel			
10.1. Apport de lumière du jour dans les zones d'occupation situées en fond de pièce	Niveau d'éclairage optimal selon les activités prévues	Confort visuel	Echelle qualitative
10.2. Etablissement d'une relation visuelle satisfaisante avec l'extérieur	Protection de l'intimité des logements		

10.3. Conception d'un éclairage artificiel des zones extérieures (allées, accès, parking, etc) confortable et sécurisant			
Cible 11 - Confort olfactif			
11.1. Réduction des sources d'odeurs désagréables	Dispositions prises pour réduire les odeurs désagréables liées aux déchets d'activités stockés à l'intérieur ou à l'extérieur du bâtiment	Confort olfactif	Echelle qualitative
11.2. Limitation des sensations olfactives désagréables	Dispositions prises pour une ventilation efficace dans les locaux dédiés à des activités sources d'odeurs désagréables		
Cibles de santé			
Cible 12 - Qualité sanitaire des espaces			
12.1. Limitation des nuisances issues de l'espace intérieur et des surfaces		Qualité sanitaire des espaces	Echelle qualitative
12.2. Création de bonnes conditions d'hygiène	Dans les espaces dédiés à la cuisine, aux soins corporels, aux toilettes, au séchage du linge		
Cible 13 - Qualité sanitaire de l'air			
Se référer à la cible 11			

Cible 14 - Qualité sanitaire de l'eau			
Assurance de la qualité de l'eau destinée à la consommation humaine dans les réseaux internes du bâtiment	Dans les réseaux d'eau froide et chaude	Qualité sanitaire de l'eau	Echelle qualitative

Tableau N° 20 : Récapitulatif du model d'analyse:

5. METHODES D'INVESTIGATION ET ECHELLES DE MESURE

Dans notre modèle d'analyse, la collecte d'information liée au sujet de recherche résulte d'une enquête ménage effectuées dans notre cas d'étude, en utilisant une méthode d'investigation basée sur des questionnaires similaires. Une fois toutes les informations nécessaires réunies, nous procéderons à l'analyse de ces données en utilisant une échelle de mesure principale qui est : (l'échelle de Likert), accompagnée par fois par deux échelles additionnelles (l'échelle dichotomique et l'échelle sémantique différentielle).

- L'échelle de Likert : Elle est graduée par nombre d'échelons impair (généralement 5 ou 7).

La réponse indique un degré d'adhésion à une affirmation, très facile à comprendre et donc pas trop fatigant pour le répondant.

- Très Satisfaisant (TR SA).
- Satisfaisant (SA).
- Sans Opinion (SO).
- Insatisfaisant (INS).
- Très Insatisfaisant (TR INS).

Elle est souvent considérée comme une échelle métrique, c'est-à-dire qu'on suppose les écarts constants entre les différentes modalités. Par conséquent, la plupart des techniques utilisables sur variables quantitatives peuvent s'appliquer en attribuant un nombre arbitraire à chaque réponse (par exemple, (1) pour désaccord total (Très Insatisfaisant/TR INS) et (5) pour tout à fait OK (Très satisfaisant/TR SA).

On peut indiquer une note moyenne, une variance, établir des tests de comparaisons de moyennes et des ANOVA... Cependant, la granularité est faible ce qui appauvrit les possibilités d'analyses quantitatives.

- L'échelle dichotomique : Elle consiste à répondre à une question par oui ou par non.

Le traitement est donc celui des comparaisons de proportions et de tests du χ^2 d'indépendance.

Une fois la proportion établie, on peut alors probabiliser la possibilité qu'une proportion différente

surviene grâce à la loi binomiale (petits échantillons), la loi normale (grands échantillons) ou la loi de Poisson (grands échantillons avec proportions oui / non très différentes).

- L'échelle sémantique différentielle : Elle permet de situer une opinion entre deux opposés.

Toutefois, les hypothèses permettant ces utilisations ne sont pas forcément satisfaites, en particulier celle de même variance selon les items. Il est alors plus sage de se tourner vers les corrélations des rangs ou les ACP des rangs.

6. CONCLUSION

Il y a lieu de rappeler que le but premier d'un bâtiment est (ou en tous cas devrait être) d'assurer un environnement confortable. Pour cela, des exigences de confort optique, acoustique, et thermique doivent être remplies, et une bonne qualité d'air doit être assurée. Dans les bâtiments dits «malsains», certains symptômes, qui ne peuvent pas être reliés à des causes précises, se retrouvent fréquemment. L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) définit la santé comme un état de bien-être physique, mental et social total et non simplement comme une absence de maladie ou d'infirmité. L'OMS a aussi défini le SBS⁽¹⁴⁾ comme une réaction de la majorité des occupants d'un immeuble à leur environnement intérieur, réaction qui par fois ne peut pas être directement reliée à des causes évidentes telles qu'une exposition à une concentration excessive d'un contaminant connu ou à une défectuosité d'un système de ventilation.

Le SBS se caractérise par des symptômes d'inconfort et de réactions physiologiques ou sensorielles aiguës.

Pour estimer l'impact du bâtiment sur le confort et la santé des occupants, on a exploité les cibles de la HQE utilisés couramment pour les logements collectifs, en tant que grille d'analyse pour notre cas d'étude. Vu le manque d'un référentiel national complet, le non recours à des mesures instrumentales ou de des simulations de laboratoires, l'objectif n'étant pas de labéliser ni de certifier les logements de notre cas d'étude, nous nous sommes éloignés de toute classification de la conformité ou de performances chiffrées. Désormais, il s'agit dans notre sujet, d'un dépistage des conditions et anomalies liées au : confort, à la santé, à l'environnement et à la consommation énergétique de la population de notre champ d'investigation.

Cependant, notre grille d'analyse portera sur l'investissement de 14 cibles :

- o Relation harmonieuse des bâtiments avec leur environnement immédiat :
- o Choix intégré des produits, système et procédé de construction :
- o Gestion de l'énergie :
- o Gestion de l'eau :

- Gestion des déchets d'activités :
- Gestion de l'entretien et de la maintenance :
- Confort hygrothermique :
- Confort acoustique :
- Confort visuel :
- Confort olfactif :
- Qualité sanitaire des espaces :
- Qualité sanitaire de l'air :
- Qualité sanitaire de l'eau :

Certains indicateurs complémentaires seront ressortis à partir de l'enquête ménage menée par nos soins dans le cadre de l'analyse du cas d'étude, tels que : Taille des ménages, taux d'occupation par logement, taux d'occupation par pièce, statut des occupants, profil socioprofessionnel des ménages et leurs revenus. Ces indicateurs nous révéleront quelques circonstances sur la vie sociale à l'intérieur de l'espace résidentiel du cas d'étude.

6. REFERENCES

- (1) Tout professionnel se doit de prendre en compte à la fois les méthodes techniques et les méthodes de management, c'est de leur synthèse que vient le progrès.
- (2) *Energy Performance Certificate*, « Diagnostic de performance énergétique».
- (3) MICHEL PLATZER, *MESURER LA QUALITE ENVIRONNEMENTALE DES BATIMENTS*, éditions du moniteur 2009.
- (4) Littéralement « Cotation verte », mais le terme anglais Green Rating est employé comme une marque.
- (5) ADEME, Bilan carbone - Guide méthodologique - Objectifs et principes de comptabilisation.
- (6) A la manière d'un label HPE par exemple.
- (7) CATHERINE CHARLOT-VALDIEU et PHILIPPE OUTREQUI, *l'urbanisme durable, concevoir un écoquartier*, éditions du moniteur 2011.
- (8) Le chantier peut aussi jouer un rôle positif en matière d'insertion professionnelle des jeunes et contribuer à l'harmonie de la ville, dépassant alors les considérations de respect de l'environnement pour s'inscrire dans une démarche de développement durable.
- (9) Les déchets d'activité concernent également les déchets de chantier et des déchets de déconstruction, qui constitue aussi l'un des enjeux majeurs de la qualité environnementale durable.
- (10) MICHEL PLATZER, *mesurer la qualité environnementale des bâtiments*, éditions du moniteur 2009 (1^{ère} édition).
- (11) I_{vc} : indice de vitrage corrigé, I_p : indice de profondeur.
- (12) e : distance entre 2 luminaires; h : distance d'un luminaire au plan utile.
- (13) Cette cible se chevauche avec la cible 13 (qualité sanitaire de l'air).
- (14) SBS : Syndrome de Bâtiment mal Saint.

CHAPITRE VI

ANALYSE ET ETUDE DE CAS

1. INTRODUCTION

«Chaque fois que le théoricien a voulu faire le bonheur des gens malgré eux, il leur a fait payer l'enfer du vécu au prix d'un paradis potentiel».

LESBET Djaffar, les couts d'un logement gratuit, 1983.

L'appréhension de la situation des villes et des collectivités urbaines dans une bonne partie du monde, tient compte de l'héritage résultant de l'urbanisation massive de l'après guerre. En effet, cette période de l'histoire a été marquée par l'intensité des expansions urbaines, notamment la construction d'un grand nombre de logements sociaux sous les effets de l'instrumentalisation formelle et conceptuelle de ce que pouvait être l'espace prédéfini, préconçu et enfin réalisé à servir de « **Grands Ensembles** » ou de **ZHUN** ⁽¹⁾ » implantées très souvent à la périphérie des villes. Ces structures d'habitabilité représentent là encore le cadre de vie de plusieurs milliers d'habitants. Elles constituent, aussi ces formes de matérialisation du droit au logement et au progrès ⁽²⁾, mais leur occupation effective par les habitants usagers influe considérablement sur leurs images. Dans ce contexte résidentiel, la reconquête de l'image des villes ne peut se faire correctement sans l'instauration d'une véritable stratégie qui prendrait en considération ces vastes quartiers périphériques.

Ces derniers sont le résultat de la pensée progressiste qui s'appuie, essentiellement sur le «**modèle urbain**» et «**le plan type et/ou standard**» valable dans tous les lieux. Ces modèles ont été conçus pour répondre aux besoins de l'homme «moderne» et faire son bonheur, poursuivant ainsi le rêve du courant progressiste d'instaurer une ville idéaliste, hors réalité. Cependant dans les fondements mêmes de la doctrine fonctionnaliste réside une partie d'ambiguïté qui met en évidence les interférences dues à ces formes d'aliénation à la pensée unique dans la question de l'habiter et le fossé entre la théorie et la réalité est très grand. En effet, au cours de l'évolution de la ville en ce 3ème millénaire, la pensée urbaine relative au modèle du «grand ensemble» n'a plus de place, hier elle était considérée comme un projet de société, mais aujourd'hui ce n'est plus le cas. Critiquée et remise en cause, leurs devenir provoquent encore des polémiques pour les aménageurs, planificateurs urbains et décideurs politiques. Entre démolition, réhabilitation ou requalification, la question demeure toujours suspendue.

L'apparition des grands ensembles a été l'aboutissement d'une longue évolution de la pensée urbaine, des modalités de production de la ville et des conditions d'utilisation du cadre bâti et habité. Passant du modèle traditionnel, à la planification moderne, le 19ème siècle a donc marqué

une phase de transition significative dans l'histoire des villes en général et dans la manière de concevoir et produire le cadre habitable et résidentiel en particulier.

La période des deux guerres mondiales, a apporté quant à elle des transformations profondes des techniques, des mentalités et des conceptions urbaines. Ces changements ont favorisés la rupture avec les styles et modèles du passé, au profit d'une nouvelle architecture et modèles urbains. De grandes et profondes mutations et bouleversements sans précédent ont marquées l'histoire de l'humanité, notamment dans la formulation conceptuelle des grands ensembles.

Selon Michel Jean Bertrand (1980, P: 89): « En cinquantaine d'années l'évolution fut plus radicale que durant les siècles antérieurs: l'architecture reproduit les mutations, sinon les interrogations de la société, une esthétique qualifiée d'international, se substitue aux types traditionnels de production »⁽³⁾.

Historiquement, le contexte d'apparition des grands ensembles a été lié et conditionné par les transformations notables qui ont touché en profondeur, à la fois le patrimoine de la ville et la société qui y vivait, et dont les origines peuvent encore remonter plus loin dans l'histoire de l'évolution des villes. Beaucoup de chercheurs s'accordent alors à les situer dans les phases de mutation de la ville industrielle.

En Algérie, la notion du grand ensemble est liée au fait urbain colonial, puisqu' elle a été introduite en 1955 à travers la production de masse des logements sociaux. On assiste alors à la prolifération du phénomène de surmultiplication de logement type et de bâtiment type ou standard. Des modèles de type HBM, HBMO, HLM et HLMO ont été inscrits dans les agendas des décideurs politiques pour répondre aux carences et déficits en matière de logements. Bien plus tard, en 1974 on assiste alors à l'apparition de nouvelles procédures pour l'élaboration d'instruments de régulation urbaine. Connues sous l'appellation de ZHUN, elles sont le fruit de l'urbanisme opérationnel, ses outils de planification territoriale deviennent alors de véritables propulseurs de toute forme de matérialisation conceptuelle de l'espace habité. Considérée comme étant une solution miracle aux décideurs politiques pour répondre facilement et rapidement aux problèmes qui se posaient avec acuité à cette époque. Une époque marquée par un boum du développement économique, social et culturel. Ces productions de masse issues de politique de planification étaient dès lors synonymes de modernité, d'égalité, de confort et de prospérité. Elles apparurent comme étant la voie d'une vie meilleure.

La ville de Skikda parmi tant d'autres villes en Algérie avait été séduite par ces modèles urbains, sans pour autant se préoccuper d'en savoir plus sur leurs formes d'intégration à différents niveaux, leur limite et leur devenir. Ainsi, le grand ensemble, comme nouveau modèle urbain a su s'imposer partout en Algérie, dans les grandes, moyennes et petites villes, au Sud et au Nord, à l'Est et

l'Ouest. Un modèle qui trouve ses origines dans les fondements de l'urbanisme fonctionnaliste et moderne, sa justification dans l'accélération du phénomène d'urbanisation et les formes de réponse hâtive aux différentes crises socio économique démographiques.

Le terme « grand ensemble » désigne des groupes d'immeubles locatifs de grande dimension, implanté dans des zones d'aménagement urbain ou périmètre d'expansion urbaine spécialement délimité. Ce terme s'est vite répandu à partir années 50, mais son apparition remonte à l'année 1935, cité dans un article de Maurice Rotival dans la revue " Architecture d'aujourd'hui " où elle le désigne comme " un élément structurant de l'urbanisme progressiste, qui trouve son organe de diffusion dans le mouvement international, le groupe des C.I.A.M.

Les immeubles des grands ensembles comportent toujours, un minimum de 40 niveaux au dessus du rez-de-chaussée, allant jusqu'à plusieurs dizaines, conséquence d'un « urbanisme de chemin de grue » .Ces constructions sont souvent disposées en équerre, en quinconce ou en étoile ...etc. De façon à ménager entre eux des prospects suffisants. Ils peuvent se constituer en de blocs continus (immeuble rideaux ou barres) ou de tours répondus en Europe après la 2ème guerre mondiale, les grands ensembles découlent d'un programme d'urgence dans le cadre d'une politique de construction visant à réduire la grande crise du logement apparue après cette guerre et pouvant accueillir une population globale de 100 à plusieurs milliers d'habitants. Ils incarnaient de fait la solution idéale contre cette grande crise où il fallait construire vite et au moindre coût. « Encouragés par la loi foncière de 1953 qui facilite l'expropriation de terrain nécessaire aux opérations urbaines ». La politique de construction des grands ensembles a débute en France dès les années (54-55); guidée essentiellement par deux préoccupations:

- Fournir un cadre de vie près d'un centre d'activités.
- Réaliser des groupes d'immeubles locatifs et d'équipement intégrés dans une ancienne agglomération ou près de celle -ci.

Construire dans un moment crucial de l'histoire de l'humanité, ces grands ensembles devraient faire le bonheur des nouveaux usagers. Mais leur uniformité, leur caractère impersonnel, leur monumentalité et leurs dimensions demeurées ont contribué énormément à leur échec.

Implantés à la périphérie des villes isolés et éloignés du tissu existant, ces espaces se sont vite transformés en de véritables ghettos défavorisés, souffrant de ségrégation sociale. Occupés par de modestes familles dites lourdes : - des ruraux, immigrés à la quête de travail et chômeurs ...etc.

Ce type d'habitat est appelé maintenant « habitat social », habitat collectif, Z.U.P, Z.H.U.N, H.L.M. ...etc., et font l'objet de plusieurs opérations de réaménagement, de réhabilitation, de requalification et parfois même de destruction comme solution ultime à leurs problèmes.

N'ayant qu'un statut directif le PUD (plan d'Urbanisme Directeur) et n'étant pas assez précis dans l'intervention urbanistique. Il fallait alors faire appel à un autre instrument d'urbanisme opérationnel qui veillera à la réalisation de vastes programmes d'habitat dans des durées optimales. Cet instrument se matérialise dans l'outil : « Z.H.U.N ».

Pour plus d'efficacité la procédure des Z.H.U.N. suivait des principes précis d'élaboration et pour plus de rapidité et de rentabilité, elle faisait appel à des techniques modernes de préfabrication. Les Z.H.U.N. étaient essentiellement le produit de l'état qui se préoccupait des problèmes quantitatifs du logement en occultant toute intervention des habitants.

Pour leur élaboration et mise en œuvre les Z.H.U.N impliquent à la fois plusieurs organismes. Ainsi elles font appel au ministère de l'habitat et des collectivités locales comme maître d'ouvrage, un bureau d'étude étatique comme maître d'oeuvre on citera à juste titre la Caisse Algérienne d'Aménagement du Territoire (C.A.D.A.T) et des entreprises de réalisation nationales ou étrangères. Ainsi selon la procédure de leur élaboration, les Z.H.U.N. font appel à chaque fois à plusieurs maître d'ouvrage chacun dans le domaine qui le concerne: Ministère de la santé pour les équipements sanitaire, Office de la Promotion et la Gestion Immobilière (OPGI) pour les logements,... etc.

Quand aux études elles sont le résultat de plusieurs maîtres d'oeuvre. En premier c'était le CADAT, qui était chargé des études des ZHUN, pour l'ensemble du territoire, (selon les dispositions arrêtées par la circulaire N° 336 du 18/02/1980). Mais après sa dissolution c'était au tour du centre National d'Etude et de Réalisation Urbaine (CNERU) de prendre la relève. Le CNERU a pris en charge les études et propositions de PUD et de tout nouveau développement. La direction d'Urbanisme de la Construction et de l'Habitat (DUCH) prenait en charge le suivi de la réalisation et le contrôle technique et légal des projets proposés. Enfin pour son élaboration la procédure Z.H.U.N suivait toujours le même schéma organique.

Ce dernier définissait la destination des lotissements et précisait les voies de communications et les réseaux divers définis comme étant un instrument opérationnel de la planification, les Z.H.U.N devaient être un cadre organisé pour les études architecturales et elles devaient permettre aux décideurs d'opérer d'une manière rationnelle pour l'inscription des programmes, le choix des terrains d'assiette, ...etc.

L'étude des Z.H.U.N est généralement débutée par des missions préliminaires, ayant pour objectif la qualification des besoins urbains et la vérification de l'opportunité de la Z.H.U.N: sa taille et le site possible pour son implantation. Par la suite les études établissent selon 3 phases des procédures d'actions dont chacune est conclue à chaque fois par un dossier :

- Dossier de création.

- Dossier d'aménagement.
- Dossier d'exécution.

La logique de production des ZHUN, s'inscrivait dans le cadre d'une production de logements sociaux. La politique menée à l'époque était donc caractérisée par l'omniprésence de l'état dans toutes les opérations liées aux logements: l'offre du foncier, l'élaboration, la réalisation, le financement et enfin l'attribution. L'état gardait le quasi-monopole de cette production.

La réalisation du grand nombre de logements sociaux sous la forme des ZHUN, n'a pu être accomplie sans l'instauration des réserves foncières communales, véritable moteur d'urbanisation en Algérie entre 1974 et 1990. Ces dernières étaient instituées par l'ordonnance N° 74-26 du 20/02/1974. Elles donnaient aux collectivités locales le droit d'usage du sol urbain, en vue de sa redistribution au profit des institutions et organismes étatiques qui en avaient besoin. Elles englobaient toutes les zones agglomérées à l'exception des zones éparses. Les zones agglomérées concernent aussi bien le périmètre d'urbanisation que le périmètre d'extension future. Ces dispositifs permettaient à la commune l'appropriation de terrains au bénéfice de son patrimoine foncier, ainsi que le droit de préemption et le monopole de la dynamique foncière et la responsabilité de la planification urbaine notamment la programmation des ZHUN. Cependant les réserves foncières eurent aussi des effets négatifs sur l'organisation de l'espace urbain en général et celui des ZHUN en particulier. En effet en occultant la valeur réelle des terrains et en effaçant la contrainte foncière on assistait à des formes d'organisation chaotique et à un important gaspillage foncier.

Le financement des ZHUN était quasiment un financement public. Une telle politique et un tel dispositif présentaient plusieurs failles et avaient un caractère insoutenable et non durable, fragilisaient essentiellement par la diminution des ressources budgétaires, notamment au cours de la chute des hydrocarbures et la chute de 1986 était très révélatrice. Ainsi ce mode de financement a fortement mis à contribution les ressources budgétaires, a masqué les prix réels du logement, a déstructuré l'outil de collecte de l'épargne des ménages et s'est avéré incapable de recycler les fonds investis.

Dans la quête de réaliser un grand nombre de logements durant une période relativement courte, l'Algérie a fait appel à des techniques de préfabrication et d'industrialisation du bâtiment pour la plus part importées d'étranger. Les sociétés nationales ou étrangères qui étaient chargées de la production utilisaient donc des procédés de préfabrication lourde ou légère pour répondre à une telle demande. En effet l'Algérie comptait réaliser 300 000 logements/ an. Or, sur terrain la réalité était tout autre, l'Algérie accumulait alors des retards considérables, même avec le recours à des compagnies de réalisation étrangères et on note seulement une moyenne de 15000 logements/an a été réalisée.

Depuis longtemps, le logement constituait le point de départ de toute vie sociale, qu'il se trouve à l'intersection de l'économique, du politique et du social, le logement est un véritable enjeu...Cependant au moment où notre pays a fait d'énormes progrès en matière de quantité, n'a malheureusement pas accordé l'attention nécessaire à la qualité de l'espace habitat. Le problème majeur actuel de nos cités découle initialement du grand décalage entre la conception et la réalisation de ces cités. Ce problème est aggravé de jour en jour par l'absence criarde d'une gestion efficace et permanente des espaces collectifs et de leur entretien.

Notre cas d'étude en est un exemple concret, une cité qui n'a que 30 ans depuis sa mise en exploitation, présente déjà depuis plus d'une décennie, un état de dégradation très avancé qui touche le cadre bâti, les ambiances intérieures, les parties communes et surtout les espaces extérieurs.

La cité livrée à elle-même sans réfections ni entretien avec un nettoyage impuissant devant l'insalubrité généralisée, souffre d'un chaos total n'épargnant parfois que l'intérieur des logis.

La non prise en charge de la qualité de vie dans la cité par le gestionnaire légal avec l'insouciance des autorités locales d'une part et le comportement social inconscient et nocif de la part des habitants d'une autre part, sont deux véritables générateurs de l'insalubrité et de la dégradation de l'environnement résidentiel.

L'occasion se présente aujourd'hui avec cette étude de magistère pour essayer de desceller les problèmes relatifs à la qualité environnementale de nos cités, c'est une véritable opportunité qui pourrait éclairer et aider à la prise de décision, afin qu'un jour une opération de réhabilitation suivant une démarche de haute qualité environnementale sera menée par les pouvoirs publics... Pour qu'enfin la notion de développement durable se pratique réellement dans notre habitat au quotidien.

2. PRESENTATION DE CHAMP D'ETUDE

2.1. présentation de Skikda :

De l'Antique Russicada à Philippeville, aujourd'hui Skikda, nombreux vestiges dans la ville ou encore dissimulée à travers les plaines et les montagnes, témoignent du passé prestigieux de la région dont plusieurs civilisations se sont succédées : Phénicienne, Romaine, Numidienne, Turque et Européenne.

Située au nord-est du pays, la wilaya de Skikda s'étend sur superficie de 4.137,68 Km² où se concentrent quelques 904131⁽⁴⁾ habitants.

Skikda fait face, au nord, à la mer méditerranée et dispose de frontières communes avec les wilayas de Annaba, Guelma, Constantine, Mila et Jijel. Skikda renferme également

d'incommensurables potentialités économiques et touristiques, avec, en prime, une façade maritime de 130 km, où se succèdent des plages féeriques (allant de Tamanart à l'ouest, jusqu'à la Marsa à l'est), et où l'on peut dénombrer pas moins de 08 zones d'expansion touristique.

La position centrale de la wilaya de SKIKDA entre le territoire tellien et le littoral à l'Est algérien, sa fonction portuaire et son rôle économique (zone industrielle, l'une des plus importante au Nord-Est de l'Algérie) lui confère une place privilégiée dans l'armature urbaine.



Figure N° 26 : Situation de la ville de Skikda.
Source : DPAT de la wilaya de Skikda.

Grâce à un réseau de communication performant aussi bien par voie maritime (Entreprise Portuaire de Skikda), routière ou ferroviaire. Skikda est un débouché maritime important pour bon nombre de wilayas et notamment celle de Constantine. Fortement influencée par cette dernière (rapports humains, socio-économiques et administratifs) la wilaya de Skikda est également en étroite relation avec l'autre métropole Annaba.

Cette position géographique combinée à l'importance de ses infrastructures techniques (Routes nationales ports et voies ferrées..) lui permettent de jouer un rôle de premier plan dans les échanges et les flux économiques.

La Wilaya de Skikda offre aux promoteurs de véritables opportunités d'investir, plus particulièrement dans le tourisme, surtout la Wilaya dispose de huit zones d'expansion touristique (ZET) situées au niveau des principales communes côtières d'une superficie totale d'environ 2000 hectares. Skikda renferme également dans sa région ouest un imposant massif forestier où peut se développer le tourisme de montagne, sportif, de randonnée, de découverte, de chasse...

La ville de Skikda est située à 36.88° Nord latitude, 6.91° Est longitude et environ 34 mètres d'altitude au-dessus du niveau de la mer. Skikda est une grande ville d'Algérie avec environ 162702 habitants.

2.2. Données climatiques:

❖ La pluviométrie :

La wilaya de Skikda se situe dans une zone où la pluviométrie moyenne interannuelle est de l'ordre de 728.6 mm.

Ceci nous permet d'évaluer le taux de ruissellement, d'infiltration et de l'alimentation des réserves aquifères, il est nécessaire de connaître la quantité de précipitation dans la région.

Le site du cas d'étude est caractérisé par la présence d'une nappe phréatique superficielle.

L'analyse de la courbe des variations mensuelles des précipitations sur cette période montre que :

- Le mois le plus arrosé est le mois de janvier, avec une précipitation de 115.3mm.
- Le mois le moins arrosé est le mois d'Août avec une précipitation de 2.9mm.
- La hauteur moyenne mensuelle, est de 728.6 mm.

Mois	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Dec
P (mm)	115.3	94	75.6	60.8	29.9	13.1	2.9	9.7	30.1	75	99.2	123

Tableau N° 21 : Variation mensuelle des précipitations (Année 2009).

Source : Station météorologique de Skikda.

L'étude inter-saisonnière des précipitations est essentielle pour estimer l'écoulement saisonnier et le comportement hydrologique annuel du bassin versant. Le régime saisonnier des cours d'eau sont directement liés au régime pluviométrique.

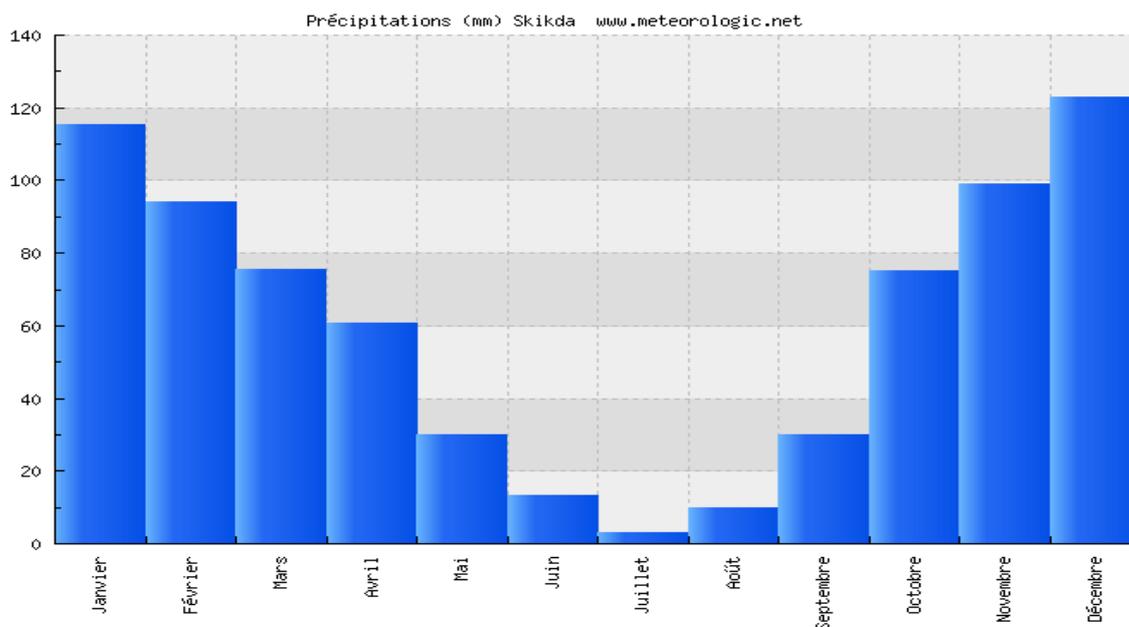
Saison	Automne	Hiver	Printemps	Eté
Mois	Sep-Oct-Nov	Déc-Jan-Fev	Mar-Avr-Mai	Juin-Juill-Aout
Quantité (mm)	204,3	332,3	166,3	25,7
Quantité %	28.04	45.6	22.82	3.28

Tableau N° 22 : Répartition saisonnière des précipitations.

Source : Station météorologique de Skikda.

Ce tableau représente la répartition saisonnière des précipitations, dont nous tirons les conclusions suivantes :

- La saison dont la quantité d'eau est nécessaire est l'hiver.
- Par contre, la saison la plus sèche est l'été.
- L'automne possède une quantité d'eau plus importante que le printemps.



Graphe N° 5 : Précipitation moyenne mensuelle en (mm) (Année 2009).
Source : Station météorologique de Skikda.

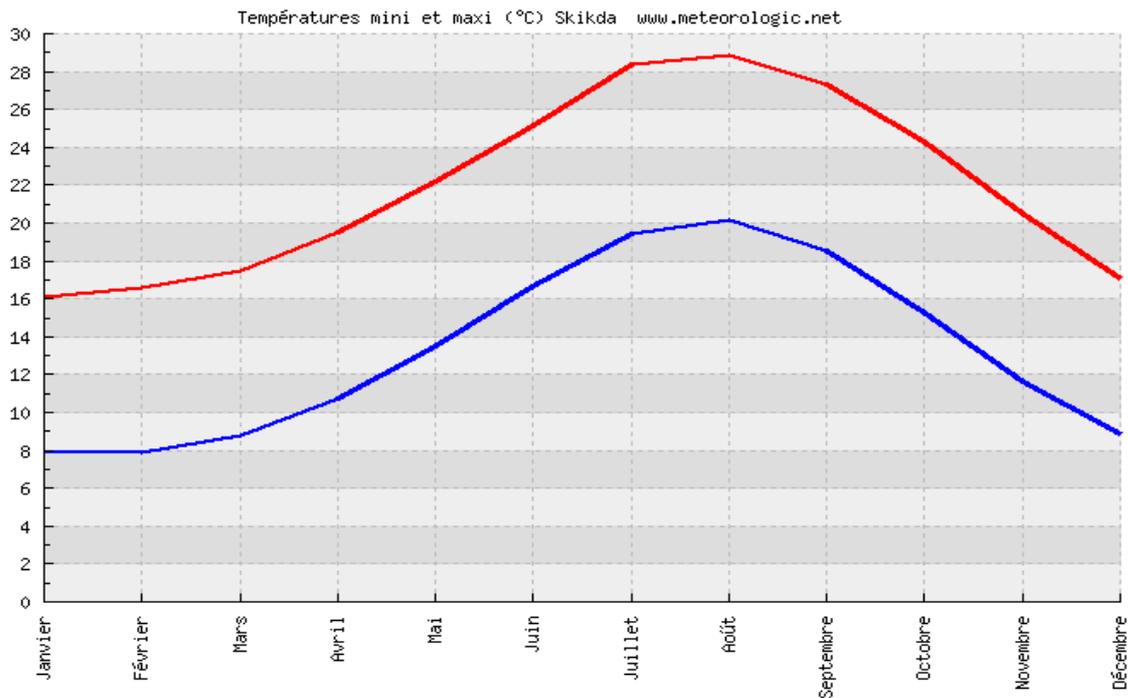
❖ La température :

La température constitue avec la précipitation l'élément majeur qui régit le climat d'une région, c'est bien évident qu'une variation considérable de température entre le jour et la nuit ; chute de température durant la nuit par exemple, et son élévation durant le jour a un effet négatif sur le comportement des sols et des roches, car elle facilite le phénomène de gel et dégel à titre d'exemple : les données des températures indiquées dans le tableau ci-dessous et leurs représentations graphiques, permettant de noter :

- Une température moyenne interannuelle varie entre 16.1°C au mois de janvier, et 28.9°C au mois d'Août.

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aout	Sept	Oct	Nov	Dec
T°max	16.1	16.6	17.5	19.5	22.2	25.1	28.4	28.9	27.3	24.3	20.5	17.1
T°min	8	7.9	8.8	10.7	13.5	16.7	19.4	20.2	18.5	15.3	11.6	8.9

Tableau N° 23 : Variation des températures mensuelles (Année 2009).
Source : Station météorologique de Skikda.



Graphique N° 6 : Température moyenne mensuelles en °C (Année 2009)

Le régime thermique de Skikda est caractérisé par un Hiver très riche en précipitation et froid, et par contre un été humide et chaud.

Skikda est partagée sur deux zones climatiques ⁽⁵⁾ :

- ✓ Zone A : comprend le rivage de la mer et parfois le versant nord des chaînes côtières (notre champ d'étude appartient à cette zone).
- ✓ Zone B : comprend la plaine derrière le rivage de la mer et les vallées entre les chaînes côtières.

❖ Les vents dominants :

Le vent représente l'un des éléments climatiques les plus importants dans l'orientation du processus d'initialisation, la base de connaissances de l'orientation des bâtiments sens en vigueur repousse le vent et réduit la gravité et contribue à une bonne sélection de quelques-uns des endroits les activités nuisibles à la population et d'éviter les odeurs des déchets.

La ville de Skikda est classée dans la zone des vents (ZI) ⁽⁶⁾.

Les vents dominants dans la région sont :

- Les vents du nord-ouest en hiver avec une intensité maximale pouvant atteindre jusqu'à 50,33 nœuds.
- Les vents du sud-est pendant l'été avec une intensité maximale pouvant atteindre jusqu'à 46,66 nœuds.

-

❖ L'aridité :

C'est l'état du climat qui permet d'évaluer le phénomène de désagrégation, d'érosion et par conséquent l'instabilité des sites dans la région. Cet état est exprimé par l'indice d'aridité d'E.

Mortonne d'où la formule :

$$I = P_{\text{moy}} / T_{\text{moy Ann}+10}$$

Avec:

I : indice d'aridité.

P moy : précipitation moyenne annuelle (mm).

T moy ann : Température moyenne annuelle (°c).

- $I < 5$ Le climat est hyperaride.
- $5 < I < 7.5$ Le climat est désertique.
- $7.5 < I < 10$ Le climat est steppique.
- $10 < I < 20$ Le climat est semi aride.
- $20 < I < 30$ Le climat est tempéré.

Selon la nomenclature des climats, la région de Skikda : $I = 22.8$ ce qui indique que le climat est tempéré.

❖ L'évapotranspiration :

L'évapotranspiration est considérée comme le composant essentiel du bilan hydrique, il est défini par la combinaison de deux phénomènes, l'un physique (évaporation), et l'autre biologique (transpiration), il désigne toutes les pertes en eau, par retour à l'atmosphère sous forme de vapeur d'eau. L'estimation de l'évapotranspiration potentielle (ETP) est calculée à l'aide de formule de TURC⁽⁷⁾.

Soit : $ETP = 587.6$ mm.

❖ Taux de ruissellement :

Si l'intensité de la pluie est forte, le sol ne peut absorber de l'eau, après un certain temps généralement très court, la tranche supérieure du sol est saturée sous une faible épaisseur, l'humidification ne se propage pas assez vite pour absorber toute l'eau qui tombe, alors, il se forme un excès d'eau en surface. Cette pellicule d'eau de surface peut alors circuler sur le sol, c'est ce qu'on appelle le ruissellement (G. de Marsily, 1980), selon la formule de ruissellement⁽⁸⁾.

Soit : $R = 373.40$ mm.

L'écoulement des eaux superficielles est très important avec un taux de 51% des précipitations, chose qui peut ramener le site très sensible aux différents risques naturels, notamment les glissements de terrain et les sapements des berges.

2.3. Données sismiques:

❖ La sismicité

D'après le RPA / version 2003, établi par le Centre National de Recherche en génie Parasismique C.G.S, et la révision « court terme » du RPA 99 intitulée ADDENDA au RPA 99 (suite au séisme du 21 mai 2003), La ville de Skikda est classée dans la zone sismique IIa (zone à Sismicité moyenne), ce qui dénote que cette zone est moyennement stable, ainsi le risque sismique est faible. Cependant, la présence de grands accidents tectoniques dans la région de Skikda, fait augmenter le risque sismique. En effet, des secousses peuvent être engendrées par les réajustements tectoniques des grands accidents affectant la région.

1.3. Le logement collectif à Skikda :

Au lendemain de l'indépendance, l'Algérie enregistrait un arrêt total de la construction urbaine. Les pouvoirs publics se contentaient alors de gérer les logements cédés par les colons dits à l'époque « Bien vacants ».

Au cours de la décennie 1960-1970, la crise du logement urbain s'est accentuée, sous l'effet conjugué d'une montée considérable de la demande et un taux de réalisation de logements demeurant très faible et loin de répondre à cette demande.

Rappelons que les zones d'habitat urbaines nouvelles (Z.H.U.N), créées en 1975, sont venues comme une solution à des tissus urbains anciens et sursaturés, en raison d'une politique privilégiant jusque là le développement de l'industrie lourde au détriment du secteur du bâtiment.

A Skikda , c'est au début des années 70 que la crise du logement a atteint les seuils les plus alarmants avec le lancement des chantiers de la zone industrielle pétrochimique qui a entraîné un flux migratoire vers la ville et sa périphérie, constitué de population rurale en quête d'un emploi mieux rémunéré que celui de l'agriculture et de cadres et de main d'œuvre hautement qualifiée répondant ainsi à la demande des entreprises installées. Il fallait construire des milliers de logements pour faire face à cette situation particulière. C'est ainsi que deux grandes Z.H.U.N ont été lancées à Skikda, au cours de la seconde moitié de la décennie 1970-1980 : il s'agit des Z.H.U.N Beni-Malek (Bouyala) et Zeramna.

Théoriquement, ces Z.H.U.N devaient contribuer, non seulement à atténuer la crise du logement aggravée par les facteurs démographiques endogènes et exogènes, mais aussi à alléger le centre ville par la création de nouveaux centres secondaires au niveau des nouvelles zones urbaines par la réalisation en plus de l'habitat, des équipements collectifs d'accompagnement, d'activités tertiaires, d'équipements culturels et sportifs, aussi que d'espaces verts, de loisirs et de détente.

Malheureusement, sous la forte pression des besoins en logements, le problème de l'habitat a été réduit par les pouvoirs publics à une question de réalisation « d'habitation » en grandes quantités. Leur souci majeur était de réaliser le maximum de logements possibles, dans des délais les plus courts possibles.

Il en a résulté un décalage énorme entre des études des Z.H.U.N qui présentaient un aménagement cohérent et leurs réalisations qui ont enfanté des zones urbaines quasiment unilatérales, dont la seule fonction était de loger ou de reloger des familles, d'où d'ailleurs l'appellation de « cités dortoirs ».

Le problème majeur actuel de nos cités découle initialement du grand décalage entre la conception et la réalisation de ces cités. Ce problème est aggravé par une absence criarde au fil des années d'une gestion efficace et permanente de ces grands ensembles en perpétuelle souffrance.

3. PRESENTATION DU CAS D'ETUDE

3.3. Présentation de la cité les «FRERES SAADI» :

La cité « les frères SAADI » se trouve au cœur du nouveau centre ville de Skikda sur le prolongement du boulevard des allées du 20 août 55, elle constitue sur 530 ml, l'une des façades importantes de la ville.

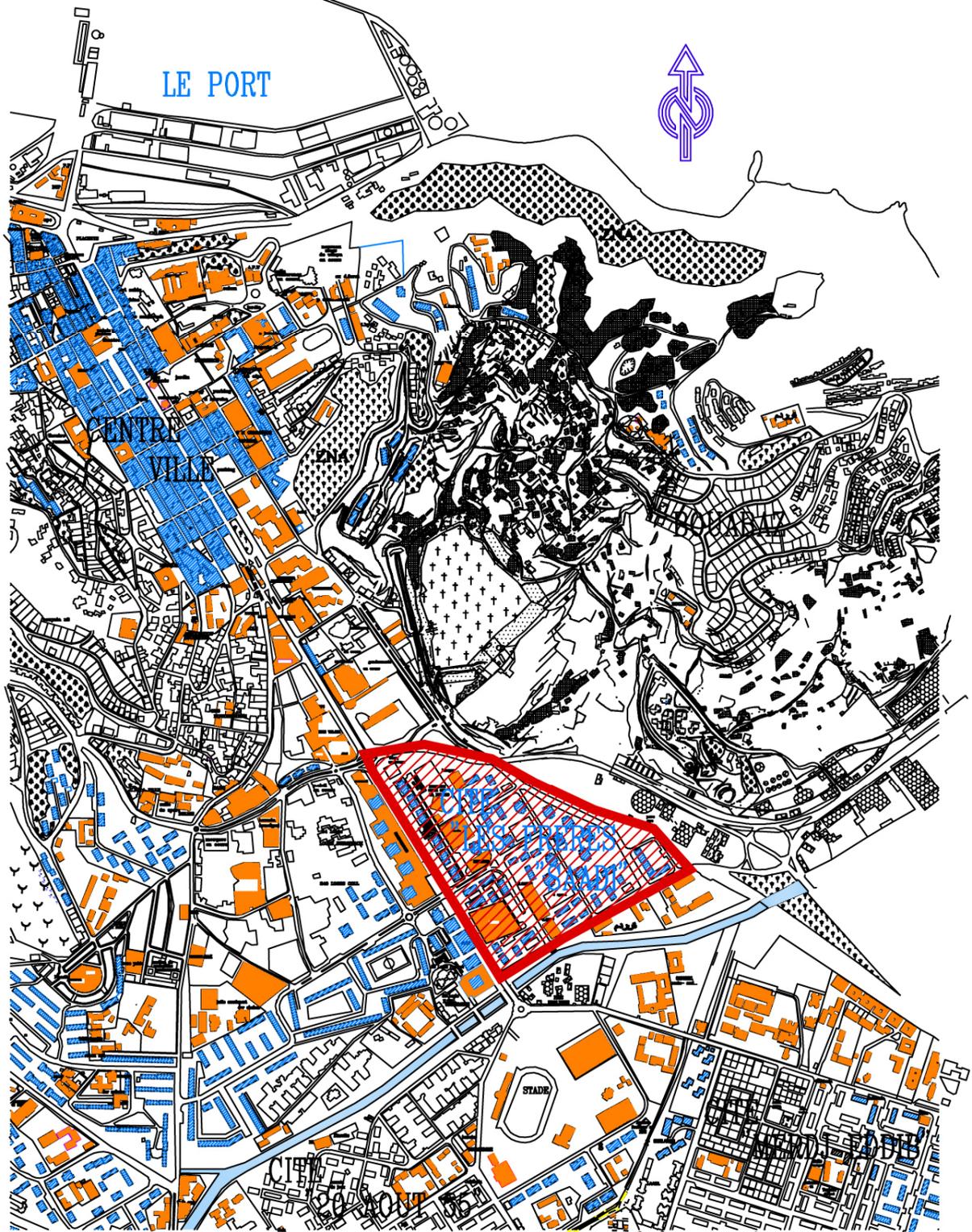
Sur une réserve foncière de 13.91 hectares ⁽⁹⁾, la cité est limitée au NORD par la route nationale (RN 44) en provenance de la wilaya de Constantine et limitrophe à la gare routière Mohamed BOUDIAF. A l'OUEST elle longe le grand boulevard commercial des Allées du 20 août 55. Au



Figure N° 27 : Vue de la cité «les FRERES SAADI» (l'auteur).

SUD la cité est bordée par une route secondaire aux longes l'oued SAF-SAF. A l'EST elle est ceinturée par une rocade importante d'où transite la plupart des transports en commun de la gare routière vers diverses destinations, cette dernière est délimitée par la voie ferrée principale de la wilaya.

SITUATION DE LA CITE "LES FRERES SAADI"



Plan N° 1 : Plan de situation de la cité « les FRERES SAADI » (l'auteur).

La cité « les frères SAADI » s'identifie par rapport aux autres cités de la ville de Skikda par ses 09 tours d'habitation en (R+14). Ces tours sont de véritables quartiers verticaux, regroupant chaque une 13 commerces au rez-de-chaussée et 56 logements aux étages supérieurs. Ces 14 tours sont mélangées à 6 minitours en (R+7) et 27 bâtiments/barres en (R+4), ou le tout forme un espace résidentiel mixte et cohérent en même temps. Les 1112 logements de la cité « les frères SAADI » Comptent 7804 habitants, répartis sur 1324 ménages ⁽¹⁰⁾.

La cité regroupe 10⁽¹¹⁾ équipements structurants. Ces équipements à sont grand intérêt publique, ont dans leur majorité un champ de service très large, qui dépasse les limites de la cité pour répondre à toute une population se trouvant dans la partie sud de la ville ⁽¹²⁾. La cité était réalisée dans le cadre des ZHUN entre 1978 et 1981, sa mise en exploitation débute en 1982.

Désormais le parc résidentiel de la cité « les frères SAADI » souffre d'une dégradation remarquable au niveau du cadre bâti et des espaces extérieurs, menaçant la santé, le confort et la vie sociale des résidents et porte préjudice à leur environnement. Ce cas d'étude présente une grande opportunité pour une intervention de réhabilitation durable en haute qualité environnementale.

3.4. Equipements structurants :

MOSQUEE

L'équipement est en (R+1), il porte le nom « OMAR IBN EL KHATTAB ». Sa surface = 6958 m². La mosquée est dotée d'une école coranique en (R+1). La mosquée est opérationnelle malgré qu'elle soit en cour de réalisation. En plus de la population de la cité des frères SAADI, la mosquée accueille un nombre considérable de fidèles en provenance des zones d'habitation voisines.



Figure N° 28 : Vue sur la mosquée (l'auteur).

CENTRE CULTUREL

L'équipement est en (R+1), il porte le nom « ALI TLILANI ». Sa surface = 2490 m².

Le centre regroupe un ensemble important d'activités culturelles et de loisirs. Il intègre aussi le siège de l'ENSEJ. Par son emplacement stratégique, cet équipement subit la pression de la forte demande de toute la population du nouveau centre ville.



Figure N° 29 : Vue sur le C. culturel (l'auteur).

ECOLE PRIMAIRE

L'équipement est en (R+1), il porte le nom « EL AMIR ABDELKADER ». Sa surface = 3157 m².

Cet établissement scolaire satisfait par sa position au cœur de la cité le souhait de tous, d'avoir une école à coté de chez soi. Cependant la présence d'une voie à grande circulation à proximité de l'accès diminue l'assurance des parents sur leurs enfants.



Figure N° 30 : Vue sur l'école (l'auteur).

CLINIQUE MEDICALE

L'équipement est en (R+3), il porte le nom « ABOU EL KACEM ». Sa surface = 1714 m².

Cette clinique privée affronte au quotidien une forte demande, son rayon de servitude s'étale à toute de la wilaya de Skikda étant donné le manque crucial de cliniques privées et de la mauvaise qualité sanitaire du secteur public.



Figure N° 31 : Vue sur la clinique (l'auteur).

CENTRE MEDICO-SOCIAL COMMUNAL

L'équipement est en (RDC). Sa surface = 365 m².

Ce petit centre de soin est destiné aux employés de la commune de SKIKDA.

Il est contigu au centre culturel communal. Etant sous équipé, il offre un niveau de service limité et peu satisfaisant.



Figure N° 32 : Vue sur le c. Santé (l'auteur).

AGENCE POSTALE

L'équipement est en (R+1 / R+2). Sa surface = 5862 m². En tant qu'agence commerciale d'ALGERIE TELECOM, cet équipement aux services diversifiés, possède un vaste champ de servitude qui dépasse de loin les limites de la cité, car il couvre les besoins de toute la population de toute la partie sud de la ville de



Figure N° 33 : Vue sur l'Ag. Postale (l'auteur).

SKIKDA.**BUREAU DE POSTE**

L'équipement est en (R+1). Sa surface = 150 m².

En sa qualité de centre payeur, cet équipement possède un champ de servitude conséquent qui dépasse les limites de la cité, car il couvre les besoins d'une frange considérable la population de la partie sud de la ville de SKIKDA.



Figure N° 34 : Vue sur le B. Poste (l'auteur).

BANQUE BNA

L'équipement est en (R+2). Sa surface = 290 m².

Cet immeuble privé à l'origine vendu dans son état à la Banque Nationale Algérienne renforcera l'activité économique dans la ville. Mais ce renforcement accentue le conflit entre le caractère résidentiel de la cité et la vocation économique du nouveau centre ville. D'ailleurs l'immeuble a été saccagé au cours d'émeutes en 2011.



Figure N° 35 : Vue sur la BNA (l'auteur).

PARKING A ETAGES

L'équipement est en (R+1), avec des commerces intégrés au RDC. Sa surface = 1180 m². Ce parking privé présente une bonne solution pour un stationnement discret et sécurisé dans un centre très encombré. Il serait plus intéressant, si ce genre d'équipement optimise ses capacités d'accueil en exploitant les sous-sols, avec un traitement de façades plus harmonieux.



Figure N° 36 : Vue sur le parking (l'auteur).

CENTRE CADASTRAL INTERCOMMUNAL

L'équipement est en (R+1).

Sa surface = 800 m². Cet équipement enclavé implanté depuis quelques années d'une manière arbitraire et peu réfléchi, dans un cul de sac à côté de



Figure N° 37 : Vue sur le C.cadastral.I (l'auteur).

la mosquée de la cité «les FRERES SAADI».

COMMERCE INDEPENDANTS

Ces équipements indépendants en (RDC) ⁽¹³⁾ à caractère commercial sont dispersés aléatoirement dans la cité au nombre de 06, ils exploitent de manière inappropriée l’espace public devant leurs rideaux. Ces équipements représentent une surface totale avoisinant les 629 m². Le diagnostic de l’état de fait révèle une vraie saturation de la cité en matière de commerces de premières nécessités intégrés (85 local commercial intégrés), l’autorisation de ces champignons commerciaux est incompréhensible.

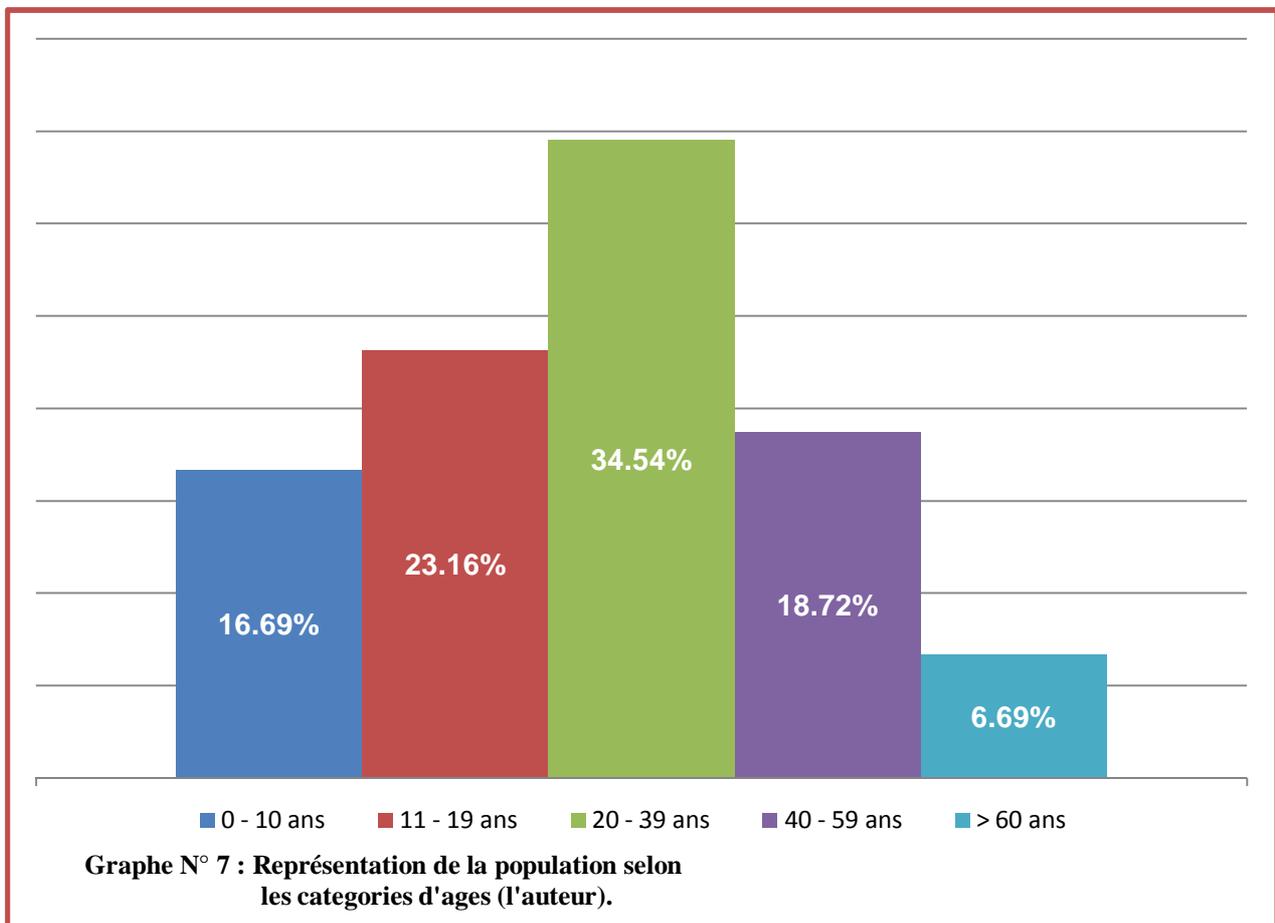


Figure N° 38 : Vue d’un commerce. Ind (l’auteur).

4. ANALYSE DU CAS D’ETUDE

○ **Données socio- économiques :**

❖ **Représentation de la population selon les catégories d’âges :**



CITE "LES FRERES SAADI"

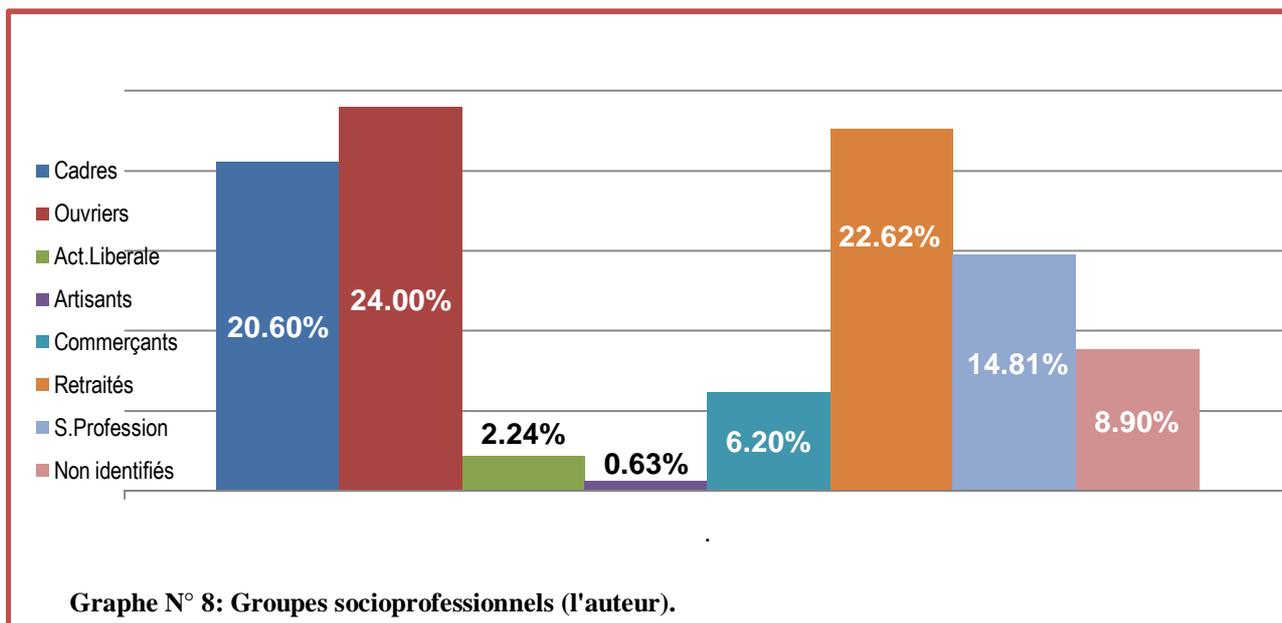
PLAN D'AMENAGEMENT



Plan N° 2 : Plan d'aménagement de la cité « les FRERES SAADI » (l'auteur).

❖ **Groupes socioprofessionnels :**

D'après notre enquête, la population active dans la cité « les FRERES SAADI », est estimée à 1742 travailleurs, répartis sur les différentes catégories ci-dessous :



❖ **Revenus des ménages :**

Revenu	Sans		< 18000DA		Entre 18000DA et 40000DA		> 40000DA		Total
	Nbr	%	Nbr	%	Nbr	%	Nbr	%	Nbr
Ind	258	14,81%	692	39,72%	597	34,27%	195	11,20%	1742

Tableau N° 24 : Revenus des ménages (l'auteur).

❖ **Occupation du sol :**

	Surface foncière (m²)	Surface bâtie (m²)	Surface libre (m²)	Immeubles d'habitations				Equipements		Indices			
				T	M.T	Bt	Total	Surface	Nbr	Lgt/ha	COS	CES	
Ilot I	35026,36	15090,98	19936,28	1	6	0	07	3218,52	3	11871,46	57,96	1,26	0,43
Ilot II	26417,65	8789,90	17627,75	0	0	13	13	2636,86	3	6153,04	41,26	0,5	0,33
Ilot III	10683,54	2351,77	8331,77	0	0	7	07	1402,55	1	949,22	60,84	0,65	0,22
Ilo IV	13689,29	2581,48	11107,81	2	0	4	06	1797,26	0	784,22	107,38	1,4	0,19
Ilot V	23480,91	7094,66	16386,23	2	0	11	13	3258,60	3	3836,06	89,86	1,34	0,30
Ilot VI	29792,01	3819,97	25972,04	4	0	9	13	3819,97	0	0	126,54	1,32	0,13
ZHUN	139089,76	39728,76	99361,00	09	06	44	59	16133,76	10	23595,00	79,94	1,26	0,29

Tableau N° 25 : Occupation du sol (l'auteur).

❖ Occupation des logements :

	Nbr logements			Nbr ménages		INDICES ⁽¹⁴⁾						
	habités	Inoc	U.lib	Princ	Cohab	Nbr habit	Nbr pièces total	Surf.F (Ha)	TOL	TOP	Densité	
											Lgt/ha	Hab/ha
ZHUN	1004	56	52	1004	148	7324	3224	13,91	7,29	2,21	79,94	561,03
TOTAL	1112			1152								

Tableau N° 26 : Occupation des logements (l'auteur).

❖ Typologie des logements :

Type		Surf. Hab (m ²)	F5		F4		F3		F2		Total
			Nbr	%	Nbr	%	Nbr	%	Nbr	%	
Tour	F4	81,73			126	11,33					
	F3	67,11					378	33,99			
M.T	F4	83,18			42	3,78					
	F3	69,94					42	3,78			
	F3'	69,94					84	7,55			
BT	F5	92,41	50	4,50							
	F4	79,46			20	1,80					
	F3	64,78					350	31,47			
	F2	49,75							20	1,80	
Total		77849,26	50	4,50	188	16,91	854	76,79	20	1,80	1112

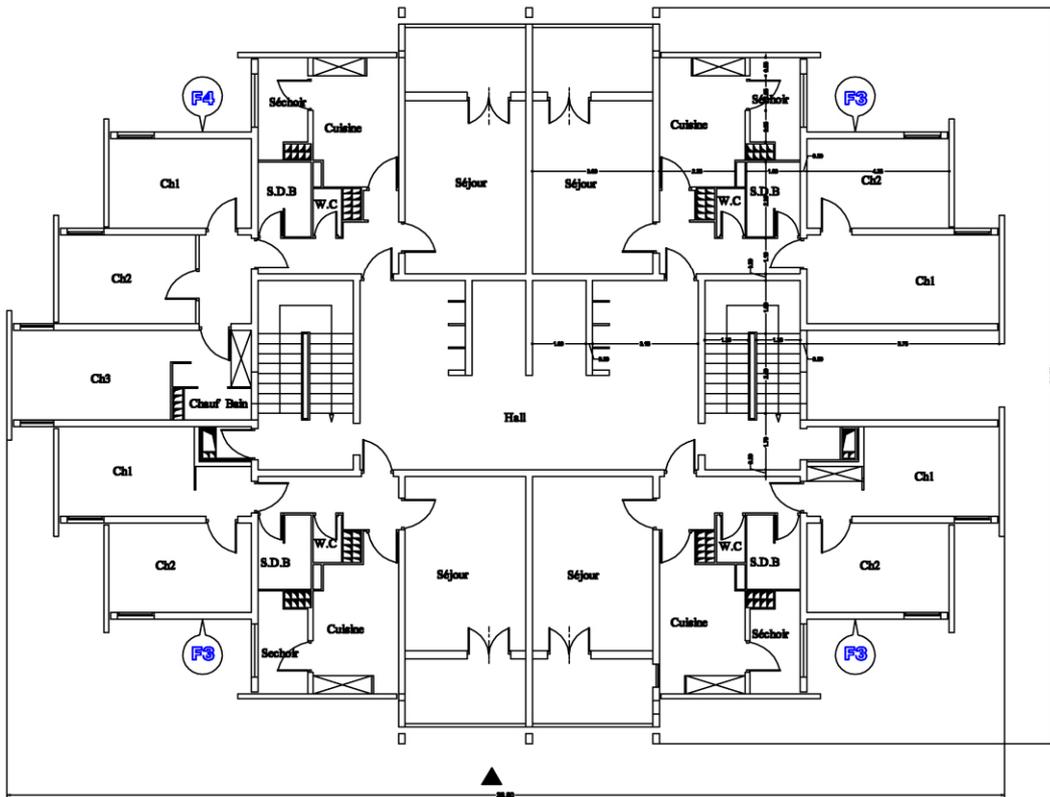
Tableau N° 27 : Typologie des logements (l'auteur).

❖ Surface des pièces des logements :

Type		Surfaces (m ²)											
		Séj	Cuis	SDB	WC	Hall	Ch1	Ch2	Ch3	Ch4	Logg	Séch	Totale
TR	F4	18,90	9,94	3,60	1,23	10,39	11,48	11,07	15,12	-	7,02	4,24	81,73
	F3	18,90	9,94	3,6	1,23	6,44	11,48	15,52	-	-	7,02	4,24	67,11
M.T	F4	19,20	10,73	3,5	1,4	8,95	12,2	14,40	12,80	-	3,00	-	83,18
	F3	19,20	10,73	3,5	1,4	8,95	12,2	14,40	-	-	3,00	-	69,94
	F3'	19,20	10,73	3,5	1,4	8,95	12,2	14,40	-	-	3,00	5,77	69,94
BT	F5	17,36	9,26	3,74	2,21	14,06	10,98	11,90	12,10	10,80	8,60	3,92	92,41
	F4	17,36	9,26	3,74	2,21	11,18	10,98	14,59	10,14	-	4,20	3,92	79,46
	F3	17,36	9,26	3,74	2,21	8,21	12,10	11,90	-	-	4,20	3,92	64,78
	F2	17,36	9,26	3,74	2,21	6,20	10,98	-	-	-			49,75

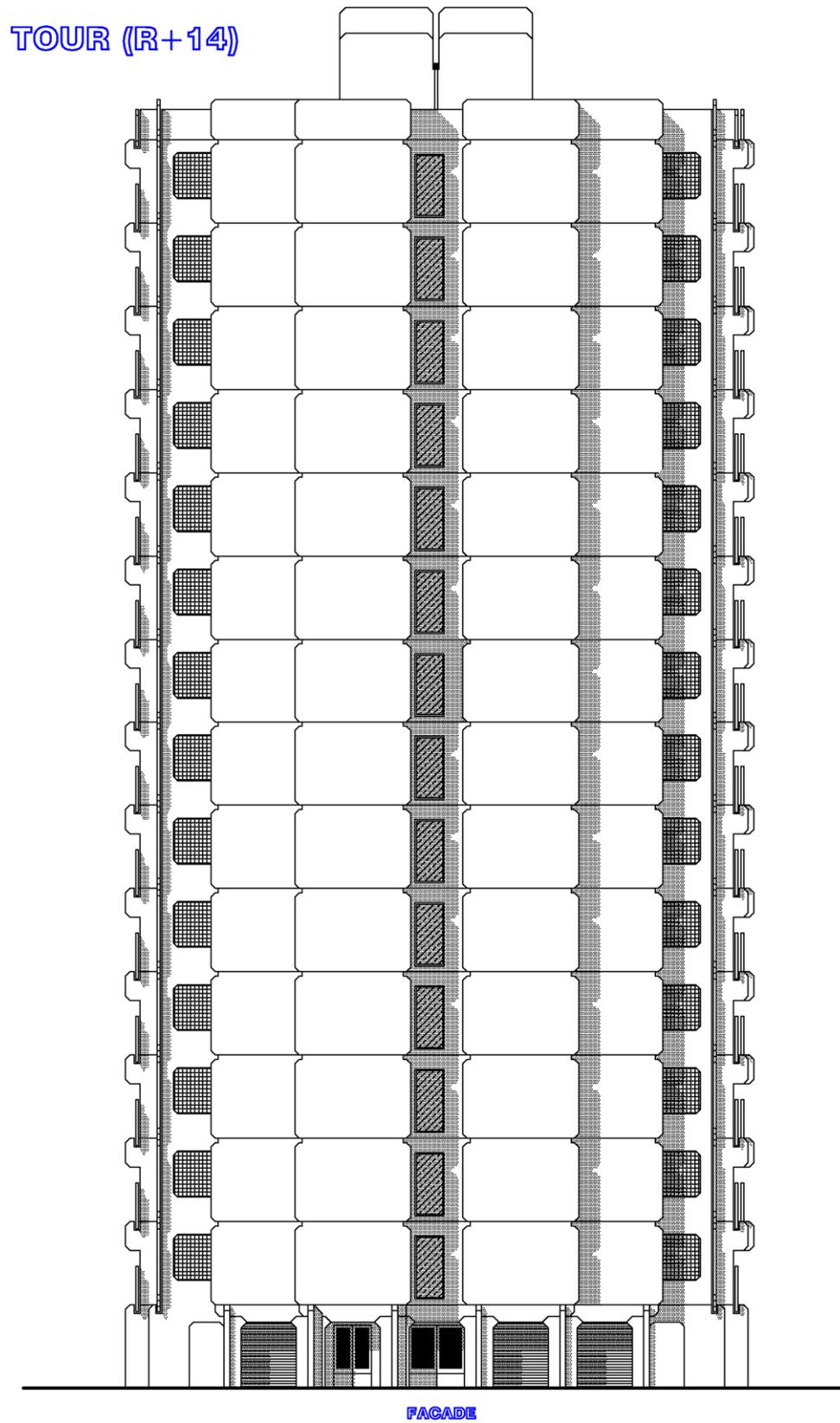
Tableau N° 28 : Surfaces des pièces des logements (l'auteur).

TOUR (R+14)



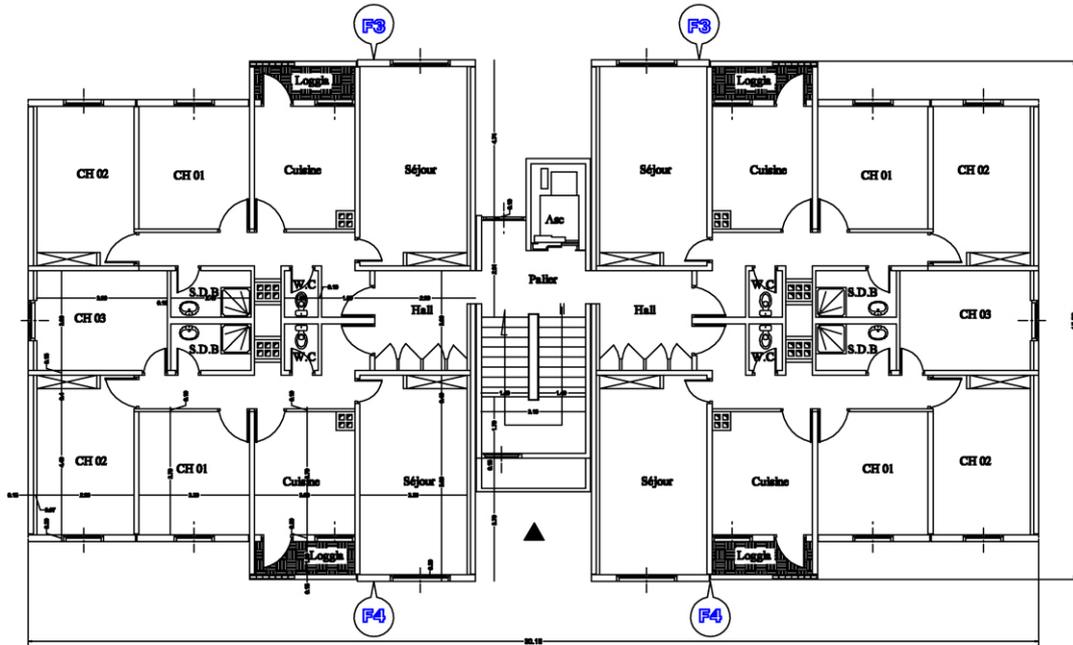
ETAGE COURANT F3 - F4 / F3 - F3

Plan N° 3 : Plan des tours (R+14) (l'auteur).

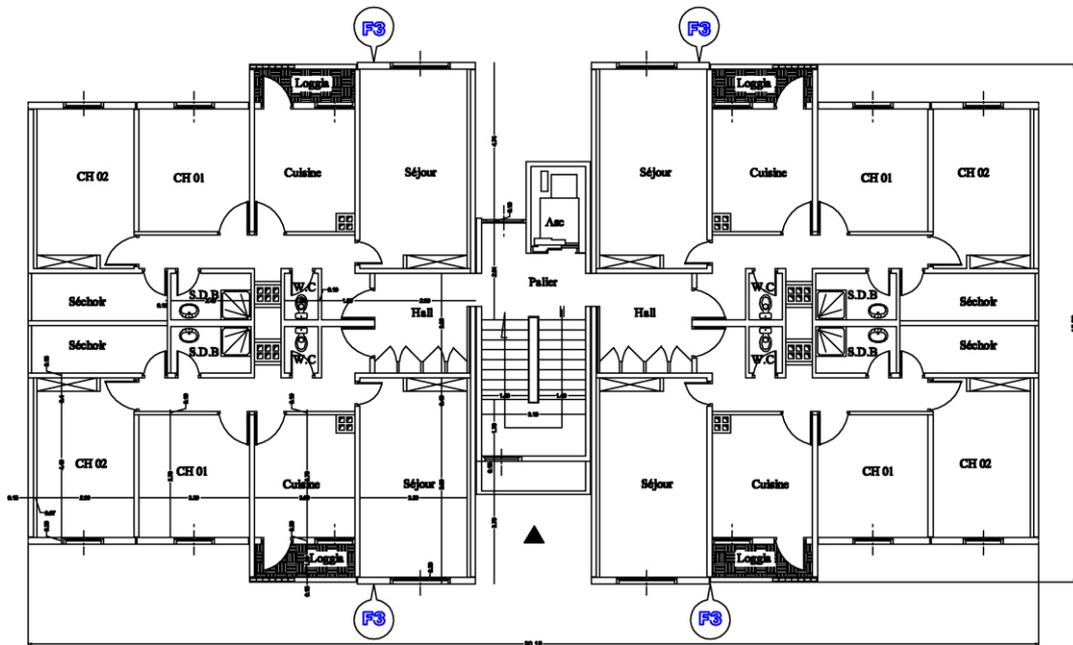


Plan N° 4 : Elévation des tours (R+14) (l'auteur).

MINI-TOUR (R+7)



ETAGE COURANT F3 - F4 / F3 - F4



ETAGE COURANT F3 - F3 / F3 - F3

Plan N° 5 : Plans des minitours (R+7) (l'auteur).

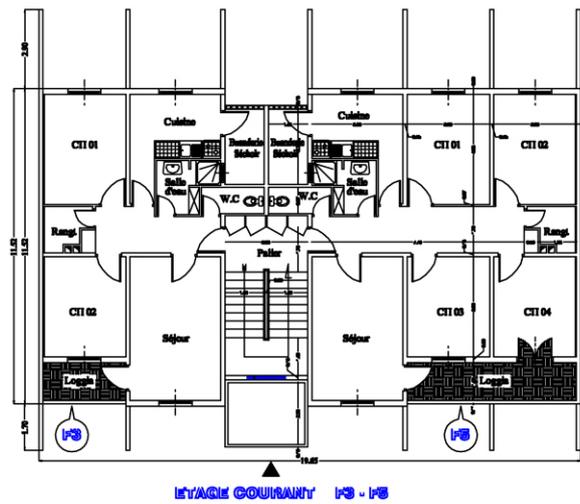
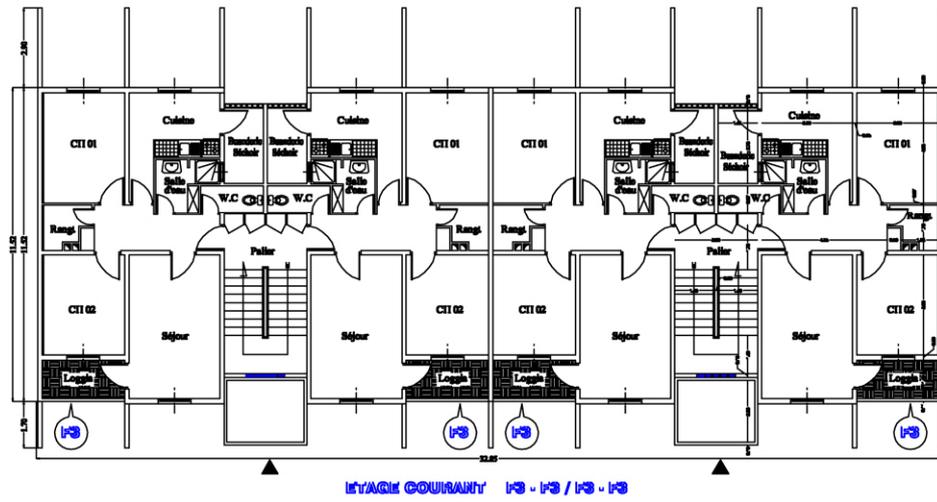
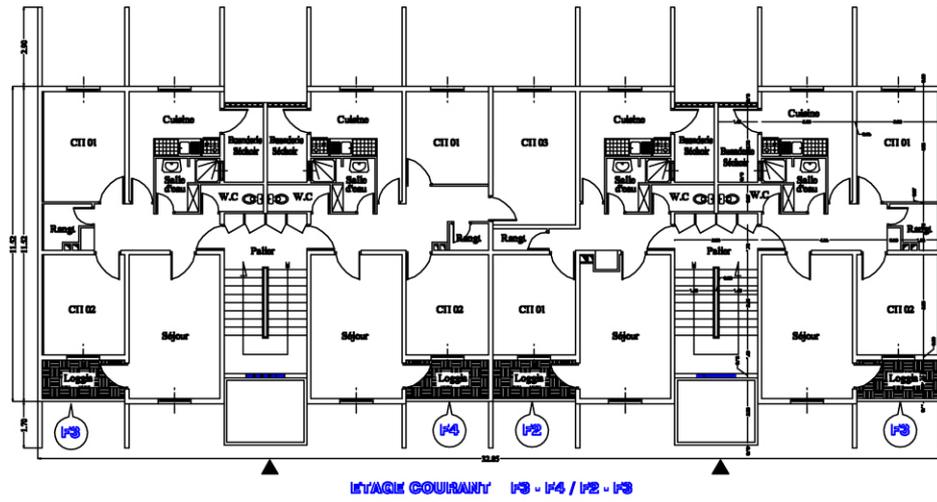
MINI-TOUR (R+7)



FACADE PRINCIPALE

Plan N° 6 : Elévation des minitours (R+7) (l'auteur).

BATIMENT (R+4)



Plan N° 7 : Plans des bâtiments (R+4) (l'auteur).

BATIMENT (R+4)



FACADE PRINCIPALE



FACADE PRINCIPALE

Plan N° 8 : Elévations des bâtiments (R+4) (l'auteur).

❖ **Nature juridique des logements et commerces intégrés :**

	Immeubles		Logements					Commerces intégrés				
	d'habitation		Cédés		En location		Total	Cédés		En location		Total
	Nbr	%	Nbr	%	Nbr	%		Nbr	%	Nbr	%	
Ilot I	7	11,9	54	4,86	149	13,40	203	14	16,47	30	35,29	44
Ilot II	13	22	21	1,89	88	7,91	109	0	0,00	0	0,00	0
Ilot III	7	11,9	13	1,17	52	4,68	65	0	0,00	0	0,00	0
Ilot IV	6	10,2	13	1,17	134	12,05	147	3	3,53	9	10,59	12
Ilot V	13	22	18	1,62	193	17,36	211	6	7,06	7	8,24	13
Ilot VI	13	22	24	2,16	353	31,74	377	4	4,71	12	14,12	16
ZHUN	59	100	143	12,9	969	87,14	1112	27	31,76	58	68,24	85

Tableau N° 29 : Nature juridique des logements et commerces intégrés (Données OPGI 2005, reformulées par l'auteur).

❖ **Servitudes des équipements :**

N°	EQUIPEMENT	Propté	Surf (m ²)	Niv	Aspect ext	Capté accueil	DEGRE DE SERVICE				
							TR SA	SA	INS	TR INS	SO
01	MOSQUEE	Public	6958	R+2	INS	TR SA	16,5%	74,5%	3%	0%	7%
02	CENTRE CULTUREL	Public	2490	R+1	SA	SA	25%	73,6%	5,5%	0%	1,2%
03	ECOLE PRIMAIRE	Public	3157	R+1	SA	SA	3,4%	65,1%	28,2%	2,3%	1%
04	CLINIQUE MEDICALE	Privée	1714	R+3	TR SA	SA	26,3%	65,7%	5,5%	0%	2,5%
05	CENTRE MEDICO-SOCIAL	Public	365	R+1	SA	TR SA	0%	3,4%	36,1%	16,3%	43,2%
06	AGENCE POSTALE	Public	5862	R+1 / R+2	TR SA	TR SA	34,1%	64,4%	0%	0%	1,5%
07	BUREAU DE POSTAE	Public	150	R+1	TR SA	SA	16,3%	67,4%	12,8%	0%	3,5%
08	BANQUE BNA	Public	290	R+2	SA	TR SA	8,5%	47,5%	3,5%	2,2%	38,3%
09	PARKING A ETAGES	Privée	1180	R+1	INS	SA	0%	43%	25,5%	9%	22,5%
10	CENTRE CADASTRAL INTERCOMMUNAL	Public	800	R+1	TR SA	TR SA	0%	7,2%	4,5%	0%	88,3%
*	COMMERCE INDEPENDANTS (15)	Privée	629	RDC	INS/T R IN	TR SA	3,3%	69,1%	25,7%	10,6%	1,3%
TOTAL			22937								

Tableau N° 30 : Servitude des équipements dans la cité « les FRERES SAADI » (l'auteur).

❖ Orientation et ensoleillement des logements ⁽¹⁶⁾:

	Type	Orientation					Nbr lgts	% ⁽¹⁷⁾	Sv (m ²)	Sp (m ²)	Sv/Sp	Durée d'ensoleillement		
		Séj	Ch1	Ch2	Ch3	Ch4						été	Eq	hiver
T	Lgt F4	SO	SO	SO	SO	-	126	11,33	7,15	51,84	13,79%	TRS	TRS	SA
	Lgt F3	NE	NE	NE	-	-	252	22,66	5,72	42,88	13,33%	INS	INS	TRI
	Lgt F3	SO	SO	SO	-	-	126	11,33				TRS	TRS	SA
M	Lgt F4	SO	SO	SO	SO	-	28	2,52	7,80	70,4	11,08%	TRS	TRS	SA
	Lgt F3	NE	NE	NE	-	-	84	7,55	6,24	60,8	10,26%	INS	INS	TRI
	Lgt F3	SO	SO	SO	-	-	56	5,03				TRS	TRS	SA
B	Lgt F5	NE	NE	NE	SO	SO	10	0,90	10,92	91,84	11,89%	SA	INS	TRI
	Lgt F5	SO	SO	SO	NE	NE	15	1,35				TRS	SA	TRI
	Lgt F5	SE	SE	SE	NO	NO	25	2,25				SA	INS	TRI
	Lgt F4	E	E	O	O	-	10	0,90	7,8	50,24	15,52%	SA	SA	INS
	Lgt F4	S	S	N	N	-	10	0,90				SA	SA	INS
	Lgt F3	S	S	N	-	-	185	16,64	6,24	69,44	8,98%	SA	SA	SA
	Lgt F3	E	E	O	-	-	110	9,89				SA	SA	INS
	Lgt F3	N	N	S	-	-	20	1,80				INS	INS	TRI
	Lgt F3	O	O	E	-	-	35	3,15				SA	SA	INS
	Lgt F2	E	E	-	-	-	10	0,90	4,68	29,28	15,98%	SA	SA	INS
	Lgt F2	S	S	-	-	-	10	0,90				TRS	TRS	TRS

Tableau N° 31 : Orientation et ensoleillement des logements (l'auteur).

❖ Routes, passages piétonniers et aires de stationnement:

N°	DESIGNATION DES ESPACES	Nbr	Long (ml)	Surf (m ²)	%	Capacité	DEGRE DE SERVICE				
							TR SA	SA	INS	TR INS	SO
01	ROUTES PRINCIPALES	4	1630	19560	14,06	55V/mn	52,1%	31,5%	15,2%	0%	1,2%
02	ROUTES SECONDAIRES	3	844	6330	4,55	31V/mn	1%	22,6%	55,1%	19,3%	2%
03	ROUTES TERTIAIRES	2	240	1560	11,21	5V/mn	1%	22,6%	55,1%	19,3%	2%
04	PASSAGES PIETONNIERS	-	11848	21326	15,33	8P/mn	0%	3,5%	8,2%	88,3%	0%
05	AIRES DE STATIONNEMENT	11	-	7150	5,14	326Pl	6,3%	15,7%	65,5%	0%	12,5%
TOTAL				55926							

Tableau N° 32 : Routes, passages piétonniers et aires de stationnement (l'auteur).



Plan N° 9 : Repérage des routes, carrefours et aires de stationnement (l'auteur).

❖ **Espaces verts, aires de jeux et aires de détente:**

N°	DESIGNATION DES ESPACES	Nbr	Surface (m ²)	%	DEGRE DE SERVICE				
					TR SA	SA	INS	TR INS	SO
01	ESPECES VERTS	3	1200	0,86	0%	2,5%	27,2%	68,3%	2%
02	AIRES DE JEUX	3	3055	2,20	0%	9,5%	10,3%	79,2%	1%
03	AIRES DE DETENTE	8	9200	6,61	0%	6,3%	10,5%	82,1%	1,1%
04	ESPACES RESIDUELS	23	29980	21,26	0%	0%	1,2%	96,1%	2,7%
TOTAL			43435	30,93					

Tableau N° 33 : Espaces verts, aires de jeux et aires de détente (l'auteur).

❖ **Transport en commun:**

INDICATEURS		TR SA	SA	INS	TR INS	SO
Transport en commun	Bus	30%	63.2%	3.1%	2.5%	1.2%
	Taxi	26.2%	66.5%	4%	2.3%	1 %
	Téléphérique	1%	12.3%	51.7%	24%	11%

Tableau N° 34 : Transport en commun (l'auteur).

❖ **Sécurité :**

INDICATEURS		TR SA	SA	INS	TR INS	SO
Sécurité au niveau des :	logements	18%	49.2%	19.1%	12.5%	1.2%
	cages d'escaliers	1.4%	2.3%	21.2%	75.1%	0
	accès aux blocs	3.8%	6.7%	25%	63.5%	1%
	espaces extérieurs	12.2%	33.9%	36.5%	14.4%	3%
	passages piétonniers	7.5%	35.5%	31.3%	23.7%	2%
	voies mécaniques	0.4%	6.3%	20.1%	73.3%	0

Tableau N° 35 : Sécurité (l'auteur).



Plan N° 10 : Localisation des espaces verts, aires de jeux et de détente (l'auteur).

❖ **Eclairage public extérieur:**

N°	DESIGNATION DES ESPACES	TR SA	SA	INS	TR INS	SO
01	CAGES D'ESCALIERS	3.1%	12,7%	31,3%	51,2%	1.6%
02	ACCES AUX BLOCS	2.2%	9,3%	34,3%	53,1%	1.1%
03	PASSAGES PIETONNIERS	0%	4,1%	11,1%	83,3%	1.5%
04	ROUTES TERTIAIRES	0%	3,3%	12,2%	82,4%	2,1%
05	ROUTES SECONDAIRES	0%	6,4%	27,1%	64,5%	2%
06	ROUTES PRINCIPALES	17.3%	51.7%	19.2%	10.5%	1.3%
07	AIRES DE STATIONNEMENT	0.8%	10.7%	53.5%	33.3%	1.7%
08	ESPACES VERTS	0%	2,4%	27,1%	67,5%	2%
09	AIRES DE JEUX	0%	4,3%	12,2%	82,4%	1,1%
10	AIRES DE DETENTE	0%	10,4%	8,5%	76,1%	1%
11	ESPACES RESIDUELS	0%	0%	2,3%	94,2%	3,5%

Tableau N° 36 : Eclairage public extérieur (l'auteur).

❖ **Drainage des eaux pluviales:**

N°	DESIGNATION DES ESPACES	TR SA	SA	INS	TR INS	SO
01	PASSAGES PIETONNIERS	3,10%	12,70%	31,30%	51,30%	1,60%
02	ROUTES TERTIAIRES	2,20%	9,30%	34,30%	53,10%	1,10%
03	ROUTES SECONDAIRES	0%	4,10%	11,10%	83,30%	1,50%
04	ROUTES PRINCIPALES	0%	3,30%	12,20%	82,40%	2,10%
05	AIRES DE STATIONNEMENT	0%	6,40%	27,10%	64,50%	2%
06	ESPACES VERTS	17,30%	51,70%	19,20%	10,50%	1,30%
07	AIRES DE JEUX	0,80%	10,70%	53,50%	33,30%	1,70%
08	AIRES DE DETENTE	0%	2,40%	27,10%	68,50%	2%
09	ESPACES RESIDUELS	0%	4,30%	12,20%	82,40%	1,10%

Tableau N° 37 : Drainage des eaux pluviales (l'auteur).

❖ **Système, procédé de construction et flexibilité des logements:**

INDICATEURS		TR SA	SA	INS	TR INS	SO
Adaptabilité et flexibilité des logements		10.3%	19.2%	49.8%	17.5%	3.2%
Transformation à l'intérieur des logements	Aucune	13.5%				
	Salon	9.2%				
	Cuisine	33.9%				
	Chambre	11.3%				
	SDB	16.7%				
	WC	75.1%				
	Couloir	8.8%				
	Loggia	85.1%				
	Séchoir	74.3%				
	Autre	12.3%				

Tableau N° 38 : Système, procédé de construction et flexibilité des logements (l'auteur).

❖ Gestion des déchets d'activités :

INDICATEURS		TR SA	SA	INS	TR INS	SO
DEPOT DES ORDURES MENAGERES	Tri	0	0	0	0	0
	régularité	9.4%	35%	24.7%	18.3%	12.6%
	Facilité	60.4%	7.6%	11.2%	20.8%	0
COLLECTE EXTERNE DES ORDURES MENAGERES	Eloignement	60.5%	14.2%	7.9%	15.8%	1.6%
	régularité	20%	67.2%	3%	2.6%	7.2%
	Propreté	0.5%	2.3%	11.2%	86%	0

Tableau N° 39 : Gestion des déchets d'activités (l'auteur).

❖ Gestion de l'entretien et de la maintenance :

INDICATEURS		TR SA	SA	INS	TR INS	SO
Travaux d'entretien et de maintenance	Façade	19.3%	66.5%	5.6%	7.2%	1.4%
	Toiture	4.1%	27.2%	25.8%	27.4%	15.5%
	La cage	1.8%	2.7%	21%	73.5%	1%
	L'assainissement	12.2%	33.9%	36.5%	14.4%	3%
	L'A.E.P	16.5%	44.5%	21.3%	13.7%	4%
	La ventilation	9%	22.3%	41.7%	14%	12%
	L'énergie	28%	41%	18.4%	10.6%	2%
	Les déchets	0.2%	11.4%	13.2%	64%	11.2%

Tableau N° 40 : Gestion de l'entretien et de la maintenance (l'auteur).



Plan N° 12 : Localisation des points de collecte des ordures (l'auteur).

❖ **Confort hygrothermique et consommation énergétique des logements:**

INDICATEURS		%	TR SA	SA	INS	TR INS	SO
Réchauffement en hiver	Poêle à gaz	84.8%	28.4%	38.7%	18.9%	12.8%	1.2%
	Chauffage central	9.2%					
	Chauffage électrique	3.8%					
	Chauffage combiné	2.2%					
	Autres	-					
	Sans	-					
Rafrachissement en été	Ventilateur	17.9%	14.4%	24.9%	44.2%	13.8%	2.7%
	Climatiseur	58.3%					
	combiné	9.6%					
	Autres	-					
	Sans	14.2%					

Tableau N° 41 : Confort hygrothermique et consommation énergétique des logements (l'auteur).

❖ **Confort acoustique :**

INDICATEURS		TR SA	SA	INS	TR INS	SO
Isolation de bruits extérieurs	Fréquents	20.70%	46.45%	2.5%	26.20%	0
	Occasionnels			4.15%	0	0
	Rares			0	0	0
Isolation de bruits intérieurs	Aériens	49%	26%	4%	0	0
	de chocs			12%	5%	0
	d'équipements			3%	0	0

Tableau N° 42 : Confort acoustique des logements (l'auteur).

❖ **Confort visuel :**

INDICATEURS		TR SA	SA	INS	TR INS	SO
Qualité visuelle intérieure	Eclairage naturel	19.2%	46.5%	26.2%	7.1%	1%
Qualité visuelle extérieurs	Intimité des vis à vis	12.7%	47.1%	26.2%	12.5%	1.5%
	Vue panoramique	5.6%	19.2%	49.1%	21.6%	3.5%
	Qualité de l'éclairage extérieur	2.7%	21.5%	45.4%	29.6%	0.8%

Tableau N° 43 : Confort visuel des logements (l'auteur).

❖ **Confort olfactif et qualité sanitaire de l'air :**

INDICATEURS		TR SA	SA	INS	TR INS	SO
Isolation de mauvaises odeurs extérieurs	Fréquents	2.5%	26.20%	48.6%	20.70%	2%
	Occasionnels	9.9%	59.4%	18.2%	11.4%	1.1%
	Rares	19.3%	52.9%	20.6%	5.7%	1.5%
Isolation de mauvaises odeurs intérieurs	Déchets d'activité	49.3%	38.6%	9.4%	1.4%	1.3%
	Mauvaise ventilation	10.9%	10.7%	53.5%	23.3%	1.6%
	Moisissure	17.3%	27.4%	21.5%	30.5%	3.3%
	Autres	-	-	-	-	-

Tableau N° 44 : Confort olfactif des logements (l'auteur).

❖ **Qualité sanitaire des espaces ⁽¹⁸⁾ :**○ TOURS (R+14) :

Dans la cité des « FRERES SAADI », il y a 9 tours englobant 504 logements de typologie (25% F4-75% F3) dans chaque tour, ce qui représente \simeq 45.32% de l'ensemble des logements de la cité.

INDICATEURS		TR SA	SA	INS	TR INS	SO
Qualité sanitaire des espaces	Distribution spatiale	8.8%	55.7%	20.5%	9.6%	5.4%
	Intimité des espaces	10%	47.8%	33.5%	7.7%	1%
	Confort du séjour	9.8%	59.4%	17.2%	11.5%	2.1%
	Confort des chambres	3.6%	32%	38.4%	21.5%	4.5%
	Confort de la cuisine	0.9%	13.4%	50.4%	34.6%	0.7%
	Hygiène des WC	1.1%	12.2%	46%	38.7%	2%
	Hygiène de la SDB	2.7%	16.4%	45.3%	34.2%	1.4%
	Hygiène du séchoir	16.8%	66.2%	11.4%	4.3%	1.3%

Tableau N° 45 : Qualité sanitaire des espaces des tours (l'auteur).

○ MINITOURS (R+7) :

Dans la cité des « FRERES SAADI », il y a 6 minitours englobant 168 logements de typologie (25% F4-75% F3) ⁽¹⁹⁾, ce qui représente \simeq 15.11% de l'ensemble des logements de la cité.

INDICATEURS		TR SA	SA	INS	TR INS	SO
QUALITE SANITAIRE	Distribution spatiale	38.8%	61.2%	0	0	0
	Intimité des espaces	31.1%	68.9%	0	0	0

DES ESPACES	Confort du séjour	23.5%	72.4%	4.1%	0	0
	Confort des chambres	7.6%	28.4%	42.2%	19.5%	2.3%
	Confort de la cuisine	52.7%	39.9%	7.4%	0	0
	Hygiène des WC	0.8%	10.7%	53.5%	33.3%	1.7%
	Hygiène de la SDB	0.7%	12.5%	55.3%	30.4%	1.1%
	Hygiène du séchoir ⁽²⁰⁾	25%	13.1%	51.4%	10.2%	0.3%

Tableau N° 46 : Qualité sanitaire des espaces des minitours (l'auteur).

○ BATIMENTS (R+4) :

Dans la cité des « FRERES SAADI », il y a 27 bâtiments ⁽²¹⁾ englobant 440 logements de typologie (4.54% F2 - 80.68% F3 - 4.54%F4 - 10.24% F5) ⁽²²⁾, ce qui représente \approx 39.57% de l'ensemble des logements de la cité.

INDICATEURS		TR SA	SA	INS	TR INS	SO
QUALITE SANITAIRE DES ESPACES	Distribution spatiale	34.6%	65.4%	0	0	0
	Intimité des espaces	27.3%	63.2%	9.5%	0	0
	Confort du séjour	28.6%	65.4%	6%	0	0
	Confort des chambres	7.6%	28.4%	42.2%	19.5%	1.6%
	Confort de la cuisine	13.7%	44.3%	37.5%	2.5%	2%
	Hygiène des WC	12.3%	48.4%	33.9%	4.2%	1.2%
	Hygiène de la SDB	3.7%	42.4%	31.8%	21.3%	1%
	Hygiène du séchoir	19.1%	52.9%	20.6%	5.8%	1.6%

Tableau N° 47 : Qualité sanitaire des espaces des bâtiments (l'auteur).

❖ **Qualité sanitaire de l'eau**

Selon notre enquête 23% seulement des logements son muni de réservoir et/ou d'un supprimeur d'eau au niveau de toute la cité, cette frange de population a été épargnée des questions sur la fréquence et le débit de l'eau du robinet, car ils avaient l'eau abondamment et à bon débit.

INDICATEURS		TR SA	SA	INS	TR INS	SO
QUALITE SANITAIRE DE L'EAU	Fréquence	26.6%	26.5%	29.2%	17.7%	0
	Débit	26.6%	17.9%	34.2%	21.3%	0
	Clarté et transparence	27.6%	56%	14.2%	0	2.2%
	Odeur	33.7%	49.6%	13.9%	0	2.8%
	Débit d'ECS	12.2%	28.4%	34.9%	24.5%	0

Tableau N° 48 : Qualité sanitaire de l'eau (l'auteur).

5. INTERPRETATION DES RESULTATS

❖ Représentation de la population selon les catégories d'âges:

D'après notre enquête, la population résidente à la cité « les FRERES SAADI », est estimée à 7804 habitants, dont une large majorité de cette population est jeune entre 11 et 39 ans, représentant 57,70%. La population globale est répartie sur les différentes catégories d'âge comme suit : 16,69% entre 0 et 10 ans, 23,16% entre 11 et 19 ans, 34,54% entre 20 et 39 ans, 18,72% entre 40 et 59 ans et 6,69% au delà de 60 ans,

❖ Groupes socioprofessionnels et revenus des ménages:

La population active dans la cité « les FRERES SAADI », est estimée à 1742 travailleurs, répartis sur les différentes catégories ci-dessous :

Selon l'étude de l'emploi dans la cité « les FRERES SAADI », nous estimons un taux de chômage = 14% qui trop élevé par rapport au taux national qui ne dépasse pas les 9,8% en 2011⁽²³⁾.

39,72% de la population active a déclaré percevoir un revenu < à 18000,00 DA, 34,27% des revenus se situe entre 18000,00 DA et 40000,00 DA, 11,20%, > à 40000,00 DA et 14,81% de la population active est sans emploi.

❖ Occupation du sol :

Afin de mieux cerner l'occupation du sol la cité «les FRERES SAADI», nous avons partagé l'aire d'étude en 6 entités spatiales découpées selon le principe de l'ilot⁽²⁴⁾. Le cadre bâti dans la cité occupe une surface totale de 39728,76 m² représentant un taux de 28,56% de la surface foncière la cité, soit : un coefficient d'emprise au sol (CES)⁽²⁵⁾ de 0,29 et un coefficient d'occupation au sol (COS) de 1,26.

La densité globale en logement est de 79,94 logements/hectare.

Les bâtiments à usage d'habitation occupent une surface au sol de 16133,76 m², soit un taux d'occupation au sol de 11,60%.

Les équipements occupent une surface au sol de 23595 m², soit un taux d'occupation au sol de 16,96%.

Les routes, aires de stationnement et passages piétonniers occupent une surface au sol de 55926 m², soit un taux d'occupation au sol de 40,21%.

Les espaces verts, aires de jeux et aires de détente occupent une surface au sol de 13455 m², soit un taux d'occupation au sol de 9,67%.

Les espaces résiduels occupent une surface au sol de 29980 m², soit un taux d'occupation au sol de 21,55%.

❖ Typologie et occupation des logements:

Les 1112 logements de la cité «les FRERES SAADI» sont de typologies différentes, réparties en : 50 lgts (type F5), 188 lgts (type F4), 350 lgts (type F3) et 20 lgts (type F2). Ces logements se répartissent sur les immeubles comme suit:

- 504 lgts dans les 9 tours en (R+14), dont chaque étage courant comprend 04 logements /palier à raison de (3 F3 -1F4).
- 168 lgts dans 6 minitours en typologies différentes, dont chaque étage courant comprend 04 logements /palier, soit: 3 minitours à raison de (100% F3) et 3 minitours à raison de (50% F3-50% F4).
- 440 lgts dans les 27 bâtiments qui comptent 44 cages, soit: 10 bâtiments à une seule cage et 17 bâtiments à deux cages. Les 44 bâtiments sont de typologies différentes, Chaque étage courant comprend 02 logements /palier,. réparties en 9 bâtiments à raison de (50% F3-50% F5), 4 bâtiments à raison de (50% F3-25% F4-25% F2) et 14 bâtiments à raison de (100% F3).

La cité «les FRERES SAADI» comprend 1004 logements habités, 56 logements inoccupés et 52 à usage libéral.

Les 1004 logements potentiels représentent un taux d'occupation de (90,29%) par rapport au nombre total des logements, ce taux est au-dessus du taux national (77,72%) et celui de la wilaya (82,26).

La cité «les FRERES SAADI» englobe une population de 7324 habitants répartis sur 1152 ménages, dont 1004 (ménage principal) et 148 (ménage cohabitant) ⁽²⁶⁾.

La taille moyenne des ménages = (6,36) est au-dessus de la moyenne national (5,9) et celle de la wilaya de Skikda (6,0) ⁽²⁷⁾.

Le taux d'occupation par logement (TOL=7,29) de la cité «les FRERES SAADI» est nettement au-dessus du TOL national (6,5) et celui de la wilaya (7,0).

Le taux d'occupation par pièce (TOP=2,21) de la cité «les FRERES SAADI» est au-dessus du TOL national (6,53) et celui de la wilaya de Skikda (6,96).

La densité d'occupation = 79,94 logements à l'hectare, est très acceptable par rapport au seuil de référence utilisé pour l'implantation des logements collectifs dans le glossaire des ZHUN ⁽²⁸⁾.

❖ Nature juridique des logements et commerces intégrés :

A partir de données recueillies au près de l'office de promotion et de gestion immobilière de Skikda, 12,90% des 1112 logements de la cité «les FRERES SAADI» sont cédés, 87,14% sont en location. Nous comptant dans la cité un nombre de 165 local à usage commercial intégré au immeubles, seulement 85 sont en activité dont, 27 local sont cédés et 58 sont en location.

❖ Servitudes des équipements :

La cité «les FRERES SAADI» regroupe 10 importants équipements structurants en plus de 6 blocs indépendants d'activité commerciale. L'ensemble des équipements occupe une surface globale de 22937 m², avec un taux d'occupation au sol de 16,49%. Ces équipements à sont grand intérêt publique, ont dans leur majorité un champ de service très large, qui dépasse les limites de la cité pour servir une partie importante de la ville de Skikda. L'aspect extérieur et la qualité de services de ces équipements sont définis dans le tableau des équipements.

❖ Orientation et ensoleillement des logements:○ TOURS (R+14) :

Le rapport de la surface vitrée à la surface habitable de chaque espace intérieur des pièces principales ⁽²⁹⁾ est supérieur à 0,125 ⁽³⁰⁾ pour tous les logements des tours.

Pour les tours, le rapport de la surface vitrée à la surface pleine des façades est de 13,79% pour les logements de type (F4) et 13,33% pour les logements de type (F3).

22,66% de logements dans les tours ont une orientation entre satisfaisante et très satisfaisante par rapport au soleil et bénéficient d'une durée d'ensoleillement de plus de deux heures par jour durant les quatre saisons de l'année ⁽³¹⁾.

22,66% de logements dans les tours ont une orientation entre insatisfaisante et très insatisfaisante par rapport au soleil et bénéficient d'une durée d'ensoleillement inférieure à deux heures par jour notamment durant les équinoxes et le solstice d'hiver.

16,18% de logements dans les tours ont une orientation entre insatisfaisante et très insatisfaisante par rapport au sens des vents dominants ⁽³²⁾ avec une intensité très importante notamment durant l'hiver ⁽³³⁾.

○ MINITOURS (R+7) :

Le rapport de la surface vitrée à la surface habitable de chaque pièce principale est supérieur à 0,125 pour tous les logements des minitours.

Pour les minitours, le rapport de la surface vitrée à la surface pleine des façades est de 11,08% pour les logements de type (F4) et 10,26% pour les logements de type (F3).

7,55% de logements dans les minitours ont une orientation entre satisfaisante et très satisfaisante par rapport au soleil et bénéficient d'une durée d'ensoleillement de plus de deux heures par jour durant les quatre saisons de l'année.

7,55% de logements dans les minitours ont une orientation entre insatisfaisante et très insatisfaisante par rapport au soleil et bénéficient d'une durée d'ensoleillement inférieure à deux heures par jour notamment durant les équinoxes et le solstice d'hiver.

3,24% de logements dans les minitours ont une orientation entre insatisfaisante et très insatisfaisante par rapport au sens des vents dominants notamment durant l'hiver.

○ BATIMENTS (R+4) :

Le rapport de la surface vitrée à la surface habitable de chaque espace intérieur des pièces principales est supérieur à 0,125 pour tous les logements des bâtiments.

Pour les bâtiments, le rapport de la surface vitrée à la surface pleine des façades est de 11,89% pour les logements de type (F5), 15,52% pour les logements de type (F4), 8,98% pour les logements de type (F3) et 15,98% pour les logements de type (F2).

35,53% de logements dans les bâtiments ont une orientation entre satisfaisante et très satisfaisante par rapport au soleil et bénéficient d'une durée d'ensoleillement de plus de deux heures par jour durant les équinoxes et le solstice d'été.

3,15% de logements dans les bâtiments ont une orientation entre insatisfaisante et très insatisfaisante par rapport au soleil et bénéficient d'une durée d'ensoleillement inférieure à deux heures par jour notamment durant les équinoxes et le solstice d'hiver.

1,80% de logements ont une très mauvaise orientation par rapport au soleil et bénéficient d'une durée d'ensoleillement inférieure à deux heures par jour durant les quatre saisons de l'année.

2,25% de logements dans les bâtiments ont une orientation entre insatisfaisante et très insatisfaisante par rapport au sens des vents dominants durant les quatre saisons de l'année.

❖ **Routes, passages piétonniers et aires de stationnement :**

La cité « les FRERES SAADI » est ceinturée par 1630 ml de routes représentant la somme des 4 voies principales à grand flux mécanique, soit 15,2% sont insatisfaits à cause des bruits et tapages en provenance de ces artères motorisées, mais 83,6% sont satisfaits de cette riche trame viaire qui leurs déplacements quotidiens.

L'intérieur de la cité « les FRERES SAADI » est maillé par une riche trame viaire secondaire et tertiaire qui représente 15,76% de la surface résidentielle, mais 60,8% des résidents sont entre insatisfaits et très insatisfaits des excès de vitesse pratiqués très souvent exposant ainsi la vie des

passants (surtout les enfants) à un danger de mort quotidien. 23,6% des résidents sont entre satisfaits et très satisfaits.

Les passages piétonniers (trottoirs et accès aux bâtiments) représentent 15,33% de la surface résidentielle, d'où 88,3% des résidents sont très insatisfaits de l'état dégradé passages et accès aux bâtiments, 8,2% sont insatisfaits et seulement 3,5% sont satisfaits.

On compte au sein de la cité « les FRERES SAADI », 11 importantes aires de stationnement représentent 15,33% de la surface résidentielle, d'où 88,3% des résidents sont très insatisfaits de l'état dégradé des passages et accès aux bâtiments, 8,2% sont insatisfaits et seulement 3,5% sont satisfaits ⁽³⁴⁾.

❖ **Espaces verts, aires de jeux et aires de détente:**

Les espaces verts représentent seulement 0,86% de la surface résidentielle de la cité « les FRERES SAADI ». 95,50% des résidents sont entre insatisfaits et très insatisfaits de la quantité et de la qualité des espaces verts à l'intérieur de la cité.

Seulement 2,5% des résidents sont satisfaits des trois espaces vert timidement entretenus du côté des bâtiments dans la partie sud ouest de la cité.

Les aires de jeux représentent 2,20% de la surface résidentielle de la cité « les FRERES SAADI ». 86,50% des résidents sont entre insatisfaits et très insatisfaits du manque crucial des aires de jeux à l'intérieur de la cité.

Seulement 8,5% des résidents sont satisfaits des deux terrains de football et de l'unique petite aire de jeux pour enfants à bas âge qui se trouve dans le centre culturel à l'intérieur de la cité.

Les aires de détente représentent 6,61% de la surface résidentielle de la cité « les FRERES SAADI ». 92,60% des résidents sont entre insatisfaits et très insatisfaits de la qualité des aires de détente dispersées et mal aménagés entre les immeubles à l'intérieur de la cité.

Seulement 6,3% des résidents sont satisfaits de certaines aires de détente de la cité.

Les espaces résiduels représentent 21,26% de la surface résidentielle de la cité « les FRERES SAADI ». 97,3% des résidents sont entre insatisfaits et très insatisfaits de la précarité et l'insalubrité des espaces résiduels dominants à l'intérieur de la cité.

57.2% des résidents sont entre satisfaits et très satisfaits de la sécurité au niveau des logements.

31.6% des résidents sont entre insatisfaits et très insatisfaits de la sécurité au niveau de leurs loggias exposées aux grands vents notamment les habitants des étages supérieurs des tours et minitours, ainsi que les infiltrations des eaux de pluie par les joints de façades et les toitures.

❖ Transport en commun:

93.2% des résidents sont entre satisfaits et très satisfaits de la fréquence et le rapprochement des point de ramassage des moyens de transport en commun par rapport aux logements par bus et 92.7% par taxi vers différentes destination de la ville de Skikda ⁽³⁵⁾. 75.7% des résidents sont entre insatisfaits et très insatisfaits des du circuit limités (deux destinations seulement) de la ligne de téléphérique, dont la station principale se trouve à 300m par rapport au centre de la cité «les FRERES SAADI» ⁽³⁶⁾.

❖ Sécurité:

96.3% des résidents sont entre insatisfaits et très insatisfaits de la sécurité au niveau des cages d'escaliers du fait de gaines techniques sans protection, câbles électriques aériens, ascenseurs sans portes, gardes corps détériorés ...etc. Seulement 3.7% des résidents sont entre satisfaits et très satisfaits de la sécurité au niveau des cages d'escaliers.

88.5% des résidents sont entre insatisfaits et très insatisfaits de la sécurité au niveau des accès aux blocs du fait de l'état de dégradation de ces derniers. 10.5% des résidents sont entre satisfaits et très satisfaits de la sécurité au niveau des cages d'escaliers.

50.9% des résidents sont entre insatisfaits et très insatisfaits de la sécurité au niveau des espaces extérieurs du fait de leur état résiduaire ou de présence d'objets tranchants surtout pour les enfants.

46.1% des résidents semblent entre satisfaits et très satisfaits de la sécurité au niveau des espaces extérieurs.

55% des résidents sont entre insatisfaits et très insatisfaits de la sécurité au niveau des passages piétonniers du fait de l'absence de revêtement pour certains et de l'état de dégradation pour d'autres. 43% des résidents sont entre satisfaits et très satisfaits de la sécurité au niveau des passages piétonniers.

93.4% des résidents sont entre insatisfaits et très insatisfaits de la sécurité au niveau des voies mécaniques du fait de leur état de dégradation avancé, de l'absence de ralentisseurs stratégiques, de l'absence de marquage de traversée de route, de l'absence de bornes de protection, de signalisation suffisante, d'éclairage nocturne suffisant...etc. Seulement 6.7% des résidents sont entre satisfaits et très satisfaits de la sécurité au niveau des voies mécaniques.

❖ Eclairage public extérieur:

82.5% des résidents de la cité «les FRERES SAADI» sont entre insatisfaits et très insatisfaits de l'absence d'éclairage public au niveau des cages d'escalier et 87.4% pour les accès aux immeubles ⁽³⁷⁾.

Une forte moyenne de 93% des résidents de la cité est entre insatisfaits et très insatisfaits de l'absence totale d'éclairage public au niveau des passages piétonniers, voies tertiaires et secondaires, des espaces verts, aires de jeux et espaces extérieurs résiduels et 85.5% pour les aires de détente et de stationnement. Cependant 69% des résidents ont manifestés être entre satisfaits et très satisfaits de la présence d'éclairage public au niveau des voies principales.

❖ **Drainage des eaux pluviales:**

Une forte moyenne de 94.9% des résidents de la cité est entre insatisfaits et très insatisfaits de l'absence totale d'assainissement des eaux pluviales au niveau des passages piétonniers, des espaces verts, aires de jeux, aires de détente et espaces extérieurs résiduels et 73.6% pour les voies tertiaires et secondaires. Cependant 71.6 des résidents ont manifestés être entre satisfaits et très satisfaits de la présence et l'efficacité ⁽³⁸⁾ du réseau public d'assainissement des eaux pluviales au niveau des voies principales.

❖ **Système, procédé de construction et flexibilité des logements:**

67.3% des ménages sont entre insatisfaits et très insatisfaits du système constructif des bâtiments ⁽³⁹⁾, qui ne leur permet pas une certaine flexibilité dans la transformation de leurs logements. 29.5% des ménages sont entre satisfaits et très satisfaits du procédé de construction des bâtiments qu'ils considèrent plus solide et plus résistant au séisme !

87.5% des ménages ont déclaré avoir effectué des transformations ⁽⁴⁰⁾ à l'intérieur de leur logement, dont : 9.2% ont réalisé des modifications au niveau du salon, 33.9% au niveau de la cuisine, 11.3% au niveau des chambres, 16.7% au niveau de la salle de bain, 75.1% au niveau des WC, 8.8% au niveau du couloir, 85.1% au niveau de la loggia, 74.3% au niveau du séchoir et 12.3% des ménages ont apporté des transformation à la porte d'accès au logement et aux fenêtres.

❖ **Gestion des déchets d'activités :**

Le tri des ordures demeure un geste communément non pratiqué au niveau de toute la cité, ce principe reste même méconnaissable pour la plupart des ménages étant donné qu'il n'est pas pratiqué en aval au niveau des conteneurs de la collecte externe. 44.4% des ménages confirment de déposer le sachet de leurs ordures ménagères régulièrement juste avant le ramassage de la poubelle. 74.7% des ménages sont entre satisfaits et très satisfaits du rapprochement des points de collecte des ordures ménagères par rapport à leur logement, notamment ceux qui habitent les tours et minitours du fait qu'ils sont munis de dévidoir d'ordures à chaque étage. Il reste que 23.7% des ménages notamment les habitants des étages supérieurs des bâtiments, sont entre insatisfaits et très

insatisfaits de l'éloignement des points de collecte externe des ordures ménagères et souhaitent avoir un dévidoir d'ordures au niveau du palier des escaliers pour leur épargner une corvée quotidienne à leur avis.

87.2% des ménages sont entre satisfaits et très satisfaits de la régularité des services de ramassage des ordures ménagères. Cependant 3% des ménages ont exprimé leur insatisfaction vis-à-vis des services de ramassage des ordures, 2.6% sont même très insatisfaits.

86% des ménages sont très insatisfaits des conditions de collecte externe, les points de collecte externe constitue à leur avis une importante source d'insalubrité permanente et sont également dérangé par le vacarme occasionné quotidiennement par l'opération de ramassage de la poubelle. Seulement 2.8% sont entre satisfaits et très satisfaits des mesures de collecte externe des ordures ménagères.

❖ **Gestion de l'entretien et de la maintenance :**

66.5% des occupants de logements sont satisfaits des travaux d'entretien des façades étant donné que l'OPGI a réalisé des travaux de ravalement de façade des bâtiments de la cité depuis deux ans. 7.2% sont très insatisfaits du bricolage de certains joints de façade perméables aux eaux de pluie couvert par une bande de paxalumin.

61% des occupants de logements sont satisfaits et très satisfaits des travaux de maintenance et d'entretien du réseau d'alimentation en eau potable du fait que les dégâts causés à ce réseau sont rapidement pris en charge par l'ADE. Cependant 35% des occupants sont insatisfaits et très insatisfait de la façon dont les travaux de réparation sont faits ; sans respect des mesures d'esthétique et d'hygiène.

69% des occupants de logements sont satisfaits et très satisfaits de la rapidité d'intervention des services de maintenance et d'entretien du réseau de gaz de ville et d'alimentation en énergie électrique ⁽⁴¹⁾ malgré les coupures de courant très fréquentes.

Cependant 29% des occupants sont insatisfaits et très insatisfait de la qualité des travaux de réparation entrepris par les sous-traitants de la SONELGAZ; sans respect des mesures d'esthétique et parfois même de sécurité.

75.2% des occupants de logements entre insatisfaits et très insatisfaits de la prestation des services de ramassage de la poubelle ménagère, quand au manque de nettoyage des lieux de collecte et des conteneurs d'ordures. Seulement 1.6% révèlent être satisfaits et très satisfaits du travail des agents de ramassage d'ordures ménagères.

❖ Confort hygrothermique et consommation énergétique des logements:

Selon notre enquête la consommation annuelle moyenne en énergie électrique ⁽⁴²⁾ est de 3500 kwh/an.

Selon notre enquête la consommation annuelle moyenne en énergie (fossile) de gaz ⁽⁴³⁾ est de 18876kwh/an⁽⁴⁴⁾.

La consommation énergétique (Electricité + gaz) annuelle moyenne est de 344,25 kwh/an/m² ⁽⁴⁵⁾.

84.8% des occupants utilisent la poêle à gaz pour réchauffer leurs logements en hiver. 9.2% des logements sont munis de chauffage central. 3.8% des occupants utilisent le chauffage électrique. 2.2% des occupants combinent entre le gaz et l'électricité pour réchauffer leurs logements.

L'enquête menée a démonté un recours très timide aux équipements à consommation énergétique réduite, voir une méconnaissance presque totale de la disponibilité même d'appareil à étiquette énergétique. Cependant le dépouillement du questionnaire révèle l'utilisation de réfrigérateurs à basse consommation énergétique par 25.7% des occupants et seulement 4.5% des occupants utilisent des lampes à basse consommation pour l'éclairage artificiel de leur logement,

❖ Confort acoustique des logements :

26.20% des logements présentent une situation de confort acoustique des bruits de l'extérieurs fréquemment très insatisfaisante, dont 6.20% vis-à-vis au bruit en provenance de la voie ferrée adjacente à la cité, 15.20% vis-à-vis au bruit du boulevard des allées du 20 aout 55 et de la rocade est et 4.80% vis-à-vis des bus et qui parquent quotidiennement à un endroit de la cité. 6.65% des logements présentent une situation de confort acoustique des bruits de l'extérieurs insatisfaisante, dont 2.5% fréquemment vis-à-vis du bruit de la sortie des élèves de l'école primaire de la cité et 4.15% occasionnellement vis-à-vis au bruit en provenance des deux terrains de sports à l'intérieur de la cité au cours de matchs de football. Les logements qui se trouvent en situation de confort acoustique des bruits de l'extérieur très satisfaisant représentent 20.70% dont la plupart de ces logements sont situés aux étages supérieurs des tours ou dans certains bâtiments se trouvant loin des sources de bruit ou protégés par un écran végétal. Une majorité de 46.45% des logements se trouvent en situation de confort acoustique satisfaisant par rapport aux bruits qui proviennent de l'extérieur.

Les bruits intérieurs dans les immeubles appelés communément « le bruit rose » aux sources multiples s'avèrent importants et parfois intenses atteignant en moyenne jusqu'à 80 (dB) ⁽⁴⁶⁾. 5% de logements souffrent d'une situation de confort acoustique très insatisfaisante vis-à-vis aux bruits de chocs intérieurs dû essentiellement aux pas d'enfants, déplacement de meubles ou occasionnellement aux travaux de petite maçonnerie. 16% de logements se trouvent en situation de

confort acoustique insatisfaisante vis-à-vis aux bruits intérieur, dont : 4% liés aux bruits aériens dû essentiellement aux vacarmes, aux discussions à voix trop élevée, aux disputes familiales, 12% sont liés aux bruits de chocs dû essentiellement aux pas d'enfants turbulents, déplacement de meubles ou occasionnellement aux travaux de petite maçonnerie et 3% des logements subissent des bruits d'équipements sonore, d'appareils électroménagers et des bruits de tuyauterie. 49% des logements se trouvent en situation de confort acoustique très satisfaisant vis-à-vis aux bruits intérieurs selon les déclarations de leurs occupants ⁽⁴⁷⁾. 26% des logements se trouvent en situation de confort acoustique satisfaisante vis-à-vis des bruits intra logements et à l'intérieur de l'espace logement lui même.

❖ Confort visuel :

65.7% des occupants des logements de la cité «les FRERES SAADI» sont entre satisfaits et très satisfaits de la qualité de l'éclairage naturel de leurs logements. 33.3% des occupants sont entre insatisfaits et très insatisfaits de la qualité de l'éclairage naturel du essentiellement à une mauvaise orientation de leur logement et/ou à la présence de masques obstruant la pénétration aisée du faisceau solaire.

Les distances entre les façades des immeubles de la cité «les FRERES SAADI» respectent le standard du vis-à-vis et du prospect par l'équation ($L=H$).

Cependant 39.1% des occupants de logements sont insatisfaits des vis-à-vis de l'extérieur. 12.5% des occupants de certains rez-de-chaussée sont très insatisfaits des vis-à-vis de l'extérieur.

Il reste que 59.8% des occupants sont entre satisfaits et très satisfaits de l'intimité extérieure de leurs logements.

70.7% des occupants des logements sont entre insatisfaits et très insatisfaits des vues donnant sur l'environnement extérieur paisibles. 24.8% des occupants de certains étages supérieurs des tours et minitours sont entre satisfaits et très satisfaits des vues panoramiques sur le paysage urbain lointain.

75% des résidents de la cité sont entre insatisfaits et très insatisfaits de la qualité de l'éclairage extérieur au niveau des cages d'escaliers ainsi que des accès aux logements, des aires de regroupement, des chemins piétonniers, des voies secondaires et tertiaires et des parkings. Seulement 23.2% des résidents de la cité sont entre satisfaits et très satisfaits de la qualité de l'éclairage extérieur dont la plupart se situent aux abords des artères principales suffisamment éclairées.

❖ Qualité sanitaire des espaces :○ TOURS (R+14) :

Les pièces principales et secondaires des logements des tours, respectent la norme Algérienne en vigueur en matière de dimension et de surface⁽⁴⁸⁾. 64.5% des occupants des logements des tours (F3 et F4)⁽⁴⁹⁾, sont entre satisfaits et très satisfaits de la distribution spatiale des pièces à l'intérieur des logements. 20.5% sont insatisfaits du fait du manque d'un dégagement à l'entrée et de la position de la porte du séjour de la moitié des logements se trouve étroitement derrière la porte d'accès, 9.6% sont même très insatisfaits.

57.8% des occupants des logements des tours sont entre satisfaits et très satisfaits de l'intimité à l'intérieur des logements vu la nette séparation entre les espaces jour et nuit (publics privés) ainsi que d'avoir le séjour à proximité de la porte d'entrée. Cependant 41.2% sont insatisfaits et très insatisfaits du fait de la disposition de la porte de la cuisine face à la porte d'entrée ainsi que le rapprochement des WC de l'accès.

69.2% des occupants des logements des tours sont entre satisfaits et très satisfaits du confort spatial du séjour et de son prolongement d'une loggia dont la plupart ont transformé en véranda, mais il reste 28.7% qui sont insatisfaits et très insatisfaits de l'étroitesse du séjour ou de l'exposition de sa loggia ouverte aux vents dominants.

59.9% des occupants des logements des tours sont entre insatisfaits et très insatisfaits du confort spatial des chambres qu'ils jugent petites et mal conçues, 32% déclarent être satisfaits du confort spatial des chambres qu'ils estiment spacieuses par rapport à celles de logements sociaux des nouveaux programmes, 3.6% sont même très satisfaits.

85% des occupants des logements des tours sont entre insatisfaits et très insatisfaits du confort spatial de la cuisine qu'ils jugent petite et mal conçue (mal éclairé et mal aérée), Seulement 13.4% déclarent être satisfaits.

84% des occupants des logements des tours, sont entre insatisfaits et très insatisfaits des conditions d'hygiène des WC et 79.5% pour les salles de bain, ils argumentent leurs avis par l'absence d'éclairage naturel, la mauvaise aération des gaines en plus des infiltrations d'eau au droit des chutes et des plafonds dans la plupart des espaces sanitaires.

83% des occupants des logements des tours, sont entre satisfaits et très satisfaits des conditions d'hygiène au niveau des séchoirs protégés par des claustres et munis d'un siphon de sol, il reste que 15.7% sont entre insatisfait et très insatisfaits notamment ceux qui occupent les étages supérieurs et dont leurs séchoirs sont exposés aux vents dominants qui constituent une gêne considérable surtout en hiver.

100% des occupants des logements des minitours, sont entre satisfaits et très satisfaits de la

distribution spatiale des pièces à l'intérieur des logements.

100% des occupants de ces logements sont entre satisfaits et très satisfaits de l'intimité à l'intérieur des logements vu l'entrée indirecte, la séparation entre les espaces jour et nuit ainsi que d'avoir le séjour à proximité de la porte d'entrée et l'éloignement de la porte de la cuisine de l'accès du logement.

○ MINITOURS (R+7) :

100% des occupants des logements des minitours, sont entre satisfaits et très satisfaits de la distribution spatiale des pièces à l'intérieur des logements.

100% des occupants de ces logements sont entre satisfaits et très satisfaits de l'intimité à l'intérieur des logements vu l'entrée indirecte, la séparation entre les espaces jour et nuit ainsi que d'avoir le séjour à proximité de la porte d'entrée et l'éloignement de la porte de la cuisine de l'accès du logement.

91.9% des occupants des logements des minitours sont entre satisfaits et très satisfaits du confort spatial du séjour, mais il reste 8.1% qui ont manifesté leur insatisfaction de l'absence d'un balcon en tant que prolongement du séjour à l'extérieur.

61.7% des occupants des logements des minitours sont entre insatisfaits et très insatisfaits du confort spatial des chambres qu'ils jugent petites, 36% déclarent être satisfaits du confort spatial des chambres qu'ils estiment spacieuses (un bon rapport entre longueur et largeur) comparativement à celles de logements sociaux des nouveaux programmes.

92.6% des occupants des logements des minitours sont entre satisfaits et très satisfaits du confort spatial de la cuisine qu'ils jugent spacieuse bien éclairé et bien aérée avec un prolongement directe vers une loggia, Seulement 7.4% déclarent être insatisfaits de la conception de la loggia semi ouverte.

86.8% des occupants des logements des minitours, sont entre insatisfaits et très insatisfaits des conditions d'hygiène des WC et 85.7% pour les salles de bain, ils argumentent leurs avis par l'absence d'éclairage naturel, la mauvaise aération des gaines en plus des infiltrations d'eau au droit des chutes et des plafonds dans la plupart des espaces sanitaires.

51.4% des occupants des logements des minitours, sont entre insatisfait conditions d'hygiène au niveau des loggias en l'absence de séchoirs, 10.2% sont même très insatisfaits notamment ceux qui occupent les étages supérieurs et dont leurs loggias sont exposés aux vents dominants qui constituent une gêne considérable surtout en hiver. 25% des occupants des logements des minitours dont leurs logements sont munis de séchoirs, sont très satisfaits et 13.1% ont exprimé leur satisfaction, malgré l'absence de séchoirs, ils apprécient leurs loggias plus au moins protégés en moitié par des claustras et munis d'un siphon de sol.

○ BATIMENTS (R+4) :

100% des occupants des logements des bâtiments sont entre satisfaits et très satisfaits de la distribution spatiale des pièces à l'intérieur des logements de la largeur du couloir qui contient un espace de rangement et un coin pour le chauffage.

90.5% des occupants de ces logements sont entre satisfaits et très satisfaits de l'intimité à l'intérieur des logements vu la séparation entre les espaces jour et nuit ainsi que d'avoir le séjour à proximité de la porte d'entrée et l'éloignement de la porte de la cuisine, il reste que 9.5% ont manifesté leur insatisfaction du rapprochement des WC de l'accès du logement.

94% des occupants des logements des bâtiments sont entre satisfaits et très satisfaits du confort spatial du séjour et de son prolongement à l'extérieur par une loggia, mais il reste 6% qui ont manifesté leur insatisfaction de sa surface plus au moins réduite.

61.7% des occupants des logements des bâtiments sont entre insatisfaits et très insatisfaits du confort spatial des chambres qu'ils jugent petites, 36% déclarent être satisfaits du confort spatial des chambres qu'ils estiment spacieuses (un bon rapport entre longueur et largeur) comparativement à celles de logements sociaux des nouveaux programmes.

58% des occupants des logements des bâtiments sont entre satisfaits et très satisfaits du confort spatial de la cuisine qu'ils jugent bien éclairé et bien aérée avec un prolongement directe vers une séchoir, mais 40% déclarent être insatisfaits de sa petite surface et du mauvais éclairage du plan de travail.

60.7% des occupants des logements des bâtiments sont entre satisfaits et très satisfaits des conditions d'hygiène des WC et Seulement 46.1% pour les salles de bain à cause de leur étroitesse, 38.1% sont entre insatisfaits et très insatisfaits pour les WC et 53.1% pour les salles de bain, principalement à cause des infiltrations d'eau au droit des chutes et des plafonds dans un bon membre d'espaces sanitaires.

72% des occupants des logements des bâtiments sont entre satisfaits et très satisfaits des conditions d'hygiène au niveau des séchoirs protégés par des claustras et munis d'un siphon de sol, il reste que 26.4% sont entre insatisfait et très insatisfaits de sa surface plus au moins réduite.

❖ **Qualité sanitaire de l'eau :**

La consommation annuelle moyenne de l'eau potable dans les logements de la cité « les FRERES SAADI » est de 75,55 m³/an.

53.1% des occupants des logements de la cité « les FRERES SAADI » sont entre satisfaits et très satisfaits de la fréquence journalière de la distribution de l'eau potable et 44.5% de son débit, mais 46.9% des occupants des logements qui occupent les étages supérieurs sont entre insatisfaits et très

insatisfaits de la très faible fréquence de l'eau du robinet et 55.5% de sont très faible débit.

83.2% des occupants des logements sont entre satisfaits et très satisfaits de la qualité visuelle (bonne clarté et incolore) de l'eau du robinet, 14.2% sont insatisfaits et révèlent que l'eau bouillie laisse une épaisse couche de calcaire.

83.3% des occupants des logements sont entre satisfaits et très satisfaits du goût et de la qualité olfactive de l'eau du robinet (bon goût et inodore), 13.9% sont insatisfaits et déclarent ressentir un arrière goût de terre ou d'eau de javel (clore).

59.4% des occupants des logements sont entre insatisfaits et très insatisfaits du très faible - voir absence - du débit d'eau chaude sanitaire et le recours fréquent à la bassine, 28.4% déclarent être satisfaits du débit d'ECS au moment de la disponibilité de l'eau du robinet ou à l'aide d'un supprimeur, 12.2% sont même satisfaits.

L'enquête menée a démontré un recours très timide aux équipements à consommation d'eau réduite, voir une méconnaissance presque totale de la disponibilité même d'appareil à consommation économique d'eau.

Cependant le dépouillement du questionnaire révèle l'utilisation de seulement 2.5% des occupants de logement de chasse d'eau de WC à double débit ⁽⁵⁰⁾.

6. CONCLUSION

C'est malheureux de voir une jeune citée en plein centre ville, entrain de vieillir aussi rapidement sous l'effet conjugué de l'absence d'une gestion régulière et efficace d'une part et de comportements irresponsables de la part des usagés causant inconsciemment la dégradation de leur cité d'autre part.

Les causes des dégradations sont multiples et complexes. A partir de notre enquête d'investigation on a essayé de diagnostiquer le maximum de données afin de cerner le problème et de mieux comprendre la métamorphose phénoménale de ce grand ensemble des années quatre vingt construit dans le seul but de créer une entité de vie saine et confortable.

La conception du plan de masse, la disposition des immeubles avec une mixité de typologie entre tours, minitours et bâtiment, assurant un bon rapport entre l'espace bâti et l'espace extérieur dégagé... Un taux d'occupation au sol de 28,56% de la surface foncière de la cité.

La densité de la cité en logement est de 79,94 logements/hectare.

L'espace extérieur résiduel représente une surface de 29980 m², soit un taux d'occupation au sol de 21,55%.

Les distances entre les façades des immeubles de la cité «les FRERES SAADI» respectent dans l'ensemble le standard du vis-à-vis et du prospect.

La surface vitrée des logis assure un bon rapport à la surface pleine des façades de logements de toute typologie confondue.

Un taux de 65,74% des logements de la cité, ont une bonne orientation par rapport au soleil durant les quatre saisons de l'année, 32,46% ont une orientation moyennement acceptable et 1,80% des logements ont une très mauvaise orientation par rapport au soleil.

Un taux de 21,67% des logements de la cité, ont une très mauvaise orientation par rapport aux vents dominants.

Le système constructif des tours, minitours et bâtiments est constitué de panneaux sandwich en béton armé préfabriqué, ce qui réduit considérablement la flexibilité des espaces intérieur du logement et rend la transformation des lieux inconcevable, mais malgré cela de nombreuses transformation à l'intérieur des logements ont étaient opérés, touchant dans pas mal de cas à la structure porteuse. D'autre part ce procédé de construction n'assure pas un bon niveau de confort acoustique et thermique, ce qui explique la consommation énergétique annuelle trop élevée dans tous logements de La cité « les frères SAADI ».

Les pièces principales et secondaires de tous logements de La cité « les frères SAADI » respectent la norme Algérienne en vigueur en matière de dimension et de surface des espaces intérieurs et qui assurent une assez bonne distribution spatiale intérieure. Cependant nous remarquons des différences entre les différents plans des logements selon la typologie des immeubles :

Dans les tours :

La distribution spatiale des pièces à l'intérieur des logements est moyennement acceptable du fait du manque d'un dégagement à l'entrée et de la position de la porte du séjour se trouve étroitement derrière la porte d'accès (C'est le cas dans la moitié des logements).

L'intimité à l'intérieur des logements est partiellement assurée par la nette séparation entre les espaces jour et nuit (publics privés), ainsi que la disposition du séjour à proximité de la porte d'entrée, sauf que la porte de la cuisine se trouve face à la porte d'entrée ainsi que le rapprochement des WC de l'entrée réduisent l'intimité du logement.

La surface du séjour est acceptable est prolongé à l'extérieur par une loggia.

Les chambres sont mal conçues et moyennement petites.

La cuisine est petite et mal conçue (mal éclairé et mal aérée), mais elle est prolongée par un séchoir protégé par des claustras et munis d'un siphon de sol

La salle de bain et les WC manquent d'aération et d'éclairage naturel.

Dans les minitours :

Une bonne distribution spatiale à l'intérieur des logements avec une nette séparation entre les espaces jour et nuit.

L'intimité à l'intérieur des logements est assurée par l'entrée indirecte, ainsi que la disposition du séjour à proximité de la porte d'entrée et l'éloignement de la porte de la cuisine de l'accès du logement.

Le séjour est spacieux mais il n'est pas prolongé directement à l'extérieur.

Les chambres sont mal conçues et moyennement petites.

La cuisine est spacieuse, bien éclairé et bien aérée avec un prolongement direct vers une loggia semi ouverte.

La salle de bain et les WC manquent d'aération et d'éclairage naturel.

Dans les bâtiments :

Une bonne distribution spatiale à l'intérieur des logements avec une nette séparation entre les espaces jour et nuit.

Les différents espaces sont desservis par un couloir doté d'un espace de rangement et un coin pour le chauffage.

L'intimité à l'intérieur des logements est assurée par la disposition du séjour à proximité de la porte d'entrée et l'éloignement de la porte de la cuisine de l'accès du logement sauf que les WC se trouvent à l'entrée.

La surface du séjour est acceptable est prolongé à l'extérieur par une loggia.

Les chambres sont moyennement petites.

La cuisine est bien éclairée et bien aérée avec un prolongement direct vers un séchoir protégé par des claustras et muni d'un siphon de sol et dont la surface plus au moins réduite.

La salle de bain et les WC sont naturellement éclairés et bien aérés à cause de leur étroitesse, mais leurs surfaces un peu réduites.

L'enquête menée a démonté un recours très timide aux équipements à basse consommation d'eau et d'énergie, voir une méconnaissance presque totale de la disponibilité même d'appareillage certifié à consommation économique.



Figure N° 39 : Joints de façade détériorés (l'auteur).



Figure N° 40 : Soubassement en B.A dénudé (l'auteur).

La mauvaise mise en œuvre des panneaux de façades des immeubles a précipité la parution de la maladie du béton, les tours sont les plus touchées par ce phénomène.

La mal façon des jointures des panneaux préfabriqués facilitent par leur perméabilité, l'infiltration des eaux pluviales, ce qui endommage considérablement les façades immeubles.

Certaines dégradations présentent un véritable danger qui menace la vie des citoyens Ex : - La destruction des briques de verre (nevadas) des cages d'escaliers, facilite la pénétration des enfants aux préaux des accès d'immeubles.

La destruction des portes des gaines techniques, expose les habitants à de véritables dangers de mort.

La majeure partie de ces dégâts sont causés par de volontaires actes de délinquance. D'autres sont le résultat d'une réfection mal réalisée Ex : - La mauvaise reprise des réseaux d'alimentation en eau potable.

La dégradation à l'intérieure des immeubles touche essentiellement les parties communes : Escaliers, mains courantes, ascenseurs, gaines techniques...



Figure N° 41 : Façade des cages des bâtiments dégradées (l'auteur).



Figure N° 42 : Reprise de tuyauterie apparente en A.G (l'auteur).

Les parties privatives sont indemnes dans leur majorité, sauf pour les appartements des derniers niveaux qui souffrent des infiltrations des eaux pluviales causés par la détérioration de l'étanchéité des terrasses des immeubles, ainsi que certains appartements dont les panneaux de leurs façades sont perméables aux eaux pluviales. Les ascenseurs des tours et des minitours n'ont pratiquement jamais été mis en service. Alors imaginons combien est la souffrance des habitants de cette cité surtout ceux qui logent les étages supérieurs



Figure N° 43 : cage d'escalier dépourvue d'éclairage (l'auteur).

des tours. L'entretien des immeubles est totalement abandonné par le gestionnaire, l'occupant forcé de se protéger du danger prend l'initiative pour réparer les dégâts... Le résultat est souvent chaotique.

Toutes les cages sont dépourvues d'éclairage artificiel. Rentrer chez soi la nuit est un véritable défi. Les logements par contre répondent par leur conception intérieure à de conditions d'hygiène et de confort acceptables. D'ailleurs leurs surfaces sont plus grandes que celles des logements sociaux de nos jours.



Figure N° 44 : Gains techniques non

L'environnement extérieur de la cité est visiblement insalubre. Les espaces extérieurs théoriquement d'importants accessoires des logements, n'ont jamais joués leur rôle dans nos zones d'habitation. Ces espaces résiduels dégradés deviennent de grands générateurs de saleté et d'insalubrité. Ces espaces livrés à eux mêmes se transforment dans la période hivernale en de véritables marécages porteurs de beaucoup de maladies et en période sec en immense dessert qui plonge toute la cité dans un bain de tristesse.



Figure N° 45 : Ascenseur hors service (l'auteur).

Un immense gâchis de voir des espace aussi vastes, mais désertés par une population assoiffée de lieux propres de détente et de défoulement qui aspirent épanouissement et fraîcheur, ou à la rigueur



Figure N° 46 : Vaste espace résiduel, marécageux en hiver (l'auteur).

se contenter de contempler des espaces verts agréables à voir.

Même les petits espaces clos et protégés par les immeubles, sont fuis par les enfants à cause de leur insalubrité.

Les ordures ménagères sont de principales génératrices de saleté, d'insalubrité et de mauvaises odeurs. Malgré que les tours et minitours d'habitations soient dotées de dévidoirs d'ordures, en plus de la présence de 8 points de collecte d'ordures à travers toute la cité, la poubelle est jetée partout et à tout moment... Même le ramassage quotidien des ordures n'épargne pas la cité de sa saleté qui afflige le paysage de la cité en permanence. Les causes sont partagés entre l'inconscience des citoyens et l'absence de l'état, car certains dévidoirs ont été volontairement bouchés et transformés illicitement de locaux commerciaux.

La présence de certaines activités impropres,



Figure N° 47 : Espace résiduel marécageux entre les immeubles (l'auteur).



Figure N° 48 : Jeux d'enfants en l'absence d'aires de jeux propices (l'auteur).

participe elle aussi à la pollution de l'environnement.

Notre constat in situ des réseaux divers révèle leur indemnité à plus de 70 %. Le plus endommagé est l'éclairage public. Le drainage des eaux pluviales est aussi insatisfaisant. D'après notre investigation l'adduction en eau potable est en bon état, seulement les logements des étages supérieurs des tours restent mal desservis. Certains habitants des étages supérieurs des tours utilisent des moyens précaires pour s'alimenter en eau.

La cité « les frères SAADI » souffre d'une réelle carence en matière d'aires de jeux propres et variés dans le but de satisfaire les besoins des différentes catégories d'âge.

On recense dans la cité deux uniques terrains de sport. Le premier illustré, ne s'identifie que par la présence d'un coin de but, son revêtement étant

dégradé, le terrain ne répond à aucune mesure d'hygiène ni de sécurité et présente un véritable danger pour ses utilisateurs. Le second terrain a été ressemant créer, mais désormais par faute de gestion, il est déjà abîmé avant même que les travaux ne s'achèvent.

Devant le fait accompli, les enfants assoiffés de jeux et de distractions, n'ont vraiment pas le choix. Livrés à des jeux précaires dans la boue, les enfants apprennent à manipuler le couteau dès un très bas âge.

L'absence d'aires de jeux dans la cité, en fait de ses jeunes la première victime. Cette jeunesse sans ou aller se défouler, se penchent vers la délinquance et favorisent ainsi par certains comportements négatifs, la naissance de grands



Figure N° 49 : Faible débit d'A.E.P (l'auteur).



Figure N° 50 : Débordement des ordures devant les dépôts des dévidoirs d'ordures (l'auteur).



Figure N° 51 : Exploitation des prolongements des immeubles pour des activités insalubres (l'auteur).



Figure N° 52 : Clochardisation autorisée (l'auteur).

fléaux sociaux.

Ces petits champignons urbains dérangent l'espace extérieur et constituent une véritable gêne pour l'agrément visuel. Malheureusement ses Verus ont vue le jour en toute légalité et sont autorisés d'exercer leurs activités et cela malgré qu'ils n'ont pas été prévus initialement par le concepteur de la ZHUN.

La trame routière représente une surface d'emprise au sol de 55926m², représentant un taux d'occupation au sol de 40,21% de la surface foncière de La cité « les FRERES SAADI ».

La cité « les FRERES SAADI » est bordée par un réseau routier de première catégorie. La façade Ouest donne sur le plus grand boulevard commercial de la ville de Skikda, ce privilège rare pour une cité résidentielle, lui offre la potentialité d'un quartier résidentiel haut standing.

La façade sud de la cité donne sur une voie principale qui longe oued SAF-SAF. Les bâtiments limitrophes de cette voie bénéficient d'une vue panoramique sur l'oued et sur le stade du 20 août 55. L'axe routier sur le côté EST de la cité, a un impacte moins intéressant sur le grand ensemble que les autres voies, de part le vacarme causé par le fort transit des transports en communs à grande allure, cette voie présente aussi en l'absence d'un écran végétal, une véritable source de poussière nuisible pour les habitants et pour les façades des immeubles.



Figure N° 53 : Voie mécanique principale (l'auteur).



Figure N° 54 : Voie mécanique secondaire (l'auteur).



Figure N° 55 : Voie mécanique tertiaire dégradée (l'auteur).



Figure N° 56 : Passage piétonnier impraticable (l'auteur).

Une voie principale traverse la cité « les FRERES SAADI », elle constitue le prolongement de la voie expresse du boulevard Amar CHETAIBI. Par sa présence en plein centre de la cité, cette voie dérange considérablement la tranquillité de l'espace résidentiel. Une autre voie secondaire présente elle aussi une importante contrainte vue qu'elle sert de raccourci pour les transports en communs de la gare routière BOUDIAF vers des destinations périphériques intra urbaine et intra wilayas, de part que son empreint pollue la cité et précipite la dégradation de sa trame routière, elle constitue aussi une véritable insécurité vis à vis des écoliers.

Le constat visuel in situ montre que les voies secondaires et les voies tertiaires qui se trouvent à l'intérieur de la cité sont en très mauvais état, certaines sont même dans un état lamentable. Ces voies sont dépourvues d'éclairage public et leur réseau d'assainissement des eaux pluviale est défectueux, voir insuffisant par endroit.

Le peu de passages piétonniers qui existent au sein de la cité pour desservir les immeubles d'habitation sont dans leur majorité impraticables.

Nous comptons dans la cité « les FRERES SAADI » 11 aires de stationnement. Cependant, nous enregistrons une saturation totale des aires

de stationnement au cours de la journée à cause des services d'un nombre d'équipement convoité par une large population. A part le parking à étages payant qui est loin de satisfaire les besoins des automobilistes, la surface destiné à parquer les véhicules n'est pas marquée, ce qui pousse les gens à stationner n'importe où. Parfois, les automobilistes adoptent par manque d'espace, le stationnement en file sur les accotements des rues de la cité. Cette solution est très encombrante



Figure N° 57 : Parking réservé au transport en commun (l'auteur).



Figure N° 58 : Entretien de véhicules sur l'espace public résiduel (l'auteur).



Figure N° 59 : Tentative d'aménagement d'espaces verts devant les immeubles (l'auteur).

pour la circulation.

D'autre part, certains transporteurs en communs, camionneurs, ont la mauvaise habitude, de se parquer n'importe où à l'aire libre surtout la nuit. On utilise même très souvent les espaces résiduels pour faire l'entretien ou les réparations de leurs véhicules...

Cette petite partie de la cite « les FRERES SAADI » - dans l'image ci-contre -, cachée sous le chaos, témoigne de beaucoup d'espoir pour que nos grands ensembles améliorent leur conditions de vie. C'est grâce a l'union d'une volonté réelle de la part de tous les intervenants concernés et d'inlassables campagnes de sensibilisation et d'information des habitants, pour que tout le monde participe a améliorer le cadre de vie, le bien être ... bref a donner le gout de vivre a nos cités dortoirs.



Figure N° 60 : Unique espace vert entretenu au sein de la cité « les FRERES SAADI » (l'auteur).

7. REFERENCES

(1) Z.H.U.N: Ce sont les initiales de Zones d'Habitat Urbain Nouvelles, introduites par l'Etat Algérien en 1974.

(2) Souhait si cher aux pionniers du mouvement moderne. Source : Youcef LAZRI, thèse de doctorat, *espaces habités en mutation : culture de production et culture de consommation, entre politiques volontaires et formes de négociations habitantes ! (Le cas du logement et /ou logis social contemporain dans les grands ensembles à EL- Harrouch, Algérie)*, 2008.

(3) Michel Jean Bertrand, *Architecture de l'habitat urbain*, la maison, le quartier, la ville, Ed : Bordas, Paris 1980.

(4) Source : RGPH 2008.

(5) MINISTERE DE L'HABITAT ET DE L'URBANISME, D.T.R C3.2 «Réglementation thermique des bâtiments d'habitation - règles de calculs des déperditions calorifiques – Fascicule 1» éditions CNERIB (2^{ème} édition) 2007.

(6) MINISTERE DE L'HABITAT ET DE L'URBANISME, D.T.R C2.47 «règlement neige et vent - RNV 99 - éditions CNERIB 2000.

(7) La formule de TURC :
$$ETP = \frac{P}{\sqrt{(0,9 + \frac{P^2}{L^2})}}$$

Avec : ETP : Evapotranspiration potentielle (mm).

T : La température moyenne annuelle (°c).

P : Hauteur moyenne annuelle des précipitations.

$L = 300 + 25T + 0.005T^3$.

(8) La formule de ruissellement $R = P / 3(ETP) 2$.

Avec : P : Pluviométrie potentielle annuelle en mm.

ETP : Evapotranspiration potentielle annuelle en mm.

(9) La surface foncière exacte = 139089,76 m² Soit \simeq 13,91 ha, dont : 11,18 ha est la propriété de l'OPGI, 2,73 ha appartient au domaine public de l'état.

(10) Selon l'enquête ménage menée dans le cadre de ce mémoire de magistère.

(11) Nous avons compté les kiosques et bâtiments indépendants d'activité commerciale (regroupés) en tant qu'équipement à caractère commercial, en plus nous n'avons pas compté un siège de banque CPA en (R+3) au niveau de l'ilot I, achevé et non mis en exploitation à ce jour.

(12) A l'exemple de: grande clinique privée, siège de banque BNA, grande mosquée, grand centre multiservices d'Algérie Télécom, parking à étages...

(13) Rez-de-chaussée mais avec des barres d'acier en attente pour d'éventuelles extensions !

(14) Les indices d'occupation : TOL, TOP, densité...etc, sont calculés sur la base des logements potentiels C.A.D : habités par des ménages (Sans les lgts inoccupés et lgts à usage libéral) = 1004 lgts.

(15) Nous avons ajouté la surface des kiosques et bâtiments indépendants d'activité à caractère dans la somme de la surface des équipements.

(16) L'ensoleillement des logements est présentée ici d'une manière sommaire, car l'étude d'ensoleillement est plus complexe, elle est sujette à de nombreux paramètres entre autres : la course du soleil, la latitude, l'azimut, les masques...etc. Pour avoir des résultats plus précis, il faut recourir à des logiciels spécialisés tel : ECOTECH, ou des simulations permanentes durant toute la journée et pendant différentes saisons.

(17) Ce pourcentage est calculé par rapport au nombre total des logements de la cité « les FRERES SAADI » (1112 logements).

(18) En traitant cette cible, nous avons rajouté dans notre questionnaire des indicateurs qu'on a jugé nécessaire pour notre sujet tel que: la distribution spatiale à l'intérieur du logement, l'intimité et le confort spatial des pièces principales.

(19) Les 6 minitours sont de typologies différentes réparties en: 3 minitours à raison de (100% F3) et 3 minitours à raison de (50% F3-50% F4).

(20) Les 3 minitours à raison de (50% F3-50% F4) ne possèdent pas de séchoir, les occupants utilise les loggias pour le séchage du linge.

(21) 27 bâtiments comptants 44 cages dont: 10 bâtiments à une seule cage et 17 bâtiments à deux cages.

(22) Les 44 bâtiments sont de typologies différentes réparties en: 9 bâtiments à raison de (50% F3-50% F5), 4 bâtiments à raison de (50% F3-25% F4-25% F2) et 14 bâtiments à raison de (100% F3).

(23) En traitant cette cible, nous avons rajouté dans notre questionnaire des indicateurs qu'on a jugé nécessaire pour notre sujet tel que: la distribution spatiale à l'intérieur du logement, l'intimité et le confort spatial des pièces principales.

(24) Se référer au plan d'aménagement de la cité « les FRERES SAADI ».

(25) Ce coefficient d'emprise au sol (C.E.S) est global (Logements + équipements).

(26) Sur les 1004 (ménage principal): 969 sont copropriétaires et 143 sont locataires.

Sur les 148 (ménage cohabitant): 96 vivent avec des locataires et 52 avec des copropriétaires.

Source : OPGI 2005.

(27) Source : RGPH 2008.

(28) Selon des statistiques du Front Monétaire International qui relèvent que le taux de chômage en Algérie connaît des baisses consécutives passant de 10,2% en 2009 à 10% en 2010 avant de se replier à 9,8% en 2011.

(29) Selon l'article 32 du décret exécutif N° 91-175 du 28/05/1991 : [...] - des pièces principales destinées au repos, à l'agrément, au repas des occupants, à l'activité ménagère continue, telles que chambres, la pièce de séjour et la cuisine. - des pièces secondaires destinées aux soins d'hygiène des habitants, telles que salle d'eau, toilette, cabinet d'aisance ainsi que des espaces à desserte tels que halls d'entrée, couloirs, dégagements intérieurs et extérieurs, escaliers et débarras. - des dépendances telles que caves, greniers, buanderies, séchoirs, garage et appentis. Source : le code de l'urbanisme Algérien, éditions BERTI, Alger 2002.

(30) Selon l'article 35 du décret exécutif N° 91-175 du 28/05/1991 : - Chaque pièce principale doit être éclairée et ventilée au moyen d'une ou plusieurs baies ouvrantes, dont l'ensemble doit présenter une superficie au moins égale au huitième de la surface de la pièce. [...]. Source : le code de l'urbanisme Algérien, éditions BERTI, Alger 2002.

(31) Selon l'article 22 du décret exécutif N° 91-175 du 28/05/1991 : [...] – la moitié au moins des façades percées de baies, servant à l'éclairage des pièces d'habitation doit bénéficier d'un ensoleillement de deux heures par jour pendant, au moins, deux cent jour par année. Chaque logement doit être disposé de telle sorte que la moitié au moins de ses pièces habitables prennent jour sur les façades répondants à ces conditions [...]. Source : le code de l'urbanisme Algérien, éditions BERTI, Alger 2002.

(32) L'orientation des logements par rapport aux vents dominants est présentée ici d'une manière sommaire basée sur la rose des vents et le constat visuel, car l'étude des vents est plus complexe, elle est sujette à de nombreux effets entre autres : l'effet tourbillon, l'effet de sillage, l'effet de canalisation, l'effet de barre, l'effet de pyramide, l'effet de sillage, l'effet de rugosité, l'effet venturi...etc. Tous ces effets dépendent à leur tour de plusieurs paramètres physiques entre autres : l'intensité du vent, son sens, sa température, sa dépression, la hauteur des immeubles, la distance entre les immeubles, Pour avoir des résultats plus précis, il faut recourir à des expériences pratiques in situ ou réaliser des simulations de laboratoire sur des modèles réduits.

(33) L'écoulement d'air autour de ces bâtiments, crée à sa surface de petits tourbillons dus à la viscosité de l'air et commencent à grandir en se déplaçant vers l'aval. Ces tourbillons décollent de la surface alternativement de chaque côté de la construction et exercent sur les surfaces latérales une pression alternée. Source : MINISTERE DE L'HABITAT ET DE L'URBANISME, D.T.R C2.47 «règlement neige et vent - RNV 99 - éditions CNERIB 2000.

(34) Les 3,5% des satisfaits se localisent dans un ilot de 40 logement, dont leurs espaces extérieurs appariaient plus ou moins entretenus.

(35) La cité « les FRERES SAADI » se trouve au bord du boulevard des allées du 20 aout 55, ce qui lui offre un riche et large éventail de moyens de transport en commun. Le logement le plus loin d'un point de ramassage est distant de moins de 300m.

(36) La cité « les FRERES SAADI » se situe dans une très dense zone de transport urbain : Depuis son centre, la cité se situe à 400m de la gare routière « MOHAMED BOUDIAF », à 250m du projet de la nouvelle gare intermodale.

(37) Malgré certaines tentatives de remise en état partiel réalisé souvent par les résidents, le réseau d'éclairage dans les parties communes est fréquemment en panne.

(38) Nous soulignons que nous n'avons pas établie une expertise approfondie du réseau public d'assainissement (par manque de documents fiables). Cependant, nos chiffres sont tirés à partir des opinions de la population questionnée d'une part et de notre constat visuel in situ d'autre part.

(39) Nombre de ménages se sont réservé sur la déclaration de leurs transformations, qui ont touché la structure même des bâtiments.

(40) Le système constructif des tours, minitours et des bâtiments (tout le parc logement) de la cité « les FRERES SAADI », est système appelé tables et banches « panneaux sandwich préfabriqués en béton armé » réalisés par le géant étatique de la construction de l'époque, E.S.T.E vers les années quatre vingt.

(41) La SONELGAZ est parmi les rares organismes qui assure par ses services une permanence, ses agents intervient de jour comme de nuit, et même dans les jours fériés.

(42) La consommation électrique est calculé pour des compteurs basse tension d'un débit de 6 kw. Jusqu'à 125 kwh, le tarif est de 1,779 DA(HT)/ kwh, au-delà de 125 kwh, la tarification est de 4,179 DA(HT)/kwh. Source : Facture de SDE (SONELGAZ) du deuxième trimestre de l'année 2011.

(43) La consommation de gaz de ville est calculé pour des compteurs basse pression d'un débit de 5m³/h. Jusqu'à 1125 kwh, le tarif est de 0,168 DA(HT)/kwh, au-delà de 1125 kwh, la tarification est de 0,324 DA(HT)/ kwh. Source : Facture de SDE (SONELGAZ) du deuxième trimestre de l'année 2011.

(44) Un débit de 1m³ de gaz de ville donne une consommation énergétique équivalente de 8,70 kwh/thermie. Source : Facture de SDE (SONELGAZ) du deuxième trimestre de l'année 2011.

(45) Calculée de la somme de la consommation énergétique annuelle (Electricité + gaz) des logements / la surface habitable totale des logements.

(46) MINISTERE DE L'HABITAT ET DE L'URBANISME, *D.T.R C3.1.1 «Isolation acoustique des parois aux bruits aériens - règles de calculs »* EDITIONS CNERIB 2004.

(47) Les personnes questionnées déclarent leur confort acoustique très satisfaisant en formulant couramment la mention « bâtiment très calme, bon voisinage ».

(48) Selon l'article : 34, 35, 36, 37, 38, 39 et 40 du décret exécutif N° 91-175 du 28/05/1991 : -
Source : le code de l'urbanisme Algérien, éditions BERTI, Alger 2002.

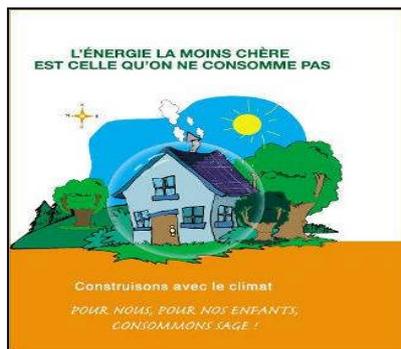
(49) Nous avons évité volontairement de traiter cette cible par rapport à la typologie des logements, pour évité d'aborder des aspects d'inconfort lié à l'étroitesse du logement par rapport à la taille du ménage qui l'occupe, ces aspects qui sont aussi importants ont été signalés par les indices : Nombre de ménages, TOL et TOP.

(50) Nombre de ménage qui ont remplacé récemment leur siège de WC à l'anglaise, ne connaissent même pas la présence voir le rôle du réservoir de chasse d'eau à double débit.

CHAPITRE VII

CONCLUSION GENERALE ET RECOMMANDATIONS

1. INTRODUCTION



*« L'énergie la moins chère est celle qu'on ne consomme pas »
Slogan lancé par la SONELGAZ en Avril 2011,
pour la promotion des lampes à basse consommation.*

Figure N° 61 : emblème publicitaire de SDE. Source l'APRUE.

La capacité d'adaptation à la variabilité du climat et au changement climatique dépend de plusieurs facteurs institutionnels, technologiques et culturels à différents niveaux à l'échelle internationale, nationale et locale, ainsi que des caractéristiques spécifiques des changements qui se produisent. La gestion de la demande consiste à réduire les besoins par des mesures qui incitent à économiser l'eau et à l'utiliser avec plus d'efficacité. L'Algérie doit élaborer des stratégies pour réduire ou limiter les effets du changement climatique. La stratégie d'adaptation ne va pas à l'encontre de la stratégie de développement durable qui prend en charge les facteurs non climatiques (GIEC). Selon le rapport Stern, un dollar engagé dans la lutte contre les effets du changement climatique évitera en moyenne une perte de 20 dollars à l'économie d'un pays.

Consciente de l'intérêt grandissant des énergies renouvelables et de leurs enjeux, l'Algérie a intégré leur développement dans sa politique énergétique par l'adoption d'un cadre juridique encore embryonnaire mais favorable à leur promotion et à la réalisation d'infrastructures y afférentes ⁽¹⁾.

Pour mieux répondre aux priorités d'actions énoncées dans le programme EnR et encourager les initiatives des particuliers et des entreprises, des modifications législatives et réglementaires devront être apportées. Il s'agit de s'assurer que les utilisateurs, les intervenants et les différents investisseurs profitent d'un cadre législatif et réglementaire permettant de répondre efficacement aux défis à relever en matière d'efficacité énergétique et de haute qualité environnementale des bâtiments.

Outre le cadre général régissant le développement de l'investissement peut être ouvert à la promotion des énergies renouvelables, le cadre juridique en vigueur prévoit déjà des soutiens directs et indirects aux énergies renouvelables.

Des mesures d'incitation et d'encouragement sont notamment prévues par la loi relative à la maîtrise de l'énergie avec des avantages financiers, fiscaux et de droits de douane pour les actions et projets qui concourent à l'amélioration de l'efficacité énergétique notamment du secteur du

bâtiment ainsi qu'à la promotion des énergies renouvelables. Un fonds national de maîtrise de l'énergie (FNME) a été également institué pour financer ces projets et octroyer des prêts non rémunérés et des garanties pour les emprunts effectués auprès des banques et des établissements financiers, pour les investissements porteurs d'efficacité énergétique.

Cette politique volontariste de l'Algérie vise par ces mesures à encourager les produits locaux et fournir des conditions avantageuses, notamment fiscales, aux investisseurs désireux de s'impliquer dans les différentes filières d'énergies renouvelables. Dans la même optique, il est aussi prévu l'octroi de subventions pour couvrir les surcoûts qu'il induit sur le système électrique national et sur le coût de mise à disposition de l'eau potable ⁽²⁾.

Enfin et pour encourager et soutenir les industriels dans la réalisation de ce programme, il est prévu, entre autres : la réduction des droits de douane et de la TVA à l'importation pour les composants, matières premières et produits semi-finis utilisés dans la fabrication des équipements liés au domaine de l'efficacité énergétique et des énergies renouvelables en Algérie.

2. VERS UNE STRATEGIE NATIONALE DE HAUTE QUALITE ENVIRONNEMENTALE

La stratégie nationale du développement durable en Algérie est illustrée par le programme du gouvernement, issu du programme présidentiel, et se matérialise particulièrement à travers un plan stratégique, en l'occurrence le plan de relance économique 2001-2004 qui y intègre les trois dimensions du DD: sociale, économique et environnementale.

Une stratégie nationale de l'environnement, établie par le ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement (MATE) renforce la stratégie gouvernementale, avec son outil de mise en œuvre : le plan national d'actions pour l'environnement et le développement durable (PNAE-DD).

Le but général de cette stratégie consiste en la réponse à donner aux aspirations légitimes de la population algérienne en termes de relèvement du niveau de vie, d'emploi stable, de logement décent et de sécurité économique, en réunissant toutes les conditions à la mise en place d'un processus d'investissement et de création durable de richesses et d'emplois. Cette démarche n'a pas été possible au paravent eu égard à la situation financière qui prévalait et notamment le poids écrasant de la dette. La hausse récente du prix du pétrole, alliée à la mise en œuvre du programme de réformes, offre à l'Algérie une fenêtre d'opportunité exceptionnelle qu'il y a lieu d'exploiter, car elle permet, dans la situation actuelle, de disposer de moyens qui exigent d'être rapidement mobilisés pour procéder à des interventions immédiates et bien ciblées en matière de développement et de l'amélioration de la qualité de vie des citoyens. Le gouvernement se doit de ce fait de mettre en œuvre un programme d'investissement comme mécanisme d'appui à la relance. Ce dernier visera à impulser une plus grande dynamique à l'économie nationale à même de relancer le

processus de développement durable amorcé.

2.1. Les dimensions sociales de la stratégie nationale:

• L'amélioration des conditions de vie de la population est conditionnée par un climat de paix sociale et de justice. L'avant dernière décennie, dramatique, marquée par les affres de la violence terroriste, a laissé des séquelles lourdes sur les plans humains, économiques et environnementaux. De ce fait, le gouvernement a inscrit dans sa stratégie diverses réformes à même de consolider et de consacrer l'Etat de droit. Ceci se concrétise essentiellement par :

- une mise en œuvre des recommandations de la commission nationale de réforme de la justice,
- l'amélioration du service public,
- la réforme de l'administration,
- la réhabilitation des collectivités locales et
- le renforcement de la transparence de l'action gouvernementale.

• La lutte contre la pauvreté demeure une question primordiale dans la stratégie nationale. Bien que les équilibres macro-financiers aient pu être rétablis, la réduction des dépenses de l'Etat, qui a permis de rétablir les équilibres budgétaires, a eu pour effet une réduction de la couverture des services publics. En effet, sur le plan de la pauvreté monétaire, et ce, malgré une augmentation conséquente du PIB/ habitant (1649,16 USD en 1997 et 1778,12 USD en 2000) la crise économique persistante et les politiques d'ajustement structurel ont eu un impact négatif sur l'emploi et les revenus des ménages algériens, entraînant de ce fait la détérioration de leur pouvoir d'achat ainsi qu'un appauvrissement de nombre d'entre eux.

Dans le programme proposé, l'action de l'Etat consiste en la prise en charge des préoccupations locales, à plusieurs niveaux d'intervention en termes d'amélioration qualitative, et surtout durable, des conditions et du cadre de vie. Les axes principaux de lutte contre la pauvreté ont pour base des actions visant au renforcement de l'emploi, à la consolidation du système de sécurité sociale et à l'amélioration infra structurelle des zones les plus démunies, surtout rurales. Une stratégie nationale de lutte contre la pauvreté appuie le programme du gouvernement et est animée par le ministère de l'action sociale et de la solidarité nationale. Ces deux objectifs essentiels sont :

- créer les conditions pour une réduction soutenue des causes immédiates et structurelles de la pauvreté et de l'exclusion,
- éliminer les manifestations extrêmes de la pauvreté et de l'exclusion.

• Pour la stratégie nationale, la priorité en matière de politique de protection et promotion de la santé est la prévention. Au niveau sectoriel, divers programmes adaptés en la matière renforcent la stratégie, sur le plan sectoriel (ministère de la santé et de la population), comme celui de protection maternelle et infantile, et de ses sous programmes tels : la lutte contre les maladies diarrhéiques, la

malnutrition, de lutte contre la mortalité maternelle et néonatale, contre les infections respiratoires aiguës ; ou ceux comme le programme de lutte contre le RAA, la lutte contre le scorpionisme, les zoonoses et la tuberculose. Des programmes en parallèle, faisant intervenir d'autres ministères, soutiennent la stratégie nationale en matière de politique de santé. Il s'agit essentiellement de la santé scolaire, de la lutte contre les MST / SIDA, de la médecine du travail, de la santé pénitentiaire, de la lutte contre les MTH, de l'élimination de l'amiante, du contrôle sanitaire aux frontières et du programme santé-ville.

En dépit des progrès enregistrés (les différentes évaluations l'attestant), les besoins de la population en matière de santé demeurent en augmentation constante. Ceci est essentiellement dû à des facteurs comme : la poussée démographique, la transition épidémiologique et la crise économique et sociale qui affectent particulièrement les couches sociales les plus défavorisées.

En termes de transition épidémiologique, l'augmentation de la morbidité du fait des maladies non transmissibles (diabète, cancers, hypertension artérielle..) a nécessité un réaménagement de la politique toute-prévention antérieurement menée. Il est donc inscrit dans la stratégie nationale un programme destiné à améliorer l'offre de soins par rapport aux besoins exprimés. A ce titre, l'amélioration des différentes missions du secteur de la santé sera prise en charge, à savoir, la prévention, les soins (y compris ceux de haut niveau), l'accueil et le séjour des usagers et la formation. Ce programme prendra également en compte le renforcement de l'activité des équipes médicales mobiles pour une médecine de proximité dans les zones enclavées et les territoires du Grand Sud.

L'axe prioritaire sera, de ce fait, la réhabilitation des structures de soins, au sens large du terme, dans ses aspects organisationnels, de réfection des infrastructures et de renouvellement des équipements médicaux et collectifs.

- La population algérienne est estimée, en 2008, à 34,2 millions d'habitants. En deux décennies, le rythme d'accroissement de la population a été considérablement ralenti passant d'un taux d'accroissement naturel de 3,39% en 1961 à 1,6% en 2008. La stratégie nationale de DD est renforcée par sa politique en matière de population illustrée par le PNMCD mis en œuvre dès 1983 et animée par le ministère de la santé et de la population.

Adhérent aux recommandations de la CNUED et de la CIPD, l'Algérie, en intégrant la notion plus large de santé de la reproduction, a posé les jalons d'une stratégie en matière de population et développement à l'horizon 2015 qui s'articule autour de quatre axes principaux:

1. l'amélioration de la santé reproductive;
2. l'amélioration du système de collecte des informations démographiques et des études et recherches en population;
3. la promotion de l'IEC,

4. le renforcement des liens entre la population et le développement, notamment à travers la promotion des femmes, la préservation de l'environnement, la lutte contre la pauvreté.

• Le plan de relance économique considère que l'éducation et la formation constituent autant de vecteurs stratégiques pour accompagner les réformes structurelles initiées dans d'autres domaines et le processus d'intégration de l'économie nationale dans l'économie mondiale et la société du savoir. De ce fait, la stratégie nationale plaide pour une école moderne et performante, une réhabilitation de la formation professionnelle et une recherche scientifique qui contribue efficacement au progrès économique et social. Ces objectifs stratégiques se concrétisent essentiellement dans les programmes sectoriels des ministères de l'éducation nationale, de la recherche scientifique et de la formation professionnelle. Une description plus détaillée de la stratégie dans ces domaines est présentée dans le chapitre « question critique mondiale : éducation, formation et sensibilisation du public ».

• La construction de logements et l'urbanisme étant par nature générateurs d'activité et de satisfaction des besoins sociaux prioritaires de la population, la stratégie nationale concernant les établissements humains a identifié la nécessité pour L'Etat de recouvrir et d'exercer pleinement ses prérogatives de régulation du secteur, en matière de foncier, de réglementation et d'évaluation. Il doit notamment encourager et superviser la dynamique du fonctionnement des marchés.

Dans cette perspective, les axes principaux suivants ont été arrêtés, à savoir:

- le renforcement de l'intervention des banques dans le crédit immobilier,
- le renforcement l'offre du secteur et son augmentation, dans le cadre de la privatisation, en mobilisant les capacités et compétences nationales et l'assistance technique étrangère avec, au besoin, la mobilisation de capacités de réalisation extérieures,
- l'encouragement de l'intervention des promoteurs privés, nationaux et étrangers, qui constituent un apport non négligeable dans l'accroissement de l'offre de logements.

En outre, l'amélioration du parc immobilier s'avère primordiale. Dans cette optique, il est prévu des actions du gouvernement pour :

- redéfinir les rapports bailleurs/locataires, par une législation adéquate, notamment fiscale;
- adapter le régime de la copropriété, y compris dans les zones industrielles et les zones d'activité;
- fixer les normes de gestion des immeubles et encourager la création de sociétés de gestion;
- développer l'administration des biens et encadrer juridiquement l'activité d'agences immobilières;
- impliquer le mouvement associatif (ONG) en vue de le faire contribuer à une meilleure prise en charge du cadre de vie.

2.2. Les dimensions économiques de la stratégie nationale :

- Le modèle de développement adopté au cours des décennies 1970 et 1980, a résulté, pour l'économie algérienne, en une dépendance vis à vis de l'extérieur en ce qui concerne l'approvisionnement de l'appareil de production et des besoins de la population et d'autre part à un endettement extérieur à moyen et long terme fortement contraignant.

La libéralisation du commerce extérieur a permis, dès 1995, le transfert de la devise pour les transactions courantes d'une part et l'élimination des barrières non tarifaires d'autre part. Parallèlement à ces mesures, l'Algérie s'est engagée dans le processus d'adhésion à l'OMC et a signé, début 2002, un accord d'association avec l'Union Européenne. D'autres perspectives s'ouvrent en direction des pays de l'UMA, des autres pays arabes et de l'Afrique (NEPAD). Ces engagements d'ouverture vers le monde de l'économie nationale sont accompagnés, au plan interne, par des réformes de diverse nature, visant la mise en conformité des lois et règlements avec les nouveaux concepts induits par la mondialisation des économies. La politique du gouvernement dans le domaine économique en général et du commerce en particulier va dans le sens de l'approfondissement du processus d'intégration à l'économie mondiale par :

- La finalisation de la mise en place du cadre juridique et institutionnel adapté aux exigences du nouveau contexte économique mondial (comme par exemple le nouveau code des douanes qui se réfère dans ses approches aux définitions et pratiques universelles (OMC), du nouveau tarif douanier qui s'appuie sur les trois principes fondamentaux que sont la neutralité, la transparence et la simplicité).
- La poursuite de l'application du programme de levée des contraintes susceptibles d'entraver le libre échange, notamment les tarifications douanières.
- La poursuite du programme de restructuration et de privatisation de l'outil économique.
- La mise en place progressive d'instruments de contrôle des processus de production et de la qualité des produits qui tiennent compte des aspects liés à l'environnement et au développement durable (taxes anti- pollutions, certifications et normalisations des produits et processus, contrôle et suivi des flux de marchandises et de matières classées comme nocives ou dangereuses etc.). Le système algérien de normalisation prévoit deux catégories de normes : normes homologuées et normes enregistrées. Prés d'une cinquantaine de comités techniques nationaux ont adopté plus de 400 normes algériennes.

Au niveau international, l'Algérie est membre du comité de l'organisation Internationale de Normalisation (ISO).

- Le renforcement de la protection des droits de propriété intellectuelle.
- Le renforcement progressif du cadre de lutte contre le commerce illicite (contrefaçon, importations et exportations frauduleuses, etc.)

- La promotion d'une politique de concurrence transparente.

La stratégie nationale en matière de relance économique est centrée sur l'intensification du processus de réforme de l'ensemble socioéconomique et la libéralisation de l'économie nationale, pour faire des entreprises la principale source de richesse. A ce titre le gouvernement estime qu'il est non seulement nécessaire de concevoir et surtout d'approfondir les réformes économiques de façon pragmatique, mais aussi de mettre en œuvre une stratégie capable de déclencher le progrès, de l'entretenir durablement, en prenant en compte, d'une manière directe, la nécessité de donner aux populations les moyens de créer de la richesse et de saisir toutes les opportunités d'établir des emplois stables ⁽³⁾.

Les composantes du programme s'articulent autour d'actions destinées à l'appui aux entreprises et aux activités productives agricoles et autres, au renforcement du service public dans le domaine de l'hydraulique, des transports et des infrastructures et à l'amélioration du cadre de vie, au développement local et au développement des ressources humaines.

En matière d'industrie, et particulièrement dans le secteur de l'énergie et des mines, la nouvelle politique concilie les préoccupations de souveraineté nationale sur le domaine minier avec l'amélioration continue des performances du secteur. Les objectifs spécifiques de cette politique sont essentiellement de :

- accroître et rendre moins aléatoires les revenus de l'Etat grâce aux investissements nouveaux, au développement et à la diversification des exportations du secteur ;
- créer des emplois et élever le niveau des qualifications ;
- encourager la création de PMI/PME autour des pôles pétrochimiques et dans le cadre de la promotion de la sous-traitance et des autres complexes du secteur ;
- améliorer, par le biais de la concurrence, l'organisation managériale, la qualité et les coûts des produits et services offerts;
- appliquer strictement la réglementation sur l'hygiène et la sécurité des installations ;
- exploiter les opportunités offertes par la globalisation, pour les investissements à l'intérieur (exportation d'électricité, dessalement de l'eau de mer, valorisation des produits en aval du gaz et du pétrole, valorisation des produits miniers, etc.) et à l'extérieur.
- Des infrastructures et grands travaux d'équipement et d'aménagement du territoire sont inscrits dans la stratégie nationale et visent essentiellement au renforcement des infrastructures hydrauliques, ferroviaires, routières, maritimes, aéroportuaires, de télécommunications, de distribution de l'énergie (gaz et électricité).
- Des politiques d'accompagnement de la stratégie sont retenues et ont pour objectif d'améliorer l'environnement des entreprises et réunir les conditions de réalisation efficiente des investissements projetés, notamment par:

- Des mesures visant à la suppression la TSA et des valeurs administrées des biens qui ne concurrencent aucune production locale significative.
- Interdire les exportations de matières brutes pouvant être valorisées localement (peaux brutes, liège, déchets ferreux, etc.).
- Des mesures additionnelles de soutien aux entreprises seront prises à l'effet de compenser les pertes subies du fait des sujétions imposées par l'Etat ainsi que le traitement des précomptes TVA.
- Le renforcement des capacités d'exploitation des entreprises (concernant l'apurement des créances détenues par les entreprises publiques, en veillant, par des mesures radicales, à éviter la répétition de telles situations).
- Le renforcement des capacités managériales, par la formation, l'établissement d'une base de données accessible touchant aux marchés nationaux et étrangers, la constitution de centres de conseils en gestion.
- La mobilisation des ressources sur le plan interne par l'activation d'un programme de modernisation de l'administration fiscale, la fiscalisation progressive de l'agriculture, la mise en valeur du patrimoine, un dispositif de lutte contre les activités informelles et la fraude, mise en place du NIS.
- La mobilisation des ressources sur le plan externe en mettant en place une structure de gestion de ces ressources ; en privilégiant la recherche de crédits sous conditions privilégiées.
- La création d'un fonds de partenariat/ouverture du capital visant les coûts des opérations de privatisation.
- La création d'un fonds de garantie de crédit destiné à garantir les emprunts des PMI/PME.
- La réforme des banques, tant sur le renforcement de leurs capacités à améliorer l'intermédiation financière, que dans le domaine du crédit.
- Un cadre d'investissement souple et adapté nécessitera une révision de la loi actuelle en la matière ; le raccourcissement des délais en particulier par le traitement du dossier foncier ; l'aménagement de zones industrielles.
- Un meilleur ciblage des bénéficiaires de l'aide sociale de l'Etat à travers des études préalables.
- Une amélioration de la gestion des infrastructures et une meilleure efficacité des dépenses publiques.

2.3. Les dimensions environnementales de la stratégie nationale:

- La préservation et l'utilisation rationnelle des ressources naturelles sont intégrées comme axe incontournable de la stratégie nationale du gouvernement. Une stratégie nationale de

l'environnement, élaborée par le MATE vient renforcer la politique générale du plan de relance économique. Cette dernière, planifiée pour la période 2001- 2010 se propose, sur la base du rapport national sur l'état et l'avenir de l'environnement établi en 2000, de réaliser les objectifs spécifiques suivants :

- Renforcer le dispositif législatif et réglementaire. Ceci a été réalisé par des projets de lois notamment : celui sur l'environnement dans le cadre du développement durable, ou le projet de loi relatif à la protection du littoral, celui relatif à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets et enfin, celui relatif à l'aménagement et au développement durable du territoire.
- Renforcer les capacités institutionnelles par un conservatoire de métiers de l'environnement, un observatoire national de l'environnement et du développement durable, un conservatoire national du littoral, et un centre des énergies propres.
- Sensibiliser et éduquer sur les questions environnementales la population, par la conception de programmes d'IEC participatifs, faisant intervenir les structures de l'éducation, les ONG, les médias, les groupes communautaires influents.
- Préserver les terres par une gestion durable et lutter contre la désertification.
- Promouvoir une approche intégrée de la gestion durable des eaux douces.
- Promouvoir les zones marines et côtières.
- Protéger et gérer rationnellement la biodiversité.
- Promotion d'un programme intégré de gestion et de mise en valeur des forêts, steppes et oasis.
- Mettre en œuvre une politique environnementale urbaine, par l'adoption d'une charte environnementale urbaine ; un programme de gestion des déchets solides, le développement d'une politique de limitation des rejets atmosphériques, ainsi que celle d'aménagement du cadre de vie des espaces verts.
- Le projet de loi sur l'environnement dans le cadre du développement durable intègre les principes suivants : le principe de préservation de la biodiversité, de non-dégradation des ressources nationales, de substitution, d'intégration, d'action préventive et de correction, de précaution, du pollueur payeur, d'information et de participation, de coopération et enfin le principe de subsidiarité.
- Le PNAE-DD ⁽⁴⁾, élaboré sur une base originale d'analyse économique en terme d'estimation des « coûts des dommages liés à la dégradation de l'environnement » d'une part, et « des coûts de remplacement », a permis une appréhension pratique et chiffrée des pertes et par conséquent, d'évaluer les investissements nécessaires au maintien ou à la restauration des ressources naturelles ⁽⁵⁾. Le rapport entre ces deux estimations a autorisé un classement des priorités environnementales pour la mise en œuvre de la stratégie. Le PNAE-DD vise à réaliser, sur trois

années, une partie des précédents objectifs à court et moyen termes, en appui du programme gouvernemental de soutien à la relance économique. Cependant d'autres axes d'actions sont apparus et nécessiteront une mobilisation supplémentaire de ressources financières.

- Les dépenses des principaux programmes environnementaux ont été, jusqu'alors, essentiellement assurées par l'Etat et ont concerné principalement l'assainissement des eaux usées, la gestion des déchets solides urbains, la restauration des sols, le reboisement, la lutte contre la désertification. En choisissant d'engager résolument l'Algérie dans la voie du développement durable, le gouvernement a consacré une enveloppe financière importante de près de 400 millions de dollars US, dans le cadre du plan triennal de relance économique (2001-2004), pour atteindre une partie des objectifs inscrits dans le PNAE-DD. Les investissements concernent:

- la réhabilitation de réseaux de distribution d'eau potable et l'amélioration du service public de l'assainissement ;
- la gestion rationnelle des déchets solides urbains (décharges contrôlées) ;
- le traitement anti-érosif des bassins versants, l'aménagement intégré de la steppe et la revitalisation des espaces ruraux ;
- la protection de la diversité biologique (zones de développement durable) ;
- la conservation du littoral ;
- la restauration de sites historiques ;
- une dotation financière au projet du Fonds de l'Environnement et de la Dépollution (FEDEP).

• Toute politique de protection de l'environnement a un coût. Cependant ces coûts ne peuvent plus être du seul ressort de l'Etat. Les usagers bénéficiaires de services environnementaux, les consommateurs de ressources rares, les générateurs de pollutions, tous les agents économiques et sociaux dont les activités affectent à des degrés divers l'environnement devront participer aux frais. La mise en place d'instruments économiques et financiers permettra de rapprocher la dépense de celui qui en est à l'origine et d'alléger en conséquence la pression sur le budget public.

• La Loi de Finances 2002, votée par l'Assemblée Populaire Nationale, permettra un début d'application du principe du « Pollueur-Payeur », l'association des responsables des dommages causés à l'environnement à la couverture des coûts de réhabilitation, la génération de ressources financières, à travers de nombreuses dispositions positives qui y sont contenues :

- revalorisation de la taxe d'enlèvement des ordures ménagères pour se rapprocher des coûts de gestion ;
- institution de taxes incitatives au déstockage des déchets spéciaux et des déchets liés aux activités de soins ;
- revalorisation de la taxe sur les activités polluantes et institution d'une taxe additive sur la pollution atmosphérique ;

- institution d'une taxe sur les carburants polluants (favorisant l'essence sans plomb).
- La taxe relative aux déchets permettra le recouvrement d'une part importante des frais de leur gestion (collecte, transport, mise en décharge contrôlée). Le produit des autres taxes sera reversé, en grande partie, au Fonds pour l'Environnement et de la Dépollution (FEDEP). Le Fonds National de l'Environnement a en effet évolué en Fonds de l'Environnement et de la Dépollution, par la Loi de Finance complémentaire de juillet 2001 et pourra assister les entreprises dans des opérations de dépollution. Il disposera ainsi, en plus de la dotation financière qui lui a été accordée, de ressources nouvelles plus importantes. Il devra néanmoins évoluer en une institution financière autonome, à même d'opérer efficacement des investissements environnementaux.
- Au plan local, une charte communale (au niveau des municipalités) a été établie au niveau décentralisé « La charte pour l'environnement et le développement durable », dans le cadre du plan de relance économique 2001-2004 et du PNAE-DD. Cette charte a pour objet de déterminer les actions à mener par les autorités communales en matière de conservation de l'environnement et de la conduite de politiques dynamiques dans le domaine du DD. Elle définit en outre les principes devant régir l'action environnementale dans divers domaines d'intervention (ressources, espaces naturels, zones spécifiques, espaces urbains, eaux, déchets, participation du public etc..). Cette charte se décompose en 3 parties : une déclaration générale qui engage les élus locaux dans la politique générale du DD, un plan d'action (Agenda 21 local) et l'établissement d'indicateurs environnementaux pour la période 2001- 20045. Quant au plan d'action communal, il traduit la mise en œuvre de la stratégie nationale selon des axes déterminés comme : la gestion durable de la biodiversité, des écosystèmes, l'aménagement de zones spécifiques (industrielles, touristiques, parcs..), la protection et conservation des terres, l'aménagement et gestion durable des villes, la gestion rationnelle des déchets, l'utilisation durable de l'eau, la gestion des risques majeurs, la consultation et participation des citoyens dans la prise de décision, le développement des capacités des municipalités, la participation des communes aux décisions, la coopération intercommunale, l'évaluation, la participation des municipalités aux programmes d'IEC, la création d'écoemplois.

2.4. La mise en œuvre et les contraintes de la stratégie nationale:

- o Sur le plan institutionnel, l'organe interministériel chargé de veiller à l'intégration du processus décisionnel en matière d'environnement et de développement durable au niveau de l'ensemble des acteurs institutionnels est représenté par le Haut Conseil de l'Environnement et du Développement Durable (HCEDD)⁽⁶⁾.

Le HCEDD est composé de 12 départements ministériels : environnement, défense nationale, intérieur, santé, affaires étrangères, finances, transport, agriculture, hydraulique, industrie, énergie et enseignement supérieur ainsi que de 6 personnalités choisies par le Président de la République en raison de leurs compétences dans le domaine, tout comme il peut faire appel à tout ministre ou

personne susceptible de l'éclairer dans ses délibérations.

Le Haut Conseil a pour missions : d'arrêter les grandes options nationales stratégiques de la protection de l'environnement et de la promotion d'un développement durable, d'apprécier régulièrement l'évolution de l'état de l'environnement, d'évaluer régulièrement la mise en œuvre des dispositifs législatifs et réglementaires relatifs à la protection de l'environnement et de décider des mesures appropriées, de suivre l'évolution des politiques internationale relatives à l'environnement et de faire entreprendre par les structures concernées de l'Etat, les études prospectives à même de l'éclairer dans ses délibérations, de se prononcer sur les dossiers relatifs aux problèmes écologiques majeurs, dont il est saisi par le ministre de l'environnement, de présenter annuellement au Président de la République un rapport sur l'état de l'environnement et une évaluation de l'application de ses décisions.

- Une commission du suivi de la CNUED est actuellement active sous l'égide du ministère des Affaires Etrangères et comprend des représentants de 21 ministères, d'organismes et d'ONG. De nombreux comités intersectoriels consultatifs sont mis en place dans la majorité des secteurs et comprennent, outre les représentants officiels des structures étatiques, des chercheurs et représentants de la société civile (ONG).

- Au niveau des deux chambres législatives, représentant de nombreux partis politiques, des commissions spécialisées en environnement et aménagement du territoire examinent les projets et légifèrent en la matière. L'urgence et l'impératif de la prise en compte d'une protection et d'une utilisation rationnelle des ressources naturelles est largement soutenue auprès de ces deux instances.

- La coordination intersectorielle est difficile à réaliser, tant l'habitude des acteurs d'intervenir dans le cadre de mandats strictement sectoriels est bien ancrée. Le processus d'élaboration du PNAE-DD par le MATE a néanmoins permis d'associer les différents départements ministériels à responsabilité environnementale, les agences environnementales, le secteur universitaire et de la recherche scientifique et les associations écologiques. Pour capitaliser l'expérience acquise, un mécanisme de coordination permanente est prévu dans le cadre de la mise en œuvre du PNAE-DD. Pour raffermir la coopération entre experts des différents secteurs, d'importants séminaires internationaux ont été organisés dans les domaines de la gestion intégrée des déchets solides, des pollutions industrielles, des instruments économiques et de la fiscalité environnementale. En outre, le Système d'Information Environnementale, en cours de mise en place, facilitera les échanges, permettra de mieux intégrer les différentes actions et d'améliorer la gouvernance environnementale par grand thème.

- Les contraintes objectives dans la mise en œuvre de la stratégie peuvent être résumées comme suit :

Sur le plan social : les stratégies d'amélioration des conditions sociales de la population (lutte

contre la pauvreté, éducation, habitat, santé, accès à l'eau..) se heurtent surtout aux obstacles ci-après :

- Insuffisance des capacités des acteurs, essentiellement du niveau intermédiaire, en matière de planification de projet/intégration de la décision, technologies, approches participatives, établissement de bases de données informatisées, maîtrise et diffusion de nouvelles technologies d'information... Un renforcement des capacités de cet axe est nécessaire.
- Manque de ressources financières. De ce fait, une mobilisation additionnelle de celles-ci dans le cadre de la coopération internationale s'avère essentielle.
- Un système de gouvernance au niveau intermédiaire favorisant la décentralisation et l'autonomie de la décision locale est mis en place, mais peu opérant, eu égard à l'absence quasi-totale d'un système de suivi et d'évaluation efficace.
- Insuffisance de coordination entre les différents intervenants du DD au niveau intermédiaire.
- Les ONG, bien que nombreuses, ne constituent pas encore, par manque de vision stratégique et de capacités opérationnelles, une réelle force de proposition.

Sur le plan économique : malgré la stabilisation réalisée, notamment au regard des équilibres extérieurs, des équilibres budgétaires de la maîtrise de l'inflation, la demande reste très en deçà de l'offre disponible, en raison d'un pouvoir d'achat considérablement diminué notamment par le programme d'ajustement structurel et une croissance encore faible. Les contraintes peuvent se résumer essentiellement comme suit :

- En matière d'investissement national et étranger : l'IDE est pratiquement inexistant au regard de son petit volume, et ce, en dépit de la mise en place d'un environnement juridique, fiscal, et économique incitatif. L'investissement national est encouragé sur le plan macro (cadre législatif, création de relais institutionnels..), cependant des contraintes subsistent au niveau intermédiaire. C'est ainsi que des obstacles tant bureaucratiques (administration) que financiers (banques) ne permettent pas encore aux projets susceptibles de favoriser une contribution économique en terme de valeur ajoutée ou d'exportation, de réellement voir le jour. La question de gouvernance est également posée dans ce contexte en terme de renforcement des capacités des structures de fourniture de services.
- L'aide publique au développement (APD) est en chute constante depuis 1991 en Algérie tel qu'il apparaît ci-après: (source : rapport mondial sur le développement humain. 1999 et 2001. PNUD).
- Le poids écrasant du service de la dette qui représentait en 1994 plus de 90% des recettes extérieures, et qui a longtemps constitué un handicap sérieux au démarrage économique. C'est ainsi que l'Algérie a déboursé entre 1990 et 1999, au titre des seuls paiements des intérêts, environ 20 milliards de USD.

- La relance économique, est vue surtout en termes de dynamisation de la demande, comme facteur de relance. Le programme lancé par le Gouvernement en 2001 ne pourra escompter des effets positifs sur le long terme que la production nationale peut être à la source d'une réponse de l'offre. Or les entreprises publiques (surtout dans le secteur de l'industrie) sont encore en cours de restructuration et de privatisation avec une situation financière précaire et souvent carrément négative. Leur privatisation, envisagée et engagée, risque d'aggraver le risque de fracture sociale dramatique, elle même facteur de déstabilisation et de diminution de la demande, à court terme. Au niveau intermédiaire, les insuffisances sont du même ordre que celles décrites plus haut pour le plan social.

Sur le plan environnemental: la préservation et l'utilisation rationnelle des ressources naturelles sont incontournables, et les stratégies tant du gouvernement que celles spécifiques au secteur de l'environnement, les ont prises en compte dans tous les domaines, en particulier: l'agriculture, la protection des terres, l'eau et les rejets d'eaux usées, la biodiversité, les zones arides et semi-arides, les forêts, l'atmosphère, la mer et le littoral... D'autres secteurs ont inscrit dans leurs plans d'action, la préservation des ressources naturelles des multiples facteurs de dégradation et de pollution et une utilisation rationnelle des ressources énergétiques, qui s'imposent comme un enjeu majeur en terme de sauvegarde de l'environnement et de la santé publique, de la garantie du développement durable et de la conservation des ressources au profit des générations futures. De ce fait, il est à souligner que des réformes sont en cours dans le secteur de l'énergie; elles accordent un intérêt considérable à la question de la pollution industrielle et de la préservation de l'environnement. Des mesures et des actions sont envisagées au plan réglementaire et de la gestion environnementale. En effet, des réglementations fiscales et environnementales appropriées sont en cours d'approbation et de promulgation, pour promouvoir les énergies propres, pénaliser les énergies les plus polluantes et introduire des mesures d'incitation fiscales au profit des énergies renouvelables. Il reste qu'en la matière, et vu le nombre de ministères en charge de la question, (chacun selon des axes le concernant en rapport avec le volet de protection des ressources naturelles) de meilleures performances restent encore à atteindre au niveau de la mise en œuvre. En fait, le cloisonnement au niveau des services centraux de l'Etat peut être considéré d'emblée, comme un obstacle à la bonne gouvernance environnementale. Au niveau intermédiaire, beaucoup reste également à faire et les insuffisances sont du même ordre.

Dans ce contexte, quelques mesures d'amélioration sont envisagées, en vue de la levée des contraintes. Au niveau central : Le HCEDD étant l'organe de suivi et de proposition de mise en œuvre de cette stratégie, il devra veiller à établir et renforcer les interrelations entre les différents départements (en vue d'une meilleure cohésion, par une distribution claire des prérogatives, dans le sens d'une meilleure efficacité) d'une part, et d'autre part déterminer les priorités en matière de DD

dans ses trois composants, les plans de travail nationaux de mise en œuvre à court terme y afférent, et les indicateurs de suivi et d'évaluation. En outre, le HCEDD pourra comporter plus de comités ad hoc pour couvrir toutes les composantes du DD et également créer en son sein une structure spécialisée dans la collecte et l'analyse des données relatives au DD en assurant une information accessible (réseau Internet). Au niveau intermédiaire des collectivités territoriales (wilayas, daïras et communes), les différentes institutions déconcentrées et décentralisées sont appelées à intervenir de façon plus intense. Il en est de même pour les agences, instituts de recherche, les secteurs associatif et privé, qui sont les garants de la performance dans le processus de la mise en œuvre de cette stratégie en :

- Fournissant une base des données pertinente et accessible pour une prise de décision rationnelle.
- Concevant et mettant en œuvre les projets selon le mode participatif en relation avec les orientations du plan stratégique, et en en assurant le suivi et l'évaluation.
- Produisant des systèmes d'information destinés aux différents niveaux.
- Renforçant les liens entre les différents acteurs de ce niveau intermédiaire par la création de structures de coordination de la stratégie de DD locale.
- Mobilisant et rationalisant les ressources financières en commun.
- Informant régulièrement le niveau central (HCEDD) de l'avancement de la mise en oeuvre de la stratégie « reporting » et des obstacles qui s'y attachent.
- En introduisant des activités adaptées d'information, éducation et sensibilisation du public.

Au niveau du terrain (populations, individus...) : Peu de données sont disponibles quant au niveau de compréhension par les populations du plan de relance économique et de la stratégie nationale de l'environnement.

Il demeure que la participation populaire à la stratégie de développement durable et à la qualité environnementale est primordiale; de même que la participation aux projets locaux communautaires sera une forme de sensibilisation et de formation aux questions visant tant à la protection et l'utilisation rationnelle des ressources naturelles, qu'à l'amélioration des conditions sociales et économiques locales.

La sensibilisation du public en matière de développement durable reste la pierre angulaire qui permettra la réalisation optimale et la durabilité des actions stratégiques d'envergure engagées. Dans ce sens, le plan d'action de relance économique, ainsi que la stratégie nationale de l'environnement intègrent très largement la responsabilité et la participation de la population dans nombre de leurs composantes.

Aussi, la sensibilisation du public aux questions de la qualité environnementale, dépendra pour une large part de l'existence de l'information, sur son accès, et enfin sur les outils permettant

cet accès. En outre, ces outils de communication devront être adaptés, clairs, abordables sur le plan de la compréhension et surtout les moins coûteux possible.

En matière d'existence de l'information (base de données) sur les diverses dimensions du DD, de nombreuses études et statistiques ont été réalisées, au niveau de quelques départements ministériels, d'agences et d'organisations gouvernementales et non gouvernementales, relatives aux trois dimensions de la qualité environnementale. La production de l'information ne posant pas problème, il importe de se concentrer sur son organisation, sa mise à jour et sa disponibilité. Un effort supplémentaire, en vue de transformer ces bases de données en informations utiles pour le public (en tenant compte des différents groupes d'utilisateurs) est nécessaire, en particulier dans la coordination des activités de collecte (données locales, nationales, internationales), leur traitement et leur diffusion.

L'accès à l'information et donc la sensibilisation du public, utilise divers canaux classiques. Le paysage radiophonique, composé de 4 chaînes nationales et 48 radios locales, couvre l'ensemble du territoire du pays et permet ainsi un désenclavement appréciable des populations. Les programmes des radios inscrivent régulièrement et souvent sous forme interactive (participation des auditeurs), des émissions relatives aux questions économiques, sociales et environnementales.

Le paysage télévisuel lui, comprend une chaîne de télévision qui couvre près de 95% du territoire du pays et deux chaînes qui diffusent un programme national par satellite en direction de l'Europe et du Monde Arabe. Des émissions télévisées programment divers débats et reportages sur les questions liées au développement durable et à la qualité environnementale.

La presse d'information générale a connu un grand bouleversement avec l'apparition de la presse privée au début des années 90. Plusieurs titres nouveaux sont apparus sur le marché au côté des organes de la presse publique. Une trentaine de quotidiens et une cinquantaine d'hebdomadaires sont proposés aux lecteurs, dont le tirage est de près d'un million et demi d'exemplaires par jour. La libéralisation de la presse a été un outil fondamental dans l'information et la participation des citoyens dans les stratégies de développement durable préconisées par les décideurs. Mais un des effets pervers de cette libéralisation est certainement qu'après la dissolution des entreprises publiques qui avaient la charge de distribuer la presse, des diffuseurs privés ont pris le relais mais ne couvrant généralement que les grands centre urbains, les villes, les quartiers accessibles. Les zones éloignées notamment le grand Sud, les régions enclavées, ne sont pas desservies, les diffuseurs estimant que celles-ci ne sont pas rentables. En résumé, la presse nationale n'est pas accessible à tous ses lecteurs potentiels.

En matière de télécommunications, le pays accuse un retard considérable. Des réformes ont été préconisées dès l'année 2000, tant le secteur a été considéré comme stratégique dans le développement économique, d'une part, et celui des individus, d'autre part, par l'ouverture sur le

monde au savoir et aux nouvelles technologies. Deux grandes orientations ont caractérisé la réforme de ce Secteur, à savoir, la modernisation du parc national de télécommunication et l'ouverture du secteur au capital privé national et international. La stratégie dans le domaine préconise la promotion des TIC, en mettant fin à la structure monopoliste du secteur et à son statut d'administration publique qui entravent l'expansion du service (malgré les investissements publics importants accordés).

Néanmoins, et nonobstant les dispositions prises, l'offre des services téléphoniques, est restée en dessous de la demande. La liste d'attente pour les services fixes et internet est importante et la qualité des services est médiocre, de même pour la productivité. Cependant, il est à souligné que si de grands efforts sont consentis par l'Etat en vue du relèvement des contraintes identifiées, beaucoup reste à faire, essentiellement sur le plan local, en matière de gouvernance et contrôle de la mise en œuvre de la stratégie (en particulier concernant les délais d'intervention de maintenance et d'octroi de lignes, comme souvent soulevés par les citoyens dans les divers titres de la presse). Il est heureusement à constater qu'Internet a largement séduit la population et en particulier les jeunes, qui depuis l'avènement de providers privés (plus de 80) et des cybercafés, utilisent volontiers ce mode de communication. Pour être réellement efficace, cet outil informatique d'information et de sensibilisation au DD peut produire un impact important sur le développement, car il peut surmonter les obstacles de l'isolement social, économique et géographique, accroître l'accès à l'information et à l'éducation, et permettre aux individus pauvres de prendre davantage part aux décisions influant directement sur leur vie. Les TIC devraient répondre à l'exigence que plus d'individus devront y avoir accès, pour plus d'information et à un coût de transmission de moins en moins coûteux.

En matière de logement, et comme annoncé dans la campagne électorale de la présidentielle de 2009, le président de la République, Abdelaziz Bouteflika, a dégagé, lors de l'adoption du Conseil des ministres du programme d'investissements publics pour la période allant de 2010 à 2014, l'enveloppe allouée à la réalisation de deux millions de logements.

Il s'agit, plus précisément, de la réalisation et de la livraison de 1,2 million durant le quinquennat 2009-2014, le reste devant déjà être mis en chantier avant la fin de l'année 2014. C'est un budget de plus de 3 700 milliards de dinars qui est alloué à l'habitat pour la réhabilitation du tissu urbain et la réalisation de 500 000 logements locatifs, de 500 000 autres promotionnels, de 300 000 pour la résorption de l'habitat précaire et de 700 000 logements ruraux. Un programme très ambitieux qui devra s'ajouter à celui d'un million de logements réalisés. Mais avec certaines nouveautés, principalement l'encouragement accru décidé par l'Etat à la promotion immobilière et l'octroi d'un crédit bonifié aux citoyens. Avec ces deux mesures, l'Etat aspire à endiguer la crise du logement.

Il a, rappelons-le, dans les dispositions de la loi de finances complémentaire (LFC) de 2009,

annoncé la suppression des crédits à la consommation dans l'objectif de pousser les banques à s'orienter vers le crédit immobilier. Mieux, il a été décidé dans un premier temps que les fonctionnaires bénéficient d'un crédit bonifié avant que cette mesure ne soit élargie à l'ensemble des ménages.

En plus de cette bonification d'intérêt à un taux de 1% ou maximum de 3%, le demandeur de crédit bénéficie d'une aide frontale du Trésor public pour l'acquisition, la construction ou encore l'extension de son logement. Ainsi, aujourd'hui, à tous les citoyens désireux d'acquérir un logement promotionnel dans le cadre des programmes réalisés par la CNEP, l'AADL ou encore un logement social participatif, il est proposé des aides publiques frontales de 700 000 ou de 400 000 DA. Il est à préciser que les banques ont adhéré, sans aucune hésitation, à la bonification du taux des crédits immobiliers.

Le porte-parole des banques en Algérie a annoncé que près de 600 agences bancaires ont commencé d'ores et déjà à commercialiser ce nouveau produit sur l'ensemble du territoire national. Ainsi, tout citoyen désireux de postuler à ce crédit pour profiter de la bonification du taux d'intérêt peut dès maintenant s'adresser aux banques publiques traditionnelles ou aux banques étrangères qui officient sur le marché national depuis quelques années déjà. Il lui suffit simplement d'y être domicilié. En plus de ces aides à l'adresse des citoyens, l'Etat a pris des mesures d'incitation à l'intention des promoteurs intervenant dans le cadre des programmes appuyés par l'Etat (CNEP, AADL, LSP).

2.5. Stratégie de soutien financier à la haute qualité environnementale :

Dans les pays développés, pour encourager les opérations d'amélioration énergétique des bâtiments, plusieurs organismes distribuent des aides sous différentes formes, primes, subventions, prêts préférentiels ou crédits d'impôts (réductions d'impôts). Bien souvent les maîtres d'ouvrage, qu'ils soient propriétaires ou locataires, ne connaissent pas les avantages auxquels ils ont droit.

Le rôle de l'entreprise est aussi d'informer son client, d'autant que cela ne peut qu'aider à l'aboutissement d'un projet de travaux.

2.5.1. Aides :

Locataires, propriétaires, occupants ou bailleurs d'un logement peuvent bénéficier d'aides financières destinées à favoriser la maîtrise de l'énergie.

Ainsi, que l'on souhaite améliorer le système de chauffage de son habitat, renforcer son isolation thermique ou installer des équipements utilisant des énergies renouvelables, des aides financières permettent de réduire ses factures, d'améliorer son confort et de protéger son environnement au quotidien.

A l'exemple de la France, l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME), le Ministère en charge de l'Environnement et le Ministère de l'Economie, des Finances et de l'Industrie

ont lancé en juin 2001 la campagne « Préservez votre argent-Préservez votre planète », dont l'objectif est d'expliquer aux particuliers, responsables de la moitié des consommations d'énergie et des émissions de CO₂, que grâce à des réflexes simples, il est possible de réduire ses dépenses et de lutter contre le renforcement de l'effet de serre.

Dans le cadre de sa mission de conseil, l'ADEME propose des subventions pour la réalisation d'études avant travaux afin d'aider les maîtres d'ouvrage dans leurs décisions de travaux.

Conseil d'orientation: Approche sur un patrimoine en vue de la hiérarchisation d'actions et de la définition d'étapes ultérieures. Actions collectives. L'aide est fixée à 70 % du montant de l'étude.

Prédiagnostic: Rapide état des lieux avec identification des enjeux et description d'interventions simples. Définition des étapes ultérieures. Etude de sensibilisation. L'aide est fixée à 70 % du montant de l'étude.

Diagnostic: Etude critique et comparative des solutions d'économie d'énergie. Programme d'interventions hiérarchisées. L'aide est fixée à 50 % du montant de l'étude.

Etude de faisabilité: Etude approfondie d'une solution technique. L'aide est fixée à 50 % du montant de l'étude.

L'ADEME accorde des aides financières pour encourager la réalisation de travaux permettant de réduire les consommations énergétiques et plus spécialement pour l'utilisation des énergies renouvelables.

Pour les solutions solaires, l'ADEME a mis en place le Plan SOLEIL:

- Applications individuelles (maisons d'habitation):
 - chauffe-eau solaire individuel (CESI), pour la production d'eau chaude domestique,
 - système solaire combiné (SSC), pour la production conjuguée d'eau sanitaire et de chauffage d'ambiance des pièces,
- Applications collectives (immeubles d'habitation et bâtiments tertiaires de tous types) :
 - production collective d'eau chaude sanitaire.

Les primes sont accordées à condition que le matériel installé soit « éligible » (inscrit sur la liste des modèles retenus par l'ADEME) et que l'entreprise qui assure la pose soit signataire de la "charte Qualisol". En général, les collectivités territoriales, Régions, Départements et Communes, apportent des aides complémentaires d'un montant sensiblement équivalent aux aides de l'ADEME.

- **Prime pour l'installation d'un Chauffe-Eau Solaire Individuel (CES) :**

L'installation d'un chauffe-eau solaire individuel permet aux particuliers de bénéficier d'une prime dont le montant varie de 366 € à 1 150 € pour des surfaces de capteurs de 2 à 7 m².

Rappelons que le solaire peut couvrir de 50 à 70 % des besoins d'eau chaude sanitaire en habitat. L'installation étant dimensionnée suivant les normes, c'est la situation géographique qui va influencer le pourcentage de récupération.

- **Prime "COMBI" pour l'installation d'un Système Solaire Combiné (SSC) et eau chaude sanitaire :**

L'installation d'un système solaire combiné permet aux acquéreurs d'obtenir les primes indiquées sous des conditions d'attribution précises. L'équipement est à installer sur la résidence principale de l'acquéreur (maison individuelle).

Le modèle de SSC, éligible à la Prime COMBI ⁽⁷⁾, doit comporter au moins 7 m² de capteurs certifiés CSTBat. Pour tous les équipements éligibles, le montant de base 2003 de la prime COMBI varie de 900 à 1 150 €. Certains modèles, une ou deux primes complémentaires distinctes d'un montant unitaire pouvant atteindre 760 €, sont accordées aux acquéreurs:

- la prime "intégration" versée pour les systèmes solaires combinés dont les capteurs sont "intégrés ou incorporés" à la toiture de la maison (les capteurs assurent une fonction d'étanchéité et de couverture du toit).
- la prime "performances validées" versée pour les modèles dont les performances ont été mesurées et validé sur des opérations de référence en vraie grandeur, en service depuis plus d'un an dans un pays européen.

Les collectivités territoriales, Régions, Départements et Communes, peuvent apporter des aides complémentaires d'un montant sensiblement équivalent.

Eau chaude sanitaire solaire collective:

L'ADEME attribue des subventions aux maîtres d'ouvrages d'opérations d'ECS solaire collective, sous certaines conditions :

- réalisation d'un pré-diagnostic solaire préalable,
- recours à des capteurs solaires bénéficiant d'un Avis Technique (et certification CSTBat associée) en cours de validité,
- opération réalisée dans le cadre d'un contrat de Garantie de Résultats Solaires (GRS), qui associe le maître d'ouvrage et le groupement d'entreprises retenu pour le projet. Sous ces réserves, une subvention peut être accordée dans la limite d'un plafond de 400 € HT par m² de surface de capteurs solaires. les régions peuvent apporter des aides complémentaires selon des modalités qui leur sont propres. Quand elles des opérations réalisées pour le compte d'organismes publics (collectivités territoriales, HLM, hôpitaux...), leur taux peut aller jusqu'à 80 % du surcoût solaire.

- **Energie Bois, Paille :**

Les installations de valorisation du bois énergie (y compris les réseaux de chaleur) peuvent bénéficier de subventions à l'investissement d'un taux maximal de 30 % dans le secteur collectif et tertiaire.

L'aide attribuable est définie en fonction de la puissance de la chaufferie et d'un indicateur

d'efficacité énergétique (ratio investissements éligibles de l'installation bois/tep de bois consommé) suivant la puissance et le type d'installation (chaufferie avec ou sans réseau de chaleur).

- **Subventions et primes attribuées par l'ANAH :**

Pour les propriétaires occupants, le montant des subventions attribuées par l'ANAH ⁽⁸⁾ se calcule en fonction des revenus et de la composition des ménages.

Pour les propriétaires bailleurs, le montant varie selon la surface habitable, le nombre de logements à subventionner et la situation géographique.

- **Subventions pour remise en état de locaux dégradés :**

Les propriétaires, occupants ou bailleurs d'un logement dégradé peuvent recevoir des subventions pour travaux de sortie d'insalubrité et de péril et pour interventions spécifiques à caractère social.

- **Prime pour l'installation ou le remplacement d'équipements :**

L'ANAH fait bénéficier les particuliers, propriétaires occupants ou bailleurs, d'une prime attribuée aux matériels suivants, dès lors qu'ils répondent à des critères de qualité:

○ Fenêtre individuelle	80 €
○ Chaudière individuelle à condensation	900 €
○ Chaudière individuelle bois	900 €
○ Chauffe eau individuel solaire	900 €
○ Système thermodynamique air/eau	900 €
○ Système thermodynamique géothermal	1800 €
○ Système Solaire Combiné	1800 €

- **Travaux dans un logement vacant :**

Les propriétaires bailleurs peuvent bénéficier d'une subvention de 3 000 € pour travaux divers en faveur de la mobilisation des logements vacants.

La subvention est accordée à condition que le logement soit vacant depuis au moins 12 mois consécutifs, que les travaux subventionnables soit au minimum de 15 000 € et avec obligation d'un loyer maîtrisé (loyer intermédiaire ou conventionné).

La prime à l'amélioration de l'habitat, anciennement accordée par les DDE pour travaux d'amélioration dans les logements anciens, est remplacée par une subvention accordée par l'ANAH. Elle est réservée au logement principal du propriétaire, dans lequel il vit au moins 8 mois par an, l'immeuble étant construit depuis plus de 20 ans. Il n'y a pas de conditions d'ancienneté pour les logements occupés par des personnes handicapées, des travailleurs de nuit ou dans le cas de travaux d'économie d'énergie.

Les ressources du propriétaire ne doivent pas excéder un certain plafond, variable en fonction de la région et de la composition du foyer (environ 20 000 € pour un ménage de 3 personnes en Ile de France, et 14 000 € en province). Le montant de la prime s'élève dans la majorité des cas à 20 % du

coût des travaux.

Le logement doit être occupé par le propriétaire dans l'année qui suit le versement et pendant 10 ans. Les travaux concernés sont:

- les travaux destinés à l'amélioration du confort, de la salubrité, de l'équipement et de la sécurité,
- les travaux d'économie d'énergie,
- les travaux d'adaptation ou d'accessibilité pour les besoins des personnes handicapées physiques ou des travailleurs manuels, travaillant de nuit (isolation phonique ...).

Le montant de la prime ne peut excéder un pourcentage réglementaire du coût réel des travaux dans la limite d'un plafond par logement. La prime peut être majorée pour les logements en cas d'intervention d'un maître d'œuvre ou dans certaines conditions particulières: travaux d'adaptation pour des handicapés par exemple.

- **Caisse de retraite :**

Une subvention de la caisse de retraite peut être obtenue si le demandeur est retraité du régime général de la Sécurité sociale ou de certains autres régimes, qu'il est locataire ou propriétaire disposant de ressources inférieures à un montant fixé par chaque caisse de retraite.

La subvention est destinée à des travaux d'adaptation ou de rénovation (plomberie, sanitaires, chauffage, isolation thermique et phonique, ...). Dans tous les cas, elle n'est accordée que pour la résidence principale.

La demande doit être adressée à la caisse de retraite du centre PACT (Protection Amélioration Conservation Transformation de l'habitat) du département.

2.5.2. Prêts et financements :

1% Patronal: OCIL:

L'OCIL ⁽⁹⁾ accorde un prêt de 8 000 € (pouvant aller jusqu'à 9 600 € dans certains cas) au taux de 1,5 % l'an (hors assurance) pour les salariés des entreprises privées cotisant au 1 % patronal.

Il s'agit de financements de travaux réalisés par des entreprises dans une résidence principale (double vitrage, isolation, chauffage, électricité, ...) ⁽¹⁰⁾.

- **P.A.H. de la Caisse d'Allocations Familiales :**

Le Prêt à l'Amélioration de l'Habitat (PAH) est destiné à financer des travaux de réparation, d'assainissement, d'amélioration (chauffage, sanitaire), d'agrandissement ou de division, ou d'isolation thermique.

Les travaux doivent concerner la résidence principale et le propriétaire ou locataire doit percevoir au moins une prestation familiale (sauf s'il s'agit uniquement de l'allocation aux adultes handicapés, l'aide personnalisée au logement, l'allocation de logement versée aux personnes sans enfant).

Le montant du prêt dépend du coût des travaux. Il peut atteindre 80 % des dépenses engagées dans

la limite de 1 067,14 €.

Son taux d'intérêt est de 1 %, remboursable en 36 mensualités égales.

Le prêt est versé par moitié à la signature du contrat, sur présentation du devis, et à l'achèvement des travaux, sur présentation de la facture.

Les crédits de la CAF sont limités. Il est donc possible qu'elle institue un ordre de priorité en fonction du nombre de demandes.

- **Plan d'épargne :**

Les plans d'épargne logement sont accessibles pour les travaux de rénovation réalisés dans la résidence principale ou secondaire. La somme empruntée dépend des intérêts acquis et de la durée de remboursement, avec un maximum de 92 000 €.

Pour pouvoir emprunter, le compte épargne logement doit être ouvert depuis au moins 18 mois et avoir produit 37 € d'intérêts pour des travaux d'amélioration ou 22,50 € pour des travaux d'économie d'énergie.

La somme empruntée dépend des intérêts acquis et de la durée de remboursement, avec un maximum de 23 000 €.

2.5.3. Avantages fiscaux :

Les droits à déductions fiscales ou crédits d'impôts évoluent suivant les lois de finances annuelles.

- **TVA réduite à 5,5 % pour les travaux d'amélioration de l'habitat :**

Les particuliers peuvent bénéficier d'une TVA réduite de 5,5 % au lieu de 19,6 % pour les travaux d'amélioration, de transformation, d'aménagement et d'entretiens des locaux à usage d'habitation ainsi que l'achat de certains équipements de production d'énergies renouvelables ⁽¹¹⁾.

- **Crédits d'impôts pour les achats d'équipements spécifiques :**

La Loi de Finances, qui permettait aux particuliers de bénéficier d'un crédit d'impôt sur l'achat de gros équipements ou d'équipements fonctionnant aux énergies renouvelables, inclut depuis janvier 2002 les dépenses de matériaux d'isolation thermique et d'appareils de régulation de chauffage. Cela concerne les particuliers propriétaires, locataires ou occupants à titre gratuit.

- **Crédits d'impôts pour les travaux facturés :**

Actuellement, un certain nombre de dépenses de travaux d'entretien et de réparation ou d'amélioration du logement sont déductibles des impôts sur le revenu.

La loi entend par travaux d'entretien et de réparation, les travaux qui ont pour objet de maintenir ou de remettre en état un immeuble sans en modifier la consistance, l'aménagement où l'équipement afin d'en permettre une utilisation normale ⁽¹²⁾. Sont donc concernés :

- les frais de remplacement d'une chaudière de chauffage central ainsi que les frais de remplacement d'un ascenseur ancien par un neuf,
- les dépenses de rénovation d'un ascenseur ancien ainsi que celles destinées à le rendre

conforme aux normes, les frais de réfection des peintures extérieures,

- les frais de réparation ou de réfection de la toiture, du plancher ou d'une cheminée,
- les dépenses d'entretien qui sont la conséquence de grosses réparations,
- les honoraires d'architecte versés pour l'établissement du devis des réparations.

Les dépenses d'amélioration, lorsqu'elles portent sur des locaux d'habitation, sont également déductibles. Il s'agit dans ce cas:

- des frais d'installations d'eau courante, gaz et électricité,
- des frais de branchement à un réseau d'égout,
- des frais d'installation de chauffage central⁽¹³⁾ ou d'ascenseur,
- des dépenses d'installation d'une salle d'eau, d'une salle de bain ou de toilettes,
- des dépenses ayant pour objet l'isolation thermique et le chauffage,
- la modification du cloisonnement intérieur (si le volume habitable n'est pas augmenté),
- des dépenses de mise aux normes au réseau interne câblé.

Enfin, pour rappel, les opérations de désamiantage sont considérées comme des opérations d'amélioration d'un local et sont déductibles du revenu lorsqu'elles concernent des locaux d'habitation. Les travaux de désamiantage ayant le caractère de travaux d'amélioration sont les opérations d'enlèvement de l'amiante ou destinées à assurer son innocuité, et consistant à enlever ou fixer ou encoffrer des matériaux contenant de l'amiante (flocage ou calorifugeage). La recherche et l'analyse de nocivité de l'amiante sont des dépenses d'entretien et sont donc également déductibles.

2.5.4. Actions programmées : OPAH/ OPATB

Plusieurs mesures ont été prises dans le cadre du Programme national de lutte contre le changement climatique de janvier 2000, puis dans celui du Programme national d'amélioration de l'efficacité énergétique de décembre 2000. Enfin le Plan national habitat, construction et développement durable, présenté en janvier 2002 par la secrétaire d'Etat au Logement réaffirmait ces objectifs.

• OPAH : Opérations Programmées d'Amélioration de l'Habitat :

Une OPAH (Opération Programmée d'Amélioration de l'Habitat) est une action d'aménagement qui vise à améliorer les logements anciens et leur environnement dans un périmètre donné en coordonnant l'action publique et l'action privée.

La procédure existe depuis 1977. Elle a été révisée par la circulaire du MELT du 8 Novembre 2002. Elle associe l'Etat, l'ANAH (Agence Nationale pour l'Amélioration de l'Habitat) et une ou plusieurs collectivités locales qui s'engagent, dans le cadre d'une convention, à mobiliser des moyens au service des objectifs de l'OPAH :

- réhabiliter le patrimoine bâti et améliorer le confort des logements tout en intégrant les ménages aux ressources modestes,
- intégrer les travaux d'amélioration de l'habitat dans une politique d'aménagement plus

globale.

L'OPAH fait l'objet d'une convention d'une durée de trois ans. Elle précise le périmètre géographique de l'opération et le montant des aides susceptibles d'être accordées pour l'amélioration de l'habitat.

Lorsqu'un propriétaire bailleur accepte de pratiquer un loyer réglementé (loyer conventionné), le taux de subvention de l'ANAH peut être majoré jusqu'à 35 % des travaux réalisés, voire plus lorsqu'une collectivité locale apporte une aide supplémentaire (5 %).

L'OPAH donne lieu à une mission de suivi-animation confiée à une équipe chargée de la communication, de la prospection des logements, des études de réalisation et de l'assistance au montage des dossiers de réhabilitation.

- **OPATB : Opérations Programmées d'Amélioration Thermique et énergétique des Bâtiments:**

Le Ministère de l'Équipement, des Transports, du Logement, du Tourisme et de la Mer (METLTM), le Ministère de l'Écologie et du Développement Durable (MEDD), le Ministère de l'Économie, des Finances et de l'Industrie (MINEFI), l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie (ADEME) et l'Agence Nationale pour l'Amélioration de l'Habitat (ANAH) ont lancé, le 20 février 2002, les Opérations Programmées d'Amélioration Thermique et Énergétique des Bâtiments (OPATB) qui ont pour objectif d'agir au niveau local sur les bâtiments résidentiels et tertiaires afin d'éliminer leurs consommations énergétiques et leurs émissions de CO₂. Les OPATB sont un défi environnemental pour les collectivités.

Plusieurs mesures ont été prises, dans le cadre du Programme national de lutte contre le changement climatique (janvier 2000), puis dans celui du programme national d'amélioration de l'efficacité énergétique (décembre 2000). Elle ont été réaffirmées dans le plan national habitat, construction et développement durable en janvier 2002 et la stratégie nationale du développement durable de juin 2003.

Parmi ces mesures, figurent les OPATB. Elles consistent en un vaste programme d'animations et de subventions pm réaliser des travaux d'économies d'énergie, favoriser la maîtrise de la demande d'électricité et promouvoir l'utilisation d'énergies renouvelables (bois-énergie, énergie solaire thermique et photovoltaïque, énergie géothermique, énergie éolienne ...). Elles concernent tous les types de bâtiments, publics et privés, dans un quartier, une commune, une agglomération ou un regroupement de communes. Elles sont menées par des collectivités (commune, établissement public de coopération intercommunale) motivées par le défi de rendre les bâtiments de leur périmètre moi: consommateurs d'énergie et moins polluants pour l'air. Elles sont accompagnées et aidées financièrement par l'État, l'ADEME et l'ANAH et, suivant les opérations, par les conseils régionaux.

La collaboration active entre l'ANAH et l'ADEME dans le cadre des OPATB se poursuivra pour rechercher systématiquement la mise en œuvre d'un volet énergie et développement durable dans les OPAH (Opérations Programmée d'Amélioration de l'Habitat) ou les PIG (Programmes d'Intérêt Général).

Les OPATB, opérations totalement nouvelles réunissant des fonds de droit commun importants, sont issues d'une sélection basée sur la capacité des collectivités candidates à remplir leurs objectifs d'économies d'énergie et réduction de CO². Prévues sur une durée de 4 à 5 ans, les OPATB seront évaluées annuellement au vu de la démarche mise en place et des résultats obtenus au plan local.

De la réussite de ces premières OPATB dépend leur multiplication future. Elles sont soutenues localement et niveau national par des moyens de communication importants. Actions coordonnées entre l'État, l'ADEME, l'ANAH, les collectivités, les OPATB font partie des actions phares des pouvoirs publics, visant à faire émerger une véritable culture partagée du développement durable dans la construction.

2.6. Guide de l'amélioration énergétique des bâtiments :

Rappelons que la Haute Qualité Environnementale pour un bâtiment est définie comme étant sa capacité à préserver les ressources naturelles et à répondre aux exigences de confort, de qualité de vie et de santé. Le bâtiment doit répondre à ces critères lors de sa mise en œuvre, au cours de sa vie et lors de sa destruction.

Le passage de la Performance Energétique à la Haute Qualité Environnementale marque un élargissement des préoccupations environnementales.

Il s'agit de réduire l'impact que peuvent avoir sur l'environnement l'acte de bâtir, de rénover ou de gérer le bâtiment, depuis sa création jusqu'à sa destruction. Toute opération d'amélioration énergétique des bâtiments est établie suivant des fiches argumentaires qui sont regroupées selon dix thèmes ⁽¹⁴⁾:

1. Isolation thermique des parois
2. Chauffage à eau chaude
3. Chauffage électrique
4. Production d'électricité par énergie renouvelable ou système performant
5. Confort d'été
6. Eau chaude sanitaire
7. Ventilation
8. Usages spécifiques de l'électricité: Généralités
9. Usages spécifiques de l'électricité: Eclairage
10. Usages spécifiques de l'électricité: Bureautique

Ces fiches argumentaires sont construites de la même manière, suivant une décomposition en quatre

paragraphes :

○ **Analyse**

Un tableau d'analyse indique par un nombre d'étoiles, l'appréciation fournie vis-à-vis de six critères⁽¹⁵⁾ importants qui entrent en considération lors de l'examen de la pertinence d'une intervention d'économie d'énergie. Plus le nombre d'étoiles est important (variation de 0 à 4 étoiles), plus le critère est favorable, intéressa avantageux, plus il doit inciter à réaliser l'intervention.

Pour le critère "Coût des travaux", un nombre important d'étoiles indique que l'intervention est onéreuse. La "nature de l'intervention" précise s'il s'agit de:

TRAVAUX: mise en œuvre de matériaux ou d'équipements neufs, et/ou

ENTRETIEN: réparation, correction, révision, entretien d'équipements.

○ **Argumentaire**

Avantages: énumération des avantages apportés par l'intervention,

Inconvénients: énumération des inconvénients risquant d'apparaître suite à l'intervention.

○ **Mise en œuvre**

Explications essentielles sur la nature de l'intervention.

○ **Observations**

Liste de conseils et remarques importantes à connaître sur le sujet de l'intervention.

2.6.1. Isolation thermique des parois :

L'isolation des parois anciennes est une des premières mesures à mettre en œuvre pour l'amélioration thermique des bâtiments. Le confort est amélioré et les charges de chauffage sont réduites.

Les fenêtres modernes avec double vitrage à isolation renforcée présentent un bilan énergétique d'hiver positif: il y a plus de gains thermiques que de pertes. La mise en place de 20 cm de laine de verre en comble perdu peut faire économiser jusqu'à 30 % de la consommation annuelle.

La durée de vie des travaux d'isolation est importante. Les travaux d'isolation remettent en valeur le patrimoine.

- ❖ Isolation par l'intérieur des murs extérieurs
- ❖ Isolation par l'extérieur des murs extérieurs
- ❖ Isolation des planchers bas sur l'extérieur (ou sur locaux non chauffés)
- ❖ Isolation des murs sur locaux non chauffés
- ❖ Isolation des terrasses
- ❖ Isolation des combles perdus
- ❖ Isolation sous rampants des combles aménagés
- ❖ Remplacement des vitrages simples par des vitrages doubles
- ❖ Remplacement des fenêtres à simple vitrage par des fenêtres à double vitrage (ou à isolation

renforcée)

- ❖ Calfeutrement des fenêtres et des portes
- ❖ Isolation des coffres de volets roulants
- ❖ Pose de volets roulants ou volets battants

2.6.2. Chauffage à eau chaude :

Les interventions sur les équipements de chauffage sont à réaliser, de préférence, après l'isolation thermique des parois, pour intégrer l'abaissement de puissance nécessaire. La pose d'un thermostat d'ambiance programmable à la place d'un thermostat vétuste fait économiser de l'ordre de 12 % de la consommation annuelle. Le remplacement d'une chaudière âgée de plus de 25 ans par une chaudière moderne fait économiser environ 25 % d'énergie et même jusqu'à 35 % si la nouvelle chaudière est à condensation.

- ❖ Pose d'une régulation en fonction de la température extérieure avec programmation
- ❖ Régulation par façades séparées avec sonde d'ensoleillement ou de vent
- ❖ Pose d'un thermostat d'ambiance programmable
- ❖ Pose d'une horloge programmable d'intermittence sur une régulation existante
- ❖ Pose de robinets thermostatiques
- ❖ Mise en place d'un système de gestion technique du bâtiment
- ❖ Réglage du brûleur
- ❖ Remplacement du brûleur avec changement d'énergie éventuel
- ❖ Remplacement de la chaudière seule
- ❖ Remplacement chaudière et brûleur avec changement d'énergie éventuel
- ❖ Pose d'une chaudière gaz à condensation ou à basse température
- ❖ Mise en séquence automatique des générateurs
- ❖ Pose d'une chaudière à bois déchiqueté et granulés
- ❖ Pose d'une chaudière individuelle bois à bûches
- ❖ Installation d'un poêle ou d'une cuisinière à bois
- ❖ Chauffage par système solaire combiné
- ❖ Pompe à chaleur air-eau en relève de chaudière
- ❖ Pompe à chaleur sol-eau ou eau-eau sur plancher chauffant-rafraichissant
- ❖ Calorifugeage des tuyauteries
- ❖ Séparation de circuits hydrauliques
- ❖ Désembouage et équilibrage de l'installation
- ❖ Contrat de maintenance-entretien des installations
- ❖ Mise en place d'un comptage de chaleur

2.6.3. Chauffage électrique :

Le chauffage électrique par effet Joule impose, pour obtenir un coût d'exploitation raisonnable, une très bonne isolation thermique, des convecteurs modernes, et une régulation électronique programmable. Le remplacement d'un appareil vétuste par un convecteur moderne avec régulation électronique programmable fait économiser jusqu'à 15 % de la consommation annuelle. Le chauffage à effet Joule s'entretient aussi !

- ❖ Pose de thermostats programmables ou remplacement des thermostats vétustes
- ❖ Installation d'un gestionnaire d'énergie par courant porteur ou par fil pilote
- ❖ Installation d'un limiteur d'énergie en fonction de la température extérieure
- ❖ Installation d'un délesteur
- ❖ Installation de détecteurs de présence dans les locaux à occupation aléatoire
- ❖ Pose de contacts de feuillure aux fenêtres pour coupure automatique des émetteurs
- ❖ Remplacement des convecteurs vétustes
- ❖ Remplacement des convecteurs surpuissants et abaissement de la puissance souscrite
- ❖ Pose d'un insert bois en complément du chauffage électrique
- ❖ Substitution de chauffage électrique
- ❖ Contrat de maintenance-entretien des installations
- ❖ Compteur d'énergie divisionnaire pour le chauffage

2.6.4. Production d'électricité par énergie renouvelable ou système performant :

Les énergies renouvelables peuvent permettre d'être autosuffisant en site isolé, ou vendeur d'électricité, avec des procédés tels que:

- le solaire photovoltaïque,
- la micro-hydraulique,
- le petit éolien,

Les systèmes performants allient la production de chauffage à celle de l'électricité:

- la cogénération.
 - ❖ Photovoltaïque en site isolé
 - ❖ Photovoltaïque sur réseau
 - ❖ Micro-hydraulique
 - ❖ Petit éolien en site isolé
 - ❖ Cogénération petite ou moyenne puissance

2.6.5. Confort d'été :

Le confort d'été est un nouveau défi. Des moyens simples existent pour éviter les situations très inconfortables, même sans climatisation, avec par exemple des vitrages réfléchissants, des occultations extérieures, l'utilisation du free-cooling (ventilation nocturne), etc ...

La climatisation consommera moins d'énergie, avec des actions simples telles que la régulation, le calorifuge, l'entretien régulier des filtres et équipements, etc ...

- ❖ Installation d'un programmeur de fonctionnement de la centrale de traitement d'air
- ❖ Installation de thermostats programmables de zones pour les ventilo-convecteurs
- ❖ Pose de stores extérieurs
- ❖ Calorifugeage des tuyauteries et des équipements d'eau glacée
- ❖ Rafraichissement gratuit (free cooling)
- ❖ Stockage de froid
- ❖ Contrat de maintenance-entretien des installations

2.6.6. Eau chaude sanitaire :

Dans une maison bien isolée thermiquement, les consommations pour l'eau chaude sanitaire représentent le premier poste des dépenses énergétiques. Il est donc important de s'en préoccuper par des actions simples : calorifuge, volume de stockage adapté, température de production, etc ...

- ❖ Abaissement de la température de production
- ❖ Calorifugeage des ballons et des tuyauteries d'ECS
- ❖ Amélioration du stockage d'ECS (dimensionnement, mise en série)
- ❖ Mise en place d'un système de récupération de chaleur pour le préchauffage de l'ECS
- ❖ Chauffage de l'ECS par capteurs solaires
- ❖ Détartrage des épingles chauffantes des ballons
- ❖ Remplacement du bouclage par un traçage
- ❖ Installation d'un mitigeur thermostatique sur zone
- ❖ Pose d'un compteur d'eau froide à l'entrée de la production d'ECS
- ❖ Production d'ECS électrique par accumulation avec asservissement au signal tarifaire
- ❖ Réchauffage de la boucle de recyclage par un ballon séparé ou par un réchauffeur
- ❖ Amélioration du stockage d'ECS électrique (dimensionnement, mise en série, décentralisation, brassage)
- ❖ Compteur d'énergie divisionnaire pour l'ECS électrique

2.6.7. Ventilation :

Les consommations d'énergie pour réchauffer l'air sont très importantes, d'où la nécessité d'un ajustement des débits aux stricts besoins hygiéniques, la réparation des fuites des réseaux d'air, l'intermittence, l'entretien et le nettoyage, etc ... La récupération de chaleur entre le rejet d'air vicié et l'introduction d'air neuf est possible dans la plupart des cas grâce aux différentes techniques disponibles.

- ❖ Nettoyage des bouches d'extraction d'air
- ❖ Réparation des fuites sur les circuits d'air

- ❖ Programmation des installations et modulation des débits de ventilation
- ❖ Séparation des zones à occupation spécifique
- ❖ Pose d'un récupérateur sur les systèmes double flux
- ❖ Remplacement des équipements vétustes
- ❖ Compteur d'énergie divisionnaire pour la ventilation mécanique

2.6.8. Usage spécifique de l'électricité générale :

Le remplacement des moteurs à vitesse fixe par des moteurs à vitesse variable est possible dans la plupart des cas. Il permet d'abaisser de manière significative la consommation électrique des moteurs, parfois également les puissances électriques souscrites.

- ❖ Moteurs à vitesse variable
- ❖ Interventions en cuisines
- ❖ Ascenseurs

2.6.9. Usage spécifique de l'électricité - éclairage :

Le remplacement des lampes et luminaires par des lampes à basse consommation est une des mesures les plus simples à réaliser sur un bâtiment. Le découpage des alimentations en fonction des zones à utilisation identique, la programmation, la détection de présence et le nettoyage des luminaires sont également des interventions à envisager.

- ❖ Remplacement des lampes et des luminaires par des appareils économes
- ❖ Installation de programmeurs de coupure (minuteriers, interrupteurs crépusculaires, gradateurs)
- ❖ Remplacement et entretien des matériels de distribution et de commande
- ❖ Optimisation de l'éclairage extérieur
- ❖ Compteur d'énergie divisionnaire pour l'éclairage

2.6.10. Usage spécifique de l'électricité - bureautique :

Dans le tertiaire, les consommations des équipements de bureautique sont importantes et souvent sous-évaluées. Des interventions simples permettent d'économiser: programmation de fonctionnement, mise en veille automatique,...

- ❖ Remplacement des écrans et imprimantes par des appareils avec mise en veille automatique
- ❖ Installation de circuits spécifiques par zones avec programmeurs
- ❖ Installation d'un onduleur-stockeur centralisé à la place des onduleurs individuels

3. CONCLUSION

« Le soleil n'envoie pas de facture »

Les différents contrats mondiaux, initié dans le cadre du développement durable depuis la première conférence des nations unies à Stockholm en 1972 à ce jour, doivent être approfondis. Le développement durable, pour être profitable à tous, nécessitera de renforcer la gouvernance économique et environnementale, d'affronter les défis du développement et de réduire la pauvreté, de promouvoir l'accès le plus large aux savoirs au service du développement, de mettre en cohérence les objectifs du commerce international et ceux de la protection de l'environnement, de mobiliser des ressources financières nationales et internationales privées et de développer la coopération financière internationale, dans le cadre d'un partenariat solidaire et responsable.

Le concept de gouvernance ne se limite pas seulement au gouvernement et à la conduite des affaires publiques. Il s'agit d'un cadre beaucoup plus large où un certain nombre d'institutions, de règles et de pratiques influent, par le biais de la loi mais aussi d'incitations diverses, sur le comportement des individus, des entreprises et des organisations.

Le premier aspect concerne la gouvernance nationale. L'Algérie, après avoir adopté un cadre législatif et réglementaire favorable à l'économie de marché, continuera de consolider les résultats positifs de sa politique macro-économique et entreprendra l'assainissement du secteur bancaire et financier, pour renforcer le marché financier intérieur, permettre un accès plus large au crédit, dynamiser le secteur privé et renouer avec une croissance forte et durable, à base diversifiée. Le redressement des finances publiques permettra alors de mieux investir dans la durée, dans des programmes de développement humain (éducation, santé, promotion des femmes) et de solidarité nationale (lutte contre la pauvreté et programmes en faveur des communautés défavorisées).

Le deuxième aspect a trait à la gouvernance mondiale. Sa portée a été jusqu'alors étroite et s'est limitée aux seuls objectifs de croissance économique et de stabilité financière, négligeant des préoccupations sociales plus larges, comme le développement de la pauvreté à l'échelle planétaire, l'écart grandissant des niveaux de vie entre les pays du Nord et du Sud et l'apparition de l'exclusion. Il faut raffermir la gouvernance non seulement pour les marchés, mais aussi pour le patrimoine commun, l'environnement et le mieux être des peuples.

Le débat porte également sur la nécessité, pour la communauté mondiale, d'améliorer la gouvernance internationale en matière d'environnement, aux fins de mieux gérer les rares ressources disponibles et assurer leur utilisation optimale.

Malgré les progrès, les processus décisionnels nécessiteront une concertation accrue. Les principales institutions monétaire, économique et commerciale internationales – le Fonds Monétaire International (FMI), la Banque Mondiale, l'Organisation Mondiale du Commerce (OMC) – sont dominées par les pays industrialisés et les pays en voie de développement y ont peu d'influence,

soit parce qu'ils sont sous représentés, soit parce qu'ils n'ont pas toujours des capacités de participer efficacement aux décisions.

L'élargissement de la représentation des pays en voie de développement et le renforcement de leur capacité de participation faciliteront la transparence et le niveau d'adhésion aux mesures prises. De ce fait, l'Algérie s'attache à accélérer le processus de son adhésion à l'Organisation Mondiale du Commerce comme un des axes prioritaires de sa politique extérieure, propre à favoriser son insertion harmonieuse dans l'économie mondiale.

Le rôle des Nations Unies devrait être également renforcé, pour mettre en cohérence ses politiques et celles de ses organisations avec les politiques des institutions de Bretton Woods, de l'OMC et d'autres organismes multilatéraux, et promouvoir une démarche mieux coordonnée en faveur d'une production accrue de biens collectifs internationaux et d'un développement durable, plus équitable et solidaire.

Sur les plans bi ou multilatéral, la recherche par l'Algérie de financements externes avantageux et la création de synergies nouvelles dans la réalisation de programmes et projets communs, notamment en matière d'amélioration des indicateurs du développement humain, plus particulièrement dans la lutte contre la pauvreté, la protection de l'environnement et le développement local seront largement encouragés. En outre, l'Algérie reste convaincue que la coopération Sud-Sud, dont une première concrétisation avec le NEPAD a vu le jour, est une option complémentaire susceptible de corriger et d'atténuer les effets pervers d'une vision de coopération basée davantage sur le capital que sur les besoins des populations des pays en développement.

Au vu des premiers résultats encourageants des derniers plans de relance économique, l'Algérie reprend espoir dans l'avenir et s'implique avec force et optimisme dans ce nouveau monde caractérisé par la mondialisation. Néanmoins, son approche de développement favorisera en premier lieu l'amélioration des conditions de vie des populations, du recouvrement de leur dignité et de la reconnaissance de leur droit au développement. Pour ce faire, l'Algérie doit continuer à plaider et à œuvrer en faveur d'un ordre mondial juste et équilibré et pour une mondialisation humanisée et profitable à tous. C'est pourquoi, un intérêt particulier sera porté à la question de la dette dont le fardeau doit être soulagé par des mécanismes de renforcement des investissements étrangers comme la reconversion de la dette en investissement. L'Organisation des Nations Unies demeure de ce fait, le cadre privilégié des efforts de la communauté internationale, en vue de résoudre de manière solidaire les problèmes et relever les défis auxquels l'humanité est confrontée.

Fermement attachée aux principes de l'égalité et convaincue des exigences de la démocratisation et de l'ouverture, au niveau national et international, l'Algérie continuera de militer en faveur des principes et des règles de non-discrimination et de non-sélectivité qui doivent sous-tendre la réalisation de tels objectifs.

Enfin, l'objectif principal de l'amélioration de la qualité environnementale d'un bâtiment est de le rendre confortable (ce qui est sa mission première), les mesures passives, visant à concevoir le bâtiment pour le rendre naturellement plus confortable doivent être exploitées autant que possible avant de recourir aux mesures actives, qui pallient les insuffisances résiduelles à l'aide d'installations techniques. De toute manière, le bâtiment devrait, lorsque les installations techniques sont déclenchées être au moins aussi confortable ou pas plus inconfortable que l'extérieur. Les mesures passives sont en effet plus robustes, généralement mieux acceptées et souvent meilleur marché. Ce sont aussi les mesures que l'architecte contrôle le mieux.

Suivant la latitude, des installations techniques restent nécessaires pour rendre le climat intérieur confortable en toute saison, mais les mesures passives en réduisant fortement la taille et l'impact. Le choix des procédés et l'emplacement des installations sont aussi facilités si ces installations n'ont qu'un rôle complémentaire.

Le syndrome du bâtiment malsain ou SES est un ensemble de symptômes atypiques qui augmentent lorsque la personne est dans le bâtiment, mais que ne peuvent pas être attribués à une cause particulière. De l'énergie est utilisée dans les bâtiments pour améliorer le confort (chauffer, refroidir, ventiler, éclairer) et assurer diverses autres prestations (transports, communications, production, etc.). La consommation spécifique (par exemple l'indice de dépense d'énergie) varie fortement d'un bâtiment à l'autre, même à prestations équivalentes, mais les bâtiments les plus énergétivores ne sont ni les plus sains, ni les plus confortables, et on trouve des bâtiments sains et jugés confortables parmi les plus bas consommateurs. D'autre part, l'absence de corrélation significative entre la consommation d'énergie et plusieurs facteurs qui devraient la faire varier (climat, débit d'air) montre que d'autres facteurs propres au bâtiment dominent: ce sont l'isolation thermique, le contrôle et l'efficacité de la ventilation, le rendement des installations de chauffage et de climatisation. Ces facteurs peuvent être améliorés sans nuire au bien-être de l'occupant, et souvent en améliorant ce bien-être.

Le climat et la consommation d'énergie ne semblent donc pas avoir un grand effet sur le SBS. Par contre, certains bâtiments sont clairement plus sains que d'autres, ce qui permet de proposer les recommandations suivantes pour améliorer le bien-être des habitants.

Assurer la qualité d'air requise, notamment en choisissant des matériaux de construction et de revêtement intérieurs propres, en évitant de polluer l'air intérieur par les activités qui s'y déroulent (machines, produits utilisés) et en assurant le débit d'air neuf et propre nécessaire.

Utiliser la ventilation naturelle, éventuellement hybride, en adoptant une architecture qui permette ce type de ventilation.

Donner aux occupants la possibilité de contrôler leur environnement (thermostats, éclairage, contrôle individuel de la ventilation, ouverture des fenêtres). Il a été montré qu'un contrôleur

automatique qui s'adapte aux souhaits des occupants est rapidement adopté, augmente leur confort et leur satisfaction tout en réduisant la consommation d'énergie.

Nous rajouterons pour souligner l'importance de l'amélioration de l'environnement intérieur et du bien-être des usagers, que cela permet aussi de : diminuer l'absentéisme et augmenter la productivité, réduction du nombre d'allergies, notamment l'asthme, réduire le nombre de symptômes du syndrome du bâtiment malsain, prévenir des dommages et dégradations dans les bâtiments et en diminuer les réparations.

Nous rappelons qu'en Algérie le secteur résidentiel est à l'origine de 42% de la consommation d'énergie finale. Les perspectives de développement du parc de logements conduiront à un accroissement exponentiel de cette consommation énergétique. Dans ce contexte, la construction et la réhabilitation de logements efficaces énergétiquement s'impose comme une nécessité à la maîtrise des consommations énergétiques du secteur résidentiel.

Le recours excessif au chauffage et à la climatisation est une réalité qui ne manquera d'influer négativement sur l'économie nationale, si des mesures adéquates ne sont pas prises d'ici là.

Une expérience pionnière a démarré en Algérie en 2005 en collaboration avec l'APRUE (agence de promotion et de rationalisation de l'utilisation de l'énergie), étant, dit-elle, de réduire la consommation de l'énergie et de promouvoir les matériaux de construction locaux et étrangers adaptés aux différentes zones climatiques d'Algérie.

Onze promoteurs de logements (OPGI) ⁽¹⁶⁾ sélectionnés sont impliqués en tant que maîtres d'ouvrage de réalisation de 600 logements en haute performance énergétique (HPE).

Les Certains sites de logements seront réceptionnés, a-t-elle ajouté, à la fin de l'année 2011.

Suite à une collaboration avec les experts français, les normes techniques de construction de ce type de logements ont été ainsi validées, puis formulées en orientations dictées aux OPGI concernés du fait avertis de la nature des matériaux nécessaires et l'orientation des façades des bâtiments pour réduire soit le froid, soit la chaleur en fonction des saisons de construire selon ces nouvelles recommandations, qui portent sur la réduction de consommation de l'air et d'isolation thermique, sous le slogan l'APRUE : « Le soleil n'envoie pas de facture ».

La question de financement d'une partie de ces logements bioclimatiques est réglée dans le cadre du fonds national de maîtrise de l'énergie (FNME), géré par l'APRUE...

Le programme national de maîtrise de l'énergie devient, ainsi, une réalité dans le secteur de l'habitat, dans la mesure où une législation complète sera promulguée et mise en pratique conjointement entre les ministères de l'Habitat et de l'Urbanisme et de l'Energie et des Mines.

Devant les grands enjeux du programme national de la maîtrise de l'énergie face aux changements climatiques et l'insécurité économique et en attendant les résultats de ce premier projet prometteur et que d'ici là, j'espère que mon modeste essai de recherche fournira un support intellectuel pour

des projets et travaux de recherche en prédiction d'un future proche, surprenant, mais trop prometteur en matière d'efficacité énergétique, d'utilisation des énergies renouvelables, bref de pratique de la réalisation de bâtiments à basse consommation énergétique et à haute qualité environnementale.

4. REFERENCES

- (1) Le développement des énergies renouvelables est encadré par un ensemble de textes législatifs :
 - la loi n°99-09 du 28 juillet 1999 relative à la maîtrise de l'énergie;
 - la loi n°02-01 du 5 février 2002, relative à l'électricité et la distribution publique du gaz par canalisations;
 - la loi n° 04-09 du 14 août 2004, relative à la promotion des énergies renouvelables dans le cadre du développement durable.
- (2) C'est le cas pour le programme national de dessalement des eaux saumâtres.
- (3) Plan de relance économique 2001-2004. Chapitre II - Paragraphe (7).
- (4) PNAE-DD: Plan National d'Aménagement d'Environnement et du Développement Durable a été présenté lors d'une table ronde de bailleurs de fonds tenue à Alger les 17 et 18 juin 2002 à Alger.
- (5) Les coûts des dommages ont été estimés à 5,8% du PIB et ceux de remplacement à 2,8% du PIB en service. Source : *Rapport national de l'Algérie pour la mise en œuvre de l'agenda 21, sommet mondial du développement durable à Johannesburg 2002.*
- (6) HCEDD : le Haut Conseil de l'Environnement et du Développement Durable : Organe placé sous la présidence du Chef du Gouvernement à été institué par décret présidentiel N°94/465 du 25/12/1994.
- (7) Les primes COMBI sont ouvertes aux acquéreurs qui ont fait une demande préalable (le début des travaux) auprès de la délégation régionale de l'ADEME. Elles sont versées sur présent dans les six mois, de la facture acquittée et d'une attestation signée de réception et mise en service.
- (8) Agence Nationale pour l'Amélioration de l'Habitat.
- (9) Office Central Interprofessionnel du Logement.
- (10) Un prêt 1^{er} équipement Gaz est accordé, dans la limite de 3 000 € à 0 % d'intérêt ou 7 000 € à 1,95 %, aux particuliers réalisant des travaux sur leur installation de chauffage au gaz naturel en premier équipement ou en rénovation. Un prêt Aquagaz de 2 350 € à 0 % est accordé pour la conversion au gaz naturel d'une production d'eau chaude sanitaire.
- (11) Cette mesure a été appliquée en France depuis le 15 septembre 1999 jusqu'au 31 décembre 2005.
- (12) Il est aussi prévu plus de possibilité de déduction des intérêts d'emprunts pour gros travaux d'entretien de la résidence principale depuis 1997.
- (13) Certains fabricants de chaudières, en partenariat avec des banques, peuvent vous aider à financer tout ou partie de vos projets quel que soit le modèle de chaudière choisi dans leur gamme (remplacement d'une chaudière seule, installation complète de chauffage central, installation de chauffage et de sanitaire). Les taux d'intérêt sont sensiblement les mêmes que ceux des banques.

(14) ADEME et FFB, *Amélioration énergétique des bâtiments existants : les bonnes solutions*, éditions SEBTP 2004.

(15) Ces critères sont : CO₂ économisé - Economie d'énergie – Amélioration du confort – Facilité de mise en œuvre – Rentabilité des travaux – Coût des travaux.

(16) Le programme des 600 logements en haute performance énergétique (HPE) est réparti, à travers 11 wilayas entre autres : Skikda (50 logements), Tamanrasset (30 logements), Laghouat (32 logements), Sétif (54 logements), Alger (50 logements), Blida (80 logements) et Djelfa (80 logements).

BIBLIOGRAPHIE

1. AGENCE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA MAITRISE DE L'ENERGIE (ADEME) ET FEDERATION FRANCAISE DU BATIMENT (FFB), **AMELIORATION ENERGETIQUE DES BATIMENTS EXISTANTS : LES BONNES SOLUTIONS**, EDITONS SEBTP 2004 (1^{ère} EDITION) - 180P.
2. ALAIN CHATELET, PIERRE FERNANDEZ et PIERRE LAVIGNE, **ARCHITECTURE CLIMATIQUE – UNE CONTRIBUTION AU DEVELOPPEMENT DURABLE**, EDITIONS EDISUD 1998 (1^{ère} EDITION) – 159P.
3. ALAIN LIEBARD, JEAN-PIERRE MENARD et PTRICK PIRO, **LE GRAND LIVRE DE L'HABITAT SOLAIRE**, EDITIONS Observ'ER 2007 (1^{ère} EDITION) - 248P.
4. ALAIN NIBOYET, DOSSIER « **LOGEMENT SOCIAL** », REVUE LES CAHIERS TECHNIQUES DU BATIMENT, N°308 - SEPTEMBRE 2011.
5. ANDRE DE HELDE et ALAIN LIEBARD, **TRAITE D'ARCHITECTURE ET D'URBANISME BIOCLIMATIQUE**, EDITIONS DU MONITEUR 2006 (1^{ère} EDITION) - 768P.
6. ANNE LABOURET ET MICHEL VILOZ, **ENERGIE SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE**, EDITIONS DU MONITEUR 2009 (4^{ème} EDITION) - 376P.
7. ANTOINE LOUBIERE, DOSSIER « **DEVELOPPEMENT DURABLE : L'ENJEU URBAIN** », REVUE URBANISME, N°324 MAI/JUIN 2002.
8. ANTOINE LOUBIERE, DOSSIER « **LA VILLE DURABLE EN QUESTION(S)** », REVUE URBANISME, N°363 NOV/DEC 2008.
9. ARIELLA MASBOUNGI, **FAIRE LA VILLE DURABLE**, EDITIONS DU MONITEUR 2008 (1^{ère} EDITION) - 144P.
10. ARMAND DUTREIX, **BIOCLIMATISME ET PERFORMANCES ENERGETIQUES DES BATIMENTS**, EDITION EYROLLES 2010 (1^{ère} EDITION) - 239P.
11. BRIGITTE VU, **MAISON BASSE CONSOMMATION (BBC)**, EDITIONS EYROLLES 2010 (1^{ère} EDITION) - 139P.
12. BRIGITTE VU, **CONSTRUIRE OU RENOVER EN RESPECTANT LA HAUTE QUALITE ENVIRONNEMENTALE**, EDITIONS EYROLLES 2006 (2^{ème} EDITION) - 148P.
13. CARSTEN GROBE, **CONSTRUIRE UNE MAISON PASSIVE**, EDITIONS L'INEDITE 2008 (1^{ère} EDITION) - 148P.
14. CATERINE CHARLOT-VALDIEU et PHILIPPE OUTREQUIN, **ECOQUARTIER MODE D'EMPLOI**, EDITIONS EYROLLES 2009 (1^{ère} EDITION) 244P.
15. CATHERINE CHARLOT-VALDIEU et PHILIPPE OUTREQUIN, **L'URBANISME DURABLE, CONCEVOIR UN ECOQUARTIER**, EDITIONS DU MONITEUR 2011 (2^{ème} EDITION A JOUR DU GRENELLE II) – 311P.
16. CEDIS, RAPHAËLE HELIOT, **VILLE DURABLE ET ECOQUARTIERS**, EDITIONS LE PASSAGER CLANDESTIN 2010 (1^{ère} EDITION) - 128P.
17. CHEMS EDDINE CHITOUR, **POUR UNE STRATEGIE ENERGITIQUE DE L'ALGERIE A L'HORIZON 2030**, ACTES DE LA 7^e JOURNEE DE L'ENERGIE A ALGER LE 16 AVRIL 2003, EDITIONS DE L'OFFICE DE PUBLICATIONS UNIVERSITAIRES 2003 (1^{ère} EDITION) – 273P.
18. CHRISTIAN BRODHAG, FLORENT BREUIL, NATACHA GONDRAN ET FRANÇOIS OSSAMA, **DICTIONNAIRE DU DEVELOPPEMENT DURABLE**, EDITIONS AFNOR 2004 (1^{ère} EDITION) - 284P.
19. CHRISTIAN NORBERG-SHOULDZ, **HABITER : VERS UNE ARCHITECTURE FIGURATIVE**, EDITIONS ELECTRA 1985 (1^{ère} EDITION) - 140P.
20. CHRISTIAN MOLEY, **L'INNOVATION ARCHITECTURALE DANS LA PRODUCTION DU LOGEMENT SOCIAL : RAPPORT PLAN CONSTRUCTION**, EDITION 1979 - 190P.
21. **CODE DE L'URBANISME ALGERIEN**, EDITIONS BERTI, ALGER 2002.

22. CLAUDE-ALIN ROULET, **SANTE ET QUALITE INTERIEURE DANS LES BATIMENTS**, EDITIONS PRESS POLYTECHNIQUE ET UNIVERSITAIRES ROMANDES 2004 (1^{ère} EDITION) - 332P.
23. COLLECTIF ALTERNATIVES ECONOMIQUES, **LES METIERS DU BATIMENT A L'HEURE DU DEVELOPPEMENT DURABLE**, EDITIONS ALTERNATIVES ECONOMIQUES 2011 (1^{ère} EDITION).
24. DANIEL DURAND, **LA SYSTEMIQUE**, « PUF » COLLECTIONS QUE SAIS-JE? N°1795, PARIS 1979.
25. DOMINIQUE GAUZIN-MÜLLER, **L'ARCHITECTURE ECOLOGIQUE**, EDITIONS DU MONITEUR 2001 (1^{ère} EDITION) - 290P.
26. DOMINIQUE GAUZIN-MÜLLER, **L'ARCHITECTURE ECOLOGIQUE DU VORALBERG**, EDITIONS DU MONITEUR 2009 (1^{ère} EDITION) - 408P.
27. DOMINIQUE GAUZIN-MÜLLER, **25 MAISONS ECOLOGIQUES**, EDITIONS DU MONITEUR 2005 (1^{ère} EDITION) - 160P.
28. DUSSAIX A.M. ET GROSBRAS J.M, **LES SONDAGES : PRINCIPES ET METHODES** « PUF » COLLECTIONS QUE SAIS-JE? N° 701, PARIS 1993.
29. FALK ANTONY, CRISTIAN DÜRCHNER ET KARL-HEINZ REMMERS, **LE PHOTOVOLTAÏQUE POUR TOUS**, EDITIONS DU MONITEUR 2010 (2^{ème} EDITION) - 280P.
30. FARID BADDACHE, **LE DEVELOPPEMENT DURABLE**, EDITIONS EYROLLES 2010 (1^{ère} EDITION) 208P.
31. FRANCOISE ARNOLD, **LE LOGEMENT COLLECTIF**, EDITIONS DU MONITEUR 2005 (2^{ème} EDITION) - 310P.
32. FRANCOISE-HELENE JOURDA, **ECO-CONCEPTION DES BATIMENTS ET DES QUARTIERS**, EDITIONS TREFLE COMMUNICATIONS 2008 (1^{ère} EDITION) - 336P.
33. FREDERIC CHERQUI, **METHODOLOGIE D'EVALUATION D'UN PROJET D'AMENAGEMENT DURABLE D'UN QUARTIER**, THESE DE DOCTORAT, UNIVERSITE DE LA ROCHELLE - POLE SCIENCES ET TECHNOLOGIE 2005 - 202P.
34. GWENAËLLE PETIT, DOSSIER « **EAU DE PLUIE : COMMENT L'ECONOMISER ET LA RECUPERER** », REVUE LES CAHIERS TECHNIQUES DU BATIMENT, N°304 - MARS 2011.
35. HADJ BRAHIM HASNAOUI, ENTRETIEN « **PROGRAMME RYAD, PREMIER PROJET HQE** », REVUE PTPH, N°25 - MARS/AVRIL 2011.
36. HAMID AFRA, ARTICLE « **MENUISERIE DU BATIMENT, PERFORMANCES ET REFERENTS REGLEMENTAIRES** », REVUE PTPH, N°25 - MARS/AVRIL 2011.
37. HILARY FRENCH, **100 LOGEMENTS COLLECTIFS DU XXe SIECLE**, EDITIONS DU MONITEUR 2009 (1^{ère} EDITION) - 240P.
38. JAMES STEELE, **ARCHITECTURE ECOLOGIQUE: UNE HISTOIRE CRITIQUE**, EDITIONS ACTES SUD 2005 (1^{ère} EDITION) – 269P.
39. JEAN-BERNARD CREMNITZER, **ARCHITECTURE ET SANTE : LE TEMPS DU SANATORIUM EN FRANCE ET EN EUROPE**, EDITIONS PICARD 2005 - 161P.
40. JEAN HETZEL, **BATIMENT HQE ET DEVELOPPEMENT DURABLE**, EDITIONS AFNOR 2007 (2^{ème} EDITION) - 338P.
41. JEAN HETZEL, **BATIMENT HQE 100 QUESTIONS POUR COMPRENDRE ET AGIR**, EDITIONS AFNOR 2009 (1^{ère} EDITION) - 141P.
42. JEAN-MARC OFFNER ET CAROLE POURCHEZ, **LA VILLE DURABLE : PERSPECTIVES FRANÇAISES ET EUROPEENNES**, EDITIONS LA DOCUMENTATION FRANCAISE 2007 (1^{ère} EDITION) 120P.
43. JEAN-PIERRE BARDY, DOSSIER « **RT 2012** », REVUE LES CAHIERS TECHNIQUES DU BATIMENT, N°300 - OCTOBRE 2010.
44. JEAN-PIERRE OLIVA, **L'ISOLATION ECOLOGIQUE**, EDITIONS TERRE VIVANTE 2001 (1^{ère} EDITION) - 238P.

45. LE CORBUSIER, **LA CHARTE D'ETHENES**, EDITIONS SEUIL (EDITION 1971) - 185P.
46. LE CORBUSIER, **URBANISME**, EDITIONS FLAMMARION (EDITION 2011) - 284P.
47. LESBET DJAFFAR, **LES COUTS D'UN LOGEMENT GRATUIT**, EDITIONS DE L'OFFICE DES PUBLICATIONS UNIVERSITAIRES 1982 (1^{ERE} EDITION) - 106P.
48. LIPA ET SERGE GOLDSTEIN, DOSSIER « **LOGEMENT SOCIAL, REQUALIFICATION DES BATIMENTS DES ANNEES 60**», REVUE LES CAHIERS TECHNIQUES DU BATIMENT, N°299 - SEPTEMBRE 2010.
49. MICHEL PLATZER, **MESURER LA QUALITE ENVIRONNEMENTALE DES BATIMENTS**, EDITIONS DU MONITEUR 2009 (1^{ERE} EDITION) - 560P.
50. MINISTERE DE L'ENERGIE ET DES MINES, **PROGRAMME DES ENERGIES RENOUVELABLES ET DE L'EFFICACITE ENERGETIQUE**, EDITION SOCIETE DU GROUPE SONELGAZ - 34P.
51. MINISTERE DE L'HABITAT ET DE L'URBANISME, **D.T.R C2.47 «REGLEMENT NEIGE ET VENT - RNV 99** - EDITIONS CNERIB 2000 - 151P.
52. MINISTERE DE L'HABITAT ET DE L'URBANISME, **D.T.R C3.2 «REGLEMENTATION THERMIQUE DES BATIMENTS D'HABITATION - REGLES DE CALCULS DES DEPERDITIONS CALORIFIQUES – Fascicule 1»** EDITIONS CNERIB (2^{EME} édition) 2007-79P.
53. MINISTERE DE L'HABITAT ET DE L'URBANISME, **D.T.R C3.4 «REGLES DE CALCUL DES APPORTS CALORIFIQUES DES BATIMENTS - CLIMATISATION – Fascicule 2»** EDITIONS CNERIB (2^{EME} édition) 2005- 105P.
54. MINISTERE DE L'HABITAT ET DE L'URBANISME, **D.T.R E4.2 «TRAVAUX D'ETANCHEITE DES JOINTS DANS LES CONSTRUCTIONS PREFABRIQUEES** EDITIONS CNERIB 1997 - 50P.
55. MINISTERE DE L'HABITAT ET DE L'URBANISME, **D.T.R C3.31 «VENTILATION NATURELLE – LOCAUX A USAGE D'HABITATION»** EDITIONS CNERIB 2006- 36P.
56. MINISTERE DE L'HABITAT ET DE L'URBANISME, **D.T.R C3.1.1 «ISOLATION ACOUSTIQUE DES PAROIS AUX BRUITS AERIENS - REGLES DE CALCULS »** EDITIONS CNERIB 2004 - 53P.
57. ORDRE DES ARCHITECTES FRANÇAIS, **ARCHITECTES ET DEVELOPPEMENT DURABLE**, EDITION JUILLET 2004 - 30P.
58. ORDRE DES ARCHITECTES FRANÇAIS, **DEVELOPPEMENT DURABLE ET ARCHITECTURE RESPONSABLE**, EDITION JUILLET 2007 - 66P.
59. PASCAL GONTIER, DOSSIER « **MAISONS PASSIVES** », REVUE LES CAHIERS TECHNIQUES DU BATIMENT, N°298 - JUIN/JUILLET 2010.
60. PASCALE D'ERM et PATRICK LAZICVIVRE, **VIVRE ENSEMBLE AUTREMENT**, EDITIONS ULMER 2009 (1^{ERE} EDITION) 144P.
61. PHILIPPE BOVET, **ECOQUARTIERS EN EUROPE**, EDITIONS TERRE VIVANTE 2009 (1^{ERE} EDITION) 144P.
62. PHILIPPE DUFIEUX, **TONY GARNIER, LA CITE INDUSTRIELLE ET L'EUROPE**, EDITIONS DU MONITEUR 2010 (1^{ERE} EDITION) - 320P.
63. PHILIPPE LEQUENNE et VINCENT RIGASSE, **HABITAT PASSIF ET BASSE CONSOMMATION - PRINCIPES FONDAMENTAUX, ETUDE DE CAS, NEUF ET RENOVATION**, EDITIONS TERRE VIVANTE 2011 (1^{ERE} EDITION) - 224P.
64. PIERRE FERNANDEZ et PIERRE LAVIGNE, **CONCEVOIR DES BATIMENTS BIOCLIMATIQUES**, EDITIONS DU MONITEUR 2009 (1^{ERE} EDITION) - 432P.
65. PIERRE-GILLES BELLIN, **HABITAT BIO-ECONOMIQUE**, EDITIONS EYROLLES 2008 (1^{ERE} EDITION) - 175P.
66. PIERRE MERLIN, **LES GRANDS ENSEMBLES**, EDITIONS LA DOCUMENTATION FRANÇAISE 2010 (1^{ERE} EDITION) – 216P.
67. RACHID HAMIDOU, **LE LOGEMENT UN DEFI**, EDITIONS DE L'OFFICE DES PUBLICATIONS UNIVERSITAIRES 1989 (1^{ERE} EDITION) - 409P.

68. REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE, **ELABORATION DE LA STRATEGIE ET DU PLAN D'ACTION NATIONAL DES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (PROJET NATIONAL ALG/98/G31)**, 2001 - 131P.
69. REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE, **RAPPORT NATIONAL DE L'ALGERIE POUR LA MISE EN ŒUVRE DE L'AGENDA 21, SOMMET MONDIAL DU DEVELOPPEMENT DURABLE A JOHANNESBURG 2002** - 47P.
70. REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE, **COMMUNICATION NATIONALE DE L'ALGERIE SUR LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES, SOMMET DE COPENHAGUE SUR LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES 2009** - 202P.
71. REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE, **GUIDE DE DEVELOPPEMENT DE PROJET MDP EN ALGERIE (PROJET CD4CDM ALGERIE)** 2010 - 58P.
72. RGPH 2008.
73. SAMUEL COURGEY et JEAN-PIERRE OLIVA, **LA CONCEPTION BIOCLIMATIQUE**, EDITIONS TERRE VIVANTE 2006 (1^{ère} EDITION) - 239P.
74. SALEM FERKH, **LES PONTS THERMIQUES DANS LE BATIMENT**, EDITIONS CSTB 2006 (1^{ère} EDITION) - 85P.
75. SINGLY.F, **L'ENQUETE ET SES METHODES - LE QUESTIONNAIRE**, EDITIONS ARMAND COLIN COLLECTION SOCIOLOGIE, (EDITION 1992) - 128P.
76. TAWFIK SOUAMI, **ECOQUARTIERS ET URBANISME DURABLE**, EDITIONS LA DOCUMENTATION FRANCAISE 2011 (1^{ère} EDITION) 112P.
77. TAWFIK SOUAMI, **ECOQUARTIERS SECRETS DE FABRICATION**, EDITIONS LES CARNETS DE L'INFO 2009 (1^{ère} EDITION) 208P.
78. THIERRY PAQUOT, DOSSIER « **ECO-QUARTIER** » REVUE URBANISME, N°348 - MAI/JUIN 2006.
79. VINCENT BERDOULAY et OLIVIER SOUBEYRAN, **L'ECOLOGIE URBAINE ET L'URBANISME: AUX FONDEMENTS DES ENJEUX ACTUELS**, EDITIONS LA DECOUVERTE 2002 (1^{ère} EDITION) - 268P.
80. YUCEF LAZRI, THESE DE DOCTORAT, ESPACES HABITES EN MUTATION : **CULTURE DE PRODUCTION ET CULTURE DE CONSOMMATION, ENTRE POLITIQUES VOLONTAIRES ET FORMES DE NEGOCIATIONS HABITANTES - (LE CAS DU LOGEMENT ET /OU LOGIS SOCIAL CONTEMPORAIN DANS LES GRANDS ENSEMBLES A EL - HARROUCH**, UNIVERSITE MENTOURI - CONSTANTINE, 2008.

ANNEXES SIGLES ET ABREVIATIONS

3SE	Système de suivi de la stratégie énergétique
Acermi	Association pour la certification des matériaux isolants
ACS	Attestation de conformité sanitaire
ACT	Assistance aux contrats de travaux
ACV	Analyse du cycle de vie d'un produit
Ademe	Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie
ADP	<i>Abiotic Depletion Potential</i> , indicateur d'épuisement de ressources naturelles
Afnor	Association française de normalisation
ANAH	Agence nationale pour l'amélioration de l'habitat
ANRU	Agence nationale de la rénovation urbaine
AOR	Assistance aux opérations de réception
APD	Avant-projet définitif
APS	Avant-projet sommaire
ATE	Agrément technique européen
Atec	Avis technique
Atex	Appréciation technique d'expérimentation
BBC	Bâtiment basse consommation
BET	Bureau d'études
BL	Basse luminance
BPH	Bilan patrimoine habitat
BRGM	Bureau de recherches géologiques et minières
BTP	Bâtiments et travaux publics
CCAP	Cahier des clauses administratives particulières
CCH	Code de la construction et de l'habitation
CEE	Certificat d'économie d'énergie
CENCER	Marque de certification européenne appliquée aux robinets thermostatiques, en cours de remplacement par le label Keymark (2012)
CERIB	Centre d'études et de recherches de l'industrie du béton
CFC	Chlorofluorocarbures système constructif de maisons à ossature métallique
CHSCT	Comité hygiène sécurité et conditions de travail
CHU	Centre hospitalier universitaire
CNCC	Conseil national des centres commerciaux
Cofrac	Comité français d'accréditation

COP	Mesure de la performance énergétique d'une pompe à chaleur
COV	Composé organique volatil
CSTB	Centre scientifique et technique du bâtiment
CT	Comité technique
CTA	Centrale de traitement d'air
CTBA	Centre technique du bois et de l'ameublement
CV	Confort visuel
CVC	Chauffage, ventilation et climatisation
DBO	Demande biochimique en oxygène
DCE	Dossier de consultation des entreprises
DCL	Dispositif de connexion de luminaire
DCO	Demande chimique en oxygène (charge polluante des eaux usées)
DD	Développement durable
DD	Déchets dangereux
DEQE	Définition explicite de la haute qualité environnementale
DET	Direction et exécution des travaux
DI	Déchets inertes
DIB	Déchets industriels banals
DIS	Déchets industriels spéciaux
DL	Taux de décroissance spatiale (décroissance du son en fonction de l'éloignement de la source)
DPE	Diagnostic de performance énergétique
DTA	Document technique d'application
DTU	Document technique unifié
DVT	Durée de vie typique
ECA	<i>European Cooperation for Accreditation</i> , Coordination européenne des organismes d'accréditation
ECS	Eau chaude sanitaire
EHPA	Etablissement d'hébergement pour personnes âgées
ELODIE	Évaluation à l'échelle de l'ouvrage des impacts environnementaux
EnR	Énergie renouvelable
EPC	<i>Energy Performance Certificate</i> , Diagnostic de performance énergétique
EPE	Estimation de la performance énergétique
EPI	Eaux pluviales
ESQ	Esquisse

EU	Eaux usées
EV	Eaux vannes
FDES	Fiche de déclaration environnementale et sanitaire
Fj	Facteur de lumière du jour
GA	Guide d'application
GES	Gaz à effet de serre
GIEC	Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat
GPL	Gaz de pétrole liquéfié
GRS	Garantie de résultats solaires
GTB	Gestion technique des bâtiments
GTC	Gestion technique centralisée
GWP	<i>Global Warming Potential</i> , potentiel de réchauffement global d'un gaz émis dans l'atmosphère
H24	Mode de fonctionnement en continu
HCFC	Hydrochlorofluorocarbures
HPE	Haute performance énergétique
HQE	Haute qualité environnementale
ICPE	Installation classée pour la protection de l'environnement
ICV	Inventaire de cycle de vie
IP	Indice de profondeur
IRC	Indice de rendu des couleurs
ISO	<i>International Organization for Standardization</i> , Organisation internationale de normalisation
IVC	Indice de vitrage corrigé
JO	Journal officiel
LED	<i>Light-Emitting Diode</i> , diode électroluminescente
LEED	<i>Leadership in Energy and Environmental Design</i>
LQCA	Label Qualitel confort acoustique
MCE	Maîtrise des consommations électriques
MO	Maître d'ouvrage
MOE	Maître d'œuvre
NF	Norme française
NRA	Nouvelle réglementation acoustique, applicable depuis 1996
NTK	<i>Azote Total Kjeldahl</i> , méthode de mesure de l'azote
ODP	Potentiel de destruction de l'ozone

ONG	Organisation non gouvernementale
ODS	Ordre de service
P	Performant
PAC	Pompe à chaleur individuelle
PDCA	<i>Plan Do Check Act</i> , Programmation Réalisation Vérification Prise en compte du contrôle, démarche caractéristique des normes ISO 9000 et 14000
PDE	Plan de déplacement interentreprises
PEFC	<i>Programme for the Endorsement of Forest Certification schemes</i> , Programme de reconnaissance des certifications forestières
PEREN	Performance énergétique
PES	Production d'énergie solaire
PIB	Produit intérieur brut
PPE	Plan des prescriptions environnementales
PPE	Plan de progrès environnemental
PPP	Partenariat public-privé
PRE	Plancher rayonnant électrique
PRG	Potentiel de réchauffement global
PRO/DCE	Projet/dossier de consultation des entreprises
PRP	Plafond rayonnant plâtre électrique
PS	Plomberie sanitaire
PSP	Plan stratégique de patrimoine
Pth	Production thermique
PVC	Polychlorure de vinyle
QE	Qualité environnementale
QEB	Qualité environnementale des bâtiments
QEBE	Qualité environnementale du bâtiment en exploitation
QEP	Qualité environnementale des pratiques
QSE	Qualité sécurité environnement
R&D	Recherche et développement
RdC	Rez-de-chaussée
RH	Ressources humaines
RT	Réglementation thermique
SC	<i>Sub-Committee</i> , Sous-comité
SHON	Surface hors œuvre nette
SME	Système de management de l'environnement

SMO	Système de management de l'opération
SMQ	Système de management de la qualité
SNI-EVE	SNI-Environnement (système de notation de l'impact environnemental)
SPS	Sécurité et protection de la santé
SUDEN	<i>Sustainable Urban Development European Network</i>
TC	<i>Technical Committee</i> , Comité technique
TH	Niveau de consommation conventionnelle d'énergie
THPE	Très haute performance énergétique
THQD	Très haute qualité de développement durable
Tic	Température intérieure conventionnelle
TIC	Température intérieure de confort
TP	Très performant
UF	Unité fonctionnelle
UPEC	Classement des revêtements de surface selon les critères: Usage, Poinçonnement dû au mobilier, comportement à l'égard de l'Eau et de l'humidité, résistance aux agents Chimiques
USGBC	<i>US Green Building Council</i>
UTE	Union technique de l'électricité
VEFA	Vente en état futur d'achèvement
VIR	Vitrage à isolation renforcée
VMC	Ventilation mécanique contrôlée
WG	<i>Working group</i> , Groupe de travail
ZAC	Zone d'Aménagement Concertée

QUESTIONNAIRE

CITE « DES FRERES SAADI » à SKIKDA

Bt N° Cage N° App N° Type de logt F Niveau R+
Nbr de ménage Taille de ménage Statut d'occupation Année:

Profil socio-professionnel du père:

Revenu du ménage: Sans
< 18000DA 18000DA ≤ ≤ 40000DA > 40000DA

Nbr d'enfants préscolaire Scolarisés

Cible 1 - Relation harmonieuse des bâtiments avec leur environnement immédiat

Comment appréciez-vous le transport en commun dans votre cité?

Très satisfait Satisfait Insatisfait Très insatisfait Sans opinion

Comment appréciez-vous les aires de jeux dans votre cité?

Très satisfait Satisfait Insatisfait Très insatisfait Sans opinion

Comment appréciez-vous les aires de détente dans votre cité?

Très satisfait Satisfait Insatisfait Très insatisfait Sans opinion

Comment appréciez-vous les espaces verts dans votre cité?

Très satisfait Satisfait Insatisfait Très insatisfait Sans opinion

Comment appréciez-vous les aires de stationnement dans votre cité?

Très satisfait Satisfait Insatisfait Très insatisfait Sans opinion

Comment appréciez-vous les passages piétonniers dans votre cité?

Très satisfait Satisfait Insatisfait Très insatisfait Sans opinion

Cible 2 - Choix intégré des produits, système et procédé de construction

Avez-vous pratiqué des transformations à l'intérieur de votre logement?

Aucune Salon Chambres Cuisine SDB
WC Couloir Loggia Séchoir Autre

Pourquoi?

Etes-vous sujet d'infiltration d'eau?

Aucune Par la façade Par le plancher Autre

Comment appréciez-vous la sécurité au niveau

des:

Logements Cages d'escaliers Accès aux blocs Espaces extérieurs
Passages piétonniers Voies mécaniques

Cible 4 - Gestion de l'énergie

Utilisez-vous des équipement certifiés basse consommation?

Aucun Réfrigérateur Lampe Climatiseur Autre

Quelle est votre consommation énergétique annuelle?

Kwh

Cible 5 - Gestion de l'eau

Comment appréciez-vous la fréquence de l'eau du robinet?

Très satisfait Satisfait Insatisfait Très insatisfait Sans opinion

Comment appréciez-vous le débit de l'eau du robinet?

Très satisfait Satisfait Insatisfait Très insatisfait Sans opinion

Utilisez-vous des économiseur de consommation d'eau?

Aucun Robinet économiseur Chasse à double débit Autre

Quelle est votre consommation d'eau potable annuelle?

l / an

Cible 6 - Gestion des déchets d'activités

jetez-vous vos ordures ménagères à des horaires fixes avant le ramassage?

Régulièrement Souvent Occasionnellement Rarement Sans opinion

Comment appréciez-vous la collecte des ordures ménagères?

Très satisfait Satisfait Insatisfait Très insatisfait Sans opinion

Cible 7- Gestion de l'entretien et de la maintenance

Y a-t-il des opération d'entretien ou de maintenance périodique?

Aucune L'A.E.P La façade La ventilation L'étanchéité L'énergie La cage Les déchets L'assainissement Autre

Cible 8 – Confort hygrothermique

En

hiver: Par quel moyen chauffez-vous votre logement?

Poêle à gaz Chauffage central Chauffage électrique Chauffage combiné
 Autre Sans

Degré de confort

Très satisfait Satisfait Insatisfait Très insatisfait Sans opinion

Par quel moyen rafraichissez-vous votre logement?

En été:

Ventilateur Climatiseur Combiné Autre Sans

Degré de confort

Très satisfait Satisfait Insatisfait Très insatisfait Sans opinion

Quelle est votre consommation d'électricité annuelle?

Kwh / an

Quelle est votre consommation de gaz annuelle?

Kwh / an

Cible 9 - Confort acoustique

Etes-vous gêné par des bruits particuliers?

De l'extérieur: Fréquemment Occasionnellement Rarement Sans opinion

Lesquelles?

A l'intérieur: Ou Non

Lesquelles? Bruit aérien Bruit de choc Bruit d'équipement Autre

Cible 10 - Confort visuel

Intérieur: Utilisez-vous l'éclairage artificiel le jour? Dans la partie commune Oui Non

Dans le logement Oui Non

Extérieur: Comment appréciez-vous votre vis-à-vis?

Très satisfait Satisfait Insatisfait Très insatisfait Sans opinion

Comment appréciez-vous votre vue sur le paysage extérieur?

Très satisfait Satisfait Insatisfait Très insatisfait Sans opinion

Comment appréciez-vous la qualité de l'éclairage public?

Très satisfait Satisfait Insatisfait Très insatisfait Sans opinion

Cible 11 - Confort olfactif

Etes vous gênés par des odeurs particulière? Oui Souvent Rarement Non
De l'extérieur: Fréquemment Occasionnellement Rarement Sans opinion
Lesquelles?

A l'intérieur: Ou
i Non
Déchets Mauvaise ventilation Moisissure Autre
Lesquelles? d'activité

Cible 12 - Qualité sanitaire des espaces

Comment appréciez-vous la distribution spatiale à l'intérieur de votre logement?

Très satisfait Satisfait Insatisfait Très insatisfait Sans opinion

Comment appréciez-vous l'intimité à l'intérieur de votre logement?

Très satisfait Satisfait Insatisfait Très insatisfait Sans opinion

Comment appréciez-vous la qualité sanitaire à l'intérieur de votre logement?

Très satisfait Satisfait Insatisfait Très insatisfait Sans opinion

Comment appréciez-vous l'hygiène à l'intérieur de votre logement?

Très satisfait Satisfait Insatisfait Très insatisfait Sans opinion

Cible 13 - Qualité sanitaire de l'air

Comment appréciez-vous la qualité de l'aire en provenance de l'extérieur?

Très satisfait Satisfait Insatisfait Très insatisfait Sans opinion

Comment appréciez-vous la qualité de l'aire en provenance de la cage d'escalier?

Très satisfait Satisfait Insatisfait Très insatisfait Sans opinion

Cible 14 - Qualité sanitaire de l'eau

Utilisez-vous un réservoir d'eau Oui Non

Pourquoi?

Comment appréciez-vous le débit de l'eau du robinet?

Très satisfait Satisfait Insatisfait Très insatisfait Sans opinion

Comment appréciez-vous le débit de l'eau du robinet?

Très satisfait Satisfait Insatisfait Très insatisfait Sans opinion

Buvez-vous l'eau du robinet?

Pourquoi?
Avez-vous l'eau chaude sanitaire au robinet à bon débit?
Pourquoi?

تعرف الجزائر منذ ما يزيد عن عقد، تنمية حضرية مكثفة مدعومة بمشاريع ضخمة مثل: البنى التحتية الرئيسية، المرافق العامة وكذا برنامج المليون وحدة سكنية. وبما أن قطاع البناء (السكني والتجاري) يحتل المركز الأول لاستهلاك الطاقة بما يقارب 42 ٪ من ميزان استهلاك الطاقة السنوي، فقد أدى هذا إلى خلق ضغط مستمر على موارد الطاقة، مما سيؤدي حتماً إلى استنزاف هذه الموارد كما يتسبب أيضاً في إلحاق أضرار بالبيئة غير قابلة للإصلاح. إن الجزائر و منذ التصديق في أبريل 1993 على الاتفاقية الإطارية للأمم المتحدة بشأن تغير المناخ، تلزم بشكل كامل للحد من انبعاث الغازات المسببة لارتفاع الحرارة والبصمة البيئية، والحد من تأثير استهلاك الطاقة عن طريق استبدال الطاقة غير المتجددة... في الماضي، ساد الجانب الكمي في جميع المجالات على كل الاعتبارات الأخرى، غير أن السلطات العمومية اليوم، بدأت تدرك هذه المخاوف الجديدة وأهمية الجانب الطاقوي في عملية التنمية، كما يشهد على ذلك المؤتمرات والندوات التي تقعد هنا وهناك على مدى السنوات القليلة الماضية... إن مؤشر الاستدامة الجديد، يتطلب الاستعمال الحكيم للموارد والالتزام الضروري بدمج المعايير الطاقوية والبيئية في عملية بناء أو تجديد المساكن بمعايير الجودة البيئية العالية المرجوة... غير أن استدامة هذه المباني السكنية طوال دورة حياتها، لا يتأتى إلا من خلال عملية تمر باستخدام مواد بناء مستدامة إلى غاية السلوك الإيجابي للمواطن... وبالنظر لهذه العناصر، تناولنا حتمية مسألة الجودة البيئية في السكن، بواسطة فحص لشروط الراحة والصحة في المساكن وتأثيرها البيئي، وتطبيقها على مجموعة سكنية كبيرة من سنوات الثمانينات "الإخوة سعدي" كحي سكني مرجعي بمدينة سكيكدة، في محاولة لتوعية مختلف الفئات المعنية بفعل البناء وطرح رؤية عملية لتطبيق نهج الجودة البيئية في الفضاءات السكنية الجماعية.

Abstract

Algeria has for over a decade intense urban development and sustained thanks to mega projects launched such as: major infrastructure, public facilities and program a million homes ... But as the building sector (residential and tertiary) is the first energy station with nearly 42% of the annual energy balance, this has led to a continuous pressure on energy sources, which can lead to the depletion of these resources and also causes irreversible damage on the environment ... Algeria, in April 1993 by ratifying the United Nations Framework Convention on Climate Change, fully supports the commitments to reduce emissions of greenhouse gas emissions and carbon footprint, as well as to reduce the impact of energy consumption by the substitution of non-renewable energy ... In the past, the quantitative aspect in all areas of precedence over all other considerations, today, governments are beginning to take awareness vis-à-vis this new energy concern and the importance of environmental considerations into the development process, as evidenced by conferences and seminars over the past few years ... This new sustainability implies urgent need for rational use of resources and the need to integrate necessary energy and environmental criteria in the manufacturing process or rehabilitation of a residential building desired high environmental quality ... However, its sustainability throughout its life cycle is guaranteed by a process that goes from the use of eco-materials to eco-gesture citizen ... In view of these factors, we must address the issue of environmental quality in the home, tracking conditions of comfort and health within the housing and environmental impact, applied to a large set of eighties "BROTHERS SAADI" the referential as quoted in the city of Skikda, trying to sensitize the different actors involved in the act of building a vision and loosen the practical application of environmental quality approach in domestic spaces collective.